ISSN 2414-2948

Bulletin of Science and Practice

Scientific Journal

2026, Volume 12, Issue 11

ISSN 2414-2948

Издательский центр «Наука и практика».
Е. С. Овечкина.
БЮЛЛЕТЕНЬ НАУКИ И ПРАКТИКИ
Научный журнал.
Издается с декабря 2015 г.
Выходит один раз в месяц.
16+

Том 12. Номер 11

Ноябрь 2026

Главный редактор Е. С. Овечкина

Редакционная коллегия: Д. Азларова, З. Г. Алиев, А. К. Алымов, К. Анант, А. А. Афонин, Р. Б. Баймахан, Х. Т. Боймуродов, Р. К. Верма, С. Гойипназаров, В. А. Горшков-Кантакузен, И. Х. Давлетов, А. Ш. Дурманов, Е. В. Зиновьев, Э. А. Кабулов, С. Ш. Казданян, Б. С. Калмуратов, С. В. Коваленко, А. С. Колесников, Д. Б. Косолапов, Н. Г. Косолапова, Р. А. Кравченко, Н. В. Кузина, К. И. Курпаяниди, А. Г. Матвеев, Д. Ю. Матризаева, А. Д. Мэтякубов, Р. А. Махесар, З. Х. Мустафаев, Ф. Назарова, И. Ч. Намозов, Г. Нурматова, Т. Нурымбетов, Ф. Ю. Овечкин (отв. ред.), Р. Ю. Очеретина, Т. Н. Патрахина, И. В. Попова, С. А. Рагимова, А. В. Родионов, С. К. Салаев, П. Н. Саньков, З. М. Сатторов, Е. А. Сибирякова, С. Н. Соколов, С. Ю. Солдатова, Л. Ю. Уразаева, Т. Х. Фарманов, Н. Б. Хасанов, З. А. Тешебаева, Д. Н. Швайба, Ш. Эргашева, С. Юсупов, А. М. Яковлева.

Адрес редакции:
628605, Нижневартовск, ул. Ханты-Мансийская, 17, 81
Тел. +7 9821565120
https://www.bulletennauki.ru
E-mail: bulletennaura@inbox.ru, bulletennaura@gmail.com

Свидетельство о регистрации ЭЛ №ФС 77-66110 от 20.06.2016

Журнал «Бюллетень науки и практики» включен в Crossref, Ulrich's Periodicals Directory, AGRIS, GeoRef, Chemical Abstracts Service (CAS), фонды Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ РАН), eLIBRARY.RU (РИ1НЦ), ЭБС IPRbooks, ЭБС «Лань», КиберЛенинка, ЭБС Znanium.com, информационную матрицу аналитики журналов (MIAR), ACADEMIA, Google Scholar, ZENODO, AcademicKeys (межуниверситетская библиотечная система), Polish Scholarly Bibliography (PBN), индексируется в РИНЦ, Index Copernicus Search Articles, J-Gate, O pen Academic Journals Index (OAJI), OpenAIRE, CIARD RING, BASE (Bielefeld Academic Search Engine), Internet Archive, Dimensions, EuroPub.

Импакт-факторы журнала: РИНЦ — 0,404; Open Academic Journals Index (OAJI) — 0,350, Index Copernicus Journals (ICI) Master List database for 2020 (ICV) — 98,14.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY 4.0)

В журнале рассматриваются вопросы развития мировой и региональной науки и практики. Для ученых, преподавателей, аспирантов, студентов.

Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №11. https://doi.org/10.33619/2414-2948/32

©Издательский центр «Наука и практика», 2026
Нижневартовск, Россия

ISSN 2414-2948

Publishing Center Science and Practice.
E. Ovechkina.
BULLETIN OF SCIENCE AND PRACTICE
Scientific Journal.
Published since December 2015.
Schedule: monthly.
16+

Volume 12, Issue 11

November, 2026

Editor-in-chief E. Ovechkina

Editorial Board: D. Azlarova, Z. Aliev, A. Alimov, Ch. Ananth, A. Afonin, R. Baimakhan, Kh. Boimurodov, S. Goiipnazarov, V. Gorshkov-Cantacuzène, I. Davletov, A. Durmanov, Sh. Ergasheva, T. Farmanov, E. Kabulov, N. Khasanov, B. Kalmuratov, A. Kolesnikov, S. Kazdanyan, S. Kovalenko, D. Kosolapov, N. Kosolapova, R. Kravchenko, N. Kuzina, K. Kurpayanidi, A. Matveev, D. Matrizaeva, A. Matyakubov, R. A. Mahesar, Z. Mustafaev, F. Nazarova, I. Namozov, G. Nurmatova, T. Nurimbetov, R. Ocheretina, F. Ovechkin (*executive editor*), T. Patrakhina, I. Popova, S. Salaev, P. Sankov, Z. Sattorov, E. Sibiryakova, S. Sokolov, S. Soldatova, D. Shvaiba, S. Ragimova, Rameez Ali, A. Rodionov, Z. A. Teshebaeva, L. Urazaeva, R. Verma, A. Yakovleva, S. Yusupov, E. Zinoviev.

Address of the editorial office:
628605, Nizhnevartovsk, Khanty-Mansiyskaya str., 17, 81.
Phone +79821565120
https://www.bulletennauki.ru
E-mail: bulletennaura@inbox.ru, bulletennaura@gmail.com

The certificate of registration EL no. FS 77-66110 of 20.6.2016.

The Bulletin of Science and Practice Journal is Crossref, Ulrich's Periodicals Directory, AGRIS, GeoRef, Chemical Abstracts Service (CAS), included All-Russian Institute of Scientific and Technical Information (VINITI), RINTs, Electronic and library system IPRbooks, the Electronic and library system Lanbook, CyberLeninka, MIAR, ZENODO, ACADEMIA, Google Scholar, AcademicKeys (interuniversity library system, Polish Scholarly Bibliography (PBN), the Electronic and library system Znanium.com, J-Gate, Open Academic Journals Index (OAJI), OpenAIRE, CIARD RING, BASE (Bielefeld Academic Search Engine), Internet Archive, Scholarsteer, Dimensions, EuroPub.

Impact-factor RINTs — 0.404; Open Academic Journals Index (OAJI) — 0.350,
Index Copernicus Journals (ICI) Master List database for 2020 (ICV) — 98.14

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY 4.0)

The Journal addresses issues of global and regional Science and Practice. For scientists, teachers, graduate students, students.

(2026). *Bulletin of Science and Practice, 12*(11). https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

©Publishing Center Science and Practice, 2026
Nizhnevartovsk, Russia

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

СОДЕРЖАНИЕ

Естественные науки

1. *Зулпукаров Ж. А., Алиева Ж. А., Алишерова Ф. У.*
О регуляризации и единственности решений системы линейных интегральных уравнений Вольтерра первого рода с двумя независимыми переменными. 14-21
2. *Сапарова Г. Б., Абылкасымова Г. Ы., Бексариева Ж. Ж.*
С учетом случайных возмущений стохастическая модель оптимального управления процессом очистки водных ресурсов…….. 22-27
3. *Петров В. А.*
Экологическая безопасность транспортных магистралей в береговой зоне моря (участок берега юго-восточнее Туапсе, Черное море)…… 28-43
4. *Сардарова А. С., Агаева Н. М.*
Анатомия вегетативных органов *Helichrysum aurantiacum* Boiss. & Huet и *Helichrysum undulatum* Ledeb…….. 44-50
5. *Гулиева Н., Маммадова А.*
Флористический, биоэкологический анализ видов *Saxifraga* L., произрастающих на территории Нахчыванской автономной Республики…… 51-57
6. *Гулиева Н., Каримова Т.*
Виды рода *Plantago* L., произрастающие на территории Нахчыванской автономной Республики……... 58-64
7. *Ганбаров Д., Ибрагимова Р.*
Экологическая дифференциация видов рода *Lathyrus* L. во флоре ранней весной……. 65-71
8. *Бабаева С. Р., Джалалли У.*
Виды семейства Salicaceae Mirb. в озеленении Нахчыванской Автономной Республики.. 72-77
9. *Рахимова С., Ализаде Н.*
Исследование фитохимического состава и антиоксидантных свойств плодов лимона….. 78-86
10. *Гусейнова А., Мамедова Ш.*
Растения-источники пыльцы для пчеловодства на Аразбойской равнине Нахчыванской автономной Республики…… 87-96
11. *Сейидова Л. М.*
Сравнительный анализ фауны *Ciliophora* в пресноводных водоемах Нахчыванской автономной Республики…… 97-102
12. *Мустафаева И. Е., Гусейнова А. Ю., Ибрагимова А. Г., Мехтиева А. С., Мирзаева Ш. Н.*
Разнообразие макрофитов и пригодность местообитаний для *Hirudo orientalis* в пресноводных экосистемах Азербайджана…… 103-111
13. *Ализаде Г.*
Хищные клещи-актиниды восточной части Ганых-Айричайской межгорной впадины и Азербайджанской части Большого Кавказа (Acari: Acariformes: Actinedida)…… 112-121

Технические науки

14. *Герасимова В. В., Егорова Э. Я.*
Сравнительный анализ температуры начала кристаллизации авиационного топлива ТС-1 различных производителей…… 122-126
15. *Калидин кызы Т., Ташполотов Ы.*
Разработка технологии электропроводящих композитов на основе алюмосиликатного сырья месторождения Жаш-Тилек Кыргызской Республики…… 127-136
16. *Ташполотов Ы., Абсамат кызы Г., Сулайман уулу З., Сабиров Б. З.*
Оптимизация параметров выхода синтез-газа при совместной газификации агроотходов южного региона и углей Кыргызстана на основе ансамблевых алгоритмов деревьев решений…….…… 137-148
17. *Осекова Г. А., Сабиров Б. З., Токторбаева Г. П., Аманбай кызы А.*
Сравнительный анализ структурообразования, физико-механических и теплофизических свойств топливных брикетов из каменноугольной мелочи и биомассы. 149-156

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

18. *Вализаде Х., Набиев М., Джумшудова П., Мамедов Р., Аллахвердиев Т.*
Геополитика глобального зеленого перехода:
переосмысление энергетической безопасности Азербайджана…… 157-165
19. *Алымкулов С. А., Жумалиев К. М., Исманов Ю. Х., Тынышова Т. Д.*
Голографические запоминающие устройства: от принципов к инженерной реальности... 166-172
20. *Абдыразакова С. Б., Жусупов И. М.*
Использование геотермальной энергии
в качестве возобновляемых источников энергии с применением тепловых насосов…….. 173-178
21. *Зеленова Ю. И., Лебедев Д. А., Самодуров Д. А.*
Эволюция принципов веб-дизайна: от статичных страниц
к интерактивным интерфейсам……. 179-186

Медицинские науки

22. *Рзаев О. Р., Мамедли Р.*
Перспективы ядерных технологий в борьбе с онкологическими заболеваниями…… 187-194
23. *Митропанова М. Н., Евдокимова Н. А., Волобуев В. В., Павловская О. А., Аведисян А. А., Клюкина В. А.*
Современные аппликационные анестетики в стоматологии:
эффективность, безопасность и перспективы развития. Обзор литературы. Часть I…….. 195-210
24. *Аманбеков А. А., Курманалиева З. Б., Асакеева Р. С.*
Репродуктивные и гинекологические факторы, ассоциированные
с патологией шейки матки: обзор современных данных…… 211-222
25. *Шаршенбаева А. Ш.*
Роль лечебного патоморфоза в оценке эффективности неоадъювантной химиотерапии
при раке шейки матки IIB стадии……. 223-230
26. *Исмарова Г. С., Кыдыралиева Р. Б., Сабиров И. С.*
Сравнительная эффективность комбинированной и монотерапии артериальной
гипертензии в сельской популяции: роль приверженности и динамики факторов риска... 231-240
27. *Токтогазиев Б. Т.*
Факторы риска послеоперационных осложнений у пациентов
с рубцовыми стриктурами пищевода: ретроспективное когортное исследование…….. 241-249
28. *Токтогазиев Б. Т., Оморов Р. А., Аманбеков А. А.*
Миниинвазивная эзофагопластика при рубцовых стриктурах пищевода:
непосредственные и отдаленные результаты лечения…… 250-257
29. *Токтогазиев Б. Т., Оморов Р. А., Аманбеков А. А.*
Факторы, ассоциированные с послеоперационными осложнениями и
неблагоприятными исходами хирургического лечения рубцовых стриктур пищевода….. 258-268
30. *Токтогазиев Б. Т., Аманбеков А. А., Оморов Р. А.*
Роль сестринского ухода в профилактике послеоперационных осложнений
у пациентов после хирургического лечения заболеваний пищевода:
клинико-организационное исследование……. 269-281
31. *Аманбеков А. А.*
Профессиональная готовность студентов сестринского дела к будущей
профессиональной деятельности: оценка компетенций и факторов их формирования…. 282-293
32. *Вакар А. Х.*
Искусственный интеллект в первичной медико-санитарной помощи
Кыргызской Республики: возможности, риски и концептуальная модель внедрения
в условиях ограниченных ресурсов…….. 294-305
33. *Жолдошбекова Ж. Ж., Халупко Е. А., Джолбунова З. К.*
Ветряная оспа у детей и подростков на современном этапе (обзор литературы)…… 306-319
34. *Колядо И. Б., Плугин С. В.*
Результаты обследования мужчин трудоспособного возраста Змеиногорского района
Алтайского края, прилегающего к зоне ракетно-космической деятельности……. 320-326
35. *Афандиева А.*
Современный образ жизни подростков и состояние здоровья сердечно-сосудистой
системы: взаимосвязь поведенческих и цифровых факторов…… 327-340

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Сельскохозяйственные науки

36. *Гулимов К. Х., Баходиров З. А., Маматкулов А. Р., Каршибоев К. Ш., Турсунов Ш. Т., Бекчанов К. К.*
Оценка агрохимического и мелиоративного состояния орошаемых серо-луговых почв Мирзаабадского района Сырдарьинской области на основе ГИС…… 341-350
37. *Гаджиева Д. А., Гасанова С. З., Аскерова Ш. С.*
Оценка агроэкологического состояния и уровня загрязнения остаточными количествами пестицидов сельскохозяйственных почв Самухского района Азербайджана…….. 351-359
38. *Фатуллаев П. У., Зейналова Г. Х.*
Генетическое разнообразие и селекционный потенциал зерновых и бобовых культур Нахчывана…… 360-370
39. *Валиева С. Д., Гаджиева С. К., Каримова Ш. Р., Гаджиева Л. Э.*
Роль болезнеустойчивых генотипов пшеницы в охране окружающей среды и устойчивом производстве продовольствия…….. 371-380
40. *Холлиев А. Э., Базарбоев Д. И.*
Сравнительная оценка содержания общего белка в семенах сортов киноа (*Chenopodium quinoa* Willd.), выращенных в Хорезмской области…….. 381-387
41. *Байрамова А. А., Асгарова А. А.*
Производство чая из листьев амаранта (*Amaranthus cruentus* ‘Valentina’) методом ферментации и анализ его химического состава……. 388-394
42. *Хужаева Н., Ходжаева Н. Ж.*
Влияние суспензии *Chlorella vulgaris* на продуктивные показатели и качество продукции японских перепелов……. 395-401
43. *Сафарова И. М., Хасанова С. Ш.*
О белянке репной (*Pieris rapae*) и её энтомофаге в Губа-Хачмазской области……. 402-407
44. *Мамедов Р. Т., Гусейнова Р. З., Фарманли Р. Т.*
Оценка безопасности мяса нутрии на основе принципов HACCP и анализ экономического ущерба от инфекционных (паразитарных) заболеваний…… 408-414

Социальные и гуманитарные науки

45. *Семенкова Е. В., Фонина Т. Б.*
Оптимизация и автоматизация как драйверы эффективности: от корпоративных операций до управления интеллектуальной собственностью…… 415-420
46. *Исраилов М. К., Самиева К. Т., Исроилов Б. И., Касымов Э. Ж., Алиев А. А.*
Цифровой мост к сердцу Шелкового пути: как г. Ош использует технологии для привлечения туристов……. 421-428
47. *Исраилов М. К., Самиева К. Т., Исроилов Б. И., Касымов Э. Ж., Алиев А. А.*
Оценка инвестиционного потенциала туризма Ошского региона в контексте устойчивого развития……. 429-437
48. *Тулемышева Б. И., Чогулдуров М. Д., Мещерякова И. А., Джетыбаева Ж. Б.*
Инструменты и концепции цифрового маркетинга в системе высшего образования как фактор повышения конкурентоспособности вузов Кыргызстана в условиях глобальной трансформации…… 438-449
49. *Шило А. В.*
Особенности организации санаторно-курортного лечения судей и членов их семей, как одной из форм социального обеспечения судей в Российской Федерации…… 450-454
50. *Адзиева Э. С.*
Эстетика движений В. Нижинского (от хореографии к музейной экспозиции)…….. 455-459
51. *Гуламова Г.*
Учитель — одиночка: три регистра профессиональной изоляции предметника……. 460-467
52. *Байдылдаева Г. Т.*
Отражение факторов, влияющих на воспитание ребенка в повести Ч. Айтматова «Белый пароход»……. 468-476
53. *Истанбуллугил Ф. Х., Гюль Я. Э.*
Канон списком, канон критерием: конструирование национального музыкального репертуара в программах по музыке начальной школы Турции и Кыргызстана……. 477-486

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

54. *Чэн Лун*
Духовно-нравственное воспитание как фактор профилактики девиантного поведения подростков средствами физической культуры и спорта……. 487-496
55. *Исманов О. М., Адиева Г. М., Турдубаева Ж. А.*
Подготовка студентов технических направлений к применению технологий машинного обучения…… 497-504
56. *Даакыбаева А. Б.*
Обучение студентов-медиков падежам имён существительных кыргызского и русского языков: сопоставительный и профессионально-ориентированный подход…... 505-511
57. *Арынов З. С., Сагыналыева Н. С., Садырбаева А. С., Эргешбаев М. М.*
Формирование клинического мышления у студентов медицинского вуза: современные педагогические технологии…… 512-518
58. *Син Шиюй*
Тембровая разноголосица как педагогическая проблема подготовки студентов-духовиков к ансамблевому исполнительству……. 519-528
59. *Айдарбаева А., Келинбаева Р. Ж., Бюлент А.*
Повышение профессиональных компетенций будущих учителей географии в области туризма и краеведения…….. 529-534
60. *Койчуманова Н. М.*
Трансформация понятийно-терминологического аппарата педагогики: логико-методологический анализ концепции И. М. Кантора…… 535-540
61. *Койчуманова Н. М.*
Трансформация высшего образования в Кыргызстане: государственное высшее образование, квалифицированная рамка и степень бакалавра… 541-548
62. *Джумадылова Н. Д.*
Перспективы интеграционной дипломатии Кыргызской Республики как фактора укрепления политической стабильности: сценарии и рекомендации…….. 549-560
63. *Анарбекова В. Э.*
Традиционная культура кыргызов в материалах дастана «Мундук-Зарлык»……... 561-566
64. *Мырзабаева Н. С.*
Политика «Худжум» В Кыргызстане: идеология, механизмы реализации и социальные последствия…… 567-577
65. *Умарова М. К.*
Становление профессионально-технического образования в Кыргызстане в 1920–1940-е годы: ликвидация неграмотности и развитие системы общего образования…… 578-583
66. *Вализаде Х., Аббаслы Ф., Аскерли А., Ибрагимли А., Ибрагимова Г.*
Онтологический кризис мультилатерализма: структурные дефекты международных организаций в условиях рансформации к асимметричному многополярному мироустройству…….. 584-591
67. *Вализаде Х., Ализаде Я., Гурбанова Г., Гулиева А., Джафарли З.*
Этика научных исследований и проблемы конфиденциальности пациентов в менеджменте здравоохранения…….. 592-600
68. *Ольхов Н. С.*
Когнитивные факторы осмысления цифрового общества……. 601-607
69. *Журабоев З. У.*
Интеллект как инструмент постижения устройства Вселенной в учении Фахр ад-Дина ар-Рази…… 608-616
70. *Журабоев З. У.*
Разум и знание Вселенной в философско-теологическом наследии Фахра ад-Дина ар-Рази……... 617-624
71. *Асомудинов А. Н.*
Философия и религия в наследии Муртазы Мутахари: проблема единства рационального и религиозного знания…… 625-633
72. *Асомудинов А. Н.*
Категории необходимости и возможности в исламской философии и их интерпретация Муртазой Мутаххари……... 634-642

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

73. *Ногойбаев М. А.*
Религиозная толерантность как фактор устойчивости многоконфессионального общества……. 643-650
74. *Ногойбаев М. А.*
Формирование межконфессиональной культуры молодежи посредством образования…. 651-659
75. *Холназаров К. К.*
Проблема справедливости в политической философии аль-Фараби в современном обществе…… 660-668
76. *Холназаров К. К.*
Концепция «Добродетельного города» Абу Насра аль-Фараби в контексте современных моделей государственного управления…… 669-675
77. *Маразыков Т. С.*
Сущностные характеристики и параметры языковой коммуникации…….. 676-680
78. *Маразыков Т. С.*
Особенности кыргызского языкознания и отражение в нём восточного принципа изучения речевого общения…….. 681-689
79. *Мусаев С. Ж.*
Понятие «язык культуры» и его семиотическая природа……... 690-693
80. *Мусаев С. Ж.*
Аналитизм и аналитическая структура: лингвистическая природа понятий…… 694-698
81. *Тологонова Н. Б.*
Роль русского языка для иностранных студентов в Кыргызстане……. 699-707
82. *Касымбекова Н. Ж.*
Историко-теоретические основы феномена «кырк чоро»…….. 708-714
83. *Иманакунова К. Ш., Маразыков Т. С.*
Вопросы выражения информации и восприятия информации…….. 715-722
84. *Мусаева Ч. Ж.*
Семантика терминов родства в произведении Ч. Айтматова «Белый пароход»…….. 723-728
85. *Окулич-Казарина А. В.*
Мифологические прецедентные феномены в аспекте прагматики поэтического текста… 729-734
86. *Медетов А.*
Художественное отражение образов в романе Т. Сыдыкбекова «Среди гор»…….. 735-742
87. *Медетов А.*
Репрезентация исторического времени в романе Т. Сыдыкбекова «Кен-Суу» (Среди гор) 743-750
88. *Айдын Г.*
Домашний язык, язык экрана, язык школы: внешкольная языковая среда двуязычных младших школьников (обзор литературы)……... 751-757

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

CONTENTS

Natural Sciences

1. *Zulpukarov Zh., Alieva Zh., Alisherova F.*
Regularization and Uniqueness of Solutions for a System of First-Kind Linear Volterra Integral Equations with Two Independent Variables……. 14-21
2. *Saparova G., Abylkasymova G., Beksarieva Zh.*
Stochastic Model for Optimal Control of Water Resource Treatment under Random Disturbances……. 22-27
3. *Petrov V.*
Environmental Safety of Transport Roads in the Coastal Zone of the Sea (Section of the Coast South-East of Tuapse, Black Sea)…….. 28-43
4. *Sardarova A., Agayeva N.*
Anatomy of Vegetative Organs *Helichrysum aurantiacum* Boiss. & Huet and *Helichrysum undulatum* Ledeb…….. 44-50
5. *Guliyeva N., Mammadova A.*
Floristic and Bioecological Analysis of *Saxifraga* L. Species Growing in the Territory of the Nakhchivan Autonomous Republic……. 51-57
6. *Guliyeva N., Karimova T.*
Species of the Genus *Plantago* L., Growing in the Territory of the Nakhchivan Autonomous Republic…… 58-64
7. *Ganbarov D., Ibrahimova R.*
Ecological Differentiation of Species of the Genus *Lathyrus* L. in the Early Spring Flora….. 65-71
8. *Babayeva S., Jalalli U.*
Species of the Family Salicaceae Mirb. in the Landscaping of the Nakhchivan Autonomous Republic……. 72-77
9. *Rahimova S., Alızade N.*
Investigation of the Phytochemical Composition and Antioxidant Properties of Lemon Fruits…….. 78-86
10. *Huseynova A., Mammadova Sh.*
Plants as Pollen Sources for Beekeeping on the Arazboi Plain of the Nakhchivan Autonomous Republic…….. 87-96
11. *Seyidova L.*
Comparative Analysis of the Ciliophora fauna in freshwater bodies of the Nakhchivan Autonomous Republic……. 97-102
12. *Mustafayeva I., Huseynova A., Ibrahimova A., Mehdiyeva A., Mirzayeva Sh.*
Macrophyte Diversity and Habitat Suitability for Hirudo orientalis in Azerbaijan's Freshwater Ecosystems…… 103-111
13. *Alizade G.*
Predatory Actinide Ticks of the Eastern Part of the Ganikh-Ayrichay Intermontane Depression and the Azerbaijani Part of the Greater Caucasus (Acari: Acariformes: Actinedida)…….. 112-121

Technical Sciences

14. *Gerasimova V., Egorova E.*
Comparative Analysis of the Onset Crystallization Temperature of TS-1 Aviation Fuel from Different Manufacturers…… 122-126
15. *Kalidin kyzy T., Tashpolotov Y.*
Development of Technology for Electrically Conductive Composites Based on Aluminosilicate Raw materials from the Zhash-Tilek Deposit of the Kyrgyz Republic…….. 127-136
16. *Tashpolotov Y., Absamat kyzy G., Sulaiman uulu Z., Sabirov B.*
Optimization of Syngas Output Parameters in the Co-Gasification of Southern Region Agro-Waste and Kyrgyzstan Coals Based on Ensemble Decision Tree Algorithms……..… 137-148
17. *Osekova G., Sabirov B., Toktorbaeva G., Amanbai kyzy A.*
Comparative Analysis of Structure Formation, Physicomechanical, and Thermophysical Properties of Fuel Briquettes Made from Coal Fines and Biomass…… 149-156

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

18. *Valizada Kh., Nabiyev M., Jumshudova P., Memmedov R., Allahverdiyev T.*
Geopolitics of the Global Green Transition: Rethinking Azerbaijan's Energy Security…… 157-165
19. *Alymkulov S., Zhumaliev K., Ismanov Yu., Tynyshova T.*
Holographic Data Storage Devices: from Principles to Engineering Reality…… 166-172
20. *Abdyrazakova S., Zhusupov I.*
Use of Geothermal Energy as a Renewable Source of Energy with the Help of Heat Pumps.. 173-178
21. *Zelenova Ju., Lebedev D., Samodurov D.*
The Evolution of Web Design Principles: from Static Pages to Interactive Interfaces…… 179-186

Medical Sciences

22. *Rzayev O., Mamedlı R.*
Prospects for Nuclear Technologies in the Fight Against Cancer…… 187-194
23. *Mitropanova M., Yevdokimova N., Volobuev V., Pavlovskaya O., Avedisyan A., Klyukina V.*
Modern Applicative Anesthetics in Dentistry: Efficacy, Safety and Development Prospects.
Literature Review. Part I…… 195-210
24. *Amanbekov A., Kurmanalieva Z., Asakeeva R.*
Reproductive and Gynecological Factors Associated with Cervical Pathology:
A Review of Current Evidence……. 211-222
25. *Sharshenbayeva A.*
The Role of Therapeutic Pathomorphosis in Assessing the Effectiveness
of Neoadjuvant Chemotherapy in Stage IIB Cervical Cancer……..……. 223-230
26. *Ismarova G., Kydyralieva R., Sabirov I.*
Comparative Effectiveness of Combination and Monotherapy for Arterial Hypertension
in a Rural Population: the Role of Adherence and Dynamics of Risk Factors…… 231-240
27. *Toktogaziev B.*
Risk Factors for Postoperative Complications in Patients with Cicatricial Esophageal
Strictures: A Retrospective Cohort Study……. 241-249
28. *Toktogaziev B., Omorov R., Amanbekov A.*
Minimally Invasive Esophagoplasty for Cicatricial Esophageal Strictures:
Short- and Long-Term Treatment Outcomes…… 250-257
29. *Toktogaziev B., Omorov R., Amanbekov A.*
Factors Associated with Postoperative Complications and Adverse Outcomes of Surgical
Treatment for Cicatricial Esophageal Strictures 258-268
30. *Toktogaziev B., Amanbekov A., Omorov R.*
The Role of Nursing Care in the Prevention of Postoperative Complications in Patients
Undergoing Surgical Treatment for Esophageal Diseases:
A Clinical and Organizational Study……. 269-281
31. *Amanbekov A.*
Professional Readiness of Nursing Students for Future Practice:
Assessment of Competencies and Factors Associated with Their Development……... 282-293
32. *Wakar A.*
Artificial Intelligence in Primary Health Care of the Kyrgyz Republic: Opportunities, Risks,
and a Conceptual Implementation Model in a Resource-Constrained Health System……. 294-305
33. *Zholdoshbekova Zh., Khalupko E., Dzholbunova Z.*
Chickenpox in Children and Adolescents at the Present Stage (Literature Review)……. 306-319
34. *Kolyado I., Plugin S.*
Results of the Health Examination of Working-Age Men in the Zmeinogorsky District of
the Altai Territory, Adjacent to the Rocket and Space Activity Zone…… 320-326
35. *Afandiyeva A.*
Contemporary Adolescent Lifestyle and Cardiovascular Health: The Interrelationship
of Behavioral and Digital Factors…….. 327-340

Agricultural Sciences

36. *Gulimov K., Bakhodirov Z., Mamatkulov A., Karshiboyev K., Tursunov Sh., Bekchanov K.*
GIS-Based Assessment of the Agrochemical and Meliorative Status
of Irrigated Serozem-Meadow Soils in Mirzaabad District, Syrdarya Region…….. 341-350

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

37. *Hajiyeva J., Qasanova S., Esgerova Sh.*
Assessment of the Agroecological Status and Pesticide Residue Contamination of Agricultural Soils in the Samukh District of Azerbaijan……..…. 351-359
38. *Fatullaev P., Zeynalova G.*
Genetic Diversity and Breeding Potential of Cereal and Legume Crops in Nakhchivan…….. 360-370
39. *Valiyeva S., Hajiyeva S., Karimova Sh., Hajiyeva L.*
The Role of Disease-Resistant Wheat Genotypes in Environmental Protection and Sustainable Food Production……..…… 371-380
40. *Kholliyev A., Bazarboyev D.*
Comparative Assessment of Total Protein Content in Seeds of Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) Varieties Grown in the Khorezm Region……. 381-387
41. *Bayramova A., Asgarova A.*
Production of Amaranth Leaf Tea (*Amaranthus cruentus* 'Valentina') by Fermentation and Analysis of Its Chemical Composition……. 388-394
42. *Khodjaeva N., Khodjaeva N. Zh.*
Effect of Chlorella *Vulgaris suspension* on Productive Performance and Product Quality of Japanese Quail…… 395-401
43. *Safarova I., Hasanova S.*
About the Turnip Butterfly (*Pieris rapae*) and Its Entomophages in the Guba-Khachmaz Region……. 402-407
44. *Mammadov R., Huseynova R., Farmanli R.*
HACCP-Based food Safety Assessment of Nutrition Meat: Biosafety Principles and Economic Damages Caused by Infectious (Parasitic) Diseases…… 408-414

Social & Human Sciences

45. *Semenkova E., Fonina T.*
Optimization and Automation as Efficiency Drivers: From Corporate Operations to Intellectual Property Management……. 415-420
46. *Israilov M., Samieva K., Isroilov B., Kasymov E., Aliev A.*
A Digital Bridge to the Heart of the Silk Road: How the City of Osh Uses Technology to Attract Tourists……. 421-428
47. *Israilov M., Samieva K., Isroilov B., Kasymov E., Aliev A.*
Assessment of the Investment Potential of Tourism in the Osh Region in the Context of Sustainable Development…….. 429-437
48. *Tulemysheva B., Choguldurov M., Meshcheryakova I., Dzhetybaeva Zh.*
Digital Marketing Tools and Concepts in the System of Popularizing Higher Education as a Factor in Enhancing the Competitiveness of Kyrgyzstan's Universities in the Context of Global Transformation…….. 438-449
49. *Shilo A.*
Features of the Organization of Sanatorium-Resort Treatment for Judges and Members of Their Families as One of the Forms of Social Security for Judges in the Russian Federation.. 450-454
50. *Adzieva E.*
The Aesthetics of V. Nijinsky's Movement (from Choreography to Museum Exhibition)…… 455-459
51. *Gulamova G.*
The Singleton Teacher: Three Registers of a Subject Specialist's Professional Isolation……. 460-467
52. *Baidyldaeva G.*
Reflection of Factors Influencing the Upbringing of a Child in Ch. Aitmatov's Story "The White Ship"……. 468-476
53. *Istanbullugil F., Gül Ya.*
Canon by List, Canon by Criteria: The Construction of a National Music Repertoire in the Primary School Music Curricula of Turkey and Kyrgyzstan…… 477-486
54. *Cheng Long*
Spiritual and Moral Education as a Factor in Preventing Deviant Behavior of Adolescents by Means of Physical Culture and Sports……. 487-496
55. *Ismanov O., Adieva G., Turdubaeva Zh.*
Preparing Students in Technical Fields for the Application of Machine Learning Technologies……. 497-504

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

56. *Daakybaeva A.*
Teaching Medical Students Cases of Nouns in Kyrgyz and Russian: a Comparative and Professional-Oriented Approach…… 505-511
57. *Arynov Z., Sagynalyeva N., Sadyrbaeva A., Ergeshbaev M.*
Formation of Clinical Thinking in Medical University Students: Modern Pedagogical Technologies…….. 512-518
58. *Xing, Shiyu*
Timbral Divergence as a Pedagogical Problem in Preparing Wind-Instrument Students for Ensemble Performance…….. 519-528
59. *Aidarbayeva A., Kelinbayeva R., Bülent A.*
Increasing the Professional Competencies of Future Geography Teachers in Tourism and Local History……. 529-534
60. *Koichumanova N.*
Transformation of the Conceptual and Terminological Apparatus of Pedagogy: a Logical and Methodological Analysis of I. M. Kantor's Concept……. 535-540
61. *Koichumanova N.*
Transformation of Higher Education in Kyrgyzstan: State Higher Education, Qualifications Framework, and Bachelor's Degree…….. 541-548
62. *Dzhumadylova N.*
Prospects of Integration Diplomacy of the Kyrgyz Republic as a Factor in Strengthening Political Stability: Scenarios and Recommendations……. 549-560
63. *Anarbekova V.*
Traditional Culture of the Kyrgyz People in the Materials of the Dastan "Munduk-Zarlyk".. 561-566
64. *Myrzabaeva N.*
The "Hujum" Policy in Kyrgyzstan: Ideology, Implementation Mechanisms, and Social Consequences…… 567-577
65. *Umarova M.*
The Formation of Vocational and Technical Education in Kyrgyzstan in the 1920s–1940s: the Eradication of Illiteracy and the Development of the General Education System…….. 578-583
66. *Valizada Kh., Abbaslı F., Askerli A., Ibrahimli A., Ibragimova G.*
Ontological Crisis of Multilateralism: Structural Deficiencies of International Organizations within the Transformation towards an Asymmetric Multipolar World Order…… 584-591
67. *Valizada Kh., Alizade Ya., Qurbanova G., Guliyeva A., Jafarli Z.*
Research Ethics and Patient Confidentiality Challenges in Healthcare Management…….. 592-600
68. *Olkhov N.*
Cognitive Factors in the Conceptualization of Digital Society……. 601-607
69. *Zhuraboev Z.*
Intelligence as a Tool for Understanding the Structure of the Universe in the Teachings of Fakhr al-Din al-Razi……. 608-616
70. *Zhuraboev Z.*
Reason and the Knowledge of the Universe in the Philosophical-Theological Heritage of Fakhr al-Din al-Razi……. 617-624
71. *Asomudinov A.*
Philosophy and Religion in the Heritage of Murtaza Mutahhari: The Problem of the Unity of Rational and Religious Knowledge…….. 625-633
72. *Asomudinov A.*
Categories of Necessity and Possibility in Islamic Philosophy and Their Interpretation by Murtaza Mutahhari…… 634-642
73. *Nogoibaev M.*
Religious Tolerance as a Factor of Stability in a Multi-Faith Society…….. 643-650
74. *Nogoibaev M.*
Formation of Interconfessional Culture of Youth Through Education…….. 651-659
75. *Kholnazarov K.*
The Problem of Justice in the Political Philosophy of al-Farabi in Modern Society……. 660-668

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

76. *Kholnazarov K.*
Abu Nasr al-Farabi's Concept of the "Virtue City" in the Context of Modern Models of Public Administration…… 669-675
77. *Marazykov T.*
Essential Characteristics and Parameters of Language Communication…….. 676-680
78. *Marazykov T.*
Features of Kyrgyz Linguistics and its Reflection of the Eastern Principle of Studying Speech Communication…… 681-689
79. *Musaev S.*
The Concept of the "Language of Culture" and its Semiotic Nature……. 690-693
80. *Musaev S.*
Analyticism and Analytical Structure: Linguistic Nature of the Concepts…… 694-698
81. *Tologonova N.*
The Role of the Russian Language for Foreign Students in Kyrgyzstan…….. 699-707
82. *Kasymbekova N.*
Historical and Theoretical Foundations of the “Kyrk Choro” Phenomenon……. 708-714
83. *Imankulova K., Marazykov T.*
Issues of Information Expression and Information Perception……. 715-722
84. *Musaeva Ch.*
The Semantics of Kinship Terms in C. Aitmatov's Work 'the White Steamship'…….. 723-728
85. *Okulich-Kazarina A.*
Mythological Precedent Phenomena in the Aspect of the Pragmatics of the Poetic Text……. 729-734
86. *Medetov A.*
Artistic Representation of Characters in T. Sydykbekov’s Novel “Among the Mountains”…. 735-742
87. *Medetov A.*
Representation of Historical Time in T. Sydykbekov’s Novel Ken-Suu (Among the Mountains)…… 743-750
88. *Aydın G.*
Home Language, Screen Language, School Language: the Out-of-School Language Environment of Bilingual Primary School Pupils (a Literature Review)…….. 751-757

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

УДК 517.968 https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/01

О РЕГУЛЯРИЗАЦИИ И ЕДИНСТВЕННОСТИ РЕШЕНИЙ СИСТЕМЫ ЛИНЕЙНЫХ ИНТЕГРАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ ВОЛЬТЕРРА ПЕРВОГО РОДА С ДВУМЯ НЕЗАВИСИМЫМИ ПЕРЕМЕННЫМИ

©Зулпукаров Ж. А., *ORCID: 0009-0002-9795-6369, SPIN-код: 6028-6306, канд. физ.-мат. наук, Ошский технологический университет им. М. М. Адышева, г. Ош, Кыргызстан, zulpukarov66@mail.ru*
©Алиева Ж. А., *SPIN-код: 5253-4427, Ошский государственный педагогический университет им. А. Мырсабекова, г. Ош Кыргызстан, ilimbek9471@mail.ru*
©Алишерова Ф. У., *Ошский технологический университет им. М. М. Адышева, г. Ош, Кыргызстан, f.alisherova@mail.ru*

REGULARIZATION AND UNIQUENESS OF SOLUTIONS FOR A SYSTEM OF FIRST-KIND LINEAR VOLTERRA INTEGRAL EQUATIONS WITH TWO INDEPENDENT VARIABLES

©Zulpukarov Zh., *ORCID: 0009-0002-9795-6369, SPIN-code: 6028-6306, Ph.D., Osh Technological University named after M. Adyshev, Osh, Kyrgyzstan, zulpukarov66@mail.ru*
©Alieva Zh., *SPIN-code: 5253-4427, Osh State Pedagogical University named after A. Mursabekov, Osh, Kyrgyzstan, ilimbek9471@mail.ru*
©Alisherova F., *Osh Technological University named after M. Adyshev, Osh, Kyrgyzstan f.alisherova@mail.ru*

Аннотация. Настоящее исследование посвящено вопросам регуляризации и единственности решений системы линейных интегральных уравнений Вольтерра первого рода с двумя независимыми переменными. Интегральные уравнения данного типа занимают важное место в современной прикладной математике, поскольку широко используются при моделировании процессов теплообмена, фильтрации, распространения волн, управления динамическими системами, а также в задачах математической физики и инженерных наук. Особенность интегральных уравнений первого рода заключается в том, что они относятся к классу некорректно поставленных задач, для которых характерны неустойчивость решений и высокая чувствительность к погрешностям исходных данных. В работе рассматриваются условия существования и единственности решений исследуемой системы интегральных уравнений. Выполняется анализ свойств интегральных операторов и ядер уравнений, определяются требования, обеспечивающие корректность решения задачи. Особое внимание уделяется методам регуляризации, направленным на устранение неустойчивости и получение надежных приближенных решений. Исследуются различные подходы к построению регуляризирующих алгоритмов, позволяющих восстанавливать искомые функции даже при наличии ошибок измерений и неполноты исходной информации. Для достижения поставленных целей используются методы функционального анализа, теории интегральных уравнений и численного моделирования. Получены достаточные условия, гарантирующие единственность решения системы линейных интегральных уравнений Вольтерра первого рода с двумя независимыми переменными. Применение методов регуляризации обеспечивает устойчивость решения относительно возмущений исходных данных и способствует повышению точности вычислительных результатов. Практическая значимость исследования

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

заключается в возможности использования полученных результатов при разработке эффективных численных методов решения многомерных интегральных уравнений и задач восстановления неизвестных параметров по косвенным наблюдениям. Результаты работы могут найти применение в различных областях науки и техники, где требуется исследование сложных процессов, описываемых интегральными моделями.

Abstract. This study is devoted to the regularization and uniqueness of solutions of a system of linear Volterra integral equations of the first kind with two independent variables. Integral equations of this type play an important role in modern applied mathematics, as they are widely used in modeling heat transfer processes, filtration phenomena, wave propagation, control of dynamic systems, as well as in various problems of mathematical physics and engineering sciences. A distinctive feature of first-kind integral equations is that they belong to the class of ill-posed problems, which are characterized by instability of solutions and high sensitivity to errors in the initial data. The paper examines the conditions for the existence and uniqueness of solutions to the considered system of integral equations. An analysis of the properties of integral operators and kernels is carried out, and the requirements ensuring the correctness of the problem formulation are determined. Special attention is paid to regularization methods aimed at eliminating instability and obtaining reliable approximate solutions. Various approaches to constructing regularization algorithms are investigated, making it possible to recover unknown functions even in the presence of measurement errors and incomplete input information. To achieve the objectives of the study, methods of functional analysis, the theory of integral equations, and numerical modeling are employed. Sufficient conditions guaranteeing the uniqueness of solutions of the system of linear Volterra integral equations of the first kind with two independent variables are obtained. It is shown that the application of regularization methods ensures the stability of solutions with respect to perturbations in the input data and contributes to improving the accuracy of computational results. The practical significance of the research lies in the possibility of applying the obtained results to the development of efficient numerical methods for solving multidimensional integral equations and inverse problems involving the reconstruction of unknown parameters from indirect observations. The results can be used in various fields of science and technology where complex processes described by integral models are studied.

Ключевые слова: функция, резольвента, ядро, функциональное пространство, интегральные уравнения, параметр, лемма, теорема.

Keywords: function, resolvent, kernel, function space, integral equations, parameter, lemma, theorem.

Интегральные уравнения Вольтерра первого рода с двумя независимыми переменными часто возникают при моделировании различных процессов математической физики и прикладных задач [1-6].

Такие системы, как правило, относятся к некорректно поставленным задачам, что приводит к трудностям при их аналитическом и численном решении. В связи с этим особое значение приобретают вопросы регуляризации, позволяющие стабилизировать решение при наличии погрешностей исходных данных. В данной работе рассматриваются условия единственности решений и методы их регуляризации для линейной системы интегральных уравнений Вольтерра первого рода [3, 4].

Рассматривается система:

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

$$\int_0^t K(t,x,s)u(s,x)ds + \int_0^t \int_0^x N(t,x,s,z)u(s,z)dzds = f(t,x),\ (t,x)\in G, \quad (1)$$

где $K(t,x,s)$ и $N(t,x,s,z)$ – (nxn) – матрицы функции, а $u(t,x)$ – неизвестная и $f(t,x)$– известная заданная n – мерные вектор-функции на $G=\{(t,x): 0\le t\le T, 0\le x\le X\}$, f(0,x)=0 при $x\in[0,X]$. Введем норму, для nxn – матрицы A=(aij) следующим образом: $\|A\| = (\sum_{i=1}^n \sum_{j=0}^n a_{ij}^2)^{\frac{1}{2}}$ и для n–мерных векторов $u=(u_1,u_2,\dots,u_n)$ в виде $\|u\| = (\sum_{i=1}^n u_i^2)^{\frac{1}{2}}$. Допускается, что $\det[K(t,x,t)]$ может обращаться в нуль счетное число в области G. Пусть λi(t,x), (i=1,2,…,n) – собственные значения матрицы $\frac{1}{2}[K(t,x,t)+K^*(t,x,t)]$, где $K^*(t,x,t)$– сопряженная матрица к матрице $K(t,x,t)$. Обозначим:

$$\lambda(t,x) = \min_i\{\lambda_i(t,x)\},\ (t,x)\in G,\ i=1,2,\dots,n. \quad (2)$$

Потребуем выполнение следующих условий:

а) $\|K(t,x,s)\|\in C(G_1)$, $\|N(t,x,s,z)\|\in C(G_2)$, $\|K(t,x,t)\|\le N_0\lambda_0(t)$ и $\lambda(t,x)\ge\lambda_0(t)\ge 0$, 0<N0-const, λ(t,x) – определена с помощью формулы (2), $\lambda_0(t)\in L_1(,T)$;

б) при t>τ для любых (t,x,s),(τ,x,s)∈G1={(t,x,s): 0≤s≤t≤T; 0≤x≤X} справедливо $\|K(t,x,t)-K(\tau,x,s)\|\le C\int_\tau^t \lambda_0(s)ds$, где 0<C – некоторый положительный скаляр;

в) при t>τ для любых (t,x,s,z),(τ,x,s,z)∈G2={(t,x,s,z): 0≤ s≤ t ≤T; 0≤ z≤x ≤X} справедливо $\|N(t,x,s,s)-N(\tau,x,s,z)\|\le C_1\int_\tau^t \lambda_0(s)ds$, где 0<C1 – некоторая постоянная и N(t,x,t,z)≡0 при (t,x,z)∈G4={(t,x,z): 0≤ t≤T; 0≤ z≤ x≤X}. Наряду с системой (1) рассмотрим систему:

$$\varepsilon u(t,x,\varepsilon) + \int_0^t K(t,x,s)u(s,x,\varepsilon)ds + \int_0^t\int_0^x N(t,x,s,z)u(s,z,\varepsilon)dzds = f(t,x), \quad (3)$$

где 0<ε – малый параметр. Решение системы (3) будем искать в виде:

$$u(t,x,\varepsilon)=u(t,x)+\xi(t,x,\varepsilon),\ (t,x)\in G. \quad (4)$$

Подставляя (4) в (3), имеем:

$$\varepsilon\xi(t,x,\varepsilon) + \int_0^t K(t,x,s)\xi(s,x,\varepsilon)ds + \int_0^t\int_0^x N(t,x,s,z)\xi(s,z,\varepsilon)dzds + \varepsilon u(t,x) = 0. \quad (5)$$

Преобразуем последнюю систему уравнений следующим образом:

$$\xi(t,x,\varepsilon) + \frac{1}{\varepsilon}\int_0^t K(t,x,s)\xi(s,x,\varepsilon)ds = \frac{1}{\varepsilon}\int_0^t [K(t,x,s)-K(s,x,s)]\xi(s,x,\varepsilon)ds - \frac{1}{\varepsilon}\int_0^t\int_0^x N(t,x,s,z)\xi(s,z,\varepsilon)dzds - u(t,x),\ (t,x)\in G. \quad (6)$$

Резольвента матричного ядра $\left(-\frac{K(s,x,s)}{\varepsilon}\right)$ имеет вид:

$$R(t,x,s,\varepsilon) = -\frac{1}{\varepsilon}X(t,x,t,\varepsilon)K(s,x,s),\ \varepsilon>0, \quad (7)$$

где X(t,x,s,ε) – матричная функция Коши системы $\varepsilon X_t'(t,x.s) = -K(t,x,t)X(t,x,s,\varepsilon)$, $X(t,x,s,\varepsilon)=E_n$, En -единичная матрица. Матричная функция X(t,x,s,ε) обладает следующими свойствами:

$$X(t,x,s,\varepsilon) = X(t,x,\varepsilon)X^{-1}(s,x,\varepsilon), \quad (8)$$

где X-1(t,x,ε) – обратная матрица матрицы X(t,x,ε).

$$[X_t'(t,x.s,\varepsilon)]_s' = \frac{1}{\varepsilon}X(t,x,s,\varepsilon)K(s,x,s), \quad (9)$$

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

$$[X_t'(t,x.s,\varepsilon)]_\tau' = -\frac{1}{\varepsilon}X(t,x,t)X(t,x,s,\varepsilon)\ . \tag{10}$$

На основании неравенства Важевского [1] и условия а) имеем:

$$\|X(t,x,s,\varepsilon)\| \le \sqrt{n}exp\left\{-\frac{1}{\varepsilon}\int_s^t \lambda_0(\tau)d\tau\right\},\ (t,x,s)\in G1, \tag{11}$$

Далее, с помощью резольвенты R(t,x,s,ε), из (7) имеем:

$$\xi(t,x,\varepsilon) = -\frac{1}{\varepsilon}\int_0^t [K(t,x,s) - K(s,x,s)]\xi(s,x,\varepsilon)ds + \frac{1}{\varepsilon}\int_0^t\int_0^s X(t,x,s,\varepsilon)K(s,x,s)\times$$
$$[K(t,x,\tau) - K(\tau,x,\tau)]\xi(\tau,x,\varepsilon)d\tau ds + \frac{1}{\varepsilon}\int_0^t\int_0^x N(t,x,s,z)\xi(s,z,\varepsilon)dzds +$$
$$\frac{1}{\varepsilon}\int_0^t\int_0^s\int_0^x X(t,x,s,\varepsilon)K(s,z,s)N(s,x,\tau,z)\xi(\tau,z,\varepsilon)dzd\tau ds - u(t,x) +$$
$$+\frac{1}{\varepsilon}\int_0^t X(t,x,s,\varepsilon)K(s,z,s)\xi(\tau,z,\varepsilon)ds\ .$$

Используя формулу Дирихле и учитывая (9), (10), последнее преобразуем к следующему виду:

$$\xi(t,x,\varepsilon) = \int_0^t H(t,x,s,\varepsilon)\xi(s,x,\varepsilon)ds + \int_0^t\int_0^x N_1(t,x,s,z,\varepsilon)\xi(s,x,\varepsilon)dzds + F(t,x,\varepsilon)\ , \tag{12}$$

где:

$$H(t,x,s,\varepsilon) = -\frac{1}{\varepsilon}X(t,x,s,\varepsilon)[K[t,x,s) - K(s,x,s)] - \frac{1}{\varepsilon^2}\int_0^t X(t,x,\tau,\varepsilon)K(s,x,s) \tag{13}$$
$$\times [K(t,x,\tau) - K(\tau,x,s)]d\tau,\ (t,x)\in G,$$

$$N_1(t,x,s,z,\varepsilon) = -\frac{1}{\varepsilon}X(t,x,s,\varepsilon)N(t,x,s,z) - \frac{1}{\varepsilon^2}\int_s^t X(t,x,\tau,\varepsilon)K(\tau,x,\tau) \tag{14}$$
$$\times [N(t,x,s,z) - N(\tau,x,s,z)]d\tau,\ (t,x)\in G,$$

$$F(t,x,\varepsilon) = -X(t,x,0,\varepsilon)u(t,x) - \frac{1}{\varepsilon}\int_0^t X(t,x,s,\varepsilon)K(s,x,s)[u(t,x) - u(s,x)]ds\ . \tag{15}$$

В дальнейшем используем следующие леммы.

Лемма 1. Пусть выполнены условия а), б) и в). Матричные функции H(t,x,s,ε) и N1(t,x,s,z,ε) определяются соответственно с помощью формул (13) и (14). Тогда справедлива следующая оценка:

$$\|H(t,x,s,\varepsilon)\| \le C_3,\ (t,x,s)\in G_1,\ \varepsilon > 0, \tag{16}$$

$$\|N_1(t,x,s,z,\varepsilon)\| \le C_4,\ (t,x,z,s)\in G_4,\ \varepsilon > 0, \tag{17}$$

где $C_3 = C\sqrt{n}(e^{-1} + N_0),\ C_4 = C_1\sqrt{n}(e^{-1} + N_0),\ N_0 > 0$.

Доказательство. В силу условий а) – б) из (13) имеем:

$$\|H(t,x,s,\varepsilon)\| \le \frac{1}{\varepsilon}\|X(t,x,s)\|C\int_s^t \lambda_0(s)ds + \frac{1}{\varepsilon^2}\int_s^t\|X(t,x,\tau,\varepsilon)\|N_0\lambda_0(\tau)C\left(\int_s^t\lambda_0(s)ds\right)d\tau\ .$$

В этом случае, в силу (11) для первого слагаемого имеем:

$$\frac{1}{\varepsilon}\|X(t,x,s)\|C\int_s^t\lambda_0(s)ds = \frac{\sqrt{n}}{\varepsilon}e^{-\frac{1}{\varepsilon}\int_s^t\lambda_0(\tau)d\tau}C\int_s^t\lambda_0(s)ds = \left|\eta = \int_s^t\lambda_0(\tau)d\tau\right| =$$
$$C\sqrt{n}\eta e^{-\eta} \le C\sqrt{n}e^{-1}.$$

Для второго слагаемого справедливо соотношение:

$$\frac{1}{\varepsilon^2}\int_s^t\|X(t,x,\tau,\varepsilon)\|N_0\lambda_0(\tau)C\left(\int_s^t\lambda_0(s)ds\right)d\tau = \frac{1}{\varepsilon^2}\int_s^t\sqrt{n}\,e^{-\frac{1}{\varepsilon}\int_s^t\lambda_0(\tau)d\tau}N_0\lambda_0(\tau)C\left(\int_s^t\lambda_0(s)ds\right)d\tau$$

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

$$= \left| \begin{matrix} \eta = \int_s^t \lambda_0(\tau)d\tau \\ d\eta = -\frac{1}{\varepsilon}\lambda_0(\tau)d\tau \end{matrix} \right| = CN_0\sqrt{n}(-1)\eta e^{-\eta}\int_{\frac{1}{\varepsilon}\int_s^t \lambda_0(\tau)d\tau}^{0} \eta e^{-\eta}d\eta \le CN_0\sqrt{n}\int_0^{\infty} \eta e^{-\eta}d\eta \le$$

$$CN_0\sqrt{n}.$$

Следовательно, отсюда вытекает справедливость леммы 1. Аналогично этому можно получить оценки (17).

Лемма 2. Пусть функция F(t,x,ε) определена формулой (15). Если u(t,x)∈Cn(G); $u(0,x) = 0$ при $x \in [0,X]$ и $\lambda_0(t) > 0$ при почти всех $t \in [0,T]$, $\varphi(t) = \int_0^t \lambda_0(s)ds$, $t \in [0,T]$, $\|K(t,x,t)\| \le N_0\lambda_0(t)$ при всех $(t,x) \in G$; λ(t,x)∈C(G), N0>0 , то справедлива оценка:

$$\|F(t,x,\varepsilon)\| \le (2N_0+1)e^{-\frac{1}{1-\beta}}\sqrt{n}\|u(t,x)\|_C + (N_0+1)\omega_u(\varepsilon^\beta)\sqrt{n}, \tag{18}$$

где β – некоторые число из интервала (0,1), $\omega_u(\varepsilon^\beta) = \sup\limits_{\substack{|v-v_0|<\delta \\ x\in[0,X]}} \|u(\varphi^{-1}(v),x) - u(\varphi^{-1}(v_0)\|, \varphi^{-1}(v)$ – обратная функция к функции $v = \varphi(t) = \int_0^t \lambda_0(s)ds$, т.е. $v = \varphi^{-1}\big(\varphi(t)\big) = t,\ \varphi^{-1}\big(\varphi(v)\big) = v.$

Доказательство. 1) Пусть $0 \le t \le \varphi^{-1}(\varepsilon^\beta), 0 < \beta < 1$. Тогда из (15) имеем:

$$\|F(t,x,\varepsilon)\| = \left\| -X(t,x,0,\varepsilon)u(t,x) - \frac{1}{\varepsilon}\int_0^t X\,(t,x,s,\varepsilon)K(s,x,s)[u(t,x) - u(s,x)]ds \right\| \le \omega_u(\varepsilon^\beta)\sqrt{n}e^{-\frac{1}{\varepsilon}\varphi(t)} + \omega_u(\varepsilon^\beta)\int_0^t \frac{\sqrt{n}}{\varepsilon}N_0 e^{-\frac{1}{\varepsilon}[\varphi(t)-\varphi(s)]}\lambda_0(s)ds \le$$

$$\omega_u(\varepsilon^\beta)N_0 \le (1+N_0)\sqrt{n}\omega_u(\varepsilon^\beta)\ . \tag{19}$$

2) Если φ -1(εβ)≤ t≤ T, то:

$$\|X(t,x,s,\varepsilon)u(t,x)\| \le \|u(t,x)\|_C\sqrt{n}e^{-\frac{1}{1-\beta}}, \tag{20}$$

$$\left\| \frac{1}{\varepsilon}\int_0^{\varphi^{-1}(\varphi(t)-\varepsilon^\beta)} X\,(t,x,s,\varepsilon)K(s,x,s)[u(t,x)-u(s,x)]ds + \frac{1}{\varepsilon}\int_{\varphi^{-1}(\varphi(t)-\varepsilon^\beta)}^{t} X\,(t,x,s,\varepsilon)K(s,x,s)\times[u(t,x)-u(s,x)]ds \right\| \le$$

$$2N_0\|u(t,x)\|_C\sqrt{n}e^{-\frac{1}{1-\beta}}\sqrt{n} + N_0\omega_u(\varepsilon^\beta)\sqrt{n}. \tag{21}$$

Учитывая (19), (20) и (21), из (15) получаем оценку (18). Лемма 2 доказана.

В силу оценок (16), (17) и (18) из (12) получим:

$$\|\xi(t,x,\varepsilon)\| \le a(t,x,\varepsilon) + \int_0^t C_3\|\xi(s,x,\varepsilon)\|ds,\ (t,x)\in G, \tag{22}$$

где

$$a(t,x,\varepsilon) = C_0(\varepsilon) + \int_0^t\int_0^x C_4\|\xi(s,z,\varepsilon)\|dzds. \tag{23}$$

$C_0(\varepsilon) = (2N_0+1)\sqrt{n}e^{-\frac{1}{1-\beta}}\|u(t,x)\|_C + (N_0+1)\omega_u(\varepsilon^\beta)\sqrt{n}.$

На основе леммы [2] неравенство (22) перепишем в следующем виде:

$\|\xi(t,x,\varepsilon)\| \le a(t,x,\varepsilon) + \int_0^t C_3\,e^{C_3(t-s)}a(s,x,\varepsilon)ds$.

Вместо $a(t,x,\varepsilon)$ положим выражение (23) и из последнего неравенства имеем:

$$\|\xi(t,x,\varepsilon)\| \le C_0(\varepsilon) + \int_0^t\int_0^x C_4\|\xi(s,z,\varepsilon)\|dzds + \int_0^t C_3\,e^{C_3(t-s)}\{C_0(\varepsilon) + \int_0^s\int_0^x C_4\|\xi(s_1,z,\varepsilon)\|dzds_1\}ds\ .$$

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Это неравенство интегрируем и применим формулу Дирихле: $\|\xi(t,x,\varepsilon)\| \le C_0(\varepsilon)e^{C_3 t} + \int_0^t \int_0^x C_4\, e^{C_3(t-s)}\|\xi(s,z,\varepsilon)\|dzds$, затем заменив t на T пишем и отсюда применив формулу Дирихле, получим:

$$\|\xi(t,x,\varepsilon)\| \le C_6 + \int_0^t \int_0^x C_7\, R(t,x,s,z)dzds. \quad (24)$$

где $R(t,x,s,z) = \sum_{n=0}^{\infty}(C_4 e^{C_3 T})^{n+1}\frac{(t-s)^n(x-z)^n}{(n!)^2}$, $C_6 = C_0(\varepsilon)e^{C_3 T}[1 + R(T,X,0,0)TX]$,

$$C_6 = C_5 e^{C_3 T}[1 + R(T,X,0,0)TX].$$

Из (24) имеем:

$$\|\xi(t,x,\varepsilon)\| \le C_8 C_0(\varepsilon),\ (t,x)\in G, \quad (25)$$

где $C_0(\varepsilon) = (2N_0+1)\sqrt{n}e^{-\frac{1}{1-\beta}}\|u(t,x)\|_C + (N_0+1)\omega_u(\varepsilon^\beta)\sqrt{n}$ $C_8 = e^{C_3 T}[1 + R(T,X,0,0)TX]$.

Таким образом, доказана следующая.

Теорема 1. Пусть выполнены условия а), б), в) и пусть система (1) имеет непрерывное решение $u(t,x) \in C_n(G)$ при $x \in [0,X]$, удовлетворяющее условию $u(0,x) = 0$, причем $\lambda_0(t) > 0$ почти для всех $t \in [0,T]$. Тогда решение $u(t,x,\varepsilon)$ системы (3) при $\varepsilon \to 0$ сходится к непрерывному решению $u(t,x)$ системы (1) в области G, и имеет место оценка (25).

Лемма 3. Пусть:

$$F(t,x,\varepsilon) = \frac{1}{\varepsilon}f(t,x) - \frac{1}{\varepsilon^2}\int_0^t X(t,x,s,\varepsilon)K(s,x,s)f(s,x)ds, \quad (26)$$

где X(t,x,s,ε) – матричная функция Коши системы $\varepsilon X_t'(t,x.s) = -\frac{1}{\varepsilon}K(t,x,t)X(t,x,s,\varepsilon)$, $X(t,x,s,\varepsilon) = E_n$, En -единичная матрица. Кроме того, пусть $\lambda(t,x) \ge \lambda_0(t) > 0$, при почти всех $t \in [0,T]$, $\lambda_0(t) \in L_1(0,T)$ и $\|K(t,x,t)\| \le N_0\lambda_0(t)$ при всех (t,x)∈G, N0>0, то в области G справедлива оценка:

$$\|F_1(t,x,\varepsilon)\|_C = \frac{\|f(t,x)\|}{\varepsilon}\left(1 + \sqrt{n}N_0\right)., \quad (27)$$

Доказательство. Учитывая (11) из (26) имеем:

$\|F_1(t,x,\varepsilon)\|_C = \frac{\|f(t,x)\|_C}{\varepsilon} + \frac{1}{\varepsilon^2}\sqrt{n}N_0\|f(t,x)\|_C\int_0^t e^{-\frac{1}{\varepsilon}\int_s^t \lambda_0(\tau)d\tau}\lambda_0(s)ds \le (1+\sqrt{n}N_0)\cdot \frac{\|f(t,x)\|_C}{\varepsilon}$.

Лемма 3 доказана.

Теорема 2. Пусть выполняются условия а), б), в) и $\lambda_0(t) > 0$ при почти всех $t \in [0,T]$. Тогда решение системы (1) единственно в пространстве Cn(G).

Доказательство. Пусть однородная система: $\int_0^t K(t,x,s)v(s,x)ds + \int_0^t \int_0^x N(t,x,s,z)v(s,z)dzds = 0$, (t,x)∈G, т.е. система (1) при $f(t,x) \equiv 0$ допускает ненулевое решение $v(t,x)$ при (t,x)∈G. Последнюю систему перепишем в следующем виде:

$$\int_0^t K(t,x,s)v(0,x)ds + \int_0^t K(t,x,s)[v(s,x) - v(0,x)]ds + \int_0^t [K(t,x,s) - K(s,x,s]v(s,x)ds + \int_0^t \int_0^x [N(t,x,s,z) - N(s,x,s,z)]v(s,z)dzds = 0. \quad (28)$$

Обе части системы (28) скалярно умножим на вектор $v(0,x)$. Скалярное произведение обозначим символом $\langle\cdot,\cdot\rangle$. Умножим справа, имеем

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

$$\langle\int_0^t K\,(t,x,s)v(s,x)ds, v(0,x)\rangle + \langle\int_0^t K\,(t,x,s)[v(s,x)-v(0,x)]ds, v(0,x)\rangle + \langle\int_0^t[K\,(t,x,s)-K(s,x,s]v(s,x)ds, v(0,x)\rangle + \langle\int_0^t\int_0^x[N\,(t,x,s,z)- N(s,x,s,z)]v(s,z)dzds, v(0,x)\rangle = 0. \quad (29)$$

Теперь умножим слева:

$$\langle v(0,x), \int_0^t K\,(t,x,s)ds\rangle + \langle\int_0^t K\,(t,x,s)[v(s,x)-v(0,x)]ds, v(0,x)\rangle + \langle v(0,x), \int_0^t[K\,(t,x,s)-K(s,x,s]v(s,x)ds\rangle + \langle v(0,x), \int_0^t\int_0^x[N\,(t,x,s,z)- N(s,x,s,z)]v(s,z)dzds\rangle = 0, \text{ (t,x)}\in G. \quad (30)$$

Складывая почленно (29) и (30), получаем:

$$\langle\int_0^t[K\,(s,x,s)+K^*(s,x,s)dsv(0,x), v(0,x)\rangle + \langle\int_0^t[K\,(t,x,s)[v(s,x)-v(0,x)]ds, v(0,x)\rangle + \langle\int_0^t[K\,(t,x,s)-K(s,x,s]v(s,x)ds, v(0,x)\rangle + \langle v(0,x), \int_0^t\int_0^x[N\,(t,x,s,z)- N(s,x,s,z)]v(s,z)dzds\rangle = 0.$$

В силу свойства скалярного произведения, получаем $\int_0^t\lambda_0\,(s)ds\|v(0,x)\| \le 2N_0\int_0^t\lambda_0\,(s)ds \sup_{(s,x)\in G_t}\|v(s,x)+v(0,x)\|\,ds + 2\int_0^t\|K\,(t,x,s)+K^*(s,x,s)\|\|v(s,x)\|ds + 2\int_0^t\int_0^x\|N\,(t,x,s,z)+N(s,x,s,z)\|\|v(s,z)\|dzds$, где Gt={(t,x,s): 0≤ s≤ t; 0≤x ≤X}.

Отсюда силу условий теоремы, имеем $\int_0^t\lambda_0\,(s)ds\|v(0,x)\| \le 2N_0\int_0^t\lambda_0\,(s)ds \sup_{(s,x)\in G_t}\|v(s,x)+v(0,x)\|\,ds + 2C\int_0^t\int_s^t\lambda_0\,(\tau)d\tau\cdot\|v(s,z)\|d\tau ds + 2C_1\int_0^t\int_0^x\int_s^t\lambda_0\,(\tau)\|v(s,z)\|d\tau dzds$.

Далее, применяем формулу Дирихле и теорему о среднем и деля обе части полученного на $\int_0^t\lambda_0\,(s)ds$ получаем $\|v(0,x)\| \le 2N_0 \sup_{(s,x)\in G_t}\|v(s,x)+v(0,x)\| + [2Ct+2C_1tx]\|v(t,x)\|$.

Отсюда переходя, к пределу при t→0 получим

$$v(t,x) = 0 \text{ при } x\in[0,X]. \quad (31)$$

Из (3) при $f(t,x)=0$, (t,x)∈G, имеем $u(t,x,\varepsilon)=0$ при всех (t,x)∈G, ε>0. Тогда в силу теоремы 1 имеем $\|v(t,x)\| = \|u(t,x,\varepsilon)+u(t,x)\|_C \le [(2N_0+1)e^{-\frac{1}{1-\beta}} + (N_0+1)\omega_u(\varepsilon^\beta)]\sqrt{n}e^{C_2T} \to 0$, при $\varepsilon\to 0$. Таким образом $\|v(0,x)\|_C = 0$/ Отсюда $u(t,x)=0$ при всех (t,x)∈G. Теорема 2 доказана.

Заключение

В данной работе рассмотрены задачи регуляризации и единственности решений системы линейных интегральных уравнений Вольтерра первого рода с двумя независимыми переменными. Получены условия, обеспечивающие существование и единственность решения исследуемой системы. Предложенный подход к регуляризации позволяет стабилизировать решение при малых возмущениях входных данных. Установленные результаты могут быть применены при исследовании некорректно поставленных задач математической физики и прикладной математики.

Список литературы:

1. Тихонов А. Н., Арсенин В. Я. Методы решения некорректных задач. М.: Наука, 1986. 286 с.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

2. Лаврентьев М. М., Романов В. Г., Шишатский С. П. Некорректные задачи математической физики и анализа. М.: Наука, 1980. 286 с.

3. Гренандер У. Лекции по теории интегральных уравнений. М.: Мир, 1971. 240 с.

4. Михлин С. Г. Линейные интегральные уравнения. М., 1957. 232 с.

5. Вольтерра В. Теория функционалов, интегральных и интегро-дифференциальных уравнений. М.: Наука, 1982. 304 с.

6. Бекешов Т. О. Регуляризация и единственность решений интегральных уравнений Вольтерра первого рода с двумя независимыми переменными: автореф. дис. ... канд. физ.-мат. наук. Бишкек, 1998. 16 с.

7. Каракеев Т. Т., Мустафаева Н. Т. Регуляризация линейных интегральных уравнений Вольтерра первого рода с двумя независимыми переменными // Известия ВУЗов Кыргызстана. 2017. №9. С. 10-16.

References:

1. Tikhonov, A. N., & Arsenin, V. Ya. (1986). Metody resheniya nekorrektnykh zadach. Moscow. (in Russian).

2. Lavrent'ev, M. M., Romanov, V. G., & Shishatskii, S. P. (1980). Nekorrektnye zadachi matematicheskoi fiziki i analiza. Moscow. (in Russian).

3. Grenander, U. (1971). Lektsii po teorii integral'nykh uravnenii. Moscow. (in Russian).

4. Mikhlin, S. G. (1957). Lineinye integral'nye uravneniya. Moscow. (in Russian).

5. Vol'terra, V. (1982). Teoriya funktsionalov, integral'nykh i integro-differentsial'nykh uravnenii. Moscow. (in Russian).

6. Bekeshov, T. O. (1998). Regulyarizatsiya i edinstvennost' reshenii integral'nykh uravnenii Vol'terra pervogo roda s dvumya nezavisimymi peremennymi: avtoref. dis. ... kand. fiz.-mat. nauk. Bishkek. (in Russian).

7. Karakeev, T. T., & Mustafaeva, N. T. (2017). Regulyarizatsiya lineinykh integral'nykh uravnenii Vol'terra pervogo roda s dvumya nezavisimymi peremennymi. *Izvestiya VUZov Kyrgyzstana,* (9), 10-16. (in Russian).

Поступила в редакцию
14.09.2026 г.

Принята к публикации
21.09.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Зулпукаров Ж. А., Алиева Ж. А., Алишерова Ф. У. О регуляризации и единственности решений системы линейных интегральных уравнений Вольтерра первого рода с двумя независимыми переменными // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №11. С. 14-21. https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/01

Cite as (APA):

Zulpukarov, Zh., Alieva, Zh., & Alisherova, F. (2026). Regularization and Uniqueness of Solutions for a System of First-Kind Linear Volterra Integral Equations with Two Independent Variables. *Bulletin of Science and Practice, 12*(11), 14-21. (in Russian). https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/01

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

УДК 502/504: 556.16
AGRIS U10
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/02

С УЧЕТОМ СЛУЧАЙНЫХ ВОЗМУЩЕНИЙ СТОХАСТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ОПТИМАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ ОЧИСТКИ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ

©Сапарова Г. Б., *SPIN-код: 2512-5755, канд. физ.-мат. наук, Ошский технологический университет им. М. М. Адышева, г. Ош, Кыргызстан*
©Абылкасымова Г. Ы., *SPIN-код: 7643-5801, Ошский технологический университет им. М. М. Адышева, г. Ош, Кыргызстан*
©Бексариева Ж. Ж., *Ошский технологический университет им. М. М. Адышева, г. Ош, Кыргызстан*

STOCHASTIC MODEL FOR OPTIMAL CONTROL OF WATER RESOURCE TREATMENT UNDER RANDOM DISTURBANCES

©Saparova G., *SPIN-code: 2512-5755, Ph.D., Osh Technological University named after M. Adyshev, Osh, Kyrgyzstan*
©Abylkasymova G., *SPIN-code: 7643-5801, Osh Technological University named after M. Adysheva, Osh, Kyrgyzstan*
©Beksarieva Zh., *Osh Technological University named after M. Adyshev, Osh, Kyrgyzstan*

Аннотация. Рассматривается задача оптимального управления процессом очистки водных ресурсов в условиях стохастической неопределенности. Разработана математическая модель динамики загрязнения, основанная на стохастическом дифференциальном уравнении, учитывающем случайные внешние воздействия. Также сформулирована задача оптимального управления с квадратичным функционалом качества, отражающим компромисс между уровнем загрязнения и затратами на очистку. Применяя принцип максимума Понтрягина для стохастических систем, получены условия оптимальности управления. Решен пример с помощью численного моделирования. Полученные результаты могут быть применены при разработке экологически обоснованных стратегий управления водными ресурсами.

Abstract. This study addresses the problem of optimal control of water resource treatment under stochastic uncertainty and random external disturbances. A mathematical model describing the dynamics of water pollution is developed in the form of a stochastic differential equation, which accounts for the influence of random environmental factors on the treatment process. The corresponding optimal control problem is formulated using a quadratic performance functional that characterizes the trade-off between minimizing the pollution level and reducing the costs associated with water treatment. The stochastic Pontryagin maximum principle is applied to derive the necessary optimality conditions for the control strategy. A numerical example is presented to demonstrate the applicability of the proposed model and to evaluate the resulting optimal control strategy under stochastic disturbances. The obtained results demonstrate the potential of the proposed approach for developing environmentally sound and economically efficient strategies for water resource management under uncertainty.

Ключевые слова: оптимизация; очистка воды, дифференциальные уравнения, экологическое моделирование, стохастическое управление.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Keywords: optimization; water purification, differential equations, environmental modeling, stochastic control.

Современные подходы к анализу и управлению экологическими системами активно применяют методы математического моделирования, с помощью которых можно формализовать динамику загрязнения и оценивать эффективность различных стратегий воздействия. Очень широко для таких моделей применяются дифференциальные уравнения, которые описывают изменения концентрации загрязняющих веществ во времени под воздействием природных и техногенных факторов. Но в реальности экологические процессы характеризуются высокой степенью неопределенности, связанной с вариабельностью поступления загрязнений, климатическими условиями и случайными внешними воздействиями. Одним из актуальных экологических задач современности является проблема загрязнения водных ресурсов, что обусловлено ростом антропогенной нагрузки, индустриализацией и увеличением объемов сточных вод. Загрязнение и ухудшение качества воды оказывают большое влияние на состояние экосистемы, здоровье населения и биоразнообразие; все это требует разработки эффективных методов для управления процессами очистки и восстановления водных объектов. В связи с этим большую актуальность приобретает использование стохастических моделей, учитывающих случайный характер внешних возмущений. Применение стохастических дифференциальных уравнений позволяет адекватно описывать динамику экологических систем и учитывать вероятностную природу процессов загрязнения и самоочищения водных ресурсов. Существенный вклад в развитие теории оптимального управления внесли такие работы, которые основаны на принципе максимума Понтрягина и методах динамического программирования.

Математическая модель процесса загрязнения. Построим математическую модель динамики уровня загрязнения водного объекта во времени. Пусть $x(t)-$ концентрация загрязняющего вещества в момент времени t . А $u(t)-$ управляющее воздействие интерпретируется как интенсивность очистки. Данная модель задается стохастическим дифференциальным уравнением, с учетом случайных внешних воздействий:

$$dx(t) = [ax(t) - bu(t)]dt + \sigma x(t)dW(t),$$

$a-$ коэффициент естественного накопления загрязнения; $b-$ эффективность очистки; $\sigma-$ интенсивность случайных возмущений; $W(t)-$ винеровский процесс.

Начальное условие:

$$x(0) = x_0.$$

Полученная модель отражает как детерминированную динамику загрязнения, так и случайные колебания, вызванные внешними факторами.

Постановка задачи оптимального управления

Рассмотрим функционал качества вида:

$$J(u) = E\left[\int_0^T (x^2(t) + cu^2(t))dt\right],$$

где $c > 0-$ коэффициент стоимости управления.

Цель управления – минимизация уровня загрязнения при ограниченных ресурсах на очистку. Найти управления $u^*(t)$, минимизирующего функционал $J(u)$.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Метод решения задачи

Для решения задачи применяется принцип максимума Понтрягина для стохастических систем. Введем гамильтониан:

$$H = x^2 + cu^2 + \lambda(ax - bu),$$

где $\lambda(t) -$ сопряженная переменная.

Условие оптимальности будет:

$$\frac{\partial H}{\partial u} = 0 \Rightarrow 2cu - b\lambda = 0.$$

Отсюда получаем оптимальное управление вида:

$$u^*(t) = \frac{b}{2c}\lambda(t).$$

Имеем сопряженное уравнение вида:

$$\lambda'(t) = -\frac{\partial H}{\partial x}.$$

Так как, имеем

$$\frac{\partial H}{\partial x} = 2x + a\lambda,$$

то получаем:

$$\lambda'(t) = -2x(t) - a\lambda(t).$$

В итоге получаем систему уравнений:

$$\begin{cases} dx(t) = \big(ax(t) - bu(t)\big)dt + \sigma dW(t), \\ \lambda'(t) = -2x(t) - a\lambda(t), \\ u^*(t) = \dfrac{b}{2c}\lambda(t). \end{cases}$$

Подставляя оптимальное управление в уравнение состояния, получаем:

$$dx(t) = \left[ax(t) - \frac{b^2}{2c}\lambda(t)\right]dt + \sigma dW(t).$$

То есть окончательно получили систему:

$$\begin{cases} dx(t) = \left[ax(t) - \dfrac{b^2}{2c}\lambda(t)\right]dt + \sigma dW(t), \\ \lambda'(t) = -2x(t) - a\lambda(t). \end{cases}$$

Таким образом, данная задача сводится к системе взаимосвязанных уравнений состояния и сопряженной переменной.

Численное моделирование. Чтобы вычислить численное решение применяется метод Эйлера – Маруямы для стохастических дифференциальных уравнений.

Разобьем интервал $[0; T]$ на N частей:

$$\Delta t = \frac{T}{N}.$$

Для винеровского процесса получаем:

$$\Delta W_k = \sqrt{\Delta t}\ \cdot \xi_k,$$

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

где

$$\xi_k \sim N(0;1).$$

Тогда уравнение состояния дискретизируется в виде:

$$x_{k+1} = x_k + (ax_k - bu_k)\Delta t + \sigma\sqrt{\Delta t}\ \cdot \xi_k.$$

Получили оптимальное управление на каждом шаге:

$$u_k^* = \frac{b}{2c}\lambda_k,$$

Тогда сопряженное уравнение будет иметь вид:

$$\lambda_{k+1} = \lambda_k + (-2x_k - b\lambda_k)\Delta t.$$

В итоге получили алгоритм решения:

$$u_k = \frac{b}{2c}\lambda_k,$$
$$x_{k+1} = x_k + (ax_k - bu_k)\Delta t + \sigma\sqrt{\Delta t}\ \cdot \xi_k,$$
$$\lambda_{k+1} = \lambda_k + (-2x_k - b\lambda_k)\Delta t.$$

Даны параметры модели:- $a = 0.1$, - $b = 0.5$, - $\sigma = 0.2$, - $c = 1$, - $x_0 = 10$, - $T = 5$. Рассматриваем функционал:

$$J(u) = E\left[\int_0^5 (x^2(t) + u^2(t))dt\right].$$

Стохастическая модель имеем вид:

$$dx(t) = [0.1x(t) - 0.5u(t)]dt + 0.2dW(t).$$

Оптимальное управление

Для линейно – квадратичной задачи удобно записать сопряженную переменную в форме:

$$\lambda(t) = 2\Lambda(t)x(t).$$

Тогда имеем, $u^*(t) = \frac{b}{2c}\lambda(t) = 0.25\lambda(t) = 0.5\Lambda(t)x(t)$.

Функция $\Lambda(t)$ находится с помощью уравнения Риккати:

$$-\dot{\Lambda}(t) = 2a\Lambda(t) - \frac{b^2}{c}\Lambda^2(t) + 2,$$

или при параметрах:

$$-\dot{\Lambda}(t) = 0.2\Lambda(t) - 0.25\Lambda^2(t) + 2,$$

с конечным условием:

$$\Lambda(5) = 0.$$

Численное решение дает результат:

$$\Lambda(5) \approx 3.2506.$$

Значит, в начальный момент имеем:

$$\lambda(0) = 2\Lambda(t)x_0,$$
$$\lambda(0) = 2 \cdot 3.2506 \cdot 10 \approx 65.0116.$$

Отсюда, получаем начальное оптимальное управление:

$$u^*(0) = 0.25\lambda(0) \approx 16.253.$$

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Динамика загрязнения. После подстановки оптимального управления, имеем:

$$dx(t) = [0.1 - 0.25\Lambda(t)]x(t)dt + 0.2dW(t).$$

В среднем случайный элемент имеет математическое ожидание равное 0, поэтому средняя траектория уменьшается. В итоге получаются значения, представленные ниже в Таблице.

t	$x(t)$	$\Lambda(t)$	$\lambda(t)$	$u^*(t)$
0	10.000	3.251	65.012	16.253
1	4.912	3.232	31.750	7.938
2	2.438	3.154	15.382	3.846
3	1.262	2.852	7.198	1.799
4	0.756	1.879	2.843	0.711
5	0.654	0	0	0

Таким образом, уровень загрязнения понижается примерно с 10 до 0.654. А интенсивность очистки постепенно уменьшается от 16.253 до 0.

Значение функционала. Для средней (детерминированной) траектории численное решение равна:

$$J(u^*) \approx 254.10.$$

Результаты моделирования показывают: снижение уровня загрязнения со временем; стабилизацию системы; влияние стохастических возмущений на траекторию.

Заключение

Разработана стохастическая модель оптимального управления процессом очистки водных ресурсов. Сформулирована и численно решена задачи оптимального управления на основе принципа максимума Понтрягина. В процессе управления интенсивность очистки постепенно снижается и к конечному моменту достигает нулевого значения. Полученные результаты демонстрируют эффективность оптимального управления при наличии случайных возмущений и подтверждают возможность применения стохастического подхода для моделирования процессов очистки водных ресурсов.

Список литературы:

1. Валиев В. С., Шамаев Д. Е., Иванов Д. В. Вероятностные подходы к оценке загрязненности поверхностных вод // Российский журнал прикладной экологии. 2021. № 3. С. 36–42. https://doi.org/10.24852/2411-7374.2021.3.36.42

2. Степанов С. В., Харькина О. В., Авдеенков П. П., Лазунин М. В., Пономаренко О. С. Математическое моделирование процессов очистки сточных вод в аэротенках // Водоснабжение и санитарная техника. 2024. №9. https://doi.org/10.35776/VST.2024.09.04

3. Сапарова Г. Б., Абылкасымова Г. Ы., Айдаралиева Ч. Прогнозирование динамики случайных процессов с помощью цепей Маркова // Научно-методический журнал. 2026. №2(169). С. 5-9.

4. Сизов А. А., Серпокрылов Н. С., Каменев Я. Ю. Методика выбора технологии очистки периодических сбросов сточных вод // Градостроительство и архитектура. 2011. Т. 1. №4. С. 60–64. https://doi.org/10.17673/Vestnik.2011.04.12

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

5. Мурачев Е. Г., Холодов Г. М., Солопова О. И. Методика построения системы управления технологическим процессом биологической очистки сточных вод на основе гибридных нейронных сетей // Известия Московского государственного технического университета МАМИ. 2009. Т. 1. №2. С. 231-241. https://doi.org/10.17816/2074-0530-69728

6. Баженов В. И. Математическое моделирование гидродинамических и водоочистных процессов // Яковлевские чтения. 2014.

7. Ийлунь В. Синтез оптимального управления в задаче регулирования степени загрязнения озера // Современные информационные технологии и ИТ-образование. 2022. Т. 18. №2. С. 279-286. https://doi.org/10.25559/SITITO.18.202202.279-286

References:

1. Valiev, V. S., Shamaev, D. E., & Ivanov, D. V. (2021). Veroyatnostny`e podxody` k ocenke zagryaznennosti poverxnostny`x vod. *Rossijskij zhurnal prikladnoj e`kologii,.* (3), 36–42. (in Russian). https://doi.org/10.24852/2411-7374.2021.3.36.42

2. Stepanov, S. V., Xar`kina, O. V., Avdeenkov, P. P., Lazunin, M. V., & Ponomarenko, O. S. (2024). Matematicheskoe modelirovanie processov ochistki stochny`x vod v ae`rotenkax. *Vodosnabzhenie i sanitarnaya texnika,* (9), 22. (in Russian). https://doi.org/10.35776/VST.2024.09.04

3. Saparova, G. B., Aby`lkasy`mova, G. Y`., & Ajdaralieva, Ch. (2026). Prognozirovanie dinamiki sluchajny`x processov s pomoshh`yu cepej Markova. *Nauchno-metodicheskij zhurnal,* (2(169)), 5-9. (in Russian).

4. Sizov, A. A., Serpokry`lov, N. S., & Kamenev, Ya. Yu. (2011). Metodika vy`bora texnologii ochistki periodicheskix sbrosov stochny`x vod. *Gradostroitel`stvo i arxitektura, 1*(4), 60–64. (in Russian). https://doi.org/10.17673/Vestnik.2011.04.12

5. Murachev, E. G., Xolodov, G. M., & Solopova, O. I. (2009). Metodika postroeniya sistemy` upravleniya texnologicheskim processom biologicheskoj ochistki stochny`x vod na osnove gibridny`x nejronny`x setej. *Izvestiya Moskovskogo gosudarstvennogo texnicheskogo universiteta MAMI, 1*(2), 231-241. (in Russian). https://doi.org/10.17816/2074-0530-69728

6. Bazhenov, V. I. (2014). Matematicheskoe modelirovanie gidrodinamicheskix i vodoochistny`x processov. Yakovlevskie chteniya. (in Russian).

7. Ijlun`, V. (2022). Sintez optimal`nogo upravleniya v zadache regulirovaniya stepeni zagryazneniya ozera. *Sovremenny`e informacionny`e texnologii i IT-obrazovanie, 18*(2), 279-286. (in Russian). https://doi.org/10.25559/SITITO.18.202202.279-286

Поступила в редакцию
01.09.2026 г.

Принята к публикации
16.09.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Сапарова Г. Б., Абылкасымова Г. Ы., Бексариева Ж. Ж. С учетом случайных возмущений стохастическая модель оптимального управления процессом очистки водных ресурсов // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №11. С. 22-27. https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/02

Cite as (APA):

Saparova, G., Abylkasymova, G., & Beksarieva, Zh. (2026). Stochastic Model for Optimal Control of Water Resource Treatment under Random Disturbances. *Bulletin of Science and Practice, 12*(11), 22-27. (in Russian). https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/02

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

УДК 551.35
AGRIS P10
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/03

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ТРАНСПОРТНЫХ МАГИСТРАЛЕЙ В БЕРЕГОВОЙ ЗОНЕ МОРЯ (УЧАСТОК ЮГО-ВОСТОЧНЕЕ ТУАПСЕ. ЧЕРНОЕ МОРЕ)

©Петров В. А., *ORCID: 0009-0001-4195-1414, SPIN-код: 9421-9889, Scopus: 7402842652, канд. геогр. наук, Институт океанологии им. П. П. Ширшова, г. Москва, Россия, demmi8@mail.ru*

ENVIRONMENTAL SAFETY OF TRANSPORT ROADS IN THE COASTAL ZONE OF THE SEA (SECTION OF SOUTH-EAST OF TUAPSE, BLACK SEA)

©Petrov V., *ORCID: 0009-0001-4195-1414, SPIN-code: 9421-9889, Scopus: 7402842652, Ph.D., P. P. Shirshov Institute of Oceanology, Moscow, Russia, demmi8@mail.ru*

Аннотация. Транспортные магистрали, проходящие вблизи уреза моря, подвержены воздействию опасных природных процессов, протекающих в береговой зоне. При этом вероятно возникновение рисков, обусловленных недостаточным учетом на стадии разработки природоохранных мероприятий естественных природных процессов, их изменения во времени и отсутствием мер, направленных на компенсацию их негативного развития. Это может привести к нарушению экологической безопасности, проходящей вдоль моря железной дороги. Как показывает практика, природные экологические риски многократно усиливаются при техногенной нагрузке на берег вследствие нерациональной человеческой деятельности. Антропогенная и техногенная нагрузки на береговую зону наряду с деградацией волногасящих пляжей приводят к возникновению аварийных ситуаций, отражающихся на эксплуатации железнодорожного транспорта. Геологическое строение побережья участка берега восточнее Туапсе, сложенного слабо прочными коренными породами, опускание прибрежной полосы, подъем уровня моря и практически полное отсутствие волногасящих галечных пляжей полного профиля, защищающих берег от волнового воздействия, обуславливают развитие опасных береговых процессов: непрекращающийся размыв берега, сокращение ширины пляжей. Кроме этого, на состояние берега оказывают влияние краткосрочные изменения в природных процессах: цикличность волновых условий, флуктуации в выносе пляжеобразующего материала на берег, влияющие на величину вдольберегового потока наносов. Использование жестких (бетонных) берегозащитных конструкций для противодействия волновому воздействию и защиты берега от размыва без отсыпки галечного пляжа малоэффективно. Более перспективным и экономически оправданным является возведение проницаемых берегозащитных сооружений, таких как галечные пляжи полного профиля и различного рода волногасящие бермы. Для предохранения от подмыва оснований подпорно-волноотбойных стен, которые не только противодействуют волновому воздействию, но и предохраняют откос железнодорожного полотна от сползания в море, при возможном уменьшении ширины надводной части волногасящего галечного пляжа предлагается перед стенами возводить проницаемые волногасящие бермы, заглубленные в тело пляжа.

Abstract. Transport routes running near the seashore are susceptible to the impact of hazardous natural processes occurring in the coastal zone. In this case, there is a likelihood of risks arising due to insufficient consideration of natural processes at the stage of developing environmental protection measures, their temporal changes, and the absence of measures aimed at compensating for their

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

negative development. This may lead to a violation of environmental safety along the seacoast and the railway running alongside it. As practice shows, natural environmental risks are significantly amplified by the anthropogenic load on the coast due to irrational human activity. Anthropogenic and technogenic impacts on the coastal zone, along with the degradation of wave-absorbing beaches, lead to emergency situations that affect the operation of railway transport. The geological structure of the coastline in the area east of Tuapse, which is composed of weakly durable bedrock, the subsidence of the coastal strip, the rise in sea level, and the almost complete absence of fully developed wave-absorbing pebble beaches that protect the coast from wave action, lead to the development of hazardous coastal processes: continuous erosion of the coast and a reduction in the width of the beaches. In addition, the condition of the coast is influenced by short-term changes in natural processes: the cyclical nature of wave conditions and fluctuations in the delivery of beach-forming material to the coast, which affect the magnitude of the longshore sediment transport. The use of rigid (concrete) coastal protection structures to counteract wave action and protect the shore from erosion without adding a pebble beach is ineffective. A more promising and economically viable option is to build permeable coastal protection structures, such as full-profile pebble beaches and various types of wave-absorbing berms. To prevent the erosion of the foundations of retaining and breakwater walls, which not only counteract the impact of waves but also protect the railway embankment slope from sliding into the sea, it is proposed to construct permeable breakwater berms, recessed into the beach body, in front of the walls, especially if the width of the above-water part of the wave-absorbing pebble beach may decrease.

Ключевые слова: береговая зона, береговой склон, берегозащитные сооружения, волногасящая берма, волновое воздействие, пляж, подпорно-волноотбойная стена, размыв, техногенный фактор, экологическая безопасность.

Keywords: coastal zone, coastal slope, coastal protection structures, wave-absorbing berm, wave impact, beach, retaining wall, erosion, anthropogenic factor, environmental safety.

Транспортные магистрали, в частности железные дороги, проходящие вдоль береговой линии морей, часто подвержены воздействию опасных природных процессов, основным из которых является волновое воздействие. На примере фрагмента берега протяженностью 20,6 км, расположенного между устьем р. Туапсе и северным флангом аккумулятивного выступа р. Аше, дадим оценку протекающим здесь природным процессам и их влиянию на экологическую безопасность железной дороги, проходящей вблизи моря. Береговая зона Черного моря юго-восточнее Туапсе испытывает интенсивное антропогенное и техногенное воздействие. Основной причиной, существенно оказавшей влияние на естественный ход береговых процессов, является наличие железной дороги, выходящей из предгорий к морю в районе Туапсе и идущей вдоль берега вблизи уреза воды с морской стороны абразионного берегового склона по полке, проложенной в его основании на отметках от 7 до 9 м. Немалое влияние на береговые процессы оказывают берегозащитные сооружения, возведенные для обеспечения бесперебойной работы дороги. Кроме того, побережье юго-восточнее Туапсе, обладая рекреационным потенциалом, в той или иной степени используется в курортных целях, что накладывает дополнительную нагрузку на береговую зону. Побережье Краснодарского края между Туапсе и Адлером, вдоль которого идет железная дорога, включает как абразионные, так и аккумулятивные участки, в пределах которых береговые процессы существенно отличаются. В данной работе рассматривается участок берега от Туапсе до устья

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

р. Аше, в пределах которого в основном распространен абразионный тип берега и где береговой и прилегающий к нему подводный склоны сложены коренными породами.

Эксплуатация железной дороги на этом участке берега в течение многих десятилетий свидетельствует о неоднократном возникновении аварийных ситуаций, обусловленных недостаточной ее защищенностью от возникающих (проявлении) неблагоприятных природных условий и в первую очередь от воздействия штормовых волн. Это может привести к возникновению угрозы экологической безопасности, которая скажется на нарушении движения поездов.

Согласно ст. 1 Федерального закона РФ от 10 января 2002 г. «Об охране окружающей среды», экологическая безопасность — это «состояние защищенности природной среды и жизненно важных интересов человека от возможного негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности, чрезвычайных ситуаций природного или техногенного характера и их последствий». Экологическая безопасность трактуется как состояние защищенности окружающей среды от различных угроз, возникающих вследствие негативных изменений ее компонентов в результате антропогенной деятельности [6].

Применительно к рассматриваемому участку берега угроза экологической безопасности представляет собой вероятность (возможную вероятность) возникновения при сочетании неблагоприятных природных условий аварийных ситуаций на железной дороге (разрушения полотна железной дороги), которые могут повлечь нарушение движения поездов. В первую очередь это относится к сильному волновому воздействию на береговой откос с проходящей вблизи моря железной дорогой, в основании которого отсутствует или лежит пляж с недостаточной шириной для гашения энергии штормовых волн, или же возведенные берегозащитные сооружения не в полной мере выполняют свои функции.

При разработке природоохранных мероприятий по защите железнодорожного полотна на конкретных участках берега, помимо анализа современных береговых процессов, необходимо определить степень устойчивости существующей береговой экосистемы с оценкой возможного возникновения в ней рисков, вызванных изменениями во времени природных условий и влиянием на них техногенного фактора, с назначением мер по снижению их последствий.

Цель исследования: на основании многолетних наблюдений за состоянием берега, расположенного юго-восточнее Туапсе, и берегозащитными сооружениями, защищающими его, оценить степень экологической безопасности для проходящей вблизи уреза моря железной дороги и предложить мероприятия по уменьшению риска возникновения аварийных ситуаций при развитии неблагоприятных природных явлений. Основными задачами данной работы являются: анализ современного состояния береговой зоны на участке берега между Туапсе и устьем р. Аше; выделение опасных природных процессов, влияющих на состояние береговой зоны, которые могут привести к возникновению угрозы экологической безопасности; анализ факторов, способствующих активизации воздействия на берег опасных природных процессов; оценка эффективности выполненных берегозащитных мероприятий; разработка мероприятий по уменьшению риска возникновения аварийных ситуаций.

Материал и методы исследования

При анализе береговых процессов, протекающих на участке берега между Туапсе и Сочи, использовались архивные материалы Черноморского отделения морских берегозащитных сооружений и Научно-исследовательского центра “Морские берега” г. Сочи, а также опубликованные данные о состоянии галечного пляжа и берегозащитных сооружений.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Работа основывалась на данных за разные годы по обследованию и фотографированию пляжа и берегозащитных сооружений на участке берега от Туапсе до устья р. Аше.

Характеристика района исследований

Рассматриваемый фрагмент берега, расположенный между Туапсе и устьем р. Аше, является составной частью береговой полосы, протянувшейся до р. Псоу, расположенной на границе с Абхазией. Почти на всем протяжении берег от Туапсе до р. Псоу представляет собой чередование мысовидных участков с расположенными между ними бухтами разной протяженности и глубины вреза, окаймленные абразионными уступами (Рисунок 1).

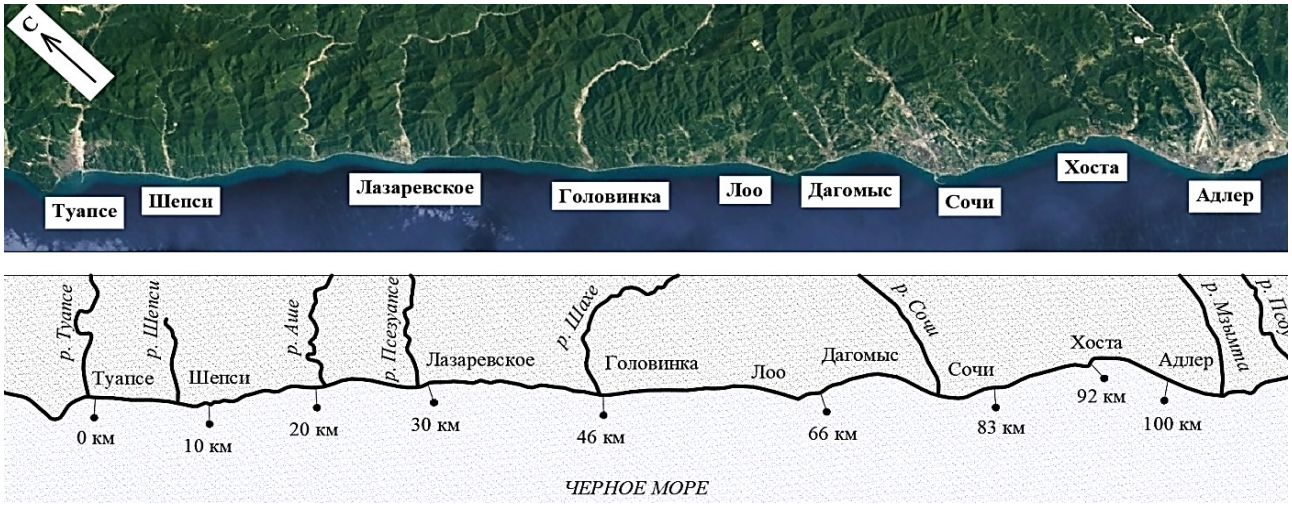


Рисунок 1. Обзорная схема побережья от Туапсе до р. Псоу. Цифрами указаны расстояния от Туапсе

В естественном состоянии (до постройки железной дороги) береговой склон на участке берега между Туапсе и устьем р. Аше представлял собой абразионный клиф (уступ), круто обрывающийся к морю, сложенный флишевыми и субфлишевыми отложениями верхнего мела [16].

Такие же образования были распространены и на подводном склоне, прилегающем к клифу с морской стороны. Отчасти коренные породы на подводном склоне были перекрыты аккумулятивными отложениями, приуроченными в основном к устьевой области р. Аше, а также некоторым более мелким водотокам. Для отложений, слагающих берег и дно, характерно ритмическое переслаивание пластов разных пород, мощностью, в основном, от 20 до 60 см. В петрографическом отношении в составе слагающих береговую зону пород преобладают мергели и известняки. Реже встречаются песчаники, алевролиты и аргиллиты. Обычно вогнутости береговой линии и бухты приурочены к местам выхода более податливых к разрушению волнами меловых свит [13].

На скальном подводном склоне в зависимости от интенсивности разрушения пластов пород разной прочности формируется ступенчатый или чаще всего грядовый бенч, в котором падение и простирание пластов могут приобретать разнообразное очертание. Высота гряд в известняково-песчаниковом флише может достигать 2-3 м, а в мергелевом не превышает 1 м.

В естественных условиях (до строительства железной дороги) под воздействием волн и перемещаемых наносов происходило формирование рельефа береговой зоны, сопровождающееся понижением отметок дна в мелководной зоне, сложенной коренными породами, и постепенным смещением уреза моря в сторону суши. Это усиливало развитие

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

склоновых процессов, в результате которых в береговую зону поступал пляжеобразующий материал. После возведения железной дороги процесс формирования профиля подводного склона (понижение его отметок) и смещение уреза моря в сторону берега продолжились. На берегу коренные породы сверху перекрыты чехлом рыхлых четвертичных отложений [16].

В естественных условиях в береговой зоне рассматриваемого участка в основании берегового уступа лежали отложения различного генезиса: оползневые, делювиальные и обвально-осыпные, которые часто формировались под воздействием абразионных процессов. Под воздействием волн эти отложения пополняли галечные пляжи, подошва которых выдвигалась в море до глубины 2,5-3,0 м.

По архивным данным Черноморского отделения морских берегозащитных сооружений г. Сочи (ныне Научно-исследовательский центр «Морские берега») в 1914 г. ширина пляжа, лежащего перед береговым откосом, на рассматриваемом фрагменте берега протяженностью 20,6 км изменялась от 46 до 11 м, при этом его средняя ширина составляла 27,01 м. В распределении ширины пляжа вдоль берега наблюдалась цикличность. На первых 2,5 км от устья р. Туапсе ширина пляжа доходила до 38 м, после чего в 3,2 км она резко уменьшалась до 11 м, далее вновь быстро возрастая почти до 30 м. Уменьшение ширины пляжей до 11 м также отмечалось и на участке берега, расположенном в 8,6 км от устья р. Туапсе. В 16 км от него ширина пляжа перед береговым склоном составляла 14 м. Между участками берега с узкими галечными пляжами ширина пляжа увеличивалась до 30-40 м. Пополнение пляжей крупнообломочным материалом происходило в результате его выноса различного рода водотоками и проявления склоновых процессов. После прокладки железной дороги пополнение пляжей материалом со склонов практически прекратилось.

К середине пятидесятых годов прошлого века ширина пляжей на рассматриваемом фрагменте берега резко сократилась, а во многих местах он полностью исчез. Это было обусловлено изъятием на строительство различного рода объектов наносов из пляжей и аллювиального материала из русел рек. В 1955 г. ширина пляжа на первых двух километрах от устья р. Туапсе не превышала 15-16 м, за исключением самого устья, где его ширина доходила до 30 м. Далее вдоль берегового уступа лежал пляж, ширина которого составляла 5-8 м, за исключением приустьевых участков водотоков, где его ширина увеличивалась до 15-20 м. Средняя ширина пляжа в 1955 г. по сравнению с 1914 г. сократилась с 27,0 м до 8,5 м. Меры, такие как запрет вывоза пляжеобразующего материала с пляжей и русел рек, отсыпка наносов на пляж, привели к его стабилизации и даже к некоторому увеличению ширины. Следует отметить, что последствия антропогенного вмешательства в береговые и русловые процессы имеют устойчивую тенденцию и их восстановление возможно только при полном исключении влияния техногенного фактора и может продолжаться длительное время [3].

К сожалению, в более поздние годы систематических измерений ширины пляжа вдоль всего рассматриваемого фрагмента берега практически не производилось, за исключением отдельных его участков. В 2018 г. средняя ширина пляжа на участке берега протяжением 20,6 км, расположенном юго-восточнее устья р. Туапсе, равнялась 12,2 м. При этом протяженность участков берега без пляжа превышала 5 км [17].

На Рисунке 2 представлено изменение вдоль берега ширины пляжа в 1914, 1955 и 2018 годах. Берегозащитные мероприятия в виде возведения волноотбойных стен на отдельных непротяженных проблемных участках, где полотно железной дороги было проложено близко к границе абразионного берегового уступа, начали проводиться сразу после начала ее строительства [12].

Это были волноотбойные стены с неглубоким заложением основания, что приводило к их подмыву волнами и опрокидыванию последних [11].

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

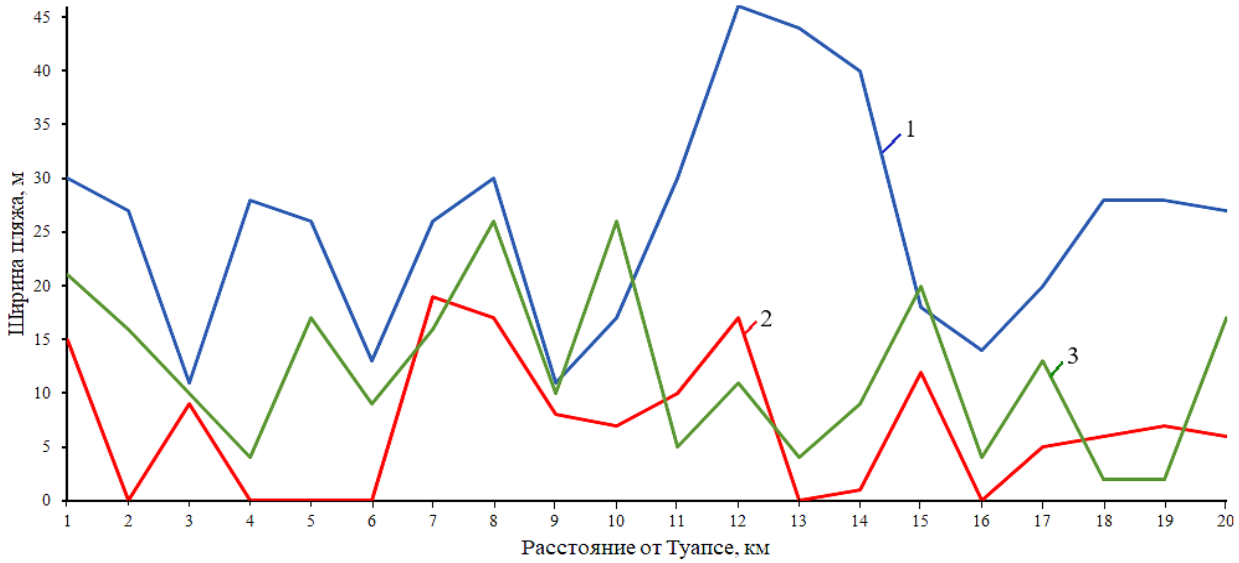


Рисунок 2. Изменение вдоль берега ширины пляжа в 1914 (1), 1955 (2) и 2018 (3) гг

Разрушению стен способствовала и недостаточная их масса, неспособная противостоять давлению грунта, слагающего береговой уступ и откос железнодорожного полотна. Это предопределило строительство подпорно-волноотбойных стен с заглублением их основания под уровень моря в коренные породы. Возведенные подпорно-волноотбойные стены должны были обеспечить их устойчивость от проявления склоновых процессов и защитить откос от воздействия волн и [12].

Со временем совершенствовались как их конструкция (монолитное или сборное исполнение), так и технология возведения стен (Рисунок 3).



а) б)

Рисунок 3. Подпорно-волноотбойная стена: а - в монолитном исполнении; б – сборная

Прогрессирующее сокращение ширины пляжной полосы и возможность возникновения аварийных ситуаций на железной дороге вызвало необходимость восстановления утраченных галечных пляжей, как основного волногасящего элемента, в результате отсыпок привозного пляжеобразующего материала. Восстановление пляжей на локальных участках берега предопределило возведение таких сооружений как буны, выполненные в монолитном или проницаемом исполнении и волноломы различных конструкций, относящиеся к пляжеудерживающим сооружениям (Рисунок 4) [9].

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

В данном исследовании не дается оценка эффективности работы этих сооружений в зависимости от их параметров и конструктивных особенностей, а рассматриваются, как сооружения, возведенные для удержания пляжа.



а)



б)



в)

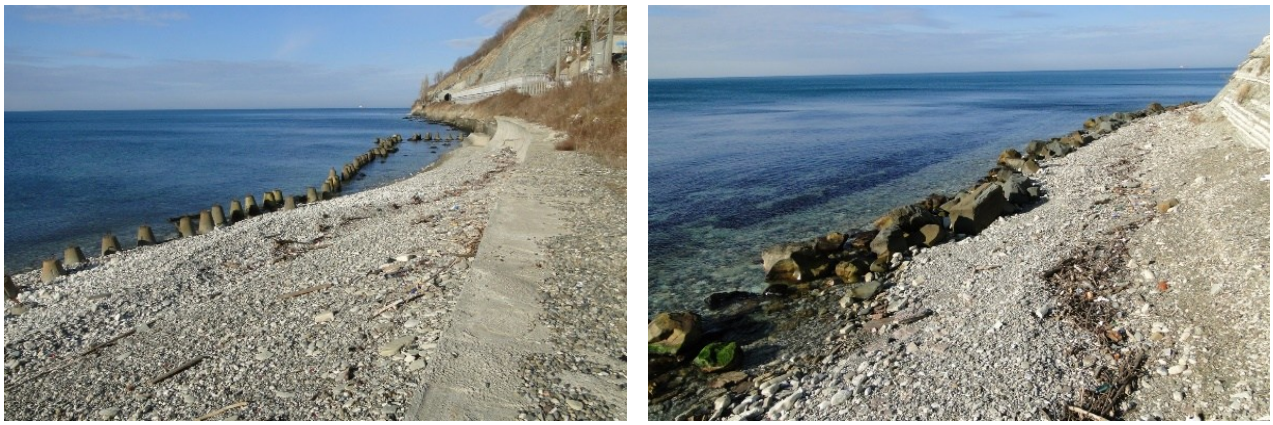
Рисунок 4. Пляжеудерживающие сооружения: буны: а – бетонные, б – каменнонабросные; в – волнолом

Следует отметить, что помимо галечного пляжа – основного волногасящего элемента на рассматриваемом участке от воздействия волн широко используются различного рода прикрытия, в качестве которых часто применяются наброски из камня, бетонных или фигурных элементов, размещенные вдоль берега вблизи уреза воды (Рисунок 5).

К настоящему времени вдоль рассматриваемого фрагмента берега от Туапсе до устья р. Аше протяженностью 20,6 км волноотбойные стены возведены на протяжении 17950 м, из которых на долю набережной городского округа Туапсе приходится 725 м, построено 117 бетонных бун разных конструктивных решений и длины, 44 каменно-набросных буны, 5 волноломов, в том числе и Г-образных. После возведения железной дороги и возведения различных берегозащитных сооружений антропогенный фактор на рассматриваемом участке берега приобрел главенствующую роль и является основным рельефообразующим фактором, влияющим на протекание в береговой зоне естественных гидро-литодинамических процессов [10]. В настоящее время из-за укрепления основания берегового уступа подпорно-волноотбойными стенами, предохраняющими железную дорогу от развития негативных процессов, пополнение пляжей в результате склоновых процессов практически не происходит.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132



а) б)



в)

Рисунок 5. Волногасящие наброски: а – из камня; б – фигурных элементов; в – бетонных блоков

Несмотря на наличие такого количества сооружений на многих участках берега перед волноотбойной стеной лежит узкий галечный пляж или же он полностью отсутствует (Рисунок 6, 7). Основной причиной отсутствия на рассматриваемом участке берега волногасящего галечного пляжа является сокращение объемов материала, поступающего из водотоков, и отсутствие систематических пополнений пляжей привозным материалом. На морских побережьях ведущая роль в берегоформировании и преобразовании рельефа береговой зоны, в том числе берегового откоса и пляжей, сложенных крупнообломочным материалом, принадлежит морскому волнению [7].

К основным параметрам, его характеризующим, в первую очередь, относятся высота, период, длина, а также угол подхода волн к берегу. Немаловажное влияние на интенсивность воздействия волнового фактора на берег оказывает уровень водной поверхности. Наибольшее воздействие волны оказывают при повышенном уровне моря (расчетном), обусловленном сочетанием уровня моря 1% обеспеченности (возможном один раз в 100 лет), волнового и ветрового нагонов. Влияние сейшевых колебаний на изменение уровня моря в пределах Краснодарского края незначительно. Течения, возникающие в прибойной зоне при штормах, не оказывают существенного влияния на перемещение крупнообломочных наносов. На относительно приглубом берегу, расположенном восточнее Туапсе, высота волн в последнем их обрушении может достигать 2,0-2,5 м. Подошва пляжа (подводная граница) в зависимости от крутизны подводного склона в среднем размещена на глубинах от 2.5 до 3.0 м. Крупнообломочные наносы, слагающие подводную часть пляжа, во время штормов не уходят мористее зоны последнего обрушения волн, перемещаясь в зоне их наката на берег [5].

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Формирование рельефа подводного склона и берегового откоса во многом определяется геологическими процессами и современной тектоникой. К экзогенным геологическим процессам, активно протекавшим в береговой зоне как ранее, так и в настоящее время, и влияющим на ее состояние, можно отнести абразию берегового клифа и бенча, а также оползневые, обвально-осыпные, селевые, суффозионные процессы и вдольбереговой транспорт наносов. Состояние береговой зоны с распространением коренных пород во многом определяется прочностью и залеганием отдельных их пластов.



а) г) б) д) в) е)

Рисунок 6. Участки берега с галечным пляжем перед волноотбойной стеной, удаленные от устья р. Туапсе на: а – набережная Туапсе; б – 1,5 км; в – 4,2 км; г - 5,8 км; д – 12,1 км; е – 19,7 км

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132



а)



г)



б)



д)



в)



е)

Рисунок 7. Участки берега без пляжа, удаленные от устья р. Туапсе на: а – 3,7 км; б – 4,1 км; в – 11,9 км; г - 13,3 км; д – 15,8 км; е – 19,0 км

Разная прочность пород в пластах приводит к формированию на подводном склоне под воздействием гидродинамического фактора грядового бенча разной высоты, который искажает как поперечную, так и вдольбереговую составляющую волнового поля. На состояние береговой зоны рассматриваемого участка берега существенным образом оказывают влияние современные тектонические движения земной коры, характеризующиеся опусканием берега около 1 мм/год, что сопровождается незатухающим развитием абразионных процессов. На береговые процессы может оказывать влияние и сейсмичность района Туапсе-Адлер, относящегося к 9-балльной зоне [2, 14].

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Интенсивность размыва берега зависит от сезонных и многолетних изменений уровня моря. Сезонные колебания уровня моря являются следствием изменений речного стока и осадков. Максимальные уровни моря обычно отмечаются в июне, а наиболее низкие – в октябре-ноябре. На сезонные изменения уровня накладываются ветро-волновые нагоны. Кроме того, наблюдается тенденция общего подъема уровня моря. Выделяются два периода многолетних отклонений годовых значений уровня Черного моря от его среднего значения. В период 1875-1940 гг. уровень моря понижался, а с 1941 г. и по настоящее время отмечается устойчивое его повышение [15].

По результатам анализа уровней моря по данным морской метеостанции «Туапсе» за последние восемьдесят лет повышение уровня моря составило 13 см, при средней скорости его подъема, равной 1,67 мм/год. Тектоническое движение берега в сочетании с подъемом уровня моря предопределяют постоянное повышение глубин и продвижение уреза моря в сторону берега. При невозможности смещения уреза в сторону берега из-за наличия в основании берегового уступа бетонных волноотбойных стен наблюдается незатухающий размыв и понижение отметок подводного склона, что усиливает воздействие волн на стены, часто приводящих к подмыву их оснований и размыву откоса (Рисунок 8).



а) б)

Рисунок 8. Деформация основания подпорно-волноотбойной стены (а) и размыв откоса железнодорожного полотна (б)

Наряду с волнением, ведущим фактором, определяющим береговые процессы, является вдольбереговой поток наносов. Под результирующим воздействием всего спектра волн (при преобладании волнений северо-западных и западных румбов над южными и юго-восточными) поступающие на берег крупнообломочные наносы на участке берега восточнее Туапсе перемещаются в юго-восточном направлении, формируя вдольбереговой поток галечных наносов. Зарождающийся у р. Туапсе и пополняемый выносами крупных рек и многочисленных водотоков ранее до постройки оградительных молов Сочинского порта вдольбереговой поток галечных наносов доходил до мыса Пицунда [5, 13].

Незначительная часть обломочного материала, не имеющая решающего значения, поступала от размыва берегового откоса и дна. На любом фрагменте берега состояние и устойчивость берегового откоса и лежащего перед ним пляжа зависит от объема поступления и ухода пляжеобразующего материала, прочностных характеристик наносов и потерями на их истирание. При примерно одинаковых объемах поступления и ухода пляжеобразующего материала на фрагмент берега, расположенный восточнее Туапсе, основные потери объема

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

крупнообломочных наносов, слагающих пляжи, определяются их истиранием при перемещении под воздействием волн.

Результаты и обсуждение

Недостаточный учет природных условий и протекающих в береговой зоне процессов и их изменения во времени в процессе эксплуатации железной дороги на участке берега между Туапсе и устьем р. Аше могут привести к развитию негативных явлений и возникновению экологических рисков, сказывающихся на бесперебойной работе железнодорожного транспорта [1].

Как показывает практика, природные экологические риски многократно усиливаются вследствие нерациональной человеческой деятельности. Под экологическим риском понимается вероятность возникновения опасных для береговой зоны последствий, обусловленных природными процессами и техногенными явлениями, создающими угрозу потери отдельных ее элементов (например, надводной части пляжа) или приводящие к разрушению объектов. Наибольшую опасность для нормальной эксплуатации проходящей вблизи уреза моря железнодорожного полотна представляет штормовое волнение, протекающее на фоне подъема уровня моря. Для гашения энергии волн природа создала уникальное волногасящее сооружение – пляж, в нашем случае галечный. Его параметры ширина и отметка верхней части должны быть достаточны для полного гашения накатывающихся на него волн. В противном случае часть энергии наката будет расходоваться на размыв берегового откоса или взаимодействие с берегозащитными сооружениями: волноотбойными стенами и различного рода волногасящими конструкциями, в которых со временем развиваются деформации их элементов. Как показала практика, искусственные берегозащитные сооружения особенно бетонные громоздки и недолговечны, при этом их возведение требует больших затрат. Наиболее перспективным на рассматриваемом участке берега является восстановление сохранившихся или создание новых волногасящих галечных пляжей в результате отсыпок привозного пляжеобразующего материала. Создаваемые пляжи должны быть пляжами полного профиля, способных полностью гасить энергию накатывающихся на него штормовых волн. Расчет и технология создания таких волногасящих галечных пляжей разработаны и отражены в соответствующих исследованиях и нормативных документах [8, 14].

При этом следует иметь ввиду, что волногасящие пляжи будут создаваться в пределах рекреационной зоны, каковой является все побережье от Туапсе до р. Псоу. В связи с чем, при возведении галечных пляжей необходимо соблюдать требования по крупности и прочности отсыпаемого материала, отвечающих санитарным нормам. Как указывалось выше почти вдоль всего между Туапсе и р. Аше возведена подпорно-волноотбойная стена. И только в районе небольших мысовидных участков берега, где полотно железной дороги несколько удалено от уреза моря, в подножье берегового уступа стены не возведены. Комплекс берегозащитных мероприятий, обеспечивающий экологическую безопасность проходящей вблизи моря железной дороги от проявления опасных природных процессов, должен включать возведение подпорно-волноотбойной стены, обеспечивающей устойчивость откоса железнодорожного полотна и волногасящий галечный пляж полного профиля, гасящий энергию штормовых волн.

В процессе эксплуатации возведенного волногасящего пляжа ширина надводной части галечного пляжа может уменьшаться, что приведет к воздействию волн на подпорно-волноотбойную стену или незащищенный береговой откос. Для исключения возможного подмыва во время штормов возведенной перед откосом подпорно-волноотбойной стены

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

предлагается усилить ее основание волногасящей проницаемой бермой (например, каменнонабросной). Берма располагается над коренными породами (Рисунок 9).

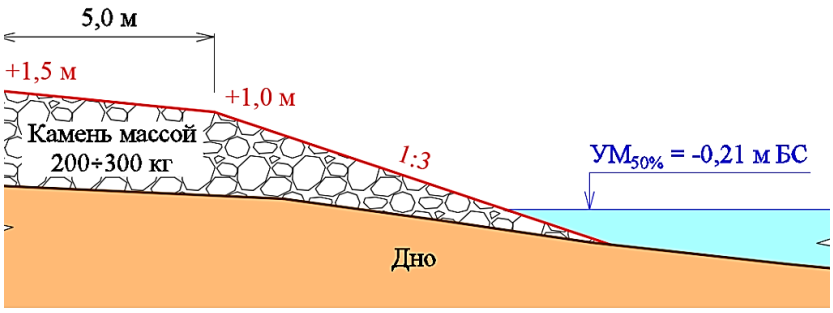


Рисунок 9. Профиль каменнонабросной волногасящей бермы, возводимой перед подпорно-волноотбойной стеной

Верх волногасящей бермы выполняется в виде горизонтальной или слабо наклонной в сторону моря площадки шириной до 5,0 м с отметками у волноотбойной стены не превышающими + 1,50 м, что исключит ее влияние при использовании пляжа в рекреационных целях. Морской край бермы выполняется откосом 1:2 или 1:3. Для возведения бермы рекомендуется использовать камень массой 200-300 кг.

Следует отметить, что природные процессы, протекающие в контактной (береговой) зоне сочленения моря и суши не достаточно изучены. Деятельность человека в ней может привести к необратимому нарушению равновесного состояния, сформировавшегося между отдельными составляющими береговых процессов. Создание на участке берега от Туапсе до устья р. Аше волногасящих галечных пляжей полного профиля (способных полностью гасить энергию штормовых волн) приведет к восстановлению нарушенных связей между воздействующим гидродинамическим фактором и шириной надводной части волногасящего пляжа, зависящей от крупности, прочности и состава слагающих ее наносов, потерями на истирание при их перемещении под воздействием волн, объемами поступления пляжеобразующего материала на рассматриваемый участок берега во вдольбереговом потоке наносов и уходами с него.

Выводы

В пределах побережья, расположенного восточнее Туапсе, наблюдается непрекращающийся размыв берега, обусловленный геологическим строением берега, сложенного относительно легко размываемыми коренными породами, современной неотектоникой (опускание прибрежной полосы) и подъемом уровня моря. Кроме того, на состояние берега оказывают влияние краткосрочные изменения в природных процессах, такие как цикличность волновых условий и вынос водотоками пляжеобразующего материала.

Недостаточный учет изменяющихся природных факторов, техногенного вмешательства в природную среду и отсутствие мероприятий по компенсации их последствий, сопряжены с возникновением экологических рисков, обусловленных развитием опасных береговых процессов, приводящих к размыву волногасящих пляжей, подмыву берегового склона и возникновению аварийных ситуаций на проходящей вблизи моря железной дороге. Возможное нарушение экологической безопасности железной дороги при проявлении опасных природных процессов должно предусматриваться на стадии разработки природоохранных мероприятий.

В настоящее время из 20,5 км протяженности берега между Туапсе и устьем р. Аше на 17950 м возведена подпорно-волноотбойная стена, предназначенная не только для защиты от волнового воздействия, но и для удержания выше расположенного откоса железнодорожного

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

полотна. Ширина основного волногасящего элемента - галечного пляжа, недостаточна, а на многих фрагментах берега он полностью отсутствует. Это приводит к подмыву основания стен. Возведенные берегозащитные сооружения-буны, волноломы, бермы, являющиеся пляжеудерживающими сооружениями, при отсутствии волногасящего пляжа полного профиля, не способны защитить берег от воздействия штормовых волн. Современная неотектоника, характеризующая опусканием (хотя и медленным) прилегающей береговой полосы в сочетании с подъемом уровня моря, обуславливают непрекращающийся размыв подводного склона и продвижение уреза моря к береговому склону. Усиливающаяся антропогенная и техногенная нагрузки на береговую полосу приводит к деградации галечных пляжей и активизации опасных процессов, сказывающихся на экологической безопасности железной дороги.

Как показала практика использование жестких (бетонных) берегозащитных конструкций для противодействия волновому воздействию без отсыпки галечного пляжа, способного полностью гасить энергию проходящих штормов, малоэффективно. Более перспективным и экономически оправданым является возведение проницаемых берегозащитных сооружений, к которым в первую очередь необходимо отнести галечные пляжи полного профиля и различного рода волногасящие бермы. В условиях Черноморских берегов интенсивно используемых в селитебных целях возводимые в качестве берегозащитных сооружений галечные пляжи должны соответствовать рекреационным требованиям. При этом следует учитывать местные условия. Так для удержания откоса железнодорожного полотна близко расположенного к урезу моря на побережье от Туапсе до р. Псоу в основании берегового склона вынуждены строить подпорно-волноотбойные стены.

Для предохранения оснований стен от подмыва волнами при возможном уменьшении ширины надводной части волногасящего галечного пляжа предлагается перед стенами возведение проницаемых волногасящих берм, заглубленных в тело пляжа.

Работа выполнена в рамках государственного задания, тема FMWE 2024-0027

Список литературы:

1. Акселевич В. И., Мазуров Г. И. Экологические проблемы курортных городов // Береговая зона – взгляд в будущее: Материалы XXV Международной береговой конференции. М., 2014. С. 54-56.

2. Балабанов И. П. Палеогеографические предпосылки формирования современных природных условий и долгосрочный прогноз развития голоценовых террас Черноморского побережья Кавказа. М.-Владивосток: Дальнаука, 2009. 350 с.

3. Баринова Г. М., Рябкова О. И, Краснов Е. В. Типы конфликтов природопользования в прибрежной зоне // Моря России: год науки и технологий в РФ – десятилетие наук об океане ООН: Тезисы докладов Всероссийской научной конфенции. Севастополь, 2021. С. 350-353.

4. Блиновская Я. Ю. Угрозы региональной экологической безопасности дальневосточных морей // Береговая зона – взгляд в будущее: Материалы XXV Международной береговой конференции. М., 2014. С. 62-64.

5. Зенкович В. П. Берега Черного и Азовского морей. М:, 1958. 374 с.

6. Кофф Г. Л. Правовые основы обеспечения безопасности зданий и сооружений, возводимых на морских побережьях // Природные и природно-техногенные риски береговой зоны морей: Материалы Международной конференции. Одесса, 2008. С. 19-21.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

7. Лукьянова С. А., Соловьева Г. Д. Абразионная опасность на арктическом побережье России // Арктические берега: путь к устойчивости: Материалы XXVII Международной береговой конференции. Мурманск, 2018. С. 246-249.

8. Петров В. А. Волногасящие галечные пляжи. М.: Экон-Информ, 2021. 295 с.

9. Петров В. А. Расчет морских берегозащитных сооружений // Гидротехническое строительство. 2018. №5. С. 9-13.

10. Петров В. А. Антропогенный фактор как рельефообразующий фактор береговой зоны черноморского побережья Краснодарского края (на примере участка берега Туапсе-Адлер) // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №11. С. 71-80. https://doi.org/10.33619/2414-2948/108/09

11. Петров В. А., Ярославцев Н. А. Опыт защиты полотна железной дороги на участке Туапсе – Адлер // Береговая зона – взгляд в будущее: Материалы XXV Международной береговой конференции. М., 2014. С. 152-155.

12. Петров В. А., Тлявлина Г. В., Тлявлин Р. М. Из опыта защиты Черноморского побережья Краснодарского края // Гидротехника. 2025. №3. С. 18-26.

13. Пешков В. М. Галечные пляжи неприливных морей. Краснодар, 2005. 444 с.

14. СП 277.13125800.2016 «Сооружения морские берегозащитные. Правила проектирования».

15. Экба Я. А., Дбар Р. С., Гицба Я. В. Ветровое волнение и абразия Черноморского побережья Абхазии // Морские берега: Материалы XXIV Международной береговой конференции. Краснодар, 2012. С. 113-123.

16. Яйли Е. А., Гогоберидзе Г. Г., Рябчук Д. В., Жамойда В. А., Яйли Д. Е., Аракелов М. С. Современные экзогенные геологические процессы и проблемы берегопользования в южной части береговой зоны Туапсинского района // Геориск. 2010. №4. С. 18-24.

17. Шелушинин Ю. А, Петров В. А. Мониторинг береговых процессов на Черноморском побережье Краснодарского края между Туапсе и Адлером // Экология. Экономика. Информатика. Серия: Геоинформационные технологии и космический мониторинг. Вып. 4. Ростов н/Д, 2019. С. 181-185.

References:

1. Akselevich, V. I., & Mazurov, G. I. (2014). Ekologicheskie problemy kurortnykh gorodov. In *Beregovaya zona – vzglyad v budushchee: Materialy KHKhV Mezhdunarodnoi beregovoi konferentsii, Moscow*, 54-56. (in Russian).

2. Balabanov, I. P. (2009). Paleogeograficheskie predposylki formirovaniya sovremennykh prirodnykh uslovii i dolgosrochnyi prognoz razvitiya golotsenovykh terras Chernomorskogo poberezh'ya Kavkaza. Moscow-Vladivostok. (in Russian).

3. Barinova, G. M., Ryabkova, O. I, & Krasnov, E. V. (2021). Tipy konfliktov prirodopol'zovaniya v pribrezhnoi zone. In *Morya Rossii: god nauki i tekhnologii v RF – desyatiletie nauk ob okeane OON: Tezisy dokladov Vserossiiskoi nauchnoi konfentsii. Sevastopol',* 350-353. (in Russian).

4. Blinovskaya, Ya. Yu. (2014). Ugrozy regional'noi ekologicheskoi bezopasnosti dal'nevostochnykh morei. In *Beregovaya zona – vzglyad v budushchee: Materialy KHKhV Mezhdunarodnoi beregovoi konferentsii, Moscow,* 62-64. (in Russian).

5. Zenkovich, V. P. (1958). Berega Chernogo i Azovskogo morei. Moscow. (in Russian).

6. Koff, G. L. (2008). Pravovye osnovy obespecheniya bezopasnosti zdanii i sooruzhenii, vozvodimykh na morskikh poberezh'yakh. In *Prirodnye i prirodno-tekhnogennye riski beregovoi zony morei: Materialy Mezhdunarodnoi konferentsii, Odessa,* 19-21. (in Russian).

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

7. Luk'yanova, S. A., & Solov'eva, G. D. (2018). Abrazionnaya opasnost' na arkticheskom poberezh'e Rossii. In *Arkticheskie berega: put' k ustoichivosti: Materialy KHKhVII Mezhdunarodnoi beregovoi konferentsii, Murmansk,* 246-249. (in Russian).

8. Petrov, V. A. (2021). Volnogasyashchie galechnye plyazhi. Moscow. (in Russian).

9. Petrov, V. A. (2018). Raschet morskikh beregozashchitnykh sooruzhenii. *Gidrotekhnicheskoe stroitel'stvo,* (5), 9-13. (in Russian).

10. Petrov, V. (2024). Anthropogenic Factor as a Relief-forming Factor of the Coastal Zone of the Black Sea Coast of the Krasnodar Territory (on the Example of the Tuapse-Adler Coastline). *Bulletin of Science and Practice, 10*(11), 71-80. (in Russian). https://doi.org/10.33619/2414-2948/108/09

11. Petrov, V. A., & Yaroslavtsev, N. A. (2014). Opyt zashchity polotna zheleznoi dorogi na uchastke Tuapse – Adler. In *Beregovaya zona – vzglyad v budushchee: Materialy KHKhV Mezhdunarodnoi beregovoi konferentsii, Moscow,* 152-155. (in Russian).

12. Petrov, V. A., Tlyavlina, G. V., & Tlyavlin, R. M. (2025). Iz opyta zashchity Chernomorskogo poberezh'ya Krasnodarskogo kraya. *Gidrotekhnika,* (3), 18-26. (in Russian).

13. Peshkov, V. M. (2005). Galechnye plyazhi neprilivnykh morei. Krasnodar.

14. SP 277.13125800.2016 “Sooruzheniya morskie beregozashchitnye. Pravila proektirovaniya”.

15. Ekba, Ya. A., Dbar, R. S., & Gitsb,a Ya. V. (2012). Vetrovoe volnenie i abraziya Chernomorskogo poberezh'ya Abkhazii. In *Morskie berega: Materialy KHKhIV Mezhdunarodnoi beregovoi konferentsii, Krasnodar,* 113-123. (in Russian).

16. Yaili, E. A., Gogoberidze, G. G., Ryabchuk, D. V., Zhamoida, V. A., Yaili, D. E., & Arakelov, M. S. (2010). Sovremennye ekzogennye geologicheskie protsessy i problemy beregopol'zovaniya v yuzhnoi chasti beregovoi zony Tuapsinskogo raiona. *Georisk,* (4), 18-24. (in Russian).

17. Shelushinin, Yu. A, & Petrov, V. A. (2019). Monitoring beregovykh protsessov na Chernomorskom poberezh'e Krasnodarskogo kraya mezhdu Tuapse i Adlerom. In *Ekologiya. Ekonomika. Informatika. Seriya: Geoinformatsionnye tekhnologii i kosmicheskii monitoring, 4, Rostov n/D,* 181-185. (in Russian).

Поступила в редакцию
22.09.2026 г.

Принята к публикации
30.09.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Петров В. А. Экологическая безопасность транспортных магистралей в береговой зоне моря (участок берега юго-восточнее Туапсе, Черное море) // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №11. С. 28-43. https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/03

Cite as (APA):

Petrov, V. (2026). Environmental Safety of Transport Roads in the Coastal Zone of the Sea (Section of the Coast South-East of Tuapse, Black Sea). *Bulletin of Science and Practice, 12*(11), 28-43. (in Russian). https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/03

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

UDC 581.8
AGRIS F40
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/04

ANATOMY OF VEGETATIVE ORGANS *Helichrysum aurantiacum* Boiss. & Huet and *Helichrysum undulatum* Ledeb.

©Sardarova A., *ORCID: 0009-0006-0075-7478, Ph.D., Azerbaijan State Agricultural University, Ganja, Azerbaijan, aygun.sardarova4442@gmail.com*
©Agayeva N., *ORCID: 0009-0008-7830-8220, Azerbaijan State Agricultural University, Ganja, Azerbaijan, aganuma895@gmail.com*

АНАТОМИЯ ВЕГЕТАТИВНЫХ ОРГАНОВ *Helichrysum aurantiacum* Boiss. & Huet И *Helichrysum undulatum* Ledeb.

©Сардарова А. *С., ORCID: 0009-0006-0075-7478, канд. биол. наук, Азербайджанский государственный аграрный университет, г. Гянджа, Азербайджан, aygun.sardarova4442@gmail.com*
©Агаева Н. М., *ORCID: 0009-0008-7830-8220, Азербайджанский государственный аграрный университет, г. Гянджа, Азербайджан, aganuma895@gmail.com*

Abstract. A comparative study of the anatomical features of leaves and stems of *Helichrysum auranticum* and *Helichrysum undulatum* species was carried out. The transverse sections of the leaves and stems were examined with respect to the arrangement of the dermal tissue, ground parenchymatous tissue, mechanical elements, and vascular system. In both species, the leaves exhibited a dorsiventral structure, with the upper and lower epidermis clearly distinguishable. The mesophyll consisted of palisade and spongy parenchyma. In transverse sections of the stems, the epidermis, cortical parenchyma, mechanical tissue elements, open collateral vascular bundles, and central pith were observed. Comparative analysis revealed certain differences between the species in the thickness of the mesophyll layers, the size of the vascular bundles, the degree of development of mechanical tissues, and the structure of the pith parenchyma. The results obtained allow for the identification of diagnostic characteristics that can be used for the microscopic identification of species of the genus *Helichrysum*.

Аннотация. Проведено сравнительное изучение анатомических особенностей листьев и стеблей видов *Helichrysum auranticum* и *Helichrysum undulatum*. Поперечные срезы листьев и стеблей исследовали с точки зрения расположения покровной ткани, основной паренхимной ткани, механических элементов и проводящей системы. У обоих видов листья имели дорзивентральное строение, при этом верхняя и нижняя эпидерма были чётко различимы. Мезофилл состоял из палисадной и губчатой паренхимы. На поперечных срезах стеблей были выявлены эпидерма, коровая паренхима, элементы механической ткани, открытые коллатеральные проводящие пучки и центральная сердцевина. Сравнительный анализ выявил определённые различия между видами по толщине слоёв мезофилла, размерам проводящих пучков, степени развития механических тканей и строению паренхимы сердцевины. Полученные результаты позволяют определить диагностические признаки, которые могут быть использованы для микроскопической идентификации видов рода *Helichrysum*.

Keywords: Helichrysum, microscopic characteristics, phloem, xylem, pharmacognosy.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Ключевые слова: *Helichrysum*, микроскопические особенности, флоэма, ксилема, фармакогнозия.

The genus *Helichrysum* is one of the widely distributed and pharmacologically important genera of the family Asteraceae. Species belonging to this genus are widely used in both traditional and modern medicine due to their richness in essential oils, flavonoids, phenolic compounds, and other biologically active substances [2, 3, 5, 8, 9, 11, 12].

Microscopic characteristics are considered important diagnostic features for the accurate identification and quality control of medicinal plants [20].

In pharmacognostic studies, examination of the internal structure of leaves and stems is of great importance for determining the authenticity of raw materials, preventing adulteration, and distinguishing species from one another [4, 6, 10, 19].

The use of anatomical and microscopic characteristics in the pharmacognostic identification of medicinal plants is one of the classical approaches in pharmacognosy [7, 16, 17].

In this regard, comparative microscopic investigation of species belonging to the same genus is relevant from both scientific and practical perspectives. The aim of this study was to investigate the microscopic characteristics of the leaves and stems of *Helichrysum auranticum* and *Helichrysum undulatum* and to identify their common and distinguishing features.

Materials & Methods

The vegetative organs (leaves and stems) of *Helichrysum auranticum* and *Helichrysum undulatum*, belonging to the genus *Helichrysum*, were used as the study material. The plants were collected during the vegetation period and transported to the laboratory. Leaf and stem segments obtained from the plant specimens were fixed in 70% ethyl alcohol. Following fixation, the materials were subjected to a series of dehydration steps, embedded in paraffin, and transverse sections 8 µm thick were prepared using a microtome.

The prepared sections were stained with Safranin O and Fast Green. The sections were examined using a light microscope (Motic BA310 Digital LED), and microphotographs were taken for subsequent analysis. During the microscopic examination, observations were made on the prepared sections, and the structural characteristics of the vegetative organs of both species were comparatively evaluated.

Results & Discussion

Microscopic characteristics of the leaf of Helichrysum auranticum. A dorsiventral structure is clearly observed in the transverse section of the *H. auranticum* leaf (Figure 1). The leaf is externally covered by a single-layered upper and lower epidermis. The epidermal cells are densely arranged and protect the leaf tissues from external influences. The mesophyll consists of two layers: palisade parenchyma composed of columnar, densely arranged cells beneath the upper epidermis, and spongy parenchyma located below, characterized by more loosely arranged cells and distinct intercellular spaces [13].

A collateral vascular system is clearly distinguishable in the midrib region of the leaf. The xylem is located internally, whereas the phloem occupies the external part. The parenchymatous cells surrounding the vascular system maintain the structural integrity of the vascular region. The orderly arrangement of photosynthetic and conducting elements in the leaf tissues reflects the microscopic diagnostic characteristics of the species [1].

Microscopic characteristics of the stem of Helichrysum auranticum. In the transverse section of the *Helichrysum auranticum* stem, the tissues are clearly differentiated from the center toward the

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

periphery (Figure 2). The outer part is covered by a single-layered epidermis. Beneath the epidermis, the cortex consists of parenchymatous cells, with groups of cells performing a mechanical support function distinguishable in this region. In the central cylinder of the stem, the vascular bundles are arranged in a ring. In each vascular bundle, the phloem is located externally and the xylem internally, forming a collateral structure. The more pronounced development of the xylem elements indicates an efficient organization of water and mineral transport. The phloem region is relatively narrow and consists of living cells involved in the transport of assimilates [14].

A cambial zone is distinguishable between the conducting tissues, indicating the potential for secondary growth in the stem. The central part of the stem is occupied by a pith composed of large, thin-walled parenchymatous cells. The presence of intercellular spaces between the pith cells facilitates aeration of the internal tissues. Overall, the microscopic structure of the *H. auranticum* stem is characterized by a well-developed vascular system, clearly distinguishable mechanical tissues, and an orderly arrangement of tissues. These characteristics may be considered important diagnostic features for the pharmacognostic identification of the species [18].

These microscopic characteristics may be considered important diagnostic features for distinguishing species of the genus *Helichrysum* from one another and for their pharmacognostic identification.

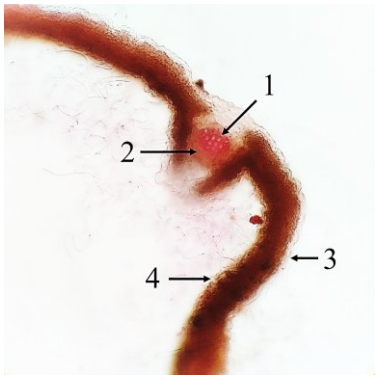


Figure 1. Transverse section of the leaf of *Helichrysum auranticum*. 1 - xylem, 2 - phloem, 3 - upper epidermis, 4 - lower epidermis

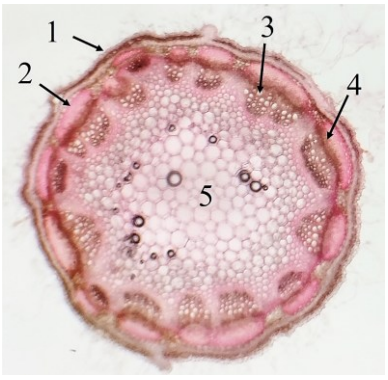


Figure 2. Transverse section of the stem of *Helichrysum auranticum*. 1 - epidermis, 2 - mechanical tissue, 3 - xylem, 4 - phloem, 5 - pith

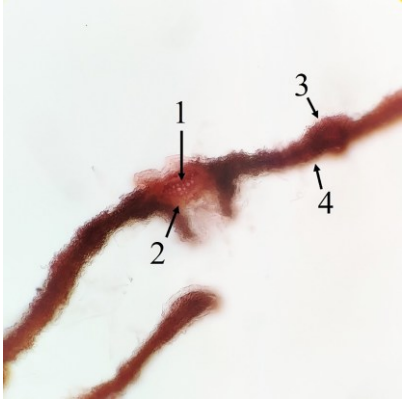


Figure 3. Transverse section of the leaf of *Helichrysum undulatum*. 1 - xylem, 2 - phloem, 3 - upper epidermis, 4 - lower epidermis

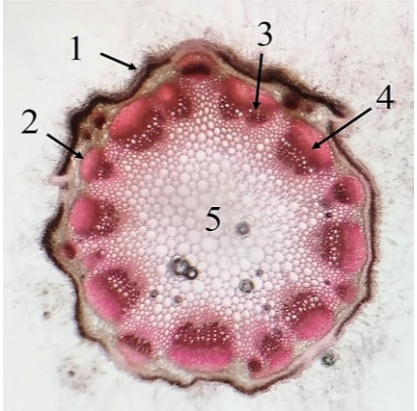


Figure 4. Transverse section of the stem of *Helichrysum undulatum*. 1 - epidermis, 2 - mechanical tissue, 3 - xylem, 4 - phloem, 5 - pith

Microscopic characteristics of the leaf of Helichrysum undulatum. A dorsiventral leaf structure is observed in the transverse section of the *H. undulatum* leaf (Figure 3). The leaf is covered by upper

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

and lower epidermis. The mesophyll consists of palisade and spongy parenchyma layers, and a collateral vascular system is clearly distinguishable in the midrib region.

The palisade parenchyma cells are densely arranged in the upper part of the leaf and perform a photosynthetic function. The spongy parenchyma is characterized by more loosely arranged cells and intercellular spaces. This feature facilitates effective gas exchange within the leaf. In the midrib region, the xylem and phloem elements are clearly differentiated. The parenchymatous cells surrounding the vascular bundle increase the mechanical stability of the conducting tissues. The overall microscopic structure of the leaf reflects characteristics typical of the genus *Helichrysum*.

Microscopic characteristics of the stem of Helichrysum undulatum. In the transverse section of the stem, the outer covering tissue consists of a single-layered epidermis (Figure 4). The cortical parenchyma is located beneath the epidermis and is clearly separated from the vascular system situated internally. The vascular system is arranged in a ring. The phloem is located toward the periphery, whereas the xylem is positioned toward the center, forming a typical collateral vascular system. A cambial zone is distinguishable between the conducting tissues. The central region contains a pith composed of large parenchymatous cells.

The microscopic structure of the stem demonstrates clear boundaries between the tissues and an orderly organization of the vascular system. These characteristics represent important microscopic features that can be used for the diagnostic identification of the species [15].

Comparison of the microscopic characteristics of Helichrysum auranticum and Helichrysum undulatum. Both species exhibit a similar structural organization in the general microscopic structure of their leaves and stems. The dorsiventral mesophyll, single-layered epidermis, and collateral vascular bundles in the leaves, as well as the epidermis, cortex, ring-arranged vascular bundles, and central pith in the stems, are common characteristics of both species.

Nevertheless, certain differences are observed in their microscopic structure. In *H. auranticum*, the mesophyll has a more compact structure, while the mechanical tissues are more highly developed. The vascular bundles are relatively more densely arranged, and the xylem elements are more clearly distinguishable.

In *H. undulatum*, wider intercellular spaces in the spongy parenchyma, relatively larger cells in the pith parenchyma, and more pronounced morphological boundaries of the vascular bundles are noteworthy.

Conclusion

Microscopic examination of the leaves and stems of *Helichrysum auranticum* and *Helichrysum undulatum* showed that, although both species share a common structural plan, certain differences were observed in the degree of development of individual tissues. In transverse sections of the leaves, the upper and lower epidermis were clearly distinguishable in both species, while the mesophyll consisted of palisade and spongy parenchyma. Collateral vascular bundles were clearly visible in the midrib region. In transverse sections of the stems, the epidermis, cortical parenchyma, mechanical tissue elements, phloem, xylem, and central pith were clearly differentiated. The ring-shaped arrangement of the vascular bundles and the well-developed pith were identified as characteristic features of both species. Comparative analysis showed that *H. auranticum* had a more compact leaf mesophyll, more densely arranged conducting tissues, and relatively well-developed mechanical tissues. In *H. undulatum*, wider intercellular spaces in the spongy parenchyma, larger cells in the pith parenchyma, and differences in the size characteristics of the vascular bundles were noteworthy. The microscopic characteristics identified are of diagnostic significance for the pharmacognostic identification of both species and can be used as reliable criteria for distinguishing species belonging

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

to the same genus. These characteristics are also of practical importance for assessing the authenticity and quality control of medicinal plant raw materials.

References:

1. Abdel Khalik, K., & Karakish, E. A. (2016). Comparative anatomy of stems and leaves of Plectranthus L. (Lamiaceae) in Saudi Arabia and systematic implications. *Microscopy Research and Technique*, 79, (7), 583-594. https://doi.org/10.1002/jemt.22671

2. Akaberi, M., Sahebkar, A., Azizi, N., & Emami, S. A. (2019). Everlasting flowers: Phytochemistry and pharmacology of the genus Helichrysum. *Industrial Crops and Products*, 138, 111471. https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2019.111471

3. Akinyede, K. A., Cupido, C. N., Hughes, G. D., Oguntibeju, O. O., & Ekpo, O. E. (2021). Medicinal properties and in vitro biological activities of selected Helichrysum species from South Africa: A review. *Plants*, 10, (8), 1566. https://doi.org/10.3390/plants10081566

4. Bruneton, J. (2023). *Pharmacognosy, Phytochemistry, Medicinal Plants*. Paris: Lavoisier Publishing.

5. D'Abrosca, B., Buommino, E., Caputo, P., Scognamiglio, M., Chambery, A., Donnarumma, G., & Fiorentino, A. (2016). Phytochemical study of Helichrysum italicum (Roth) G. Don: Spectroscopic elucidation of unusual amino-phloroglucinols and antimicrobial assessment of secondary metabolites from medium-polar extract. *Phytochemistry*, 132, 86-94. https://doi.org/10.1016/j.phytochem.2016.09.012

6. European Directorate for the Quality of Medicines & HealthCare. (2022). European Pharmacopoeia (11th ed.). Strasbourg, Council of Europe.

7. Evans, W. C., & Evans, D. (2009). Trease and Evans' Pharmacognosy (16th ed.). London, Saunders Ltd., 608. https://doi.org/10.1016/B978-0-7020-2933-2.X0001-9

8. Giovanelli, S., De Leo, M., Cervelli, C., Ruffoni, B., Ciccarelli, D., & Pistelli, L. (2018). Essential oil composition and volatile profile of seven Helichrysum species grown in Italy. *Chemistry & Biodiversity, 15*, (5), e1700545. https://doi.org/10.1002/cbdv.201700545

9. Giuliani, C., Lazzaro, L., Calamassi, R., Calamai, L., Romoli, R., Fico, G., Foggi, B., & Mariotti Lippi, M. (2016). A volatolomic approach for studying plant variability: The case of selected Helichrysum species (Asteraceae). *Phytochemistry*, *130,* 128-143. https://doi.org/10.1016/j.phytochem.2016.07.013

10. Kokate, C. K., Purohit, A. P., & Gokhale, S. B. (2007). Pharmacognosy (40th ed.). Pune, Nirali Prakashan, 635.

11. Marini, L., Palchetti, E., Brilli, L., Fico, G., Giuliani, C., Michelozzi, M., Cencetti, G., Foggi, B., & Bruschi, P. (2022). Terpene profiles composition and micromorphological analysis on two wild populations of Helichrysum spp. from the Tuscan Archipelago (Central Italy). *Plants, 11*(13), 1719. https://doi.org/10.3390/plants11131719

12. Ramadwa, T. E., & Meddows-Taylor, S. (2026). Helichrysum odoratissimum (L.) Less: A review of its volatile and non-volatile compounds, ethnomedicine, pharmacological properties and evidence on safety trials in humans. *Plants, 15*(8), 1275. https://doi.org/10.3390/plants15081275

13. Sardarova, A. S. (2022). Anatomy of medicinal plants. Baku, 678. (in Azerbaijani)

14. Sardarova, A. S. (2022). Pharmaceutical botany. Baku, 852. (in Azerbaijani)

15. Sardarova, A. S. (2025). Comparative ecological anatomical study of the structural adaptation of *Althaea officinalis* L. (Malvaceae Juss.) in in situ and ex situ conditions. *Advances in Biology & Earth Sciences, 10*(3), 600-602. https://doi.org/10.62476/abes.103600

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

16. Sardarova, A. S. (2025). Ecological and anatomical characteristics and tolerance of *Salsola nodulosa* Iljin. and *Zygophyllum fabago* L. species under ecological pressures in saline ecosystems. *Acta Botanica Caucasica*, *4*(1), 106-123. https://doi.org/10.30546/abc.2025.4.1.622

17. Sardarova, A. S., & Ibadullayeva, S. J. (2025). Ecological-anatomical study of the phytcontamination profile of the medicinally important species Tribulus terrestris L. (Zygophyllaceae R.Br.) spread in the post-conflict territory of Azerbaijan. *Pakistan Journal of Botany, 58*(2), 525-537. https://doi.org/10.30848/PJB2026-2(19)

18. Wallis, T. E. (2018). Textbook of Pharmacognosy (5th ed.). New Delhi, CBS Publishers & Distributors Pvt Ltd.

19. World Health Organization. (2003). WHO guidelines on good agricultural and collection practices (GACP) for medicinal plants. Geneva, World Health Organization, 72.

20. World Health Organization. (2011). Quality control methods for herbal materials. Geneva, World Health Organization, 187.

Список литературы:

1. Abdel Khalik K., Karakish E. A. Comparative anatomy of stems and leaves of Plectranthus L. (Lamiaceae) in Saudi Arabia and systematic implications // Microscopy Research and Technique. 2016. Т. 79. №7. С. 583-594. DOI: 10.1002/jemt.22671.

2. Akaberi M., Sahebkar A., Azizi N., Emami S. A. Everlasting flowers: Phytochemistry and pharmacology of the genus Helichrysum // Industrial Crops and Products. 2019. Т. 138. 111471. DOI: 10.1016/j.indcrop.2019.111471.

3. Akinyede K. A., Cupido C. N., Hughes G. D., Oguntibeju O. O., Ekpo O. E. Medicinal properties and in vitro biological activities of selected Helichrysum species from South Africa: A review // Plants. 2021. Т. 10. №8. 1566. DOI: 10.3390/plants10081566.

4. Bruneton J. Pharmacognosy, Phytochemistry, Medicinal Plants. Paris: Lavoisier Publishing, 2023.

5. D'Abrosca B., Buommino E., Caputo P., Scognamiglio M., Chambery A., Donnarumma G., Fiorentino A. Phytochemical study of Helichrysum italicum (Roth) G. Don: Spectroscopic elucidation of unusual amino-phloroglucinols and antimicrobial assessment of secondary metabolites from medium-polar extract // Phytochemistry. 2016. Т. 132. С. 86-94. DOI: 10.1016/j.phytochem.2016.09.012.

6. European Directorate for the Quality of Medicines & HealthCare. European Pharmacopoeia. 11th ed. Strasbourg: Council of Europe, 2022.

7. Evans W. C., Evans D. Trease and Evans' Pharmacognosy. 16th ed. London: Saunders Ltd., 2009. 608 c. DOI: 10.1016/B978-0-7020-2933-2.X0001-9.

8. Giovanelli S., De Leo M., Cervelli C., Ruffoni B., Ciccarelli D., Pistelli L. Essential oil composition and volatile profile of seven Helichrysum species grown in Italy // Chemistry & Biodiversity. 2018. Т. 15. №5. e1700545. DOI: 10.1002/cbdv.201700545.

9. Giuliani C., Lazzaro L., Calamassi R., Calamai L., Romoli R., Fico G., Foggi B., Mariotti Lippi M. A volatolomic approach for studying plant variability: The case of selected Helichrysum species (Asteraceae) // Phytochemistry. 2016. Т. 130. С. 128-143. DOI: 10.1016/j.phytochem.2016.07.013.

10. Kokate C. K., Purohit A. P., Gokhale S. B. Pharmacognosy. 40th ed. Pune: Nirali Prakashan, 2007. 635 с.

11. Marini L., Palchetti E., Brilli L., Fico G., Giuliani C., Michelozzi M., Cencetti G., Foggi B., Bruschi P. Terpene profiles composition and micromorphological analysis on two wild populations

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

of Helichrysum spp. from the Tuscan Archipelago (Central Italy) // Plants. 2022. Т. 11. №13. 1719. DOI: 10.3390/plants11131719.

12. Ramadwa T. E., Meddows-Taylor S. Helichrysum odoratissimum (L.) Less: A review of its volatile and non-volatile compounds, ethnomedicine, pharmacological properties and evidence on safety trials in humans // Plants. 2026. Т. 15. №8. 1275. DOI: 10.3390/plants15081275.

13. Sərdarova A. S. Dərman bitkilərinin anatomiyası. Bakı: Apostroff, 2022. 678 с.

14. Sərdarova A. S. Əczaçılıq botanikası. Bakı: Elm, 2022. 852 с.

15. Sardarova A. S. Comparative ecological anatomical study of the structural adaptation of Althaea officinalis L. (Malvaceae Juss.) in in situ and ex situ conditions // Advances in Biology & Earth Sciences. 2025. Т. 10. №3. С. 600-602. DOI: 10.62476/abes.103600.

16. Sardarova A. S. Ecological and anatomical characteristics and tolerance of Salsola nodulosa Iljin. and Zygophyllum fabago L. species under ecological pressures in saline ecosystems // Acta Botanica Caucasica. 2025. Т. 4. №1. С. 106-123. DOI: 10.30546/abc.2025.4.1.622.

17. Sardarova A. S., Ibadullayeva S. J. Ecological-anatomical study of the phytocontamination profile of the medicinally important species Tribulus terrestris L. (Zygophyllaceae R.Br.) spread in the post-conflict territory of Azerbaijan // Pakistan Journal of Botany. 2025. Т. 58. №2. С. 525-537. DOI: 10.30848/PJB2026-2(19).

18. Wallis T. E. Textbook of Pharmacognosy. 5th ed. New Delhi: CBS Publishers & Distributors Pvt Ltd., 2018.

19. World Health Organization. WHO guidelines on good agricultural and collection practices (GACP) for medicinal plants. Geneva: World Health Organization, 2003. 72 с.

20. World Health Organization. Quality control methods for herbal materials. Geneva: World Health Organization, 2011. 187 с.

Поступила в редакцию
27.08.2026 г.

Принята к публикации
06.09.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Sardarova A., Agayeva N. Anatomy of Vegetative Organs *Helichrysum aurantiacum* Boiss. & Huet and *Helichrysum undulatum* Ledeb. // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №11. С. 44-50. https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/04

Cite as (APA):

Sardarova, A., & Agayeva, N. (2026). Anatomy of Vegetative Organs *Helichrysum aurantiacum* Boiss. & Huet and *Helichrysum undulatum* Ledeb. *Bulletin of Science and Practice, 12*(11), 44-50. https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/04

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

UDC 581.4+581.5
AGRIS F40
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/05

FLORISTIC AND BIOECOLOGICAL ANALYSIS OF *Saxifraga* L. SPECIES GROWING IN THE TERRITORY OF THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC

*©**Guliyeva N**., ORCID: 0009-0003-2160-6976, Nakhchivan State University, Nakhchivan, Azerbaijan, qnaile94@gmail.com*
*©**Mammadova A**., ORCID: 0009-0009-4658-5407, Nakhchivan State University, Nakhchivan, Azerbaijan, mammadliasel11@icloud.com*

ФЛОРИСТИЧЕСКИЙ, БИОЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВИДОВ *Saxifraga* L., ПРОИЗРАСТАЮЩИХ НА ТЕРРИТОРИИ НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ

*©**Гулиева Н**., ORCID: 0009-0003-2160-6976, Нахчыванский государственный университет, г. Нахычеван, Азербайджан, qnaile94@gmail.com*
*©**Маммадова А**., ORCID: 0009-0009-4658-5407, Нахчыванский государственный университет, г. Нахычеван, Азербайджан, mammadliasel11@icloud.com*

Abstract. The present study examines the floristic composition, ecological characteristics, geographical distribution, phenology, and potential utilization of species of the genus *Saxifraga* L. (Saxifragaceae) occurring in the Nakhchivan Autonomous Republic. The work is based on floristic literature, taxonomic sources, field observations conducted during 2024–2026, and comparison with updated nomenclatural information. Nine of the fourteen *Saxifraga* species reported for Azerbaijan were identified as occurring in Nakhchivan. The species are concentrated mainly in rocky habitats, crevices, stony slopes, subalpine meadows, and alpine belts. Ecological analysis classified five species as xerophytes, two as mesophytes, and two as xeromesophytes. The taxa were assigned to five areal classes, with Caucasian, European mountain, and Front Asian mountain elements predominating. The expanded interpretation emphasizes the relationship between species distribution, altitude, substrate lithology, slope exposure, and microclimatic variability. The study also outlines scientifically justified prospects for rock-garden design, ecological restoration, phytomelioration, ex situ conservation, and bioindicator research. The proposed scientific novelty lies in integrating floristic, ecological, chorological, and applied-conservation perspectives into a single regional framework, while identifying priorities for future population-genetic, molecular-taxonomic, and climate-resilience investigations.

Аннотация. Рассматриваются флористический состав, экологические характеристики, географическое распространение, фенология и возможности использования видов рода *Saxifraga* L. (сем. Saxifragaceae), произрастающих на территории Нахичеванской Автономной Республики. Работа базируется на анализе флористической литературы и таксономических источников, результатах полевых наблюдений, проведенных в 2024–2026 гг., а также на сопоставлении с актуальными номенклатурными данными. Установлено, что из 14 видов *Saxifraga*, отмеченных для Азербайджана, в Нахичевани произрастают девять. Эти виды приурочены преимущественно к скальным местообитаниям, расщелинам, каменистым склонам, субальпийским лугам и альпийскому поясу. Экологический анализ позволил классифицировать пять видов как ксерофиты, два — как мезофиты и два — как ксеромезофиты. Выявленные таксоны отнесены к пяти типам ареалов; при этом преобладают кавказские, европейские горные и переднеазиатские горные элементы. В работе

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

подчеркивается взаимосвязь между распространением видов, высотой над уровнем моря, литологией субстрата, экспозицией склонов и микроклиматическими условиями. Также обоснованы перспективы использования данных видов в создании альпинариев, экологической реставрации, фитомелиорации, сохранении биоразнообразия ex situ и биоиндикационных исследованиях. Научная новизна работы заключается в комплексном подходе, объединяющем флористические, экологические, хорологические и прикладные природоохранные аспекты в рамках единого регионального исследования, а также в определении приоритетных направлений для будущих популяционно-генетических, молекулярно-таксономических исследований и изучения устойчивости видов к климатическим изменениям.

Keywords: flora, mountain plants, phytocenoses, ecological features, chorological features.

Ключевые слова: флора, горные растения, фитоценозы, экологические особенности, хорологические особенности.

The flora of the Nakhchivan Autonomous Republic is characterized by considerable ecological and geographical heterogeneity resulting from its complex relief, continental climatic conditions, uneven precipitation, and broad vertical zonation. Mountain slopes, rocky outcrops, screes, ravines, alpine, and subalpine meadows create a mosaic of habitats in which plants with different ecological strategies coexist. Within this floristic context, the family Saxifragaceae and the genus Saxifraga L. represent an important component of mountain vegetation.

Species of Saxifraga are commonly associated with rocky substrates, rock fissures, stony slopes, and high-elevation habitats. Their occurrence in environments with limited soil depth, fluctuating temperatures, seasonal water availability, and strong solar radiation makes them relevant objects for studying plant adaptation and ecological resilience. Their compact growth forms, basal rosettes, cushion-like structures, and ability to occupy microhabitats contribute to vegetation establishment on substrates where larger plants may have limited competitive advantage.

According to the source material, fourteen species of Saxifraga are recorded for Azerbaijan, nine of which occur in the Nakhchivan Autonomous Republic. This proportion indicates the regional importance of Nakhchivan for the conservation and study of the genus. However, the presence of a taxon in a floristic list alone does not sufficiently explain its ecological amplitude, population structure, reproductive performance, vulnerability, or practical potential. Therefore, a broader synthesis of distribution, ecological groups, phenology, substrate relations, and possible applications is needed.

The objective of this study is to provide an integrated floristic and bioecological assessment of Saxifraga species occurring in Nakhchivan and to identify scientifically grounded directions for conservation, ecological restoration, botanical introduction, and landscape use. Particular attention is given to the relationship between ecological characteristics and habitat conditions, as well as to the research priorities that can be developed from the existing regional evidence.

Research Material and Methodology

The research was conducted in different botanical-geographical regions of the Nakhchivan Autonomous Republic during 2024–2026. The main research objects were *Saxifraga* species occurring in rocky, stony and mountainous habitats, including subalpine and alpine belts. The study combined analysis of floristic literature, taxonomic comparison, ecological interpretation and field observations.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Taxonomic names and systematic affiliation were checked using A. Askerov's Flora of Azerbaijan [1], Flora of Azerbaijan [4] and other fundamental floristic sources. Nomenclatural status was compared with updated information available through the World Flora Online database [6]. Ecological groups were determined according to habitat characteristics and moisture relations reported for the studied taxa. Areal classes were interpreted on the basis of the geographical distribution of the species.

The assessment included the following parameters: species identity, ecological group, altitude belt, substrate and habitat type, areal class, flowering and fruiting period, decorative and ecological value, and potential application. The present study should be regarded as an integrated floristic-ecological synthesis. Quantitative population estimates, molecular analyses, controlled cultivation experiments and pharmacological assays were not conducted and therefore are proposed as directions for subsequent research rather than presented as completed results.

Floristic and Systematic Composition

The genus *Saxifraga* L. is represented in the studied regional flora by nine species: S. *cartilaginea* Willd., *S. exarata* Vill., *S. juniperifolia* Adams, *S. cymbalaria* L., *S. kolenatiana* Regel, *S. sibirica* L., *S. moschata* Wulf, *S. pontica* Albov and *S. adenophora* C. Koch. These taxa differ in habitat preference, ecological group, altitudinal range, flowering period and geographical affiliation.

The distribution pattern demonstrates that the genus is not restricted to a single habitat type. Some species are strongly associated with exposed alpine rocks and cliffs, whereas others occupy moist rocky areas near streams and springs or occur in meadows and middle-mountain habitats. This ecological differentiation is important because it suggests that the regional *Saxifraga* assemblage is structured by several interacting environmental factors rather than by altitude alone (Table).

Table

TAXONOMIC COMPOSITION OF SPECIES BELONGING TO THE GENUS *Saxifraga* L.

Species	*Ecological group*	*Main habitat*	*Altitudinal belt*	*Areal class*	*Phenology*
Saxifraga cartilaginea Willd. ex Sternb.	Xerophyte	Rocks and cliffs	Subalpine–alpine	Caucasus	VI–VIII
S. exarata Vill.	Xerophyte	Rocky cliffs	Alpine	European mountain	VII
S. juniperifolia Adams	Xerophyte	Rocky habitats	Alpine	Caucasus	VI–VII
S. cymbalaria L.	Mesophyte	Middle and high mountains	Middle–high mountain	Ancient Eastern Mediterranean	VI–VIII
S. kolenatiana Regel	Xerophyte	Rocks and cliffs	Subalpine–alpine	Caucasus	VI–VIII
S. sibirica L.	Mesophyte	Moist rocks near streams	Middle–subalpine	Front Asian mountain	V–VIII
S. moschata Wulfen	Xeromesophyte	Meadows and rocks	Subalpine–alpine	European mountain	VI–VIII
S. pontica Albov	Xerophyte	Alpine rocks	Alpine	Caucasus mountain	VII
S. adenophora K. Koch	Xeromesophyte	Subalpine and alpine habitats	Subalpine–alpine	Front Asian mountain	VII

The ecological analysis showed that five species are xerophytes, two are mesophytes and two are xeromesophytes. Thus, xerophytes constitute the dominant ecological group. This structure

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

corresponds to the prevalence of dry rocky habitats and continental climatic conditions in many mountainous parts of Nakhchivan.

Xerophytic species are adapted to restricted water availability, shallow soils, intense solar radiation and rapid temperature fluctuations. Their ecological performance may be associated with compact growth, dense leaf arrangement, reduced exposed surface, deep or strongly anchored root systems, and the ability to exploit water retained in rock fissures. These adaptations should be examined experimentally in future work, because the precise physiological mechanisms may differ among species.

Mesophytic taxa, including S. cymbalaria and S. sibirica, indicate the presence of more humid microhabitats within the regional mountain landscape. Their occurrence near streams, springs, shaded rocks or sites with greater soil moisture highlights the importance of microscale environmental variation. Xeromesophytes occupy an intermediate ecological position and may demonstrate broader tolerance to changing moisture conditions.

The combination of xerophytic, mesophytic and xeromesophytic species makes *Saxifraga* a useful group for comparative studies of ecological plasticity. A potential scientific innovation for future investigations is the development of a habitat-based monitoring model that relates species occurrence to substrate, slope exposure, soil moisture, elevation and seasonal temperature variation.

The studied species belong to five areal classes. Three species are associated with the Caucasus, two with the European mountain areal class, two with the Front Asian mountain areal class, while the Ancient Eastern Mediterranean and Caucasus mountain classes are represented by one species each. This pattern reflects the transitional biogeographical position of Nakhchivan and the influence of several floristic regions on its mountain flora.

The predominance of Caucasian and mountain areal elements indicates that the genus is closely connected with mountainous evolutionary and ecological environments. At the same time, the presence of European mountain, Front Asian and Ancient Eastern Mediterranean elements demonstrates the floristic complexity of the region. Chorological analysis may therefore contribute to understanding historical migration routes, refugial habitats and the role of mountain systems in maintaining plant diversity. Future studies should combine distribution mapping with geographic information systems, digital elevation models and climate layers. Such an approach could reveal whether populations are concentrated in environmentally stable refugia, whether their ranges are fragmented, and which habi**.** tats may be most sensitive to climate change.

Saxifraga L. - Leaves are alternate, calyx 5-lobed, petals 5, sepals 10, ovary superior or bi-columnar. Fruits are capsules, dehiscent, and many-seeded.

Saxifraga cartilaginea Willd This perennial species is associated mainly with rocky habitats of the subalpine and alpine zones. Its basal rosette and decorative flowers provide potential for rock gardens and alpine plant collections. Its root system and ability to occupy rocky substrates suggest possible relevance to soil-surface stabilization and ecological monitoring.

Saxifraga exarata Vill. The species is a small, decorative mountain plant adapted to rocky environments. Its compact form makes it potentially suitable for alpine gardens and the greening of rocky sites. Its role in vegetation establishment on poorly developed soils warrants further investigation through restoration trials.

Saxifraga juniperifolia Adams. The cushion-like growth form and adaptation to high-mountain conditions make this species relevant to alpine landscaping and ecological restoration. Dense cover may contribute to reducing exposure of the soil surface and limiting erosion on small patches of mountain terrain.

Saxifraga cymbalaria L. This species has a comparatively wider ecological range and occurs in middle- and high-mountain belts. Its flowers and leaf form provide decorative value. Traditional

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

medicinal references require pharmacological verification and should not be interpreted as evidence of clinical efficacy without controlled research.

Saxifraga kolenatiana Regel. The species is distinguished by decorative flowers and a dense basal rosette. Its association with rocky habitats suggests potential for naturalistic landscape design, botanical collections and studies of rare mountain plant conservation.

Saxifraga sibirica L. The species is linked to moist rocky areas near streams and springs. It contributes to vegetation cover in mountain meadows and humid rocky microhabitats. Its ecological value includes possible participation in moisture-retaining plant communities and maintenance of local biodiversity.

Saxifraga moschata Wulf. The species forms dense turf and is associated with subalpine and alpine meadows and rocks. Its tolerance of mountain conditions makes it relevant to alpine collections, ecological restoration and research on soil-surface protection.

Saxifraga pontica Albov. As a characteristic element of Caucasian mountain flora, this species has notable scientific and conservation significance. Its restricted high-mountain habitat emphasizes the need for population monitoring, protection of local habitats and ex situ conservation studies.

Saxifraga adenophora C. Koch. This perennial species occurs in subalpine and alpine habitats and may contribute to vegetation formation on rocky and relatively poor soils. Its potential use in rock gardens and erosion-control plantings should be assessed through introduction and survival experiments.

Saxifraga species participate in the formation of rocky-slope vegetation, alpine and subalpine meadow communities and vegetation in stony debris areas. They occur together with representatives of *Fabaceae, Rosaceae, Lamiaceae, Caryophyllaceae, Asteraceae* and other families [2, 3, 5]. These associations create a complex plant cover that contributes to soil retention, moisture regulation, habitat formation and support of mountain fauna.

The ecological role of *Saxifraga* should not be reduced to direct soil stabilization alone. Small perennial plants occupying rock fissures and shallow soils can contribute to the initial development of organic matter, provide microhabitats for invertebrates and influence local moisture and temperature conditions near the substrate. These functions remain hypotheses requiring quantitative phytocenological and ecosystem measurements in Nakhchivan.

A promising direction for scientific novelty is the assessment of *Saxifraga* as a bioindicator group. Species presence, abundance, flowering time and habitat shifts could be monitored alongside substrate properties and clim atic variables. Such monitoring would help distinguish natural habitat variability from changes potentially associated with warming, drought or disturbance.

The scientific novelty of the expanded study is formulated as a set of research-based interpretations and proposed methodological directions rather than as unsupported claims of newly measured data.

An integrated regional framework is proposed that combines taxonomy, ecological groups, areal classes, altitude, phenology and applied conservation value for nine *Saxifraga* species of Nakhchivan.

The relationship between species distribution and substrate lithology, slope exposure and microclimate is emphasized as a complementary explanation to altitude-based distribution analysis.

The predominance of xerophytic species is interpreted as a basis for investigating drought tolerance and climate resilience in mountain plant communities.

Saxifraga is proposed as a candidate indicator group for monitoring ecological changes in high-mountain habitats, subject to validation through long-term quantitative field studies.

A conservation-oriented application model is suggested, linking in situ habitat protection, ex situ botanical cultivation, rock-garden introduction and restoration of disturbed rocky slopes.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Future molecular-taxonomic and population-genetic research priorities are identified to clarify taxonomic relationships, genetic differentiation and the conservation status of local populations.

The studied taxa have potential value in decorative gardening, rock gardens, alpine landscape design, botanical collections and ecological restoration. However, any introduction or collection program must be based on the protection of natural populations and the avoidance of uncontrolled removal of plants from their habitats.

In situ conservation should focus on maintaining rocky and alpine habitats, preventing excessive grazing and physical disturbance, and protecting water-dependent microhabitats such as springs and stream margins. Ex situ conservation may include seed collection under approved protocols, living collections in botanical gardens, propagation experiments and documentation of provenance.

Before large-scale use in landscaping or phytomelioration, experiments should evaluate germination, vegetative propagation, substrate requirements, drought tolerance, winter survival and competitive interactions with local vegetation. The use of local genetic material is preferable when the objective is ecological restoration, because it may preserve regional adaptation and reduce risks associated with introducing non-local genotypes.

The current study provides a floristic and ecological synthesis, but several questions remain unresolved. The available material does not include complete population counts, population trends, genetic diversity data, detailed soil analyses, physiological measurements or controlled cultivation experiments. Consequently, conclusions concerning medicinal use, climate resilience and erosion control should be treated as potential research directions rather than definitive applied recommendations.

Future investigations should include: (1) GPS-based mapping of populations; (2) quantitative abundance and density measurements; (3) soil pH, texture, carbonate content and moisture analysis; (4) phenological monitoring across altitudinal gradients; (5) seed germination and propagation experiments; (6) molecular identification and population-genetic analysis; (7) assessment of climate sensitivity; and (8) evaluation of conservation status according to established criteria.

Conclusion

The flora of the Nakhchivan Autonomous Republic contains nine of the fourteen Saxifraga species reported for Azerbaijan, demonstrating the regional significance of the genus.

The studied taxa are mainly associated with rocky, stony, subalpine and alpine habitats and display different ecological strategies.

Five species are xerophytes, two are mesophytes and two are xeromesophytes, indicating a predominance of adaptation to dry mountain environments.

The species are distributed among five areal classes, with Caucasian, European mountain and Front Asian mountain elements forming the principal groups.

Saxifraga species contribute to mountain vegetation structure, soil-surface protection, biodiversity maintenance and the ecological complexity of rocky habitats.

The genus has potential for rock gardens, botanical collections, ecological restoration and conservation, but practical use should be preceded by propagation, ecological compatibility and population-protection studies.

The integrated approach developed here provides a basis for future molecular-taxonomic, population-genetic, phytocenological and climate-change research in Nakhchivan.

References:

1. Askerov, A. M. (2016). Flora Azerbaidzhana. Baku. (in Russian)

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

2. Babayeva, S., Guliyeva, N., Novruzov, H., & Bakhshaliyeva, A. (2025). Systematic Composition and Ecology of Species of the Genus *Nepeta* L. Flora of the Nakhchivan Autonomous Republic. *Bulletin of Science and Practice, 11*(1), 30-39. https://doi.org/10.33619/2414- 2948/110/04

3. Babayeva, S., Guliyeva, N., Salmanova, R., Huseynov, H. & Novruzov, H. (2024). Bioecological Characteristics of Species of the *Pimpinella* L. Genus in Flora of the Nakhchivan Autonomous Republic *Bulletin of Science and Practice, 10*(12), 48-54. https://doi.org/10.33619/2414-2948/109/06

4. Flora of Azerbaijan. (1961). VIII. Publ. Azerbaijan. USSR. Baku, 499-512.

5. Guliyeva, N., & Aliyev, T. (2025). Bioecological Features and Medicinal use of Species of the Genus *Stachys* L., Widespread in the Flora of the Nakhchivan Autonomous Republic. *Bulletin of Science and Practice, 11*(3), 54-63. https://doi.org/10.33619/2414-2948/112/07

Список литературы:

1. Аскеров А. М. Флора Азербайджана. Баку, 2016.

2. Babayeva S., Guliyeva N., Novruzov H., Bakhshaliyeva A. Systematic Composition and Ecology of Species of the Genus *Nepeta* L. Flora of the Nakhchivan Autonomous Republic // Бюллетень науки и практики. 2025. Т. 11. №1. С. 30-39. https://doi.org/10.33619/2414-2948/110/04

3. Babayeva S., Guliyeva N., Salmanova R., Huseynov H., Novruzov H. Bioecological Characteristics of Species of the *Pimpinella* L. Genus in Flora of the Nakhchivan Autonomous Republic // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №12. С. 48-54. https://doi.org/10.33619/2414-2948/109/06

4. Флора Азербайджана. Т. VIII. Баку, 1961. С.499-512.

5. Guliyeva N., Aliyev T. Bioecological Features and Medicinal use of Species of the Genus *Stachys* L., Widespread in the Flora of the Nakhchivan Autonomous Republic // Бюллетень науки и практики. 2025. Т. 11. №3. С. 54-63. https://doi.org/10.33619/2414-2948/112/07

Поступила в редакцию
28.09.2026 г.

Принята к публикации
05.10.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Guliyeva N., Mammadova A. Floristic and Bioecological Analysis of *Saxifraga* L. Species Growing in the Territory of the Nakhchivan Autonomous Republic // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №11. С. 51-57. https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/05

Cite as (APA):

Guliyeva, N., & Mammadova, A. (2026). Floristic and Bioecological Analysis of *Saxifraga* L. Species Growing in the Territory of the Nakhchivan Autonomous Republic. *Bulletin of Science and Practice, 12*(11), 51-57. https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/05

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

UDC 581.33
AGRIS F70
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/06

SPECIES OF THE GENUS *Plantago* L., GROWING IN THE TERRITORY OF THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC

©Guliyeva N., *ORCID: 0009-0003-2160-6976, Nakhchivan State University, Nakhchivan, Azerbaijan, qnaile94@gmail.com*
©Karimova T., *ORCID: 0009-0006-3746-2120, Nakhchivan State University, Nakhchivan, Azerbaijan, kerimovatelli44@gmail.com*

ВИДЫ РОДА *Plantago* L., ПРОИЗРАСТАЮЩИЕ НА ТЕРРИТОРИИ НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ

©Гулиева Н., *ORCID: 0009-0003-2160-6976, Нахчыванский государственный университет, г. Нахычеван, Азербайджан, qnaile94@gmail.com*
©Каримова Т., *ORCID: 0009-0006-3746-2120, Нахчыванский государственный университет, г. Нахычеван, Азербайджан, kerimovatelli44@gmail.com*

Abstract. The present study was carried out during 2024–2025 in different floristic regions of the Nakhchivan Autonomous Republic. The research focused on the taxonomic composition, ecological characteristics, distribution patterns, altitudinal ranges, and economic significance of species belonging to the genus *Plantago* L. occurring in the regional flora. Species identification and taxonomic verification were performed using major floristic references for Azerbaijan, alongside current taxonomic databases and revisions. A total of 13 Plantago species are reported for Azerbaijan, of which seven were identified within the flora of the Nakhchivan Autonomous Republic: *Plantago atrata, P. lanceolata, P. major, P. maritima, P. media, P. minuta*, and *P. saxatilis*. Ecological analysis demonstrated that mesophytic species constitute the largest group, accounting for 57.14% of the recorded taxa. Xerophytes, mesoxerophytes, and halophytes each represent 14.29%. The investigated species are associated with several geographical distribution classes, including Iranian, Caucasian, Mediterranean, Mediterranean–Turanian, and European–Asian elements, while the distribution class of one species remains undetermined. The occurrence of Plantago species in mountain meadows, rocky habitats, semi-desert areas, plains, and sites influenced by human activity demonstrates their considerable ecological tolerance and adaptability. The findings also indicate that *Plantago* species contribute to soil stabilization, erosion reduction, maintenance of phytocenotic stability, and conservation of plant diversity. Several species possess considerable traditional medicinal and pharmacological value and may also serve as fodder, melliferous, and phytomeliorative plants. Further research into their bioecological, phytochemical, and pharmacological characteristics is therefore warranted.

Аннотация. Настоящее исследование проводилось в 2024–2025 годах в различных флористических районах Нахчыванской Автономной Республики. В рамках работы были изучены таксономический состав, экологические характеристики, особенности распространения, высотные диапазоны и хозяйственное значение видов рода *Plantago* L., представленных во флоре региона. Идентификация видов и их таксономическая верификация осуществлялись на основе основных флористических источников по Азербайджану, а также современных таксономических баз данных и научных ревизий. В Азербайджане отмечено 13 видов рода *Plantago*, из которых во флоре Нахчыванской Автономной Республики выявлено семь: *Plantago atrata, P. lanceolata, P. major, P. maritima, P. media, P. minuta* и *P. saxatilis*.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Экологический анализ показал, что наибольшую группу составляют мезофитные виды, доля которых составляет 57,14% от общего числа исследованных таксонов. На долю ксерофитных, мезоксерофитных и галофитных видов приходится по 14,29% соответственно. Исследованные виды относятся к нескольким географическим ареальным классам, включая иранский, кавказский, средиземноморский, средиземноморско-туранский и европейско-азиатский элементы, тогда как ареальная принадлежность одного вида остается неуточненной. Распространение видов *Plantago* в горных лугах, скалистых местообитаниях, полупустынных районах, равнинных территориях и местах, подвергающихся антропогенному воздействию, свидетельствует о значительной экологической толерантности и высокой адаптивной способности представителей данного рода. Полученные результаты также показывают, что виды Plantago участвуют в стабилизации почв, снижении эрозионных процессов, поддержании устойчивости фитоценозов и сохранении растительного разнообразия. Несколько видов обладают значительной ценностью в традиционной медицине и фармакологии, а также могут использоваться в качестве кормовых, медоносных и фитомелиоративных растений. В связи с этим дальнейшее изучение биоэкологических, фитохимических и фармакологических характеристик представителей рода Plantago представляется перспективным направлением научных исследований.

Keywords: Nakhchivan Autonomous Republic, flora, bioecology, taxonomy, phytocenosis, medicinal plants.

Ключевые слова: Нахчыванская Автономная Республика, флора, биоэкология, таксономия, фитоценоз, лекарственные растения.

The Nakhchivan Autonomous Republic represents an important botanical area of Azerbaijan owing to its rich flora, complex topography, and highly variable vegetation cover. Differences in elevation, continental climatic conditions, soil characteristics, and geomorphological structure have contributed to the development of a diverse range of plant communities. The presence of more than 2,000 higher plant species emphasizes the considerable botanical importance of Nakhchivan within the Caucasian floristic region. Consequently, the conservation, sustainable utilization, and scientific investigation of plant genetic resources represent important components of biodiversity protection in the region. Among the widespread plant genera occurring in the flora of the Nakhchivan Autonomous Republic is *Plantago* L. (plantain), a member of the family Plantaginaceae Juss. The genus is broadly distributed, particularly throughout temperate and subtropical climatic regions. Species of *Plantago* exhibit considerable ecological adaptability and occur in a variety of habitats, including mountain meadows, steppe and semi-desert vegetation, river valleys, and areas subjected to anthropogenic disturbance. Several species are naturally distributed throughout Azerbaijan, with a substantial proportion also occurring in different floristic districts of the Nakhchivan Autonomous Republic [1].

Species of Plantago are characterized by a diverse phytochemical composition that includes iridoid glycosides, flavonoids, phenolic compounds, polysaccharides, mucilaginous substances, organic acids, and mineral elements. These biologically active constituents contribute to the medicinal potential of the genus and have been associated with anti-inflammatory, antimicrobial, antioxidant, wound-healing, immunomodulatory, and expectorant activities. In addition to their medicinal value, *Plantago* species have practical importance in soil protection, forage production, phytomelioration, and other areas of economic activity. Considering these characteristics, an integrated assessment of the taxonomic composition, ecological and geographical distribution, bioecological features, and

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

practical significance of Plantago species occurring in the Nakhchivan Autonomous Republic is relevant to contemporary botanical research and plant conservation [2, 5].

Research Material and Methodology

The research was conducted during 2025–2026 in several floristic regions of the Nakhchivan Autonomous Republic. The study material consisted of Plantago species collected or observed in rocky habitats, roadside areas, meadows, and other representative habitats of the region. Identification and taxonomic verification of the investigated species were performed using major floristic references, including A. Asarov's, Plant World of Azerbaijan and Flora of Azerbaijan, together with other relevant botanical publications [1, 4].

Current nomenclatural and taxonomic information was additionally checked against the World Flora Online database (worldfloraonline.org).

The recorded species were analyzed according to their taxonomic position, ecological group, geographical distribution class, altitudinal range, and flowering and fruiting periods.

Discussion and Results of the Research

The genus *Plantago* represents an important component of the diverse flora of the Nakhchivan Autonomous Republic. According to the available floristic data, 13 species of the genus occur in Azerbaijan, while seven species have been recorded from the Nakhchivan Autonomous Republic. These include *Plantago atrata, P. lanceolata, P. major, P. maritima, P. media, P. minuta*, and *P. saxatilis.* The ecological characteristics, distribution classes, altitudinal ranges, and phenological periods of the recorded species are summarized in Table.

Table

TAXONOMIC COMPOSITION OF SPECIES BELONGING TO THE GENUS *Plantago L.*

Species name	*Environmental groups*	*Areal class*	*Altitude zone*	*Flowering and fruiting phase*
Plantago atrata Hoppe	Mesophyte	Unknown	Meadows of the subalpine and alpine zones	V,VII-VII,IX
P. lanceolata L.	Mesophyte	Caucasus	Meadows of the mid-mountain and subalpine belt	V,VIII-VI,X
P. major L	Mesophyte	Mediterranean-Turanian	Meadows of the middle and subalpine zone	V,IX-VI,X
P. maritima L.	Halophyte	Europe-Asia	Plain	V,VIII-VI, I X
P. media L	Mesophyte	Mediterranean Sea	Meadows of the middle and subalpine zone	V,VII-VII,IX
P. minuta Pall	Xerophyte	Iran	Mid-mountainous	V,VII-VI, VII
P. saxatilis Bieb	Mesoxerophyte	Iran	Meadows and rocks of the subalpine and alpine zones	V,VII-VII,IX

Analysis of the ecological groups revealed a predominance of mesophytic species. Four of the seven recorded taxa belong to this group, representing 57.16% of the total number of species. Xerophytes, mesoxerophytes, and halophytes are each represented by one species, corresponding to 14.28% respectively. The predominance of mesophytes, together with the presence of species adapted to dry, moderately dry, and saline habitats, demonstrates the broad ecological amplitude of the genus in Nakhchivan. Such diversity is consistent with the considerable variation in climatic conditions, soil properties, and topography across the region.

Analysis of literature sources and field observations showed that the recorded *Plantago* species belong to several geographical distribution classes. On the basis of zonal and regional distribution

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

principles, five principal areal groups were identified: Iranian, Caucasian, Mediterranean, Mediterranean–Turanian, and European–Asian.

The Iranian element is represented by *P. minuta* and *P. saxatilis*, while *P. lanceolata* represents the Caucasian element. *P. media* belongs to the Mediterranean distribution class, and *P. major* represents the Mediterranean–Turanian element. *P. maritima* is associated with the European–Asian distribution class. The geographical classification of *P. atrata* remains uncertain based on the sources considered.

The occurrence of species with different geographical affinities reflects the complex floristic history and ecological diversity of the Nakhchivan region.

Species of *Plantago* L. are annual or perennial herbaceous plants. Their flowers are generally bisexual and are arranged in dense, spike-like inflorescences. The calyx is typically four-parted, while the corolla is membranous and four-lobed. The flowers usually possess four stamens, and the fruit is a two-seeded capsule.

Seven species are currently recorded from the Nakhchivan Autonomous Republic, while four species have been reported from the relevant protected area according to the cited sources.

Plantago saxatilis is characterized by lanceolate or narrowly lanceolate leaves that may be densely covered with silvery hairs or nearly glabrous. The leaf margins may be entire or finely toothed. The flowering stem usually exceeds the length of the leaves, and the inflorescence is ovate to oblong. The bracts and sepals vary from brown to greenish and may be hairy or glabrous.

The species occurs mainly in subalpine and alpine meadows and rocky habitats. In traditional medicine, the leaves and aerial parts have been used for wound treatment and as anti-inflammatory and antiseptic remedies. Ecologically, the species contributes to soil stabilization and the preservation of vegetation cover in mountain-meadow ecosystems.

The leaves of *P. lanceolata* form a basal rosette and are generally petiolate, lanceolate, and three- to seven-veined, with entire or slightly toothed margins. The flowering stems may reach approximately 10–60 cm in height. The inflorescence is relatively short and may be ovate or elongated-cylindrical.

The species is widely distributed in middle-mountain and subalpine meadows. It is among the best-known medicinal members of the genus. Its leaves have traditionally been used for their anti-inflammatory, expectorant, antitussive, wound-healing, hemostatic, and antibacterial properties. Preparations such as teas, infusions, syrups, and extracts have been traditionally employed for respiratory and gastrointestinal disorders and for the treatment of skin injuries. The species is also valuable as a forage and melliferous plant.

Plantago major is a herbaceous perennial that generally reaches 15–40 cm in height. It develops a basal rosette of broad, rounded green leaves with entire or slightly irregular margins. Its small brownish flowers are arranged in elongated spike-like inflorescences.

The species commonly occurs in middle-mountain and subalpine meadows and is one of the most widely utilized species of the genus. Leaves and seeds have traditionally been associated with wound-healing, anti-inflammatory, antiseptic, diuretic, and hemostatic applications. They have also been used traditionally for respiratory, gastrointestinal, and dermatological conditions. In some regions, young leaves are consumed as food.

Plantago media generally reaches 15–30 cm in height. Its leaves are oblong to rounded and form a basal rosette. The margins are generally entire, and the leaves gradually narrow toward the petiole. The species produces small, pale-colored flowers arranged in elongated spikes.

It is primarily distributed in middle-mountain and subalpine meadows. In traditional medicine, it has been used for wound healing and as an anti-inflammatory, expectorant, and antitussive remedy.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

From an ecological perspective, the species forms part of meadow plant communities and provides forage resources for livestock and nectar resources for insects.

Plantago atrata is a herbaceous species approximately 15–30 cm tall, with green, linear or linear-lanceolate leaves. Its inflorescence is generally ovate or oblong and relatively inconspicuous in coloration.

The species is characteristic of subalpine and alpine meadows. Compared with several other *Plantago* species, its medicinal applications are relatively limited. Nevertheless, it is of considerable floristic and ecological interest as a component of high-mountain plant communities. Traditional uses reported for some regions include limited application as an anti-inflammatory and wound-healing plant.

The leaves of *Plantago maritima* are linear, linear-lanceolate, or narrowly ribbon-shaped. They are generally thick and succulent, with entire margins, and form a basal rosette. The flowering stem is erect, glabrous, and usually longer than the leaves. The inflorescence is dense and cylindrical or elongated-cylindrical.

The species is particularly associated with saline and coastal or otherwise salt-affected habitats. Its leaves have traditionally been used for anti-inflammatory, wound-healing, and diuretic purposes. Young leaves may also be consumed as salad or vegetables in certain regions. Ecologically, *P. maritima* contributes to the stabilization and phytomelioration of saline soils and can be important in maintaining vegetation in salt-affected ecosystems.

Plantago minuta has small, narrow lanceolate to linear-lanceolate leaves arranged in a basal rosette. The leaves are usually entire and may be glabrous or sparsely hairy. The flowering stem is slender, erect, and generally longer than the leaves. Its short inflorescence is ovate or oblong-ovate and densely flowered.

The species occurs mainly in middle-mountain areas and is associated with relatively dry environments. Its traditional medicinal use is limited but includes applications related to inflammation and wound treatment. It may also contribute to soil protection and serve as a pasture species in dry steppe and semi-desert ecosystems. Compared with better-known species such as *P. major* and *P. lanceolata*, its medicinal and agricultural potential remains comparatively understudied.

The Nakhchivan Autonomous Republic is characterized by a sharply continental climate, complex relief, and substantial environmental heterogeneity. These conditions have contributed to the development of diverse plant communities. Herbaceous species occurring in arid and semi-arid landscapes play an important role in maintaining ecosystem structure and functionality. Such plants contribute to soil formation and protection, reduce erosion, influence water retention and circulation, and support overall biodiversity. Particularly, drought-tolerant species can increase the resistance of plant communities to environmental fluctuations, anthropogenic pressure, and climatic variability [3].

Species of *Plantago* are characteristic components of a range of phytocenoses in the Nakhchivan Autonomous Republic. They occur in steppe and semi-desert vegetation, mountain meadows, forest margins, river valleys, and disturbed habitats. Their capacity to tolerate different soil and climatic conditions enables them to establish relatively stable populations across diverse floristic regions [3].

Plantago species occur in plant communities together with members of families such as Asteraceae, Fabaceae, Lamiaceae, and Rosaceae. Within these communities, they contribute to ground cover, soil stabilization, productivity, and the maintenance of ecological interactions. They can also serve as food resources for various insects and thereby participate in local trophic networks [2, 5].

The genus is also represented in forest-shrub communities, where its species occur together with other herbaceous plants along forest edges, shrublands, and mountain slopes. Such mixed

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

communities contribute to biodiversity conservation, soil protection, and the continued provision of ecosystem services.

Although the taxonomy, distribution, and phytocenotic characteristics of *Plantago* species have been investigated to some extent, their bioecological characteristics, phytochemical composition, pharmacological properties, and potential uses specifically within the flora of the Nakhchivan Autonomous Republic remain insufficiently studied. Consequently, detailed investigations of species composition, distribution patterns, ecological adaptation, and practical value represent promising areas for further research.

The genus *Plantago* is widely represented in the flora of the Nakhchivan Autonomous Republic, and the taxonomic identity of its recorded species can be assessed using current classification systems.

Mesophytic species predominate among the investigated taxa, accounting for 57.16%, whereas xerophytes, mesoxerophytes, and halophytes each constitute 14.28%. This ecological composition reflects the capacity of the genus to occupy habitats with substantially different environmental conditions.

The recorded species exhibit several geographical distribution patterns, including Iranian, Caucasian, Mediterranean, Mediterranean–Turanian, and European–Asian elements. This diversity of geographical affinities reflects the complex floristic characteristics of the region.

Plantago species contribute to the functioning of mountain-meadow, subalpine, alpine, rocky, plain, and semi-desert plant communities. Their presence is particularly relevant to soil stabilization, erosion reduction, vegetation-cover maintenance, and biodiversity conservation.

Several of the investigated species possess considerable traditional medicinal value and have been associated with anti-inflammatory, wound-healing, antiseptic, expectorant, and other biological activities. Certain species also have value as forage, melliferous, and phytomeliorative plants.

The findings demonstrate the need for further systematic research into the bioecology, phytochemistry, pharmacology, resource potential, and conservation status of *Plantago* species occurring in the Nakhchivan Autonomous Republic. Such research could provide a stronger scientific basis for the sustainable use and conservation of these plant resources.

References:

1. Askerov, A. M. (2016). Flora of Azerbaijan. Baku. (in Azerbaijani).

2. Babayeva, S., Guliyeva, N., Novruzov, H., & Bakhshaliyeva, A. (2025). Systematic Composition and Ecology of Species of the Genus Nepeta L. Flora of the Nakhchivan Autonomous Republic. *Bulletin of Science and Practice, 11*(1), 30-39. https://doi.org/10.33619/2414- 2948/110/04

3. Babayeva, S., Guliyeva, N., Salmanova, R., Huseynov, H. & Novruzov, H. (2024). Bioecological Characteristics of Species of the Pimpinella L. Genus in Flora of the Nakhchivan Autonomous Republic. *Bulletin of Science and Practice, 10*(12), 48-54. https://doi.org/10.33619/2414-2948/109/06

4. Flora of Azerbaijan (1961). Baku. (in Russian).

5. Guliyeva, N., & Aliyev, T. (2025). Bioecological Features and Medicinal use of Species of the Genus Stachys L., Widespread in the Flora of the Nakhchivan Autonomous Republic. *Bulletin of Science and Practice, 11*(3), 54-63. https://doi.org/10.33619/2414-2948/112/07

Список литературы:

1. Аскеров А. М. Флора Азербайджана. Баку, 2016.

2. Babayeva S., Guliyeva N., Novruzov H., Bakhshaliyeva A. Systematic Composition and Ecology of Species of the Genus Nepeta L. Flora of the Nakhchivan Autonomous Republic //

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Бюллетень науки и практики. 2025. Т. 11. №1. С. 30-39. https://doi.org/10.33619/2414-2948/110/04

3. Babayeva S., Guliyeva N., Salmanova R., Huseynov H., Novruzov H. Bioecological Characteristics of Species of the Pimpinella L. Genus in Flora of the Nakhchivan Autonomous Republic // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №12. С. 48-54. https://doi.org/10.33619/2414-2948/109/06

4. Флора Азербайджана. Т. VIII. Баку, 1961. С.499-512.

5. Guliyeva N., Aliyev T. Bioecological Features and Medicinal use of Species of the Genus Stachys L., Widespread in the Flora of the Nakhchivan Autonomous Republic // Бюллетень науки и практики. 2025. Т. 11. №3. С. 54-63. https://doi.org/10.33619/2414-2948/112/07

Поступила в редакцию
16.09.2026 г.

Принята к публикации
26.09.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Guliyeva N., Karimova T. Species of the Genus *Plantago* L., Growing in the Territory of the Nakhchivan Autonomous Republic // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №11. С. 58-64. https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/06

Cite as (APA):

Guliyeva, N., & Karimova, T. (2026). Species of the Genus *Plantago* L., Growing in the Territory of the Nakhchivan Autonomous Republic. *Bulletin of Science and Practice, 12*(11), 58-64. https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/06

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

UDC 633.37:581.526
AGRIS F70
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/07

ECOLOGICAL DIFFERENTIATION OF SPECIES OF THE GENUS *Lathyrus* L. IN EARLY SPRING FLORA

©Ganbarov D., *ORCID: 0000-0002-9818-5554, SPIN-code: 8392-7335, Dr. habil., Nakhchivan State University, Nakhchivan, Azerbaijan, dasqinqenberov@ndu.edu.az*
©Ibrahimova R., *ORCID: 0009-0001-6774-2186, Nakhchivan State University, Nakhchivan, Azerbaijan, ibrhmvarena@gmail.com*

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ ВИДОВ РОДА *Lathyrus* L. ВО ФЛОРЕ РАННЕЙ ВЕСНОЙ

©Ганбаров Д., *ORCID: 0000-0002-9818-5554, SPIN-код: 8392-7335, д-р биол. наук, Нахчыванский государственный университет, г. Нахчыван, Азербайджан, dasqinqenberov@ndu.edu.az*
©Ибрагимова Р., *ORCID: 0009-0001-6774-2186, Нахчыванский государственный университет, г. Нахчыван, Азербайджан, ibrhmvarena@gmail.com*

Abstract. This article analyzes the ecological differentiation of species of the genus *Lathyrus* L., which are widespread in the early spring flora of the Nakhchivan Autonomous Republic. The study examined the distribution characteristics, life forms, ecological groups, altitudinal distribution, and phytocenotic relationships of four species of the genus (*Lathyrus aphaca* L., *L. chloranthus* Boiss. & Balansa, *L. cicera* L., and *L. hirsutus* L.). It was established that the species are distributed in different biotopes and exhibit distinct ecological characteristics. Most species of the genus are distributed on plains, in foothills, and in lowland mountain zones; only Lathyrus chloranthus is found in the upper mountain and subalpine zones. The main objective of the study was to determine the distribution range, phytocenotic relationships, and mechanisms of ecological adaptation of the *Lathyrus* species found in the region. The results demonstrate that species of the genus *Lathyrus* L. are distinguished by their ability to adapt to various environmental conditions and are also important components of early spring phytocenoses.

Аннотация. В представленной статье проанализирована экологическая дифференциация видов рода *Lathyrus* L., распространённых во флоре Нахчыванской Автономной Республики в ранневесенний период. В ходе исследований были изучены особенности распространения, жизненные формы, экологические группы, распределение по высотным поясам и фитоценотическая приуроченность 4 видов данного рода (*Lathyrus aphaca* L., *L. chloranthus* Boiss. & Balansa, *L. cicera* L. и *L. hirsutus* L.). Установлено, что виды произрастают в различных биотопах и характеризуются специфическими экологическими особенностями. Основная часть видов рода встречается в равнинном, предгорном и нижнегорном поясах, тогда как только *Lathyrus chloranthus* распространён в среднегорном, верхнегорном и субальпийском поясах. Целью исследования является определение ареалов распространения видов чины (*Lathyrus*), их фитоценотических связей и механизмов экологической адаптации в регионе. Результаты исследования показывают, что виды рода *Lathyrus* L. являются важными ценозообразующими компонентами ранневесенних фитоценозов и отличаются высокой способностью к адаптации в различных экологических условиях.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Keywords: Lathyrus L., early spring phytocenoses, ecological differentiation, life forms, mesophyte, hygrophyte.

Ключевые слова: Lathyrus L., ранневесенние фитоценозы, экологическая дифференциация, жизненные формы, мезофиты, гигрофиты.

.

The Nakhchivan Autonomous Republic is one of the most important phytogeographic regions of Azerbaijan, distinguished by its rich biodiversity, complex geomorphological structure, and sharply continental climate. The diverse altitudinal zones, variability of climate, and soil conditions have created the ideal environment for the development of rich and colorful vegetation. The legume family (Fabaceae Lindl.) occupies a special place among the region's diverse flora. Representatives of this family, demonstrating high ecological flexibility, are found in various life forms — trees, shrubs, and herbs — and play a vital role in the formation of natural phytocenoses. Furthermore, species of this family enrich the soil with nitrogen, contributing to increased ecosystem productivity. The taxonomic and ecological richness of the legume family ensures its widespread distribution in a variety of biotopes. Within the family, the genus *Lathyrus* L. is represented primarily by perennial and annual herbaceous plants and is distinguished by its ability to adapt to a variety of environmental conditions. Representatives of this genus are widespread in phytocenoses exposed to natural and anthropogenic influences, playing a significant role in the structure of the vegetation cover. Their distribution, relationship to environmental factors, and phytocenotic roles are particularly important for studying the development of the region's flora. The study of species belonging to the genus *Lathyrus* L. provides a scientific basis for a more in-depth understanding of the structural and functional characteristics of the vegetation cover of the Nakhchivan Autonomous Republic, as well as for assessing the phytogeographic and ecological features of the region [18].

Material and Research Methods

The study was conducted in 2025–2026 along expedition routes covering various physiographic regions, including plains, foothills, and low mountain belts. The research material consists of herbarium specimens and field observations collected from natural populations of species of the genus *Lathyrus* L., common in the Nakhchivan Autonomous Republic. The species' distribution ranges, frequency of occurrence, and position within phytocenoses were directly observed and recorded in the field. During the field research, a route-expedition method was used, with selective observations conducted in biotopes with varying environmental conditions. Phenological stages of plant development (germination, vegetative development, flowering, and fruiting) were systematically monitored and recorded, beginning in early spring. The collected specimens were dried in the laboratory and prepared in accordance with herbarium standards. Classical floristic sources were used for species identification: "Flora of the Caucasus", "Flora of Azerbaijan", as well as A. Askerovs taxonomy of higher plants and a number of other works [2, 6, 9].

The latest nomenclatural and taxonomic changes were refined using the World Flora Online database (https://about.worldfloraonline.org/).

This approach ensured accurate species identification and their compliance with the internationally recognized system. The study utilized a comprehensive combination of biomorphological, ecological, taxonomic, floristic-systematic, and phytocenological methods, and the results were summarized through comparative analysis. Plant life forms were identified using K. Raunker's, system, and ecological groups were grouped according to their relationship to moisture using Shennikov's classification [16, 17].

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

A comparative analysis of species distribution across altitudinal zones and geographic elements was simultaneously conducted.

Discussion and Conclusions of the Study

From the floristic studies conducted, it was established that species of the genus *Lathyrus* L. are unevenly distributed across various early spring vegetation biotopes in the Nakhchivan Autonomous Republic. Representatives of this genus were found to be predominantly found in meadows, shrublands, arable land, riverbanks, and areas subject to anthropogenic impact, forming diverse ecological characteristics. This demonstrates their broad ecological range and ability to adapt to diverse environmental conditions. The study revealed that *Lathyrus aphaca* and *Lathyrus cicera* exhibit relatively broad ecological adaptability and are more common in anthropogenic and open areas. These species form more stable populations on agricultural land, on the margins of arable land, and in areas with disturbed soil cover. This demonstrates their high ecological plasticity (Figure 1).



Figure 1. *Lathyrus aphaca*



Figure 2. *Lathyrus hirsutus*

Furthermore, *Lathyrus chloranthus* is associated with wetter and relatively stable phytocenoses and is common on riverbanks and marshy meadows. *Lathyrus hirsutus* is more common in shrub and forest biotopes, indicating its ability to ascend into the mid-mountain zone; this species was also discovered during fieldwork conducted near Agbulag (Figure 2).

Studying plant life forms is essential for determining their ecological characteristics and adaptation strategies to environmental factors. Life forms reflect plant survival strategies during adverse seasons, the location of vegetative organs relative to the soil surface, and the level of adaptation to environmental conditions. Raunkiaer's classification system was used to determine the life forms of the studied *Lathyrus* L. species.

A biomorphological analysis of life forms reveals that both therophytic and hemicryptophytic plants predominate among the studied species. This reflects the adaptive advantage of annual and perennial herbaceous plants that utilize a short growing season, especially in early spring. These characteristics are considered to be a result of adaptation to the continental climatic conditions of the

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

region. The distribution of species of the genus Lathyrus L. is closely linked to the physiographic conditions of the Nakhchivan Autonomous Republic. Most species are more widespread in the plains, foothills, and low mountain belts, forming stable populations there. These regions are characterized by relatively favorable temperatures, a long growing season, and diverse soil cover, creating favorable conditions for the development of *Lathyrus* L. species [13, 14].

With increasing altitude, the influence of climatic factors increases, temperatures decrease, and the growing season shortens. As a result, the distribution of species decreases, and only species with specific ecological requirements are found in high-altitude regions. In particular, *Lathyrus chloranthus*, unlike other species, is distributed in the upper mountain and subalpine zones, demonstrating its adaptation to more humid environmental conditions. Thus, altitude plays an important role in the ecological differentiation of *Lathyrus* L. species and directly influences their distribution within phytocenoses. The concentration of the majority of the species at lower hypsometric levels indicates that the genus is better adapted to moderate temperature and favorable humidity conditions. This feature is one of the main indicators characterizing the ecological range of *Lathyrus* L. species in the flora of Nakhchivan and their potential for adaptation to various habitats (Table).

Table

DISTRIBUTION RATES OF *Lathyrus* L. SPECIES IN DIFFERENT ALTITUDINAL ZONES

Species	*Plain*	*Low mountain*	*Middle mountain*	*Upper mountain*	*Subalpine*
Lathyrus aphaca	+	+	+	-	-
L. cicera	+	+	+	+	-
L. hirsutus	+	+	+	-	-
L. chloranthus	-	-	-	+	+

An analysis of the distribution by altitudinal zones shows that species are primarily concentrated in plains and low mountain zones. A decline in species numbers toward the mid-mountain zone is associated with a harsher climate and changes in humidity. According to the results of the areal analysis, the majority of species belong to Mediterranean and Near Asian floristic elements. This confirms the close connection of the Nakhchivan flora to these floristic regions and the predominance of xerophilous elements. At the same time, the fact that some species have a wider range indicates their high migratory capacity and adaptability [7, 10, 11, 12].

Phytocenoses formed by species of the genus *Lathyrus* L., along with other higher plants, are characterized primarily by a mixed herbaceous cover that develops in early spring. In these phytocenoses, Lathyrus species coexist with various herbaceous plants belonging to the families Fabaceae, Poaceae, Asteraceae, Rosaceae, and Brassicaceae, forming plant groups with a mixed floristic composition. In particular, *L. aphaca* and *L. cicera*, along with annual grasses and weeds, spread across cultivated fields and steppe areas subject to anthropogenic impact, participating in the formation of synanthropic phytocenoses. These groups are highly dynamic and sensitive to land use and seasonal climate changes [1, 3-5, 8].

On the other hand, *L. chloranthus* and *L. hirsutus* coexist in phytocenoses with more stable and relatively humid conditions, forming complex vegetation with various perennial grasses and shrubs in meadow and shrubland ecosystems. Interspecific competition and ecological relationships in this type of phytocenoses are more stable, leading to long-term structural stability. Thus, species of the genus *Lathyrus*, co-occurring with plants belonging to different families, play an important role in the formation of both synanthropic and natural phytocenoses and provide a mosaic structure for the region's vegetation cover. Overall, the results of the studies show that species of the genus *Lathyrus* L. have undergone ecological differentiation in the flora of Nakhchivan and developed different

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

adaptation strategies in different biotopes. This confirms their stable participation in phytocenoses and their important role in shaping the region's vegetation.

The conducted research revealed that four species of the genus *Lathyrus* L. (*L. aphaca, L. chloranthus, L. cicera*, and *L. hirsutus*) were found in the early spring flora of the Nakhchivan Autonomous Republic. The ecological, biomorphological, and altitudinal analyses revealed that species of the genus *Lathyrus* L. exhibit distinct characteristics of ecological differentiation in the early spring flora of the Nakhchivan Autonomous Republic. Based on the analysis of ecological groups, 75% of the species were classified as mesophytic and 25% as hygrophytic, confirming the predominance of mesophilic characteristics within the genus. Furthermore, 75% of the species in the biomorphological spectrum belong to therophytic life forms, and 25% to hemicryptophytic life forms. An assessment of altitudinal zones revealed that 75% of species are widespread from the lowland to mid-mountain zones, while only 25% (*L. chloranthus*) are found in the upper mountain and subalpine zones. These results demonstrate that the ecological range of *Lathyrus* species is broad and that they develop differentiated adaptation strategies to different climatic and orographic conditions.

An analysis of geographical elements revealed that 75% of the species belong to floristic elements of Mediterranean origin, indicating the important role of Mediterranean phytogeographic connections in the flora of Nakhchivan.

Phytocoenotic observations revealed that *Lathyrus* L. species are distributed in early spring phytocoenoses primarily together with species belonging to the families Fabaceae, Poaceae, Asteraceae, Rosaceae, and Brassicaceae, forming plant groups with diverse floristic compositions. Species of the genus Lathyrus are an important component in the formation of these plant groups and play a significant role in the structure of early spring vegetation in the region.

Acknowledgments: I would like to express my gratitude to Safura Babayeva for identifying the species studied.

Financing: The research it is financed and supported on the basis of the "Herbari Fund of Biology Department of Nakhchivan State University" project.

References:

1. Abbasov, N., Ganbarov, D., & Seyidov, M. (2024). A New Find for the Flora of Azerbaijan - *Dracocephalum thymiflorum* L. *Bulletin of Science and Practice, 10*(1), 52-57. (in Russian). https://doi.org/10.33619/2414-2948/98/06

2. Askerov, A. M. (2016). Flora of Azerbaijan. Baku. (in Azerbaijani).

3. Aslanova, E., & Ganbarov, D. (2026). New Distribution Area of Astragalus hamosus L. (Fabaceae Lindl.) in the Lesser Caucasus (Azerbaijan). *Bulletin of Science and Practice, 12*(4), 34-39. https://doi.org/10.33619/2414-2948/125/04

4. Babayeva, S. (2026). Bioecological Features of the Asteraceae Dumort. Family in the Early Spring Flora of the Nakhchivan Autonomous Republic. *Bulletin of Science and Practice, 12*(5), 57-71. https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/06

5. Babayeva, S. (2026). Systematic Analysis of Artemisia L. Species and Contemporary Aspects of their Use (Based on Regional Floristic Studies). *Bulletin of Science and Practice, 12*(2), 43-50. https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/04

6. Flora Azerbaidzhana (1954). Baku. (in Russian).

7. Ganbarov, D. (2025). Conclusions of Botanical Research. Discussion and Analysis of the Results Obtained. *Bulletin of Science and Practice, 11*(2), 126-132. https://doi.org/10.33619/2414-2948/111/15

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

8. Ganbarov, D., Guliyeva, N., & Huseynov, H. (2025). Taxonomic Composition and Use Directions of the Genus Thyme (*Thymus* L.) Distributed in the Nakhchivan Autonomous Republic. *Bulletin of Science and Practice, 11*(1), 22-29. https://doi.org/10.33619/2414-2948/110/03

9. Grossgeim, A. A. (1939). Analiz flory Kavkaza. Baku. (in Russian).

10. Ibragimov, A., Nabieva, F., & Ganbarov, D. (2024). *Berberis aquifolium* Pursh – New Species for the Flora of Nakhchivan Autonomous Republic of Azerbaijan. *Bulletin of Science and Practice, 10*(1), 58-64. (in Russian). https://doi.org/10.33619/2414-2948/98/07

11. Mammadli, T., & Ganbarov, D. (2024). Study of Populations of *Urtica dioica* L. in the Mountain Areas of Nakhchivan Autonomous Republic. *Bulletin of Science and Practice, 10*(4), 53-58. https://doi.org/10.33619/2414-2948/101/07

12. Mammadli, T., Ganbarov, D., & Bayramov, B. (2024). Regularities of Distribution of Feed Plants in the Vegetation of Gunnut-Kapychik Physical-Geographical Region. *Bulletin of Science and Practice, 10*(6), 131-137. https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/19

13. Medvedev, Ya. S. (1919). Derev'ya i kustarniki Kavkaza. Opisanie dikorastushchikh i odichavshikh derevyanistykh rastenii Kavkaza. Tiflis. (in Russian).

14. Portenier, N. N. (2000). Sistema geograficheskikh elementov flory Kavkaza. *Botanicheskii zhurnal, 85*(9), 26-33. (in Russian).

15. Prilipko, L. I. (1970). Rastitel'nyi pokrov Azerbaidzhana. Baku. (in Russian).

16. Raunkiaer, C. (1934). The life forms of plants and statistical plant geography; being the collected papers of C. Raunkiær.

17. Shennikov, A. P. (1950). Ekologiya rastenii. Moscow. (in Russian).

18. Allakhverdieva, G. F., & Askerov, A. M. (2020). Taksonomicheskii obzor vidov chiny (Lathyrus L.) vo flore Azerbaidzhana. *Byulleten' Gosudarstvennogo Nikitskogo botanicheskogo sada,* (137), 47-56. (in Russian). https://doi.org/10.36305/0513-1634-2020-137-47-56

Список литературы:

1. Аббасов Н. К., Ганбаров Д. Ш., Сейидов М. М. Новая находка для флоры Азербайджана - Dracocephalum thymiflorum L. // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №1. С. 52-57. https://doi.org/10.33619/2414-2948/98/06

2. Əsgərov A. M. Azərbaycan florası. Bakı: Vyaz, 2016.

3. Aslanova E., Ganbarov D. New Distribution Area of *Astragalus hamosus* L. (Fabaceae Lindl.) in the Lesser Caucasus (Azerbaijan) // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №4. С. 34-39. https://doi.org/10.33619/2414-2948/125/04

4. Babayeva S. Bioecological Features of the Asteraceae Dumort. Family in the Early Spring Flora of the Nakhchivan Autonomous Republic // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №5. С. 57-71. https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/06

5. Бабаева С. Систематический анализ видов Artemisia L. и направления их использования (на основе региональных флористических исследований) // Bulletin of Science and Practice, Т. 12. №2. 2026, s.43-50 https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/04

6. Флора Азербайджана: [в 8 т.]. Баку: Изд-во АН Азерб. ССР, Т. 5. 1954. 368 с.

7. Ганбаров Д. Выводы ботанических исследований. Обсуждение и анализ полученных результатов // Бюллетень науки и практики. 2025. Т. 11. №2. С. 126-132. https://doi.org/10.33619/2414-2948/111/15

8. Ganbarov D., Guliyeva N., Huseynov H. Taxonomic Composition and Use Directions of the Genus Thyme (*Thymus* L.) Distributed in the Nakhchivan Autonomous Republic // Бюллетень науки и практики. 2025. Т. 11. №1. С. 22-29. https://doi.org/10.33619/2414-2948/110/03

9. Гроссгейм А. А. Анализ флоры Кавказа. Баку: АзФАН СССР, 1939, 230 с.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

10. Ибрагимов А. Ш., Набиева Ф. Х., Ганбаров Д. Ш. *Berberis aquifolium* Pursh – новый вид для флоры Нахчыванской Автономной Республики Азербайджана // Бюллетень науки и практики. Т. 10. № 1. 2024. С. 58-64. https://doi.org/10.33619/2414-2948/98/07

11. Mammadli T., Ganbarov D. Study of Populations of *Urtica dioica* L. in the Mountain Areas of Nakhchivan Autonomous Republic // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №4. С. 53-58. https://doi.org/10.33619/2414-2948/101/07

12. Mammadli T., Ganbarov D., Bayramov B. Regularities of Distribution of Feed Plants in the Vegetation of Gunnut-Kapychik Physical-Geographical Region // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №6. С. 131-137. https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/19

13. Медведев Я. С. Деревья и кустарники Кавказа. Описание дикорастущих и одичавших деревянистых растений Кавказа. Тифлис: тип. К.П. Козловского, 1919. 485 с.

14. Портениер Н. Н. Система географических элементов флоры Кавказа // Ботанический журнал. 2000. Т. 85. №9. С. 26-33.

15. Прилипко Л. И. Растительный покров Азербайджана. Баку: Элм. 1970. 168 с.

16. Raunkiaer C. The life forms of plants and statistical plant geography; being the collected papers of C. Raunkiær. 1934.

17. Шенников А. П. Экология растений. М: Наука, 1950. 375 с.

18. Аллахвердиева Г. Ф., Аскеров А. М. Таксономический обзор видов чины (*Lathyrus* L.) во флоре Азербайджана // Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада. 2020. №137. С. 47-56. https://doi.org/10.36305/0513-1634-2020-137-47-56

Поступила в редакцию
21.09.2026 г.

Принята к публикации
30.09.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Ganbarov D., Ibrahimova R. Ecological Differentiation of Species of the Genus *Lathyrus* L. in the Early Spring Flora // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №11. С. 65-71. https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/07

Cite as (APA):

Ganbarov, D., & Ibrahimova, R. (2026). Ecological Differentiation of Species of the Genus *Lathyrus* L. in the Early Spring Flora. *Bulletin of Science and Practice, 12*(11), 65-71. https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/07

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

UDC 582.681.81
AGRIS F70
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/08

SPECIES OF THE FAMILY Salicaceae Mirb. IN THE LANDSCAPING OF THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC

*©**Babayeva S**., ORCID: 0009-0004-4800-7276, PhD., Nakhchivan State University*
Nakhchivan, Azerbaijan, safuraaliyeva1991@gmail.com
*©**Jalalli U**., ORCID: 0009-0001-3954-529X, Nakhchivan State University*
Nakhchivan, Azerbaijan, Ucelalli@mail.ru

ВИДЫ СЕМЕЙСТВА Salicaceae Mirb. В ОЗЕЛЕНЕНИИ НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ

*©**Бабаева С. Р**., ORCID: 0009-0004-4800-7276, канд. биол.наук, Нахчыванский государственный университет, г. Нахчыван, Азербайджан, safuraaliyeva1991@gmail.com*
*©**Джалалли У**., ORCID: 0009-0001-3954-529X, Нахчыванский государственный университет, г. Нахчыван, Азербайджан, Ucelalli@mail.ru*

Abstract. In the modern period, special attention is paid not only to the decorative characteristics of plants used in the landscaping of cities and settlements, but also to their ecological suitability, biodiversity conservation, and contribution to ecosystem sustainability. In this regard, representatives of the family Salicaceae Mirb., comprising trees and shrubs, are considered one of the plant groups with diverse ecological and economic significance. The aim of this study was to summarize the ecological characteristics of Salicaceae species occurring in the flora of the Nakhchivan Autonomous Republic and to assess their potential for use in ecological landscaping. Based on literature data, the results of previous floristic studies, and field observations conducted in 2023–2024, 17 species belonging to two genera, *Salix* L. and *Populus* L., were analyzed. The predominantly mesophytic characteristics of the studied species, their distribution across different altitudinal belts, and their occurrence particularly in river valleys, moist habitats, and forest-shrub vegetation were considered key indicators determining their importance for ecological landscaping. The potential use of willow and poplar species for stabilizing riverbanks, reducing erosion processes, landscaping settlements, and enhancing the ecological stability of landscapes was identified. The results of the study demonstrate that the incorporation of tree and shrub species native to the local flora into ecological landscaping systems is important for biodiversity conservation and the development of sustainable landscapes.

Аннотация. В современный период при озеленении городов и населённых пунктов особое внимание уделяется не только декоративным свойствам растений, но и их экологической пригодности, сохранению биоразнообразия и обеспечению устойчивости экосистем. В этом отношении представители семейства *Salicaceae* Mirb., включающего древесные и кустарниковые растения, рассматриваются как одна из групп растений, имеющих разнообразное экологическое и хозяйственное значение. Целью исследования является обобщение экологических особенностей видов семейства *Salicaceae*, произрастающих во флоре Нахчыванской Автономной Республики, и оценка возможностей их использования в экологическом озеленении. На основе литературных данных, результатов предыдущих флористических исследований и материалов полевых наблюдений, проведённых в 2023–2024 гг., проанализированы 17 видов, относящихся к 2 родам – *Salix* L. и *Populus* L. Преимущественно мезофитный характер исследованных видов, их распространение в

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

различных высотных поясах, а также участие в растительности речных долин, увлажнённых местообитаний и лесо-кустарниковых сообществ рассматривались как основные показатели, определяющие их значение для экологического озеленения. Установлен потенциал использования видов ив и тополей для укрепления прибрежных территорий, снижения эрозионных процессов, озеленения населённых пунктов и повышения экологической устойчивости ландшафтов. Результаты исследования показывают, что включение древесных и кустарниковых видов местной флоры в системы экологического озеленения имеет важное значение для сохранения биоразнообразия и формирования устойчивых ландшафтов.

Keywords: Salicaceae, Salix, Populus, ecological landscaping, biodiversity, ecological sustainability.

Ключевые слова: *Salicaceae*, *Salix*, *Populus*, экологическое озеленение, биоразнообразие, экологическая устойчивость.

In the modern urban environment, green spaces are regarded not only as aesthetic and decorative elements but also as natural components that play an important role in maintaining ecological balance. The expansion of cities and settlements, increasing anthropogenic pressure, soil erosion, changes in water resources, and the influence of climatic factors make it necessary to establish landscaping systems based on ecological principles. In this regard, when selecting plant species, it is important to consider not only their decorative characteristics but also their adaptability to natural environmental conditions and their functional roles within ecosystems. One of the main objectives of ecological landscaping is the selection of ecologically suitable plant species for a particular area and the efficient use of their natural characteristics. Within this approach, the study of plant species that occur naturally in the regional flora is of particular importance. Since such species have developed under natural conditions, they may possess adaptations to the climatic, soil, and water regimes of the region. The family Salicaceae Mirb. mainly comprises trees and shrubs. The genera Salix L. and Populus L. are distinguished by their wide distribution, rapid growth, adaptability to various ecological conditions, and economic importance. Representatives of these genera occupy an important position particularly along riverbanks and in valleys, moist habitats, forest-shrub vegetation, and other ecosystems. According to the results of previous floristic studies, the family Salicaceae is represented in the flora of the Nakhchivan Autonomous Republic by 17 species belonging to two genera. Of these, 9 species belong to the genus Salix L., while 8 species belong to the genus Populus L. The distribution of these species across different altitudinal belts and their ecological characteristics provide a basis for separately assessing their potential use in landscaping systems in the region. In this context, the aim of the study is to summarize the ecological characteristics of species belonging to the family Salicaceae Mirb. and to assess their potential for use in ecological landscaping, particularly in water bodies, river-valley systems, and green spaces within settlements.

Material and research methods

The study material consisted of species of the family Salicaceae Mirb. occurring in the flora of the Nakhchivan Autonomous Republic. The study was based on the results of field observations conducted in 2023–2024, herbarium specimens, and available literature data.

The taxonomic identity of the species was determined using A. M. Asgarov's Plant World of Azerbaijan, Flora of Azerbaijan, and other floristic sources. Current nomenclatural information was verified using the World Flora Online database (https://about.worldfloraonline.org/) [1, 7].

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

In assessing the ecological characteristics of the species, their moisture requirements, altitudinal distribution, habitats, association with rivers and water bodies, as well as their characteristics relevant to landscaping were taken into consideration [8].

Discussion and conclusions of the study

Seventeen species of the family *Salicaceae* Mirb., belonging to two genera, have been identified in the flora of the Nakhchivan Autonomous Republic. The genus *Salix* L. is represented by 9 species, while *Populus* L. is represented by 8 species [6].

Analysis of the study materials showed that the majority of the representatives of the family are associated with humid and relatively moist ecological conditions. The distribution of most species in the middle-mountain belt, as well as the occurrence of some representatives in areas extending from the lower-mountain belt to the subalpine belt, indicates their potential for use under different landscape conditions. In particular, the occurrence of representatives of the genera *Salix* and *Populus* in vegetation associated with river valleys and water bodies increases their importance in maintaining the ecological stability of riparian areas (Table).

Table

POTENTIAL APPLICATIONS OF REPRESENTATIVES OF THE FAMILY *Salicaceae* IN ECOLOGICAL LANDSCAPING

Genus	*Ecological characteristics*	*Potential applications*
Salix L.	Associated with moist and water-adjacent habitats	Landscaping of river and valley banks; bank stabilization
Salix L.	Dense root system	Protective landscaping for erosion control
Populus L.	Develops as a tree	Landscaping of settlements and open landscapes
Populus L.	Associated with water bodies and river valleys	Landscaping of river valleys and areas adjacent to water bodies
Salix + *Populus*	Participates in maintaining biodiversity	Development of ecologically sustainable green spaces

Species of *Salix* L. and *Populus* L. frequently form complex phytocenoses in riparian and tugai ecosystems together with other tree, shrub, and herbaceous species. Recent studies conducted in Azerbaijan have identified *Populus alba*, *P. nigra*, species of *Salix*, and *Ulmus minor* Mill. as major components of riparian forest communities. In such *Populus–Salix–Ulmus* communities, willow and poplar species constitute the principal elements of the upper canopy layer, while *Ulmus* contributes, together with them, to the formation of multilayered forest cover in river valleys. Communities of the *Saliceta–Alnueta–Populeta* type, formed with the participation of the genera *Salix*, *Populus*, and *Alnus*, have also been recorded. In these phytocenoses, *Populus alba*, *P. nigra*, *Alnus barbata*, and *Salix triandra* act as the principal tree components [3-5].

The floristic composition of willow communities is not limited to tree and shrub species. In riparian communities associated with *Salix alba*, *S. fragilis*, *S. purpurea*, and *S. triandra*, *Populus alba*, *P. nigra*, *Alnus glutinosa*, as well as shrub and herbaceous species belonging to various families, have been observed. For example, *Crataegus monogyna* of the family *Rosaceae* and various herbaceous species of the family *Fabaceae* may also occur as components of such riparian vegetation; *Rubus caesius*, another representative of *Rosaceae*, has been reported as one of the characteristic accompanying species in some *Salix* communities. These data demonstrate that *Salix* species participate not as isolated species but together with plants belonging to different families in the formation of structurally and ecologically complex riparian phytocenoses [2, 8-11].

Landscaping around rivers and water bodies. One of the important characteristics of willow and poplar species is their ability to develop in areas close to water. This characteristic makes them one

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

of the important plant groups for landscaping along the banks of rivers, canals, and other water bodies. In particular, the dense root system of representatives of the genus *Salix* may contribute to the stabilization of bank soils and the reduction of erosion processes. Therefore, these species can be considered not only as decorative elements but also as components of protective landscaping within river-valley systems. Ecological landscaping for erosion control. In mountainous and foothill areas, surface runoff can accelerate soil loss and erosion. In such areas, the preservation of vegetation cover is an important factor in stabilizing the soil surface. The use of species of the genera *Salix* and *Populus* in suitable habitats may contribute to the restoration of vegetation cover, reinforcement of soils by root systems, and stabilization of riverbanks and slopes. Thus, the use of *Salicaceae* representatives can be considered not only within the framework of decorative landscaping but also as an approach to ecological and protective landscaping.

Landscaping of cities and settlements. When selecting tree species for settlements, their suitability to local ecological conditions is one of the key considerations. The tree growth form of willows and poplars, the rapid growth of some species, and their ability to form a noticeable canopy in the landscape increase their potential for use in green spaces. However, when these species are used in urban environments, water availability, soil characteristics, root-system development, and the functional purpose of the site should be taken into consideration. Therefore, rather than assuming that all species of *Salicaceae* are equally suitable for every urban environment, it is more appropriate to select species according to the specific ecological conditions of each site. Importance for biodiversity conservation. The use of plants native to the regional flora in ecological landscaping can contribute not only to increasing the area of green spaces but also to the conservation of the local gene pool and biodiversity. The conservation of naturally occurring *Salix* and *Populus* species in the flora of Nakhchivan and their scientifically based assessment for use in landscaping projects may contribute to maintaining the characteristics of natural vegetation.

Thus, species belonging to the family *Salicaceae* can be considered a promising plant group not only in terms of their floristic and economic importance, but also for ecological landscaping, the conservation of riparian ecosystems, and the development of ecologically sustainable landscapes.

Conclusions

It was established that the flora of the Nakhchivan Autonomous Republic includes 17 species of the family Salicaceae Mirb., belonging to the genera Salix L. and Populus L. The predominantly mesophytic characteristics of the studied species and their distribution in the middle-mountain belt, as well as in moist ecotopes associated with rivers, valleys, and water bodies, indicate their suitability for ecological landscaping in such habitats. The main application areas of Salix and Populus species in ecological landscaping were identified. These species can be used for stabilizing riverbanks and valley slopes, reducing erosion processes, landscaping areas adjacent to water bodies and settlements, and establishing sustainable green spaces. At the same time, when selecting species for urban and other anthropogenic areas, water availability, soil characteristics, and root-system development should be taken into consideration. It was established that Salix and Populus species form complex phytocenoses in riparian and tugai ecosystems together with Ulmus, Alnus, and various herbaceous and shrub species, including representatives of the families Rosaceae and Fabaceae. Since such multi-component plant communities play an important role in maintaining structural diversity and ecological stability in river valleys, the use of Salicaceae species together with other native plant groups in ecological landscaping may contribute to the development of more functional and sustainable landscapes.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Financing: The research it is financed and supported on the basis of the "Herbari Fund of Biology Department of Nakhchivan State University" project.

References:

1. Askerov, A. M. (2016). Flora Azerbajdzhana. Baku. (in Azerbaijani).

2. Aslanova, E., & Ganbarov, D. (2026). New Distribution Area of *Astragalus hamosus* L. (Fabaceae Lindl.) in the Lesser Caucasus (Azerbaijan). *Bulletin of Science and Practice, 12*(4), 34-39. https://doi.org/10.33619/2414-2948/125/04

3. Babayeva, S. (2023). Phytocenological Characteristics of the Woody Species of the Rosaceae Family in the Steppe Vegetation of the Flora of Nakhchivan. *Bulletin of Science and Practice, 9*(5), 57-63. https://doi.org/10.33619/2414-2948/90/06

4. Babayeva, S. (2024). Distribution Regularities of Tree Species of the Rosaceae Family in Shrubs in River Valleys and a Streak in the Flora of the Nakhchivan Autonomous Republic. *Bulletin of Science and Practice, 10*(1), 69-79. (in Russian). https://doi.org/10.33619/2414-2948/98/09

5. Babayeva, S. (2025). Study of the Subassociations Formed by Woody Species of the Rosaceae Family in the Forest-adjacent Shrublands of Zangezur National Park. *Bulletin of Science and Practice, 11*(9), 75-83. https://doi.org/10.33619/2414-2948/118/07

6. Babayeva, S., & Jalalli, U. (2025). Floristic Analysis of the Species Belonging to the Salicaceae Mirb. Family in the Flora of the Nakhchivan Autonomous Republic. *Bulletin of Science and Practice, 11*(7), 51-59. https://doi.org/10.33619/2414-2948/116/05

7. Flora Azerbaidzhana: [v 8 t.] (1952). Baku. (in Russian).

8. Ganbarov, D. (2024). Rosaceae in the Mountain-Xerophyte and Steppe Vegetation of Shahbuz District, Current Status of the Woody Species. *Bulletin of Science and Practice, 10*(11), 37-44. https://doi.org/10.33619/2414-2948/108/04

9. Ganbarov, D. (2025). Conclusions of Botanical Research. Discussion and Analysis of the Results Obtained. *Bulletin of Science and Practice, 11*(2), 126-132. https://doi.org/10.33619/2414-2948/111/15

10. Ganbarov, D., Aslanova, E., & Abbasov, N. (2023). New Location of the Species Astragalus mollis M. Bieb. (Fabaceae) in the Flora of Nakhchivan (Azerbaijan). *Bulletin of Science and Practice, 9*(11), 75-79. (in Russian). https://doi.org/10.33619/2414-2948/96/08

11. Ganbarov, D., & Ibrahimova, R. (2026). Floristic Study of Monotypic Genera of Early and Late Spring Plants of the Fabaceae Lındl. Family, Spread in the Territory of the Nakhchivan Autonomous Republic. *Bulletin of Science and Practice, 12*(6), 73-84. https://doi.org/10.33619/2414-2948/127/08

Список литературы:

1. Əsgərov A. M. Azərbaycan florası. Bakı. 2016.

2. Aslanova E., Ganbarov D. New Distribution Area of *Astragalus hamosus* L. (Fabaceae Lindl.) in the Lesser Caucasus (Azerbaijan) // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №4. С. 34-39. https://doi.org/10.33619/2414-2948/125/04

3. Babayeva S. Phytocenological Characteristics of the Woody Species of the Rosaceae Family in the Steppe Vegetation of the Flora of Nakhchivan // Бюллетень науки и практики. 2023. Т. 9. №5. С. 57-63. https://doi.org/10.33619/2414-2948/90/06

4. Бабаева С. Р. Закономерности распределения древесных видов растений семейства Rosaceae кустарниковой растительности по долинам рек и склонам ущелий в Нахчыванской Автономной Республике // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №1. С. 69-79. https://doi.org/10.33619/2414-2948/98/09

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

5. Babayeva S. Study of the Subassociations Formed by Woody Species of the Rosaceae Family in the Forest-adjacent Shrublands of Zangezur National Park // Бюллетень науки и практики. 2025. Т. 11. №9. С. 75-83. https://doi.org/10.33619/2414-2948/118/07

6. Babayeva S., Jalalli U. Floristic Analysis of the Species Belonging to the Salicaceae Mirb. Family in the Flora of the Nakhchivan Autonomous Republic // Бюллетень науки и практики. 2025. Т. 11. №7. С. 51-59. https://doi.org/10.33619/2414-2948/116/05

7. Флора Азербайджана: [в 8 т]. Баку: Изд-во АН Азерб. ССР, Т. 3. 1952. 406 с.

8. Ganbarov D. Rosaceae in the Mountain-Xerophyte and Steppe Vegetation of Shahbuz District, Current Status of the Woody Species // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №11. С. 37-44. https://doi.org/10.33619/2414-2948/108/04

9. Ganbarov D. Conclusions of Botanical Research. Discussion and Analysis of the Results Obtained // Бюллетень науки и практики. 2025. Т. 11. №2. С. 126-132. https://doi.org/10.33619/2414-2948/111/15

10. Ганбаров Д. Ш., Асланова Е. А., Аббасов Н. К. Новое местонахождение вида Astragalus mollis M. Bieb. (Fabaceae) во флоре Нахичевани (Азербайджан) // Бюллетень науки и практики. 2023. Т. 9. №11. С. 75-79. https://doi.org/10.33619/2414-2948/96/08

11. Ganbarov D., Ibrahimova R. Floristic Study of Monotypic Genera of Early and Late Spring Plants of the Fabaceae Lındl. Family, Spread in the Territory of the Nakhchivan Autonomous Republic // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №6. С. 73-84. https://doi.org/10.33619/2414-2948/127/08

Поступила в редакцию
28.09.2026 г.

Принята к публикации
07.10.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Babayeva S., Jalalli U. Species of the Family Salicaceae Mirb. in the Landscaping of the Nakhchivan Autonomous Republic // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №11. С. 72-77. https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/08

Cite as (APA):

Babayeva, S., & Jalalli, U. (2026). Species of the Family Salicaceae Mirb. in the Landscaping of the Nakhchivan Autonomous Republic. *Bulletin of Science and Practice, 12*(11), 72-77. https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/08

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

UDC 615.322:582.464.
AGRIS F60
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/09

INVESTIGATION OF THE PHYTOCHEMICAL COMPOSITION AND ANTIOXIDANT PROPERTIES OF LEMON FRUITS

***©Rahimova S.**, ORCID: 0009-0003-5867-5254, Nakhchivan State University, Nakhchivan, Azerbaijan, rahimovasure@ndu.edu.az*
***©Alizade N.**, ORCID: 0009-0002-2380-4063, Nakhchivan State University, Nakhchivan, Azerbaijan, alizadenuran23@gmail.com*

ИССЛЕДОВАНИЕ ФИТОХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА И АНТИОКСИДАНТНЫХ СВОЙСТВ ПЛОДОВ ЛИМОНА

***©Рахимова С.**, ORCID: 0009-0003-5867-5254 Нахчыванский государственный университет, г. Нахчыван, Азербайджан, rahimovasure@ndu.edu.az*
***©Ализаде Н.**, ORCID: 0009-0002-2380-4063, Нахчыванский государственный университет, г. Нахчыван, Азербайджан, alizadenuran23@gmail.com*

Abstract. The phytochemical composition of lemon (*Citrus limon*) fruits was investigated, focusing on phenolic compounds, flavonoids, and antioxidant activity. The extracts were analyzed to determine their total phenolic and flavonoid contents using spectrophotometric methods. Gallic acid and catechol were used as standards for the quantification of total phenolics and flavonoids, respectively. The antioxidant activity of the extracts was evaluated using different in vitro assays, including the DPPH radical-scavenging assay and reducing power. The results demonstrated that the lemon fruit extracts contained considerable amounts of phenolic and flavonoid compounds and exhibited significant antioxidant activity. These findings suggest that Citrus limon fruits are a valuable source of bioactive phytochemicals and may have potential applications as natural sources of antioxidants.

Аннотация. Было проведено исследование фитохимического состава плодов лимона (*Citrus limon*) на содержание фенольных соединений, флавоноидов и антиоксидантную активность. Экстракты анализировались для определения общего содержания фенольных соединений и флавоноидов с использованием спектрофотометрических методов. В качестве стандартных соединений для количественного определения общего содержания фенольных соединений и флавоноидов использовались галловая кислота и катехол соответственно. Антиоксидантная активность экстрактов оценивалась с помощью различных тестов in vitro, включая тест на поглощение радикала DPPH и тест на восстановительную способность. Результаты показали, что экстракты плодов лимона содержат значительное количество фенольных и флавоноидных соединений и обладают высокой антиоксидантной активностью. Эти данные свидетельствуют о том, что плоды Citrus limon являются ценным источником биологически активных фитохимических веществ и могут иметь потенциальное применение в качестве природных источников антиоксидантов.

Keywords: lemon, antioxidants, lemon fruits, flavones.

Ключевые слова: лимон, антиоксиданты, плоды лимона, флавоны.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Lipids and lipid-soluble substances that may be susceptible to oxidation are present in almost all foods, and lipid peroxidation plays an primary role in the deterioration of foods during storage. In addition, toxic substances formed by lipid peroxidation may lead to other adverse effects such as carcinogenesis, mutagenesis, and aging. The addition of antioxidants to food products (in fats and oils) is effectively helpful in retarding the oxidation of lipids and increasing shelf life and to reduce wastage and nutritional losses [1, 2].

Among the synthetic antioxidants, the most frequently used to preserve food are butylated hydroxyanisole (BHA), butylated hydroxytoluene (BHT), propyl gallate (PG), and tert-butylhydroquinone (TBHQ). Synthetic antioxidants, such as butylated hydroxyanisole (BHA) and butylated hydroxytoluene (BHT), have restricted use in foods because they are suspected of being carcinogenic. Some chemicals that occur naturally in plants have begun to receive considerable attention as safe antioxidants because they have been consumed by humans and animals for many years. Therefore, the search for natural antioxidants, especially those of plant origin, has greatly increased in recent years [6].

Oxidation in living organisms is essential for the acquisition of energy required to support biological processes. However, oxygen-centered free radicals and other reactive oxygen species (ROS) that are continuously produced in vivo can result in cell death and tissue damage. Oxidative damage caused by free radicals may be associated with aging and various diseases, such as atherosclerosis, diabetes, cancer, and cirrhosis. Although almost all organisms possess antioxidant defense and repair systems that have evolved to protect them against oxidative damage, these systems are insufficient to completely prevent such damage. However, natural antioxidants derived from dietary plants have been reported to protect against oxidative damage caused by free radicals and reactive oxygen species and may heAlp prevent the development of diseases, cancer, and age-related disorders [10; 12].

It is widely accepted that fruits and vegetables possess numerous health-promoting properties. Citrus fruits, including oranges, lemons, limes, and grapefruits, are important sources of essential nutrients. They contain vitamin C, dietary fiber, and other bioactive components, such as carotenoids and flavonoids, which are suggested to contribute to the prevention of degenerative diseases. The lemon (*Citrus limon* (L.) Burm.f.) contains numerous important natural chemical constituents, including citric acid, ascorbic acid, minerals, and flavonoids. Numerous studies have shown that Citrus limon is a source of diverse nutrients and non-nutrient compounds, many of which exhibit bioactive properties. Examples of such non-nutrient compounds found in Citrus limon include organic acids and polyphenols. Organic acids are widely distributed in fruits and vegetables. In lemon, for instance, the seeds contain mainly eriocitrin and hesperidin, whereas the peel is rich in neoeriocitrin, naringin, and neohesperidin. Although the health-promoting properties of citrus fruits have traditionally been associated with their vitamin C content, recent studies have shown that flavonoids also contribute to these beneficial effects. Argall, Jealous, Lee, and Bradbury reported the major organic acids present in the leaves of Citrus limon. Phenolic compounds have been reported to possess multiple biological effects, including antioxidant, antitumor, antimutagenic, and antibacterial activities [9; 14].

Several studies have investigated the antioxidant activity of various citrus fruits, including sweet orange, lemon, and grapefruit, in food systems, either in their intact form or as extracts. However, limited information is available regarding the antioxidant activity of *Citrus limon*. To our knowledge, relatively little is known about the chemical constituents and antioxidant properties of *Citrus limon* leaves. Furthermore, the antioxidant potential of *Citrus limon* leaves has not yet been sufficiently investigated. Therefore, the objective of this study was to investigate the antioxidant and

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

free radical-scavenging activities of extracts obtained from *Citrus* species, particularly *Citrus limon* leaves [7; 13].

The presence of various antioxidant compounds in plant tissues, particularly fruits and vegetables, makes it relatively difficult to measure each antioxidant component separately. Therefore, several methods have been developed in recent years to evaluate the antioxidant activity of biological samples. The antioxidant properties of *Citrus limon* leaf extracts were evaluated using several assays, including the ferric thiocyanate method, reducing power assay, DPPH radical-scavenging assay, and ferrous ion-chelating assay [1; 5].

Materials and methods

All chemicals used in this study were of at least analytical grade. Ethanol (99.7%) and hydrochloric acid (HCl) were purchased from Riedel-de Haën. Polyoxyethylene sorbitan monolaurate (Tween-20) and 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH) free radical were purchased from Fluka. Ferric chloride hexahydrate ($FeCl_3 \cdot 6H_2O$), butylated hydroxyanisole (BHA), phosphate buffer tablets (0.02 M, pH 7), Folin–Ciocalteu phenol reagent, ammonium thiocyanate (NH_4SCN), gallic acid, butylated hydroxytoluene (BHT), trichloroacetic acid (TCA), (±)-α-tocopherol, linoleic acid, catechol, glacial acetic acid, and methanol were purchased from Sigma Chemical Co. (St. Louis, USA). L-ascorbic acid, ferrous chloride ($FeCl_2 \cdot 4H_2O$), 3-(2-pyridyl)-5,6-bis(4-phenylsulfonic acid)-1,2,4-triazine (Ferrozine), and 4-dimethylaminocinnamaldehyde were obtained from Aldrich Co. EDTA was purchased from BDH Chemicals Ltd. [3; 6].

The plant leaves were thoroughly dried and powdered using a blender (Biohit). The air-dried leaf powder (10 g) was extracted with ether (500 mL) in a Soxhlet apparatus until the extraction solvent became colorless. The residue was then air-dried and extracted with ethanol (200 mL) for 10 h. Finally, the residue was air-dried and extracted with water (200 mL) for 10 h at a constant temperature of 25°C with continuous stirring. The extracts were filtered through Whatman No. 1 filter paper. The ether and ethanol extracts were evaporated at temperatures below 30°C using a Büchi RE 111 vacuum rotary evaporator (Büchi Laboratoriums-Technik, Flawil, Switzerland) under reduced pressure to remove the solvents. The aqueous extract was freeze-dried using a freeze dryer at a pressure of 5 mm Hg and a temperature of −50 °C. All extracts were stored under nitrogen at 4°C until further analysis. The extract solutions were prepared by dissolving 10 mg of each dried extract in 10 mL of the appropriate solvent. Ethanol was used as the solvent for both the ethanol and ether extracts, whereas water was used as the solvent for the dried aqueous extract. Although the same solvents were used for all assays, the concentrations differed among the assays, as described below. No detectable effect of the solvents on any of the measured activities was observed, as confirmed by control experiments in which solvents without extracts were used in the assays [4; 8].

The antioxidant activity of Citrus limon leaf extracts and standard compounds in inhibiting linoleic acid peroxidation was evaluated using the thiocyanate method. A 0.5 mL methanolic solution of the extracts (100–1000 mg) was mixed with linoleic acid emulsion (2.5 mL, 0.02 M, pH 7.0) and phosphate buffer (2 mL, 0.2 M, pH 7.0). The linoleic acid emulsion was prepared by mixing 0.2804 g of linoleic acid, 0.2804 g of Tween-20 as an emulsifier, and 50 mL of phosphate buffer, followed by homogenization. The reaction mixture was incubated at 37 °C in a glass flask to accelerate the oxidation process. The peroxide value was determined by measuring the absorbance at 500 nm using a U-2000 spectrophotometer after reaction with $FeCl_2$ and thiocyanate at regular intervals during the 5-h incubation period. The inhibition of lipid peroxidation (%) was calculated using the following equation: % Inhibation = 1 – [(A1/A0) x 100].

Where A_0 represents the absorbance of the control reaction and A_1 represents the absorbance in the presence of the extract sample. The antioxidant activities of BHA and α-tocopherol were also evaluated at the same concentrations for comparison. A control reaction was performed using linoleic

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

acid without the addition of the samples. Solutions without added extracts were used as blank samples. All data are presented as the mean of three independent analyses [9].

Total soluble phenolic compounds in the extracts were determined using the Folin–Ciocalteu reagent according to the method of Singleton and Rossi (1977), with gallic acid used as the standard phenolic compound. Briefly, 0.2 mL of the extract solution, containing 100–1000 µg of extract, was mixed with 0.3 mL of 0.3% HCl. Then, 0.2 mL of this mixture was added to 4 mL of 2% Na_2CO_3 solution. After 3 min, 0.2 mL of Folin–Ciocalteu reagent was added, and the contents of the flask were mixed thoroughly. The mixture was then allowed to stand for 30 min with intermittent shaking. The absorbance was measured at 760 nm using a UV–Vis spectrophotometer [12, 14].

The concentration of total phenolic compounds in the extracts was expressed as milligrams of gallic acid equivalents (GAE) using the equation obtained from the standard gallic acid calibration curve. The equation is given below. Absorbance = 0.0015 * gallic acid (µg/ml)-0.0243.

Total flavonoid content in the extracts was determined according to the method of Delcour and De Varebeke (1985), using catechol as the standard flavonoid compound. Briefly, 1 mL of the extract solution, containing 100–1000 µg of extract, was mixed with 5 mL of 0.1% 4-(dimethylamino) cinnamaldehyde reagent (HCl, 1:3). After 10 min, the absorbance was measured at 640 nm using a UV–Vis spectrophotometer. The total flavonoid content of the extracts was expressed as catechol equivalents (CE) using the equation obtained from the standard catechol calibration curve. The calibration equation was as follows: Absorbance = 0.0276 × catechol (µg/mL) + 0.0019. The experimental results are expressed as the mean ± standard deviation (SD) of five parallel measurements. P-values < 0.05 were considered statistically significant, while P-values < 0.01 were considered highly significant.

Results and Discussion

The presence of various antioxidant components in plants, particularly fruits and vegetables, makes it relatively difficult to determine each antioxidant component separately. Therefore, several methods have been developed in recent years to evaluate the antioxidant activity of biological samples. In the present study, the antioxidant properties of the samples were evaluated using several assays, including total antioxidant activity, DPPH radical-scavenging activity, ferrous-ion-chelating activity, and reducing power. Phenolic compounds are aromatic secondary metabolites of plants and are widely distributed throughout the plant kingdom. The total phenolic content (TPC) of Citrus limon leaf extracts was determined using the Folin–Ciocalteu phenol reagent. The Folin–Ciocalteu phenol reagent is used to obtain a crude estimate of the amount of phenolic compounds present in plant extracts. Phenolic compounds undergo a complex redox reaction with phosphotungstic and phosphomolybdic acids present in the reagent. However, the assay has been shown to be non-specific to polyphenols alone, as other substances that can be oxidized by the Folin–Ciocalteu reagent may also contribute to the measured response. Various researchers have reported the limited specificity of this assay [3].

In addition, phenolic compounds respond differently to the Folin–Ciocalteu reagent depending on the number and nature of their phenolic groups [4].

Therefore, the Folin–Ciocalteu method is not actually an antioxidant assay; rather, it provides an estimate of the quantity of oxidizable substances, including phenolic compounds. As shown in Table 1, the total phenolic contents of the Citrus limon leaf extracts were in the following order: ethanol > ether > water. Although a significant difference (P < 0.05) in total phenolic content was observed between the ether and water extracts, the total phenolic content of the ethanol extract was slightly higher than that of the ether and water extracts. The total phenolic contents of the ether, ethanol, and water extracts were relatively high. Consequently, the ether, ethanol, and water extracts exhibited strong antioxidant activity (>90%) in the linoleic acid emulsion system (Table 1).

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Table 1

ANTIOXIDANT ACTIVITY

	Amount yield %	*Phenolic content, g*	*mg/mg extract*	*Flavonoid, µg/mg*
Ether extract	3.86	7.72	136.0	1.96
Ethanol extract	2.33	4.66	152.0	9.56
Water extract	4.78	9.56	134.5	8.70

There are currently many methods available for determining antioxidant activity; moreover, each method can be used to elucidate the possible antioxidant mechanisms of the tested material. Therefore, extracts from Citrus limon leaves were evaluated for their total antioxidant activity, free-radical-scavenging activity, ferrous-ion-chelating capacity, and reducing power. In this study, the total antioxidant effects of ether, ethanol, and water extracts from Citrus limon leaves on the peroxidation of linoleic acid were determined using the ferric thiocyanate (FTC) method. The FTC method was used to measure the peroxide level during the initial stage of lipid oxidation. Lower absorbance values indicate higher antioxidant activity. In the FTC assay, the amount of peroxide formed during the initial stages of lipid oxidation was measured every 5 h over a period of 3 days. The absorbance of the positive control reached a maximum at 70 h. The absorbance of the control increased as a result of the oxidation of linoleic acid, which generated linoleic acid hydroperoxides. These hydroperoxides subsequently decomposed into various secondary oxidation products. During the FTC assay, lipid hydroperoxides react with ferrous ions, leading to the formation of ferric ions, which subsequently react with ammonium thiocyanate to produce a blood-red ferric thiocyanate complex. Antioxidants can inhibit or delay the peroxidation of linoleic acid; consequently, the formation of ferric thiocyanate is reduced, resulting in lower absorbance values. The antioxidant activities of ether, ethanol, and water extracts from Citrus limon leaves during the peroxidation of a linoleic acid emulsion system were compared with those of the commercial antioxidants BHA and α-tocopherol, as shown in Table 2. Significant differences ($P < 0.05$) were observed between the control and the samples containing the herbal water extracts, which slowed the rate of peroxide formation. As shown in Table 2, the ether and water extracts exhibited stronger antioxidant activity against linoleic acid peroxidation. The percentages of inhibition in the linoleic acid emulsion system for the crude ether, ethanol, and water extracts, BHT, and α-tocopherol at a concentration of 100 µg/mL were 98.1%, 79.4%, 99.9%, 77%, and [value to be confirmed], respectively.

Table 2

ANTİOXİDANT ACTİVİTY OF ETHER, ETHANOL, AND WATER EXTRACTS FROM LEAVES OF *Citrus limon (*LCL) İN THE LİNOLEİC ACİD EMULSİON PEROXİDATİON SYSTEM AS MEASURED BY THE THİOCYANATE METHOD AT 60 h

Sample	*Inhibition of lipid per oxidation (%)*[a]					
	100 µg/ml	*200 µg/ml*	*400 µg/ml*	*600 µg/ml*	*800 µg/ml*	*1000 µg/ml*
EELCL (Ether)	98.1	97.9	97.1	96.8	96.2	95.4
EtELCL (CL Ethanol)	79.4	100	100	100	100	100
WELCL (water)	99.9	99.5	99.2	99.0	99.1	93.7

[a]The peroxide values were determined by measuring the absorbance at 500 nm after reaction with $FeCl_2$ and thiocyanate; [b]Each value is mean_S.D. (n=3)

At a concentration of 0.2 mg/mL, all extracts exhibited excellent antioxidant activity, with inhibition values ranging from 97.9% to 100%. As shown in Table 2, the percentages of inhibition at a concentration of 1000 µg/mL for the ether, ethanol, and water extracts in the linoleic acid emulsion system were 95.4%, 100%, and 94.6%, respectively.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

These values were slightly higher than that obtained for 0.2 mg/mL BHA (93.8%) but were considerably higher than that obtained for 0.2 mg/mL α-tocopherol (72.4%), indicating that antioxidant activity was closely related to the concentration of the extracts. The antioxidant activities of the ether and water extracts of Citrus limon leaves at a concentration of 0.1 mg/mL were slightly lower than that of BHA but higher than that of α-tocopherol. These results indicate that the ether and water extracts of Citrus limon leaves possess strong antioxidant activity and are effective in inhibiting linoleic acid peroxidation.

In general, *Citrus limon* leaves may play an important role in protecting against oxidative damage because they contain endogenous antioxidants, including phenolic compounds and other phytochemicals. The main purpose of using antioxidants is to prolong the induction period of autoxidation and, consequently, improve oil stability. It is evident that the addition of all the extracts significantly prolonged the induction period of linoleic acid oxidation, as indicated by the lower rate of accumulation of oxidative products compared with the commercial antioxidants. It has long been recognized that naturally occurring substances in higher plants possess antioxidant activity. Because of the complex composition of plant extracts, their antioxidant activities cannot be evaluated using a single method alone. In the present study, we evaluated the total antioxidant activity of ether, ethanol, and water extracts from Citrus limon leaves and compared their activities with those of the standard antioxidants BHA, BHT, and α-tocopherol.

In the present study, the total antioxidant activities of the ether, ethanol, and water extracts of Citrus limon leaves were determined using the thiocyanate method. In this method, the amount of peroxides formed in the emulsion during incubation is determined spectrophotometrically by measuring the absorbance at 500 nm. High absorbance indicates a high concentration of formed peroxides, whereas low absorbance indicates higher antioxidant activity. The stable free radical DPPH has been widely used to determine the primary antioxidant activity of Citrus limon extracts. The assay is based on the reduction of DPPH radicals in ethanol, which results in a decrease in absorbance at 517 nm.

Conclusion

Antioxidants can exert their protective effects at different stages of the oxidation process and through different mechanisms. Furthermore, the complex composition of plant extracts may be responsible for various interactions, including synergistic, additive, or antagonistic effects, among their constituents or between the constituents and the reaction medium. The relationship between the antioxidant or free-radical-scavenging activity of a plant extract and its phenolic content is difficult to establish using statistical analysis. This is because the antioxidant properties of individual compounds within the same group can vary considerably, while the different methods used to determine antioxidant activity are based on different reaction mechanisms. Furthermore, plant extracts are complex mixtures containing compounds with different polarities and antioxidant or prooxidant properties, which may sometimes exhibit synergistic effects compared with individual compounds. *The Citrus limon* leaf extracts prepared using water as the solvent were also highly active, despite containing lower levels of detected phenolic compounds. This finding suggests that compounds other than phenolic constituents may contribute substantially to the antioxidant activity of the aqueous extracts.

References

1. Hsu, C. L., Chen, W., Weng, Y. M., & Tseng, C. Y. (2003). Chemical composition, physical properties, and antioxidant activities of yam flours as affected by different drying methods. *Food chemistry*, *83*(1), 85-92. https://doi.org/10.1016/S0308-8146(03)00053-0

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

2. Hasanov, K., & Rahimova, S. (2025). Production and Use of Natural Antibiotics. *Bulletin of Science and Practice, 11*(12), 111-117. https://doi.org/10.33619/2414-2948/121/14

3. Ben Hsouna, A., Ben Halima, N., Smaoui, S., & Hamdi, N. (2017). Citrus lemon essential oil: Chemical composition, antioxidant and antimicrobial activities with its preservative effect against Listeria monocytogenes inoculated in minced beef meat. *Lipids in health and disease*, *16*(1), 146. https://doi.org/10.1186/s12944-017-0487-5

4. Ibrahimov, A., Eren, B., Alptekin, H., Rahimova, S., Tan, U., Goren, H. K., ... & Kulak, M. (2026). Physiological, Biochemical and Molecular Responses of Plants Under Abiotic and Biotic Stresses. In *Nanoparticles in Abiotic and Biotic Stress Alleviation: Mechanisms and Sustainable Plant Solutions* (pp. 27-60). Cham: Springer Nature Switzerland. https://doi.org/10.1007/978-3-032-24219-8_2

5. Kris-Etherton, P. M., Hecker, K. D., Bonanome, A., Coval, S. M., Binkoski, A. E., Hilpert, K. F., ... & Etherton, T. D. (2002). Bioactive compounds in foods: their role in the prevention of cardiovascular disease and cancer. *The American journal of medicine*, *113*(9), 71-88. https://doi.org/10.1016/S0002-9343(01)00995-0

6. Kulak, M., Demiroglu, D., Bozkurt, Y. A., Karakan, F. Y., Tunc, A. K., Yenigun, S., ... & Başar, Y. (2026). Efiects of cadmium stress on phenolic composition and biological activities of rosemary (*Salvia Rosmarinus* Spenn., syn. *Rosmarinus officinalis* L.): LC-HRMS and in-silico insights. *BMC Plant Biology*. https://doi.org/10.1186/s12870-026-09694-1

7. Nazish, M., Rahimova, S., Zubair, M., Khan, M. F., Khan, M. A., Bibi, F., ... & Naseem, M. T. (2026). Phytofabricated zinc oxide nanoparticles (ZnO-NPs) from a medicinal salt-tolerant *Oxystelma esculentum* (Lf) Sm. extract and their multifunctional biological activities. *Scientific Reports*. https://doi.org/10.1038/s41598-026-47491-w

8. Pieracci, Y., Pistelli, L., Cecchi, M., Pistelli, L., & De Leo, M. (2022). Phytochemical characterization of citrus-based products supporting their antioxidant effect and sensory quality. *Foods*, *11*(11), 1550. https://doi.org/10.3390/foods11111550

9. Pyo, Y. H., Lee, T. C., Logendra, L., & Rosen, R. T. (2004). Antioxidant activity and phenolic compounds of Swiss chard (*Beta vulgaris* subspecies cycla) extracts. *Food chemistry*, *85*(1), 19-26. https://doi.org/10.1016/S0308-8146(03)00294-2

10. Rahimova, S., Asadov, E., & Huseynova, A. (2024). Comparative assessment of antioxidant activity in red apricot (*Prunus armeniaca* L.) and fig fruits (*Ficus carica* L.) cultivated in Nakhchivan AR, Azerbaijan. *International Journal of Secondary Metabolite*, *11*(4), 722-728. https://doi.org/10.21448/ijsm.1416227

11. Siddhuraju, P. (2006). The antioxidant activity and free radical-scavenging capacity of phenolics of raw and dry heated moth bean (Vigna aconitifolia)(Jacq.) Marechal seed extracts. *Food Chemistry*, *99*(1), 149-157. https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2005.07.029

12. Singh, N., Yarla, N. S., Siddiqi, N. J., de Lourdes Pereira, M., & Sharma, B. (2021). Features, pharmacological chemistry, molecular mechanism and health benefits of lemon. *Medicinal Chemistry*, *17*(3), 187-202. https://doi.org/10.2174/1573406416666200909104050

13. Xing, R., Liu, S., Guo, Z., Yu, H., Wang, P., Li, C., ... & Li, P. (2005). Relevance of molecular weight of chitosan and its derivatives and their antioxidant activities in vitro. *Bioorganic & medicinal chemistry*, *13*(5), 1573-1577. https://doi.org/10.1016/j.bmc.2004.12.022

14. Zahr, S., Zahr, R., El Hajj, R., & Khalil, M. (2023). Phytochemistry and biological activities of Citrus sinensis and Citrus limon: An update. *Journal of Herbal Medicine*, *41*, 100737. https://doi.org/10.1016/j.hermed.2023.100737

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Список литературы:

1. Hsu C. L., Chen W., Weng Y. M., Tseng C. Y. Chemical composition, physical properties, and antioxidant activities of yam flours as affected by different drying methods // Food chemistry. 2003. V. 83. №1. P. 85-92. https://doi.org/10.1016/S0308-8146(03)00053-0

2. Hasanov K., Rahimova S. Production and Use of Natural Antibiotics // Бюллетень науки и практики. 2025. Т. 11. №12. С. 111-117. https://doi.org/10.33619/2414-2948/121/14

3. Ben Hsouna, A., Ben Halima, N., Smaoui, S., & Hamdi, N. Citrus lemon essential oil: Chemical composition, antioxidant and antimicrobial activities with its preservative effect against Listeria monocytogenes inoculated in minced beef meat // Lipids in health and disease. 2017. V. 16. №1. P. 146. https://doi.org/10.1186/s12944-017-0487-5

4. Ibrahimov A., Eren B., Alptekin H., Rahimova S., Tan U., Goren H. K., Kulak M. Physiological, Biochemical and Molecular Responses of Plants Under Abiotic and Biotic Stresses // Nanoparticles in Abiotic and Biotic Stress Alleviation: Mechanisms and Sustainable Plant Solutions. Cham: Springer Nature Switzerland, 2026. P. 27-60. https://doi.org/10.1007/978-3-032-24219-8_2

5. Kris-Etherton P. M., Hecker K. D., Bonanome A., Coval S. M., Binkoski A. E., Hilpert K. F., Etherton T. D. Bioactive compounds in foods: their role in the prevention of cardiovascular disease and cancer // The American journal of medicine. 2002. V. 113. №9. P. 71-88. https://doi.org/10.1016/S0002-9343(01)00995-0

6. Kulak M., Demiroglu D., Bozkurt Y. A., Karakan F. Y., Tunc A. K., Yenigun S., Başar Y. Efiects of cadmium stress on phenolic composition and biological activities of rosemary (*Salvia Rosmarinus* Spenn., syn. *Rosmarinus officinalis* L.): LC-HRMS and in-silico insights // BMC Plant Biology. 2026. https://doi.org/10.1186/s12870-026-09694-1

7. Nazish M., Rahimova S., Zubair M., Khan M. F., Khan M. A., Bibi F., Naseem M. T. Phytofabricated zinc oxide nanoparticles (ZnO-NPs) from a medicinal salt-tolerant *Oxystelma esculentum* (Lf) Sm. extract and their multifunctional biological activities // Scientific Reports. 2026. https://doi.org/10.1038/s41598-026-47491-w

8. Pieracci Y., Pistelli L., Cecchi M., Pistelli L., De Leo M. Phytochemical characterization of citrus-based products supporting their antioxidant effect and sensory quality // Foods. 2022. V. 11. №11. P. 1550. https://doi.org/10.3390/foods11111550

9. Pyo Y. H., Lee T. C., Logendra L., Rosen R. T. Antioxidant activity and phenolic compounds of Swiss chard (*Beta vulgaris* subspecies cycla) extracts // Food chemistry. 2004. V. 85. №1. P. 19-26. https://doi.org/10.1016/S0308-8146(03)00294-2

10. Rahimova S., Asadov E., Huseynova A. Comparative assessment of antioxidant activity in red apricot (*Prunus armeniaca* L.) and fig fruits (*Ficus carica* L.) cultivated in Nakhchivan AR, Azerbaijan // International Journal of Secondary Metabolite. 2024. V. 11. №4. P. 722-728. https://doi.org/10.21448/ijsm.1416227

11. Siddhuraju P. The antioxidant activity and free radical-scavenging capacity of phenolics of raw and dry heated moth bean (Vigna aconitifolia)(Jacq.) Marechal seed extracts // Food Chemistry. 2006. V. 99. №1. P. 149-157. https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2005.07.029

12. Singh N., Yarla N. S., Siddiqi N. J., de Lourdes Pereira M., Sharma B. Features, pharmacological chemistry, molecular mechanism and health benefits of lemon // Medicinal Chemistry. 2021. V. 17. №3. P. 187-202. https://doi.org/10.2174/1573406416666200909104050

13. Xing R., Liu S., Guo Z., Yu H., Wang P., Li C., Li P. Relevance of molecular weight of chitosan and its derivatives and their antioxidant activities in vitro // Bioorganic & medicinal chemistry. 2005. V. 13. №5. P. 1573-1577. https://doi.org/10.1016/j.bmc.2004.12.022

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

14. Zahr S., Zahr R., El Hajj R., Khalil M. Phytochemistry and biological activities of Citrus sinensis and Citrus limon: An update // Journal of Herbal Medicine. 2023. V. 41. P. 100737. https://doi.org/10.1016/j.hermed.2023.100737

Поступила в редакцию
04.09.2026 г.

Принята к публикации
16.09.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Rahimova S., Alızade N. Investigation of the Phytochemical Composition and Antioxidant Properties of Lemon Fruits // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №11. С. 78-86. https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/09

Cite as (APA):

Rahimova, S., & Alızade, N. (2026). Investigation of the Phytochemical Composition and Antioxidant Properties of Lemon Fruits. *Bulletin of Science and Practice, 12*(11), 78-86. https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/09

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

UDC 638.138.5
AGRIS F70
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/10

PLANTS AS POLLEN SOURCES FOR BEEKEEPING ON THE ARAZBOI PLAIN OF THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC

©***Huseynova A.***, *ORCID: 0000-0003-0943-5214, Nakhchivan State University, Nakhchivan, Azerbaijan, azizahuseynova@ndu.edu.az*
©***Mammadova Sh.***, *ORCİD: 0000-0002-1399-8813, Institute of Genetic Resources, Baku, Azerbaijan, shamsiye@bk.ru*

РАСТЕНИЯ-ИСТОЧНИКИ ПЫЛЬЦЫ ДЛЯ ПЧЕЛОВОДСТВА НА АРАЗБОЙСКОЙ РАВНИНЕ НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ

©***Гусейнова А.***, *Нахчыванский государственный университет, г. Нахчыван, Азербайджан, azizahuseynova@ndu.edu.az*
©***Мамедова Ш.***, *ORCID: 0000-0002-1399-8813, Институт генетических ресурсов, г. Баку, Азербайджан, shamsiye@bk.ru*

Abstract. In this study, pollen- and nectar-source plants in the lowlands along the Araz River and adjacent areas of the Nakhchivan Autonomous Republic were investigated. These areas are located at approximately 600–1100 m above sea level, where temperatures begin to rise early and most plants flower in March, April, and May. This period is particularly important for the nutrition of bee colonies during the early larval stage after winter. Based on field observations, bees were found to frequently visit plants belonging to 13 families and 43 genera. Among the plant families visited by bees, Lamiaceae (12 genera), Rosaceae Adans. (8 genera), and Fabaceae (8 genera) were the most represented. The earliest-flowering plants belonged to the families Salicaceae, Elaeagnaceae, Rosaceae, and Liliaceae. The plants identified as pollen sources included willow, wild onion, poplar, oak, maize, chickweed, wormwood, sunflower, dandelion, and Ranunculus. Adequate nutrition of bee colonies in early spring is important for maintaining their health throughout the year and ensuring high productivity. Therefore, the lowlands along the Araz River are of great importance for beekeeping in early spring, and increasing the number of pollen- and nectar-producing plants in this area is recommended.

Аннотация. Были исследованы растения-источники пыльцы и нектара в низинах вдоль реки Араз и прилегающих районах Нахчыванской Автономной Республики. Эти районы расположены на высоте примерно 600–1100 м над уровнем моря, где температура начинает повышаться рано, и большинство растений цветут в марте, апреле и мае. Этот период особенно важен для питания пчелиных семей на ранней личиночной стадии после зимы. На основе полевых наблюдений было установлено, что пчелы часто посещают растения, принадлежащие к 13 семействам и 43 родам. Среди семейств растений, посещаемых пчелами, наиболее представлены Lamiaceae (12 родов), Rosaceae Adans. (8 родов) и Fabaceae (8 родов). Самые раннецветущие растения принадлежат к семействам Salicaceae, Elaeagnaceae, Rosaceae и Liliaceae. В качестве источников пыльцы были определены ива, дикий лук, тополь, дуб, кукуруза, звездчатка, полынь, подсолнечник, одуванчик и лютик. Адекватное питание пчелиных семей ранней весной важно для поддержания их здоровья в течение всего года и обеспечения высокой продуктивности. Поэтому низменность вдоль реки Араз имеет большое значение для пчеловодства ранней весной, и рекомендуется увеличить количество растений, производящих пыльцу и нектар, в этом районе.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Keywords: lowland along the Araz River, honeybee, pollen, nectar.

Ключевые слова: низменность вдоль реки Араз, медоносная пчела, пыльца, нектар.

Beekeeping is one of the important branches of agriculture and is of particular importance from both economic and ecological perspectives. This sector provides valuable products such as honey, bee pollen, royal jelly, propolis, and bee venom. Although bee products are derived from both animal and plant sources, plants play a major role in their formation. Bees mainly use plant nectar, pollen, resins, and other plant-derived substances to produce honey and other bee products [18].

Plants are the main source of secondary metabolites that contribute to the nutritional and pharmacological properties of bee products [3, 13, 14].

In this regard, the study of natural and cultivated honey-producing plants that constitute the forage base for beekeeping, as well as the assessment of their floristic composition and distribution characteristics, is of great scientific and practical importance. The territory of the Nakhchivan Autonomous Republic is divided into semi-desert, foothill, mid-mountain, subalpine, and alpine zones, which differ in altitude from lowland along the Araz River plain to the mountainous areas. The Nakhchivan Autonomous Republic has a rich flora, with more than 3,000 plant species distributed across different altitudinal zones. The lowland along the Araz River plain and semi-desert zone is a relatively narrow area extending along the Araz River at an altitude of approximately 600–900 m above sea level. The vegetation of this zone is mainly composed of xerophytic plants, and the area plays an important role in providing forage for honey bees during early spring. The lower and middle mountain zones are located at altitudes ranging from approximately 800 to 2,200 m above sea level. These areas are characterized by diverse herbaceous plants and shrubs. The relatively mild climate provides a longer flowering period, making these zones important areas for beekeeping. They also serve as important pollen sources for honey bees during the summer season. The subalpine meadow zones are mainly used as summer pastures and occur at altitudes of approximately 2,200–2,800 m above sea level. These areas are dominated by meadow vegetation and provide important forage resources for honey bees during the summer months [5, 6, 18].

Due to climatic differences associated with altitude, the flowering periods of plants vary between zones. This is one of the factors that directly affects the development of beekeeping. Bee colonies from mountainous and foothill areas are moved to the lowland zone in early spring (February–March). As flowering progresses in different areas, the colonies are gradually moved to the foothill and mountainous zones. This seasonal movement plays an important role in the nutrition and normal development of bee colonies [20].

Thus, during spring, bees can effectively utilize plants that flower successively in different zones. This helps ensure a continuous supply of food for bee colonies. In the Nakhchivan Autonomous Republic, the lowland along the Araz River is the most important area for bee nutrition during early spring. The aim of this study is to identify plant species important for beekeeping in the lowland along the Araz River and adjacent areas of the Nakhchivan Autonomous Republic, determine their flowering periods, assess their importance as sources of nectar and pollen, study the role of these plants in the formation of the seasonal food base of bee colonies, and analyze their role in bee colony development through the study of the chemical composition of pollen in future research [9-12].

Material, Method

The study focused on pollen- and nectar-source plants distributed around settlements located in the lowland along the Araz River and adjacent areas of the Nakhchivan Autonomous Republic, at approximately 600–1100 m above sea level. During the study, observations were made of widespread

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

cultivated, agricultural and wild plants in the villages of Dervishlar, Kivrag, Tumbul, Karachug, Nehram and Kamaldin, as well as in the adjacent areas.

Records were made of their flowering periods and their importance to honey bees. Plant genera were identified based on Talıbov (2021), while the selection of plants by honey bees was recorded based on field observations and the data reported by Quliyev (2014) [20-22].

The lowland zone along the Araz River in the Nakhchivan Autonomous Republic is characterized by a dry continental climate. The area is predominantly characterized by a moderately warm semi-desert and dry steppe climate with dry summers. The average annual temperature is 10–14°C, while annual precipitation is up to 300 mm [8].

In these areas, temperatures begin to rise early, and the flowering period of most plants occurs in March, April, and May. These conditions allow honey bees to make extensive use of the pollen and nectar of plants growing along the Araz River during early spring [15].

Results and Discussion

The altitude difference between the zones of the Nakhchivan Autonomous Republic reaches 1,500–2,000 m [6, 22].

This difference in altitude causes variations in the vegetation and flowering periods of plants. In the lowland along the Araz River, temperatures begin to rise earlier, and nectar- and pollen-source plants start flowering from late February to March (Table 1).

Table 1

NECTAR-POLLEN PLANTS IN THE PLAIN ALONG THE ARAZ RIVER AND NEARBY AREAS

Family	*Genus*	*Flowering period*	*Importance for honey bees*	*Regions where it is distributed*
Salicacceac Mirb.	Salix L.	March	Early pollen source	Found along the Araz River
	Populus L.	March	Early pollen source	Found along the Araz River
Elaeagnaceae Adans.	Elaeagnus L.	April-May	Provides pollen and aromatic nectar	Widely distributed along rivers and in residential areas
Fagaceae Dumor.	Quercus L.	April-May	Pollen-producing plant	İn gardens and dry slopes
Betulaceae S.F.Gray	Betua L.	May	Pollen and necta producing plant	İn gardens and dry slopes
Rosaceae Adans.	Amygdalus L.	March-April	A valuable early spring pollen source	Cultivated in gardens and dry slopes
	Malus Mill.	March-April	An important pollen source	Cultivated in orchards
	Persica Mill.	March-April	Provides pollen and nectar	Cultivated in orchards
	Fragaria L.	April-May	Provides pollen and nectar	Cultivated in agricultural fields
	Pyrus L.	March-April	Provides pollen and nectar	Cultivated in orchards
	Gerasus Mill.	April-May	Provides pollen and nectar	Cultivated in orchards
	Armeniaca Mill.	March-April	Provides abundant pollen and nectar in early spring	Cultivated in orchards
	Prunus L.	March-April	Provides abundant pollen and nectar in early spring	Found in gardens and in the wild
Fabaceae L.	*Cercis* L.	March-April	Provides pollen and nectar in early spring	Distributed in meadows

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Family	*Genus*	*Flowering period*	*Importance for honey bees*	*Regions where it is distributed*
	Cicer L.	April-May	Provides a moderate amount of pollen	Widely cultivated in agricultural fields
	Lathyrus L. (Orobus L.)	April-June	A good source of pollen and nectar	Found in gardens and in the wild
	Lotus L.	May- July	A good source of pollen and nectar	Along roadsides
	Melilotus Hill	May – August	One of the most valuable honey plants	Distributed in meadows
	Onobrychis Hill.	May–June	A good source of pollen and nectar	Found in gardens and in the wild
	Medicago L.	May–September	A good source of pollen and nectar	Widely cultivated as a forage crop
	Astragalus L.	May–June	Source of pollen and nectar	Distributed in semi-desert and foothill areas
	Robinia L.	May	A good source of pollen and nectar	Cultivated in parks, roadside plantings, and residential areas
	Trifolium L.	May- July	One of the most valuable nectar and pollen plants	Distributed in fields and along roadsides
Poaceae Barnhart, nom. cons.	*Zea* L.	June-July	A good source of pollen	Widely cultivated in agricultural fields
Brassiaceae Burnett	*Barbarea* R.Br.	April-May	A good source of pollen and a moderate source of nectar	Found along rivers, in irrigated areas, and in moist habitats
	Brassica L.	April-May	A good source of pollen and nectar	Cultivated in agricultural fields, with some wild species distributed in open areas
	Capsella Medik.	April-May	Mainly a pollen source	Widely distributed in fallow and cultivated lands
Lamiaceae Martinov	*Ajuqa* L.	April – June	One of the most valuable nectar and pollen plants	In meadows, shrublands, and along field margins
	Nepeta L.	May- July	A good source of pollen and nectar	On rocky slopes, in dry pastures, and in the lowlands along the Araz River
	Lamium L.	March – May	Early spring source of nectar and pollen	In moist areas, along the edges of gardens and cultivated fields
	Leonurus L.	June–August	Rich in nectar	In vacant areas and along roadsides
	Mentha L.	June–September	A good source of pollen and nectar	Along rivers and irrigation channels, and in irrigated areas
	Origanum L.	June–August	One of the most valuable honey plants	On dry slopes and in shrublands
	Phlomis spp.	May- July	Rich in pollen	Distributed in some dry areas of the lowland along the Araz River
	Prunella L.	May- July	A good source of pollen and nectar	On dry slopes and in the hills along the Araz River

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Family	*Genus*	*Flowering period*	*Importance for honey bees*	*Regions where it is distributed*
	Salvia L.	May- July	A good source of nectar	Widely distributed on rocky and dry slopes
	Stachys L.	May – August	A good source of pollen and nectar	In dry meadows and shrublands
	Teucrium L.	June– August	A good source of nectar	In rocky and arid areas
	Thymus L.	June– August	Provides aromatic, high-quality pollen and nectar	Found on dry slopes and in lowland areas
Asteraceae Bercht. & J.Presl	*Artemisia L.*	August– September	Mainly a pollen source	One of the dominant plants in the semi-deserts along the Araz River
	Helianthus L.	July– August	A rich pollen source	Cultivated in agricultural fields
	Taraxacum Wigg.	April-May	Mainly a pollen source	In meadows and along roadsides
Ranunculaceae Adans.	*Ranunculus* L.	April-May	A rich pollen source	In meadows, shrublands, and along field margins
Liliaceae Juss.	*Gagea* Salisb	March	Early pollen source	In meadows and along roadsides

This is particularly important for the nutrition of bee colonies during the early larval stage after winter. In this zone, ephemeral plants and fruit trees are the first to start flowering, followed by meadow and cultivated plants. Based on our observations, the flowering periods of plants belonging to different families in the lowland along the Araz River complement each other. In early spring, representatives of the families Salicaceae, Elaeagnaceae, Rosaceae, and Liliaceae meet the initial nectar and pollen requirements of honey bees. Starting from May, the mass flowering of plants belonging to the families Fabaceae, Brassicaceae, Lamiaceae, and Asteraceae ensures a continuous supply of nectar and pollen. From late spring onward, the transfer of bee colonies to mountainous areas reduces the intensity of their use of the forage resources of the lowland along the Araz River (Table 2).

Early-spring flowering plants play an important role in the post-winter development of bee colonies. During this period, due to the limited availability of natural nectar and pollen sources, early-flowering plants provide an important food base for meeting the protein, energy, and biologically active compound requirements of bee colonies. Studies have shown that the biological value of bee pollen, bee bread, and honey is closely associated with the plant-derived secondary metabolites they contain, with plant pollen being a major source of these compounds. Alkaloids, polyphenols, terpenoids, and other secondary metabolites consumed by bees through their diet play an important role in their nutrition, maintenance of physiological condition, enhancement of immune defense, and increased resistance to diseases [2].

One of the plant genera of particular importance for beekeeping in the lowland along the Araz River in early spring is *Salix* L. Flowering of these plants is mainly observed from late February to April. Since willow provides both nectar and protein-rich pollen in early spring, it is considered one of the main plants supporting the post-winter development of bee colonies. Literature data also indicate that willow pollen has a positive effect on the development of worker bees [16].

Another valuable group of early-spring flowering plants is the genus *Elaeagnus* L. In the lowland along the Araz River, species of this genus generally flower from late March to early April and are intensively visited by honey bees. The abundant production of nectar and pollen by their flowers makes these plants an important food source for bee colonies during early spring. Studies on

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

the chemical composition of pollen from *Elaeagnus angustifolia* L., which is distributed in the Nakhchivan Autonomous Republic, have shown that it is rich in polyphenols and flavonoids, with ellagic and gallic acids being particularly abundant [11].

Table 2

DYNAMICS OF PLANT FLOWERING ON THE ARAZ FLOWERING PLANT

Family	*Early spring (March-April)*	*Mid-spring (April-May)*	*Late spring/early summer (May-June)*	*Summer*
Salicacceac Mirb.	*			
Elaeagnaceae Adans.	*			
Fagaceae Dumor.		*		
Betulaceae S.F.Gray		*		
Rosaceae Adans.	*			
Fabaceae Lindl.		*	*	
Brassiaceae Burnett.		*		
Lamiaceae Lindl.			*	
Asteraceae Dumort		*		*
Ranunculaceae Adans.		*		
Liliaceae Juss.	*			

These biologically active compounds may increase the nutritional and antioxidant value of pollen and may positively contribute to maintaining the physiological condition and normal development of bee colonies during early spring. Fruit trees belonging to the family Rosaceae Adans. that flower in early spring in the lowland along the Araz River are also among the main pollen sources for bee colonies. Almond (*Amygdalus* L.), apricot (*Prunus armeniaca* L.), cherry plum (*Prunus cerasifera* Ehrh.), apple (*Malus domestica* Borkh.), pear (*Pyrus communis* L.), peach (*Persica* Mill.), plum (*Prunus* L.), and sour cherry (*Cerasus vulgaris* Mill.) flower abundantly from late March to April and play an important role in meeting the nutritional requirements of bee colonies. Literature data also indicate that the early-spring flowering of fruit trees belonging to the family Rosaceae in the Nakhchivan Autonomous Republic is important for the development of bee colonies and the formation of pollen reserves during the spring season. Our studies on the biochemical composition of pollen from plants belonging to the family Rosaceae are ongoing [9, 12, 21].

Among the pollen sources available during the summer season, *Helianthus annuus* L. (sunflower) is of particular importance. This plant is characterized by high pollen production and is intensively visited by honey bees. In a study by Ferguson et al. (2024), the fatty acid composition of pollen from different sunflower lines was compared, and it was found that the chemical characteristics of pollen may influence the food preferences of pollinators. Another study also found that the protein content of sunflower pollen varied considerably, ranging from 7.32 to 19.40 g/100 g [4, 19].

Species belonging to the genus *Ranunculus* L., which flower in April–May in the lowland along the Araz River, are used by honey bees as a pollen source despite containing some toxic compounds [1, 17].

During early spring, these plants contribute to enriching the food resources available to bee colonies. It has been determined that the pollen of *Ranunculus arvensis* L. has a high phenolic and flavonoid content and possesses antioxidant properties [10].

Artemisia fragrans Willd. (wormwood), which is widely distributed in the semi-desert landscapes of the lowland along the Araz River, is one of the important pollen sources for honey bees from late summer to early autumn. The flowering phenology and nectar productivity per hectare of

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

this species were evaluated, and its important role in the beekeeping potential of the region was demonstrated [20].

The flowering of plants at different times allows honey bees to have access to nectar and pollen over an extended period. These plants are particularly important for the nutrition and development of bee colonies in early spring. Therefore, studying the species composition, distribution, and flowering periods of plants important for beekeeping in the lowland along the Araz River is essential for assessing the forage resources available for beekeeping. At the same time, studying the chemical composition of plant pollen, particularly proteins, phenolic compounds, flavonoids, and other biologically active substances, allows a more comprehensive assessment of the role of these components in the nutrition, health, and productivity of bee colonies. The results of such studies can provide a scientific basis for identifying pollen sources with high nutritional value, enriching the forage resources of beekeeping farms, and increasing the production of high-quality bee products.

Conclusion

The observations conducted in this study show that the lowland along the Araz River in the Nakhchivan Autonomous Republic is one of the areas providing important food resources for honey bees in early spring. The study identified 43 plant genera belonging to 13 families that were frequently visited by honey bees. Among the visited plants, the families Lamiaceae (12 genera), Rosaceae Adans. (8 genera), and Fabaceae (8 genera) were the most represented. In early spring, plants belonging to the families Salicaceae, Elaeagnaceae, Rosaceae, and Liliaceae were observed to begin flowering. The results of the study demonstrate that the lowland along the Araz River has rich plant resources of importance for beekeeping. Studying the main pollen- and nectar-source plants distributed in this area is important for improving the nutrition of bee colonies and increasing the production of bee products. Our studies on the chemical composition of the main pollen-source plants distributed in the lowland along the Araz River and their effects on the development of bee colonies are ongoing.

References:

1. Al-Snafi, A. E. (2022). Pharmacological and toxicological effects of the Ranunculus species (Ranunculus arvensis and Ranunculus sceleratus) grown in Iraq. *Int. J. Biol. Pharm. Sci. Arch*, *3*, 1-9. https://doi.org/10.53771/ijbpsa.2022.3.1.0032

2. Barberis, M., Calabrese, D., Galloni, M., & Nepi, M. (2023). Secondary metabolites in nectar-mediated plant-pollinator relationships. *Plants*, *12*(3), 550. https://doi.org/10.3390/plants12030550

3. Zehra, C., Yildiz, O., Şahin, H., Asadov, A., & Kolayli, S. (2015). Phenolic profile and antioxidant potential of propolis from Azerbaijan. *Mellifera*, *15*(1), 16-28.

4. Ferguson, B., Prasifka, J. R., Carroll, M. J., Corby-Harris, V., & DeGrandi-Hoffman, G. (2024). Honey bee (Apis mellifera L.) foraging rewards in sunflowers: effect of floral traits on visitation and variation in pollen quality over two consecutive years. *Journal of Apicultural Research*, *63*(4), 622-630. https://doi.org/10.1080/00218839.2024.2364948

5. Geography of the Nakhchivan Autonomous Republic (physical geography) (2017). Nakhchivan. (in Azerbaijani).

6. Gurbanov, E. M. (2024). Vegetation of Azerbaija. Baku. (in Azerbaijani).

7. Guliyev, A.M. (2014). Flowering plants of Azerbaijan. Baku. (in Azerbaijani).

8. Hajiyev, S. & Ibrahimova, L. (2018). Protection of the soil environment in the Arazboyu plain of the Nakhchivan Autonomous Republic. Nakhchivan. (in Azerbaijani).

9. Huseynova, A., & Alakbarlı, A. A. (2023). Spectrophotometric analysis of flavonoid quantity in pollen of Amygdalus communis L. and determination of biomarkers. *Journal of Apitherapy and Nature*, *6*(1), 22-29. https://doi.org/10.35206/jan.1318471

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

10. Huseynova, A., Asadov, E., Boulebd, H., & Akkal, S. (2025). Phenolic composition and antioxidant properties of Ranunculus arvensis L. flower pollen: in vitro and silico insights. *Uludag Bee Journal*, *25*(1), 61-72. https://doi.org/10.31467/uluaricilik.1631570

11. Huseynova, A. E., Gurbanova, U. A., Asadov, E. S., Kekecoglu, M. A., Rahimova, S. A., Mammadova, S. E., & Orujova, T. Y. (2025). Breeding perspectives of oleaster (Elaeagnus angustifolia L.): pollen phenolic composition and antioxidant properties. *SABRAO Journal of Breeding and Genetics, 57*(6), 2512-2519. https://doi.org/10.54910/sabrao2025.57.6.24

12. Huseynova, A. (2026). Morphological Characteristics of Pollen Grains of Some Fruit Plants Belonging to the Family Rosaceae. *Bulletin of Science and Practice, 12*(5), 43-51. https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/04

13. Kolayli, S., Sahin, H., Can, Z., Yildiz, O., Malkoc, M., & Asadov, A. (2016). A member of complementary medicinal food: anatolian royal jellies, their chemical compositions, and antioxidant properties. *Journal of evidence-based complementary & alternative medicine*, *21*(4), NP43-NP48. https://doi.org/10.1177/2156587215618832

14. Kolayli, S., Birinci, C., Kanbur, E. D., Ucurum, O., Kara, Y., & Takma, C. (2024). Comparison of biochemical and nutritional properties of bee pollen samples according to botanical differences. *European Food Research and Technology*, *250*(3), 799-810. https://doi.org/10.1007/s00217-023-04428-1

15. Maharramov, S., Tahirov, A., & Asadov, E. (2015). Beekeeping in Nakhchivan: traditions and perspectives. Nakhchivan. (in Azerbaijani).

16. Mosseler, A., Major, J., Ostaff, D., & Ascher, J. (2020). Bee foraging preferences on three willow (Salix) species: Effects of species, plant sex, sampling day and time of day. *Annals of Applied Biology*, *177*(3), 333-345. https://doi.org/10.1111/aab.12621

17. Sedivy, C., Piskorski, R., Müller, A., & Dorn, S. (2012). Too low to kill: concentration of the secondary metabolite ranunculin in buttercup pollen does not affect bee larval survival. *Journal of chemical ecology*, *38*(8), 996-1002. https://doi.org/10.1007/s10886-012-0153-3

18. Sultanov, R., & Asadov, E. (2016). Quality indicators and standards of natural honey of Azerbaijan. Baku. (in Azerbaijani).

19. Stephen, K. W., Chau, K. D., & Rehan, S. M. (2024). Dietary foundations for pollinators: nutritional profiling of plants for bee health. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, *8*, 1411410. https://doi.org/10.3389/fsufs.2024.1411410

20. Tahırov, A., Rustamlı, Y., & Huseynov, H. (2019). Feed Base of Beekeepıng in the Nakhchivan Autonomous Republic and Ways of Effectıve Use. In *V International Beekeeping Conference,* 16-20. (in Azerbaijani).

21. Talibov, T., Ibrahimov, A., & Ganbarli, A. (2017). Rosaceae adans spreading in the flora of Nakhchivan Autonomous Republic. nectar and pollen-producing trees and shrubs belonging to the family. In *Development prospects of beekeeping in the region (International scientific-practical conference) Nakhchivan,* 58-70 (in Azerbaijani).

22. Talıbov, T., Ibrahimov, A., & Ibrahimov, A. (2021). Taxonomic spectrum of the flora of the Nakhchivan Autonomous Republic (Higher spore, gymnosperm and angiosperm plants). Baku. (in Azerbaijani).

Список литературы:

1. Al-Snafi A. E. Pharmacological and toxicological effects of the Ranunculus species (Ranunculus arvensis and Ranunculus sceleratus) grown in Iraq // Int. J. Biol. Pharm. Sci. Arch. 2022. V. 3. P. 1-9. https://doi.org/10.53771/ijbpsa.2022.3.1.0032

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

2. Barberis M., Calabrese D., Galloni M., Nepi M. Secondary metabolites in nectar-mediated plant-pollinator relationships // Plants. 2023. V. 12. №3. P. 550. https://doi.org/10.3390/plants12030550

3. Zehra C., Yildiz O., Şahin H., Asadov A., Kolayli S. Phenolic profile and antioxidant potential of propolis from Azerbaijan // Mellifera. 2015. V. 15. №1. P. 16-28.

4. Ferguson B., Prasifka J. R., Carroll M. J., Corby-Harris V., DeGrandi-Hoffman G. Honey bee (*Apis mellifera* L.) foraging rewards in sunflowers: effect of floral traits on visitation and variation in pollen quality over two consecutive years // Journal of Apicultural Research. 2024. V. 63. №4. P. 622-630. https://doi.org/10.1080/00218839.2024.2364948

5. Naxçıvan Muxtar Respublikasının coğrafiyası (Fiziki Coğrafiya). Naxçıvan: Əcəmi Nəşriyyatı – Mətbəə, 2017. 456 s.

6. Qurbanov E. M. (2024). Azərbaycanın bitki örtüyü. Bakı: Elm, 536 s.

7. Quliyev A. M. (2014). Azərbaycanın çiçəkli bitkiləri. Bakı, 352 s.

8. Hacıyev S. və İbrahimova L. Naxçıvan Muxtar Respublikasının Arazboy düzənliyində torpaq mühitinin qorunması. Əcəmi Nəşriyyatı, 2018. 280 s.

9. Huseynova A., Alakbarlı A. A. Spectrophotometric analysis of flavonoid quantity in pollen of Amygdalus communis L. and determination of biomarkers // Journal of Apitherapy and Nature. 2023. V. 6. №1. P. 22-29. https://doi.org/10.35206/jan.1318471

10. Huseynova A., Asadov E., Boulebd H., Akkal S. Phenolic composition and antioxidant properties of Ranunculus arvensis L. flower pollen: in vitro and silico insights // Uludag Bee Journal. 2025. V. 25. №1. P. 61-72. https://doi.org/10.31467/uluaricilik.1631570

11. Huseynova A. E., Gurbanova U. A., Asadov E. S., Kekecoglu M. A., Rahimova S. A., Mammadova S. E., Orujova T. Y. Breeding perspectives of oleaster (Elaeagnus angustifolia L.): pollen phenolic composition and antioxidant properties // SABRAO Journal of Breeding and Genetics. 2025. V. 57. №6. P. 2512-2519. https://doi.org/10.54910/sabrao2025.57.6.24

12. Huseynova A. Morphological Characteristics of Pollen Grains of Some Fruit Plants Belonging to the Family Rosaceae // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №5. С. 43-51. https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/04

13. Kolayli S., Sahin H., Can Z., Yildiz O., Malkoc M., Asadov A. A member of complementary medicinal food: anatolian royal jellies, their chemical compositions, and antioxidant properties // Journal of evidence-based complementary & alternative medicine. 2016. V. 21. №4. P. NP43-NP48. https://doi.org/10.1177/2156587215618832

14. Kolayli S., Birinci C., Kanbur E. D., Ucurum O., Kara Y., Takma C. Comparison of biochemical and nutritional properties of bee pollen samples according to botanical differences // European Food Research and Technology. 2024. V. 250. №3. P. 799-810. https://doi.org/10.1007/s00217-023-04428-1

15. Məhərrəmov S., Tahirov A., Əsədov E. Naxçıvanda arıçılıq: ənənələr və perspektivlər. Naxçıvan, 2015. 258 s.

16. Mosseler A., Major J., Ostaff D., Ascher J. Bee foraging preferences on three willow (*Salix*) species: Effects of species, plant sex, sampling day and time of day // Annals of Applied Biology. 2020. V. 177. №3. P. 333-345. https://doi.org/10.1111/aab.12621

17. Sedivy C., Piskorski R., Müller A., Dorn S. Too low to kill: concentration of the secondary metabolite ranunculin in buttercup pollen does not affect bee larval survival // Journal of chemical ecology. 2012. V. 38. №8. P. 996-1002. https://doi.org/10.1007/s10886-012-0153-3

18. Sultanov R., Əsədov E. Azərbaycan təbii balının keyfiyyət göstəriciləri və standartları. Bakı, 2016. 145 s.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

19. Stephen K. W., Chau K. D., Rehan S. M. Dietary foundations for pollinators: nutritional profiling of plants for bee health // Frontiers in Sustainable Food Systems. 2024. V. 8. P. 1411410. https://doi.org/10.3389/fsufs.2024.1411410

20. Tahirov A., Rüstəmli Y., Hüseynov Q. (2019). Naxçıvan Muxtar Respublikasında arıçılığın yem bazası və ondan səmərəli istifadə yolları // Naxçıvan Dövlət Universiteti - V Beynəlxalq Arıçılar Konfransı, səh. 16-20.

21. Talıbov T., İbrahimov A., Qənbərli A. (2017). Rosaceae fəsiləsinin Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında yayılması // Bu fəsiləyə aid nektar və tozcuq əmələ gətirən ağac və kollar. Regionda arıçılığın inkişaf perspektivləri (Beynəlxalq Elmi və Praktik Konfrans) Naxçıvan, Qayrat. S. 58-70.

22. Talıbov T., İbrahimov A., İbrahimov A. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasının taksonomik spektri (Ali sporlu bitkilər, qıvrımspermlər və angiospermlər). Bakı: Şirvannəşr NPB, 2021. 426 s.

Поступила в редакцию
30.09.2026 г.

Принята к публикации
09.10.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Huseynova A., Mammadova Sh. Plants as Pollen Sources for Beekeeping on the Arazboi Plain of the Nakhchivan Autonomous Republic // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №11. С. 87-96. https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/10

Cite as (APA):

Huseynova, A., & Mammadova, Sh. (2026). Plants as Pollen Sources for Beekeeping on the Arazboi Plain of the Nakhchivan Autonomous Republic. *Bulletin of Science and Practice, 12*(11), 87-96. https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/10

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

UDC 593.1
AGRIS F 40
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/11

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE *Ciliophora* FAUNA IN FRESHWATER BODIES OF THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC

©Seyidova L., *ORCID: 0009-0002-2206-7823, Nakhchivan State University, Nakhchivan, Azerbaijan, leylaseyidova2012@gmail.com*

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ФАУНЫ *Ciliophora* В ПРЕСНОВОДНЫХ ВОДОЕМАХ НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ

©Сейидова Л. М., *ORCID: 0009-0002-2206-7823, Нахчыванский государственный университет, г. Нахчыван, Азербайджан, leylaseyidova2012@gmail.com*

Abstract. Free-living ciliates are a group of microscopic organisms that play an important role in the trophic structure of aquatic ecosystems. They participate in the cycling of substances by feeding on bacteria, detritus, and other small microorganisms, and they are also used as bioindicators in assessing the ecological state of water bodies. The species composition, abundance, and distribution of ciliates across biotopes are closely related to the physicochemical properties of water, the amount of organic matter, the nature of the substrate, the oxygen regime, temperature, and trophic level. The comparative characteristics of the free-living ciliate fauna across various aquatic biotopes—plankton, benthos, the littoral zone, areas rich in vegetation, and substrates rich in organic matter—are considered. The changes in species richness and dominant forms in different biotopes, the formation of ecological groups, and the bioindicator significance of ciliates are analyzed.

Аннотация. Свободноживущие инфузории (*Ciliophora*) – группа микроскопических организмов, играющих важную роль в трофической структуре водных экосистем. Они участвуют в круговороте веществ, питаясь бактериями, детритом и другими мелкими микроорганизмами, а также используются в качестве биоиндикаторов при оценке экологического состояния водоемов. Видовой состав, численность и распространение инфузорий по биотопам тесно связаны с физико-химическими свойствами воды, количеством органического вещества, природой субстрата, кислородным режимом, температурой и трофическим уровнем. Рассмотрены сравнительные характеристики фауны свободноживущих инфузорий в различных водных биотопах — планктоне, бентосе, литоральной зоне, районах, богатых растительностью, и субстратах, богатых органическим веществом. Проанализированы изменения видового богатства и доминирующих форм в различных биотопах, формирование экологических групп и биоиндикаторное значение инфузорий.

Keywords: Ciliophora, fauna, biotope, plankton, benthos, species diversity, bioindicator, aquatic ecosystem.

Ключевые слова: Ciliophora, фауна, биотоп, планктон, бентос, видовое разнообразие, биоиндикатор, водная экосистема.

Ciliates (*Ciliophora*) form a very diverse group from a morphological and ecological point of view. Their representatives can settle in the water column, in bottom sediments, on aquatic plants, on silt and sandy substrates, as well as in microhabitats rich in organic matter. The preference of

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

individual species for certain biotopes is related to their ecological valence and attitude to environmental factors. Comparison of Ciliates fauna by biotope is important not only in terms of determining species diversity, but also in terms of assessing the ecological state of the water body. Thus, while some species have a wide ecological range, others are more sensitive to certain temperature, oxygen, pH, organic matter and substrate conditions. The main goal of the study is to comparatively assess the distribution of free-living ciliates n fauna in different biotopes, identify ecological factors affecting changes in species composition and abundance, and investigate the bioindicator significance of individual ciliates n groups [1, 2].

Materials and methods

When comparing free-living ciliates across biotopes, it is advisable to take samples from different ecological parts of the water body. Taking samples in different seasons - spring, summer, autumn and winter - allows you to determine the seasonal dynamics of the fauna.

Plankton samples can be taken from different depths of the water column, and benthic samples from the bottom sediment layer. When studying ciliates (Phylum Ciliophora) associated with aquatic plants, the stem, leaves and root parts of the plant can be studied separately [7].

Results and their discussion

Seasonal quantitative changes in ciliates communities living in the reservoirs of the autonomous republic are explained by the sequential succession processes that occur seasonally in the species diversity of biotopes in these and other water bodies. In other words, changes in ecological conditions change the composition and quantity of ciliates communities every year.

As a result of the conducted studies, six main biotopes were identified in the reservoirs. Of these, benthic sand and silty-sand biotopes are relatively rare and limited in terms of area. Although the abiotic factors (substrate structure, oxygen regime, organic matter content, etc.) in these biotopes are close to each other, the composition of free-living ciliates species living here differs significantly.

During the studies, a total of 58 species of ciliates were recorded in sand biotopes and 80 species in silty-sand biotopes. Comparative analysis showed that the level of similarity of the total species diversity recorded in both biotopes is 48%. This result shows that, despite the similarity of ecological conditions between biotopes, the species composition and structure of the ciliates n communities formed there reflect different ecological adaptations [3-6].

Species such as *Limnostrombidium viride* and various ciliates n genera such as *Chlamydodon, Coleps* are widespread in sand biotopes. These species form the species diversity of free-living ciliates n communities of the sand biotope community. Ciliates n genera such as *Loxodes, Blepharisma* and various eurybiont bacteriophages (mainly *Cyclidium* and *Uronema*) are added to the sand biotope species.

According to the marine biologists of the autonomous republic, the Gray silt benthic biotope has 72 species. The community is mainly composed of species of the genera *Loxodes, Blepharisma* and *Condylostoma*. In addition, species of the genus *Halteria*, which are mainly found in planktonic ciliates communities, along with *Limnostrombidium viride* and *Didinium nasutum*, were also found in the bottom layers. Eurybiont bacteriophages such as *Cyclidium* and *Uronema* were also noted.

A comparative analysis of the total species diversity of free-living ciliates of gray mud and silty sand communities showed that the total species diversity was quite high, equal to 50%. At the same time, the highest species diversity was observed in the free-living ciliates communities of the Gray silt benthic biotope and silty sand rich in plant residues (57%).

Free-living ciliates communities in the studied biotopes were characterized by high taxonomic diversity. Although these communities are dominated by representatives of the genera *Blepharisma,*

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Spirostomum, Histriculus, Urostyla, Euplotes, Paramecium and *Ophryoglena*, numerous other ciliates genera representing various ecological groups have also been recorded.

Among the benthic biotopes of aquatic plants, sandy areas usually lag behind other biotopes in terms of species diversity and population density. However, the black-mud biotope is characterized by its unique ecological conditions and is characterized as a specific biological environment inhabited by numerous specialized ciliates n species that are resistant to hydrogen sulfide and adapted to low oxygen concentrations. The black-mud biotope lagged behind other benthic biotopes in terms of species richness, being represented by only 66 ciliates species. However, the ciliates fauna of this biotope demonstrated high specificity and showed significant similarity with other muddy benthic biotopes. Thus, more than half of the species found in the black-mud biotope were also recorded in other muddy biotopes, this indicator was 52% in gray mud, 55% in muddy-sandy biotope, and 50% in silt rich in plant residues. This indicates that the ciliates fauna has common ecological characteristics among different muddy biotopes. Comparing the species diversity of all muddy benthic soils, it is possible to identify free-living ciliates species common to the species distribution of muddy biotopes. These include *Colpidium, Loxodes, Spirostomum, Plagiopyla* and other species. Most of the ciliates found are highly active bacteriophages in ciliates communities living mainly in muddy biotopes. Again, the genera indicated as sapropelebionts are ciliates communities of the black-mud benthic biotope formed by *Metopus, Caenomorpha, Epalxella, Saprodinium.* Each of the above-mentioned ciliates , together with a small amount of oxygen found in water and hydrogen sulfide found in water, has the ability to render the population harmless. Free-living ciliates communities of plankton of the reservoirs consist of 46 species. These include the typical plankton genera of oligotrichs, *Halteria* and *Limnostrombidium.* We observed the presence of other oligotrichs in the benthic plankton in the upper part of the reservoirs of aquatic plants and silty soil. In general, the diversity of plankton in the reservoirs of the autonomous republic is in close contact with the biotopes of phytophilous ciliates and periphyton.

Comparative analysis of the species diversity of silty benthic soils allows us to identify the species of free-living ciliates that are typical for these biotopes and are widespread. These include *Colpidium, Loxodes, Spirostomum, Plagiopyla* and other species. Most of the mentioned ciliates are highly active bacteriophages in ciliates communities living mainly in silty biotopes. Ciliates communities of the black-silt benthic biotope are dominated by representatives of the genera *Metopus, Caenomorpha, Epalxella, Saprodinium* which belong mainly to the sapropelbiont ecological group. Species belonging to these genera are characterized by high adaptability to oxygen deficiency and hydrogen sulfide-rich environmental conditions. Their wide distribution in black-silt biotopes indicates that these species are able to survive in anaerobic or microaerophilic conditions. The results of our pairwise comparison of the total species diversity of free-living ciliates communities of plankton and benthic biotopes showed minimal inequality between these two biotopes. For example, in the muddy ciliates n communities, which were rich in plankton and plant debris, the species diversity of ciliates n communities was the lowest (14%). The similarity of planktonic ciliates n communities with muddy sand and sand biotopes was 17% and 25%, and with free-living ciliates n communities — 23% and 25%. (Table).

Thus, the similarity between the species diversity of ciliates n communities of planktonic biotopes and benthic biotopes was very low and ranged from 14% (silt rich in plant debris) to 25% (black silt). A pairwise comparison between the species diversity of ciliates n communities of planktonic biotopes and periphyton and phytophilous ciliates biotopes showed a total species diversity of 37% and 59%. It was much higher when compared in benthic biotopes. Along with pairwise comparisons of the similarity of species diversity of ciliates communities in each of the

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

studied biotopes of aquatic plants, Bray-Curtis cluster analysis was used to determine the degree of similarity of species diversity of ciliates in all identified communities.

Table

SPECIES DIVERSITY OF FREE-LIVING INFUSORIA IN DIFFERENT BIOTOPES OF THE AUTONOMOUS REPUBLIC'S LAKES (according to Chekanoski-Serensen in %)

Biotoplar	*Sand*	*Silty sand*	*Grey silt*	*Silt*	*Black silt*	*Plankton*	*Periphyton*	*Phytocenosis*
Sand	-	46	38	44	30	28	42	36
Silty sand	46	-	53	49	57	20	31	37
Grey silt	38	53	-	61	48	26	35	39
Silt rich in plant residues	44	49	61	-	54	18	27	34
Black silt	30	57	48	54	-	29	33	28
Plankton	28	20	26	18	29	-	41	56
Periphyton	42	31	35	27	33	41	-	52
Phytocenosis	36	37	39	34	28	56	52	-

As shown in Figure 1, the cluster that brings together free-living ciliates communities of the benthic biotope and black-mud ciliates communities is the one with the highest species diversity. As it was determined, these are explained by the specific ecological conditions of the benthic biotope. The next cluster combines biotopes with a relatively low degree of similarity in terms of species diversity of free-living ciliates communities - environments related to plankton, periphyton and phytociliates. The species composition and distribution indicators observed in this cluster reflect the diversity of hydrobiological conditions and ecological factors (Figure).

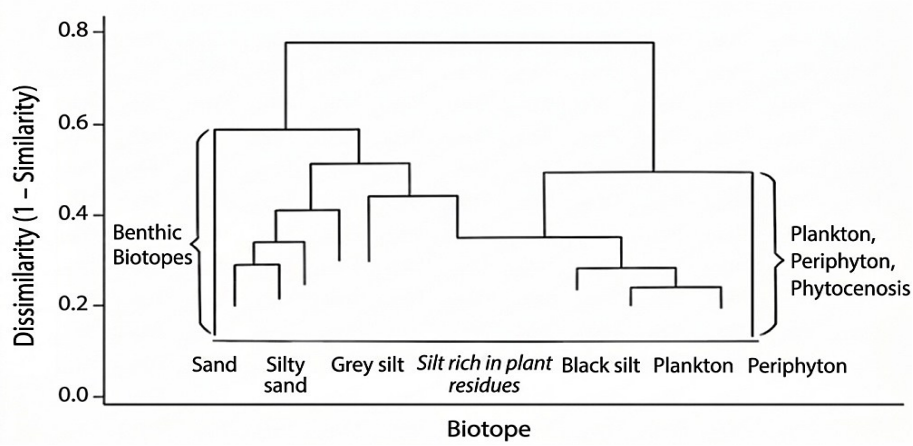


Figure. Similarity index of species diversity of free-living ciliates n communities to those found in the studied biotopes, based on Bray-Curtis cluster analysis

Thus, the data obtained as a result of the conducted analyses show that, despite the specific ecological characteristics existing among the studied biotopes, the highest level of similarity is observed between the species diversity of free-living ciliates n communities formed in benthic biotopes. In terms of species diversity, the second place in terms of similarity between communities is occupied by free-living ciliates n communities formed in plankton, periphyton and phytophilous ciliates biotopes. This result can be explained by the relative stability of environmental conditions and trophic relationships in these biotopes.

Since the diversity of free-living ciliates n communities is somewhat smaller, it includes the biotopes of plankton, periphyton and phytociliate. Thus, the results of the study showed that there is the highest level of similarity between the species diversity of free-living ciliates n communities of

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

benthic biotopes. Periphytons and phytophilous ciliates are the second largest plankton group in terms of species diversity.

Our long-term observations have shown that the core of plankton ciliates communities is formed by representatives of typical plankton genera such as *Pelagohalteria, Monodinium, Didinium, Askenasia, Mesodinium*, as well as *Linostomatella vorticella*, which is characteristic of fresh and slightly saline water bodies. However, as already mentioned above, the plankton communities of ciliates of Lake Nehram, which are shallow and rich in aquatic plants, are often enriched with numerous facultative species. In particular, during windy weather, as a result of mixing of the water mass, the number of representatives of the *Paramecium* genera increases, which leads to their temporary dominance in plankton.

At the same time, eurybiont representatives of the *Cylidium* and *Uronema* genera found in almost all studied biotopes, as well as *Zoothamnium* and other peritrix ciliates species that break away from the substrate and enter the water column, are included in the plankton community. This reflects the high dynamics of plankton biotopes and their ecological connections with other biotopes.

Periphyton ciliates communities have specific ecological features inherent only to this biotope. In particular, the presence of representatives of the genera *Chlamydodon* characterizes the composition of typical ciliates that reproduce in water. Also, these ciliates , together with representatives of the genera *Epistylis, Vorticella, Carchesium* and *Zoothamnium*, inhabit the primary ciliates communities of the periphyton.

Unlike plankton and phytociliate ciliates communities, periphyton ciliates communities inhabit not only plant surfaces, but also hard substrates of animal origin covered with Biofouling. As a result of this feature, slowly crawling phytophages and various types of peritrichs that adhere to the substrate predominate in periphyton communities. Calculation of the similarity ind ex of periphyton and planktonic ciliates n communities showed that the similarity between the species composition of these communities is 37%, while the similarity between plankton and phytocilliocenosis communities is slightly higher, amounting to 59%. Although only 46 species were recorded in planktonic communities and 80 species in phytocilliocenosis communities, there are numerous common species in both communities. Thus, among the species common to both communities are representatives of the genera *Limnostrombidium, Monodinium, Didinium, Askenasia, Mesodinium* and others.

Our studies have shown that the degree of similarity of the species diversity of free-living ciliates n communities formed in periphyton and phytocilliocenosis biotopes is 49%. The number of common ciliates n species for these biotopes is relatively small. These common species mainly consist of representatives of the genera *Cyclidium, Uronema, Vorticella* and other similar genera. Such ciliates settle both on polluted surfaces and among the thalli of algae and higher aquatic plants.

References:

1. Alekperov, I. Kh. (2012). Svobodnozhivushchie infuzorii Azerbaidzhana: ekologiya, zoogeografiya, prakticheskoe znachenie. Baku. (in Azerbaijani).

2. Mammadov, K. (2023). Study of Sources of Drinking Water and Processes of Water's Purification from Pollutants. In *Water Purification-Present and Future*. IntechOpen. https://doi.org/10.5772/intechopen.113735

3. Seyidova, L. M. (2025). The sweet water amoeba species of the Nakhchivan Autonomous Republic with a shell (testacea). *Acta Entomology and Zoology, 6*(2), 286-291. https://www.doi.org/10.33545/27080013.2025.v6.i2d.265

4. Seyidova, L. (2025). Free-Living Infusor Fauna of the Araz Reservoir of the Nakhchivan Autonomous Republic. *Bulletin of Science and Practice, 11*(11), 48-53. https://doi.org/10.33619/2414-2948/120/05

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

5. Seyidova, L. (2026). Relationship of Test-Based Amoebas and Cilia with Environmental Factors in Water Bodies of the Nakhchivan Autonomous Republic. *Bulletin of Science and Practice, 12*(4), 52-60. https://doi.org/10.33619/2414-2948/125/07

6. Seyidova, L. (2025). Free-Living Protozoa (Ciliates and Testate Amoebae) in the Fresh Waters of the Nakhchivan Autonomous Republic. *Bulletin of Science and Practice, 11*(1), 40-44. https://doi.org/10.33619/2414-2948/110/05

7. Agamaliev, F. G. (1983). Ekologiya i sistematika presnovodnykh infuzorii Azerbaidzhana. Baku. (in Russian).

Список литературы:

1. Ələkbərov İ. X. Azərbaycanın sərbəst yaşayan kirpikləri: ekologiyası, zoocoğrafiyası və praktik əhəmiyyəti. Bakı: ELM, 2012. 519 c.

2. Mammadov K. Study of Sources of Drinking Water and Processes of Water's Purification from Pollutants // Water Purification-Present and Future. IntechOpen, 2023. https://doi.org/10.5772/intechopen.113735

3. Seyidova L M. The sweet water amoeba species of the Nakhchivan Autonomous Republic with a shell (testacea) // Acta Entomology and Zoology. 2025. V. 6. №2 P. 286-291. https://www.doi.org/10.33545/27080013.2025.v6.i2d.265

4. Seyidova L. Free-Living Infusor Fauna of the Araz Reservoir of the Nakhchivan Autonomous Republic // Бюллетень науки и практики. 2025. Т. 11. №11. С. 48-53. https://doi.org/10.33619/2414-2948/120/05

5. Seyidova L. Relationship of Test-Based Amoebas and Cilia with Environmental Factors in Water Bodies of the Nakhchivan Autonomous Republic // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №4. С. 52-60. https://doi.org/10.33619/2414-2948/125/07

6. Seyidova L. Free-Living Protozoa (Ciliates and Testate Amoebae) in the Freshwaters of the Nakhchivan Autonomous Republic // Бюллетень науки и практики. 2025. Т. 11. №1. С. 40-44. https://doi.org/10.33619/2414-2948/110/05

7. Агамалиев Ф. Г. Экология и систематика пресноводных инфузорий Азербайджана. Баку: Наука, 1983.

Поступила в редакцию
30.09.2026 г.

Принята к публикации
16.10.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Seyidova L. Comparative Analysis of the *Ciliophora* Fauna in Freshwater Bodies of the Nakhchivan Autonomous Republic // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №11. С. 97-102. https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/11

Cite as (APA):

Seyidova, L. (2026). Comparative Analysis of the *Ciliophora* Fauna in Freshwater Bodies of the Nakhchivan Autonomous Republic. *Bulletin of Science and Practice, 12*(11), 97-102. https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/11

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

UDC 595.143
AGRIS M40
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/12

MACROPHYTE DIVERSITY AND HABITAT SUITABILITY FOR *Hirudo orientalis* IN AZERBAIJAN'S FRESHWATER ECOSYSTEMS

©Mustafayeva I., *ORCID: 0009-0005-6123-3515, Ph.D., Institute for the Study of Living Systems, Baku, Azerbaijan, mustafayeva_irada@mail.ru*
©Huseynova A., *ORCID: 0009-0002-6886-3710, Ph.D., Institute of Botany, Baku, Azerbaijan, a.huseynova@mail.ru*
©Ibrahimova A., *ORCID: 0009-0001-2243-7110, Ph.D., Institute of Botany, Baku, Azerbaijan, aida_dadashova@yahoo.com*
©Mehdiyeva A., *ORCID: 0009-0000-1347-4510, Institute of Botany, Baku, Azerbaijan, imanovaaynur04@gmail.com*
©Mirzayeva Sh., *ORCID: 0000-0002-7540-5710, Institute of Botany, Baku, Azerbaijan, shehla.mirzeyeva515@gmail.com*

РАЗНООБРАЗИЕ МАКРОФИТОВ И ПРИГОДНОСТЬ МЕСТООБИТАНИЙ ДЛЯ *Hirudo orientalis* В ПРЕСНОВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМАХ АЗЕРБАЙДЖАНА

©Мустафаева И. Е., *ORCID: 0009-0005-6123-3515, канд. биол. наук, Институт по изучению живых систем, г. Баку, Азербайджан, mustafayeva_irada@mail.ru*
©Гусейнова А. Ю., *ORCID: 0009-0002-6886-3710, канд. биол. наук, Институт ботаники, г. Баку, Азербайджан, a.huseynova@mail.ru*
©Ибрагимова А. Г., *ORCID: 0009-0001-2243-7110, канд. биол. наук, Институт ботаники, г. Баку, Азербайджан, aida_dadashova@yahoo.com*
©Мехтиева А. С., *ORCID: 0009-0000-1347-4510, Институт ботаники, г. Баку, Азербайджан, imanovaaynur04@gmail.com*
©Мирзаева Ш. Н., *ORCID: 0000-0002-7540-5710, Институт ботаники, г. Баку, Азербайджан, shehla.mirzeyeva515@gmail.com*

Abstract. Aquatic macrophytes are essential components of freshwater ecosystems and play a crucial role in maintaining suitable habitats for leeches (*Hirudinea*). This review evaluates the ecological significance of six common macrophyte species (*Elodea canadensis* Fraser ex Spach, *Ceratophyllum demersum* L., *Lemna minor* L., *Nymphaea alba* L., *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud., and *Typha latifolia* L.) for leech distribution in Azerbaijan. Information was synthesized from international scientific literature, taking into account regional wetland conditions. Submerged macrophytes provide oxygen-rich microhabitats, floating species regulate light and temperature, and littoral vegetation offers substrate stability, breeding sites, and refuges. These functional groups collectively support habitat suitability for ecologically and medically important species, including *Hirudo orientalis*. The review highlights that macrophyte diversity and structural complexity, together with environmental conditions, are major determinants of leech distribution and long-term population stability in freshwater ecosystems of Azerbaijan.

Аннотация. Водные макрофиты являются важнейшими компонентами пресноводных экосистем и играют ключевую роль в поддержании подходящих местообитаний для пиявок (*Hirudinea*). В настоящем обзоре оценивается экологическое значение шести широко распространённых видов макрофитов (*Elodea canadensis* Fraser ex Spach, *Ceratophyllum demersum* L., *Lemna minor* L., *Nymphaea alba* L., *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud. и *Typha latifolia* L.) в формировании и поддержании местообитаний пиявок в Азербайджане.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Обобщены данные международной научной литературы с учётом региональных особенностей водно-болотных экосистем Азербайджана. Погружённые макрофиты формируют богатые кислородом микроместообитания, плавающие виды регулируют освещённость и температуру воды, а прибрежная растительность обеспечивает стабильность субстрата, места размножения и укрытия. Совокупность этих функциональных групп способствует формированию благоприятных условий для обитания экологически и медицински значимых видов, включая *Hirudo orientalis*. Подчёркивается, что разнообразие и структурная сложность макрофитов, наряду с экологическими условиями среды, являются важными факторами, определяющими распространение пиявок и долгосрочную стабильность их популяций в пресноводных экосистемах Азербайджана.

Keywords: aquatic plants, biodiversity, ecological functions, freshwater ecosystems, *Hirudo orientalis*, macrophytes

Ключевые слова: водные растения, биоразнообразие, экологические функции, пресноводные экосистемы, *Hirudo orientalis*, макрофиты.

Freshwater ecosystems are among the most sensitive and dynamic ecological systems in terms of biodiversity maintenance and ecosystem functioning. In Azerbaijan, these ecosystems - including rivers, floodplain lakes, irrigation canals, and wetlands of the Kura-Araz lowland, as well as mountain water bodies of the Greater Caucasus and subtropical wetlands of the Lankaran region - represent highly heterogeneous environments shaped by strong seasonal hydrological fluctuations and varying degrees of anthropogenic pressure. Within these systems, interactions between aquatic macrophytes and aquatic invertebrates constitute a key component of ecological stability. Azerbaijan has a rich and diverse plant diversity [3].

Macrophytes are fundamental structural elements of freshwater habitats, providing physical complexity, substrate availability, and refuge conditions for a wide range of aquatic organisms [17].

Recent studies have demonstrated that macrophyte diversity and structural complexity significantly influence the distribution patterns, population dynamics, and long-term stability of freshwater invertebrates [4].

In particular, structurally complex vegetation enhances habitat heterogeneity, thereby increasing the availability of ecological niches and providing protection against environmental stressors and predation [14, 15].

Leeches (*Hirudinea*) represent an ecologically important component of freshwater benthic communities and are widely recognized as bioindicator organisms for assessing aquatic ecosystem health [12].

In Azerbaijan, the Eastern medicinal leech (*Hirudo orientalis*) is included in the Red Book of Azerbaijan and is nationally assessed as Endangered (EN A2ac). The species has been recorded in freshwater habitats of the Karabakh, Mil–Mughan, Siyazan, Gabala, Lankaran region, Nakhchivan Autonomous Republic, floodplain lakes and oxbows associated with the Kura River, and the Lesser Gizilaghaj Bay. These habitats are typically characterized by shallow, weakly flowing waters with abundant aquatic vegetation, highlighting the close ecological relationship between medicinal leeches and macrophyte-rich freshwater ecosystems [10].

Previous studies have shown that the distribution of leeches is closely linked not only to physicochemical properties of water but also to the composition, abundance, and structural diversity of macrophyte vegetation [1].

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Different macrophyte groups perform distinct ecological functions: submerged plants provide surfaces for attachment, movement, and reproduction; floating plants regulate light penetration and thermal conditions; while emergent and littoral vegetation contributes to substrate stabilization and the formation of protected refugia. Despite this ecological importance, studies focusing on macrophyte–leech interactions remain limited, particularly in regional contexts such as the freshwater ecosystems of Azerbaijan. In Azerbaijan, previous regional investigations, particularly those conducted in the Kura–Araz lowland, have indicated a relatively high diversity of macrophyte communities in certain freshwater habitats. According to Musayev (2010), these structurally rich vegetation zones create favorable microhabitats that support the establishment and persistence of benthic invertebrate communities, including leeches. However, increasing anthropogenic pressure—such as irrigation expansion, river regulation, and wetland modification—has led to significant alterations in macrophyte structure and habitat continuity in many freshwater systems of the country [9].

Recent ecological studies emphasize that macrophytes function not only as habitat-forming organisms but also as “ecosystem engineers,” regulating nutrient cycling, trophic interactions, and overall ecosystem functioning in aquatic environments [5].

A decline in macrophyte diversity is therefore expected to reduce benthic invertebrate abundance, including Hirudinea, and to weaken ecosystem resilience. Additionally, contemporary research highlights the increasing impact of climate change, eutrophication, and anthropogenic pollution on macrophyte communities. Rising temperatures, altered hydrological regimes, and changes in water chemistry directly affect both macrophyte distribution and the structure of associated faunal communities, including medicinal leeches [18].

These effects are particularly pronounced in shallow and slow-flowing water bodies, which are the primary habitats of *H. orientalis*. At the same time, advances in molecular biomonitoring techniques, particularly environmental DNA (eDNA) approaches, have significantly improved the detection and assessment of freshwater biodiversity. These methods are especially valuable for monitoring rare, cryptic, or low-density species, including members of Hirudinea. Recent studies indicate that eDNA-based approaches provide higher sensitivity compared to traditional morphological methods and represent an important tool for evaluating the ecological status of aquatic ecosystems [13].

The aim of this study is to evaluate the role of different macrophyte groups in shaping the habitat structure of *Hirudo orientalis* and to synthesize their ecological functions based on international literature, with a particular emphasis on freshwater ecosystems of Azerbaijan.

Materials and methods

The present study was mainly conducted through a comparative analysis of international scientific literature. Numerous national and international sources related to macrophyte and leech relationships in freshwater ecosystems were investigated and methodically assessed during the research process. Studies investigating the ecological role of aquatic vegetation in the distribution areas, habitat, and population stability of leeches, especially representatives of the class *Hirudinea*. The literature review included scientific articles, ecological reports, hydrobiological studies, and biodiversity assessments published in peer-reviewed journals. Both classical hydrobiological approaches and recent ecological studies focusing on freshwater ecosystem dynamics, bioindicator organisms, and aquatic vegetation structure were considered in the analysis. In addition, regional studies conducted within the freshwater ecosystems of Azerbaijan, particularly in the Kura–Araz Lowland, were also included to compare local ecological conditions with international findings [2].

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

During the study, macrophyte plants were studied in three main ecological groups according to the characteristics of their habitat: a) Submerged macrophytes - plant species that grow completely or mainly under water; b) Floating macrophytes - plant species that float freely or partially on the water surface; c) Emergent (littoral) macrophytes - plant species that are rooted in shallow water and whose aerial shoots extend above the water surface.

For more detailed studies, 2 main plant species that are considered ecologically important for each group were selected for study. At this time, attention was paid to the impact of the selected macrophyte plants on the complexity of the habitats, their contribution to the regulation of the oxygen regime, and their protective and shelter-forming functions in aquatic ecosystems. The study examined in more detail the role of macrophytes in the formation of habitats for the medically and ecologically important species Hirudo orientalis. Based on all the collected data, analyses were conducted to determine the ecological relationships between the distribution areas and habitats of various macrophytes and leeches [15, 16].

Results and Discussion

In freshwater ecosystems, macrophytes are not only a plant component but also one of the main ecological factors shaping habitat structure. In Azerbaijan, particularly in the Kura–Araz Lowland and southern wetland systems, macrophyte-dominated habitats play a key role in maintaining freshwater biodiversity and supporting benthic invertebrate communities. Various macrophyte groups regulate oxygen dynamics, create microhabitats, and provide refuge conditions for hydrobionts. In Azerbaijan, H. orientalis has been recorded mainly from shallow freshwater habitats rich in aquatic vegetation, including floodplain lakes, oxbows, marshes, and weakly flowing water bodies. According to the Red Book of Azerbaijan, the species is distributed in the Karabakh, Mil–Mughan, Siyazan, Gabala, Lankaran and Nakhchivan regions, where macrophyte-rich habitats constitute one of the principal ecological requirements for its survival. In this regard, macrophyte-driven habitat complexity is a key factor influencing their distribution and population stability.

Elodea canadensis Fraser ex Spach (*Hydrocharitaceae*) is one of the widely distributed submerged macrophytes in freshwater systems, particularly in artificial canals and slow-flowing water bodies in Azerbaijan. It forms dense underwater stands that create stable microhabitats for benthic organisms. In irrigation networks of the Kura–Araz Lowland, such vegetation is frequently associated with habitats where medicinal leeches occur. The species increases oxygen availability through photosynthesis and provides attachment surfaces for movement and cocoon deposition. Dense *Elodea* stands therefore enhance reproductive success of *Hirudo orientalis* by providing stable and protected substrates.

Ceratophyllum demersum L. (*Ceratophyllaceae*), although a rootless submerged macrophyte, forms complex three-dimensional structures in many stagnant and semi-stagnant water bodies of Azerbaijan, including floodplain lakes and irrigation ponds. These habitats are common in the Kura–Araz basin. Its dense structure supports microorganisms and small invertebrates, contributing to increased food availability for leeches. In addition, such structurally heterogeneous vegetation provides refuge from predators and stabilizes habitat conditions [8].

Lemna minor L. (Araceae) is a common floating macrophyte in eutrophic and slow-flowing freshwater systems across Azerbaijan, particularly in lowland canals and small ponds of the Kura–Araz and Lankaran regions. It forms dense surface mats that reduce light penetration and stabilize water temperature fluctuations. In many semi-natural irrigation systems, *Lemna*-covered habitats are frequently associated with high organic content and reduced flow conditions, which are favorable for medicinal leeches. These mats also enhance microclimatic stability and reduce predation risk.

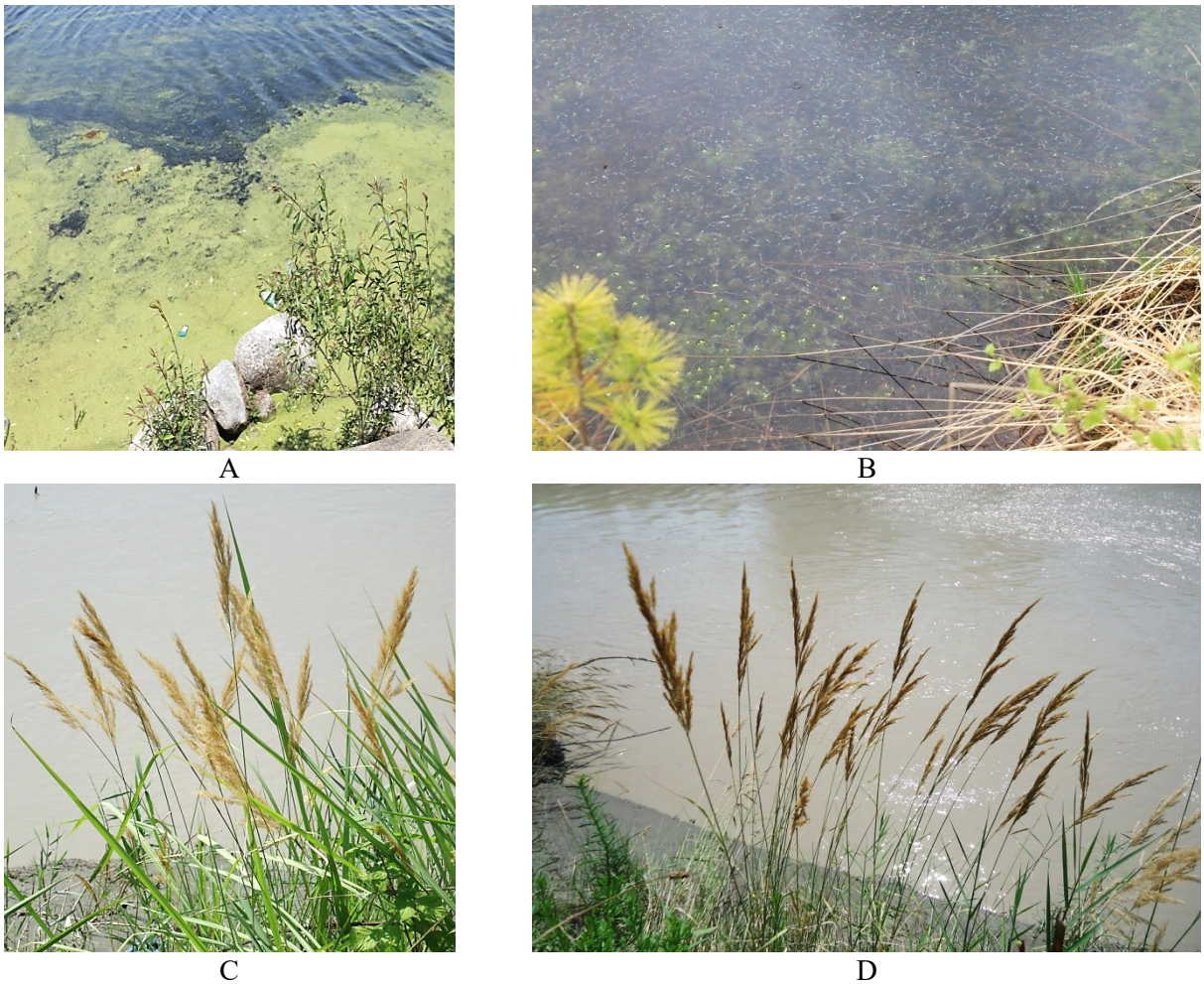
Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Nymphaea alba L. (Nymphaeaceae) occurs in relatively stable freshwater bodies such as floodplain lakes and artificial reservoirs in northern and central parts of Azerbaijan. Its large floating leaves create shaded microhabitats that reduce thermal fluctuations. In such environments, medicinal leeches may benefit from increased habitat stability and reduced predation pressure. The root system of *N. alba* also supports colonization by invertebrate communities, enhancing overall habitat complexity.

Phragmites australis (Cav.) Steud. (Poaceae) is one of the dominant macrophytes in littoral zones of freshwater ecosystems across Azerbaijan, especially in the Kura–Araz lowland, Absheron reservoirs, and wetland margins of Lankaran and Greater Caucasus (Gabala and etc. districts). It forms extensive reed beds that stabilize sediments and reduce water flow velocity. In these regions, *Phragmites*-dominated habitats are strongly associated with organic matter accumulation and provide suitable conditions for medicinal leech populations. These reed beds also function as important refugia and breeding areas.

Typha latifolia L. (Typhaceae) is widely distributed in marshes and shallow water bodies of Azerbaijan, particularly in southern wetland systems and floodplain depressions. It contributes to the formation of muddy substrates with high organic content, which are commonly used by medicinal leeches for hiding and overwintering. Dense stands of *Typha* reduce predation pressure and increase habitat stability in shallow aquatic ecosystems.



A B C D

Figure. Macrophyte species of freshwater habitats: (a) *Lemna minor* (Lankaran district), (b) *Ceratophyllum demersum* (Lankaran district), (c, d) *Phragmites australis* (Gakh district)

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

In Azerbaijan, freshwater ecosystems such as the Kura-Araz lowland wetlands, Lankaran floodplain systems, and selected foothill river valleys demonstrate a strong relationship between macrophyte diversity and benthic invertebrate communities. Medicinal leeches are particularly associated with structurally complex habitats dominated by mixed submerged, floating, and emergent vegetation [11].

Numerous studies indicate that in Azerbaijani freshwater systems, habitats with high macrophyte diversity support more stable populations of *H. orientalis*. This is primarily due to the presence of multiple functional vegetation types that simultaneously regulate oxygen availability, microclimatic conditions, and substrate stability. Submerged vegetation dominates oxygen dynamics, floating plants regulate light and temperature regimes, while emergent vegetation provides physical protection and breeding habitats. In the Kura-Araz irrigation network, structurally heterogeneous macrophyte communities create highly suitable microhabitats for leeches, whereas simplified or heavily modified systems show reduced suitability and lower population density.

Conservation significance and ecological implications

In Azerbaijan, the Eastern medicinal leech (*Hirudo orientalis*) is included in the Red Book of Azerbaijan and is nationally assessed as Endangered (EN A2ac). The species has been recorded in freshwater habitats of the Karabakh, Mil–Mughan, Siyazan, Gabala, Lankaran region, Nakhchivan Autonomous Republic, floodplain lakes and oxbows associated with the Kura River, and the Lesser Gizilaghaj Bay. These habitats are typically characterized by shallow, weakly flowing waters rich in aquatic vegetation, highlighting the crucial role of macrophyte communities in the survival of the species [2].

Freshwater ecosystems in Azerbaijan have undergone considerable anthropogenic transformation in recent decades. The regulation of river systems, expansion of agricultural activities, drainage of wetlands, pollution of water bodies, and uncontrolled harvesting of medicinal leeches have negatively affected habitat quality and population stability. According to available data, populations of *H. orientalis* have shown a declining trend during recent decades. The reduction of macrophyte diversity affects not only vegetation structure but also the ecological functioning of freshwater habitats. Loss of submerged, floating, and littoral vegetation leads to habitat simplification, decreases the availability of suitable breeding and shelter sites, and reduces habitat heterogeneity. Such changes may negatively influence feeding opportunities, cocoon deposition, overwintering success, and long-term population persistence of medicinal leeches [4].

Climate change represents an additional threat to freshwater ecosystems supporting *H. orientalis*. Increasing temperatures, altered hydrological regimes, and more frequent drought events may reduce water availability and accelerate the degradation of shallow lakes, marshes, and floodplain wetlands. These processes are particularly relevant for lowland freshwater habitats within the Kura–Araz basin and other regions where the species has been recorded [9].

From a conservation perspective, the protection of medicinal leeches should be closely linked to the conservation of aquatic vegetation and wetland ecosystems. Particular attention should be given to the preservation of macrophyte-rich habitats in the Kura floodplain lakes, the Lesser Gizilaghaj Bay, the wetlands of the Lankaran region, and other freshwater habitats known to support *H. orientalis* populations. Strengthening control over illegal collection, reducing anthropogenic pressures on aquatic ecosystems, and maintaining habitat quality are essential measures for ensuring the long-term conservation of this species in Azerbaijan.

Conclusion

The literature review conducted in this study demonstrates that macrophyte diversity and structural complexity are among the principal ecological factors determining the suitability of freshwater habitats for medicinal leeches. Submerged, floating, and littoral macrophytes perform

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

complementary ecological functions, including oxygenation of water, regulation of microclimatic conditions, stabilization of substrates, and provision of shelter and breeding sites. Together, these plant communities create structurally heterogeneous habitats that support the survival and reproduction of leech populations. The available literature and regional data indicate that the Eastern medicinal leech (*H. orientalis*) is closely associated with shallow, weakly flowing freshwater ecosystems rich in aquatic vegetation. In Azerbaijan, the species has been recorded from the Karabakh, Mil–Mughan, Siyazan, Gabala, Lankaran, and Nakhchivan regions, as well as from floodplain lakes and oxbows of the Kura River and the Lesser Gizilaghaj Bay. The common ecological characteristic of these habitats is the presence of well-developed macrophyte communities, highlighting their importance for the persistence of the species [5]. As a nationally endangered species included in the Red Book of Azerbaijan, *Hirudo orientalis* faces increasing pressure from habitat degradation, wetland drainage, water pollution, hydrological alterations, and other anthropogenic impacts. The reduction of macrophyte cover and habitat complexity may negatively affect breeding success, shelter availability, and long-term population stability [1, 10]. Therefore, the conservation of *H. orientalis* should be closely linked to the protection and restoration of freshwater and wetland ecosystems. Maintaining macrophyte diversity in floodplain lakes, marshes, shallow ponds, and other vegetation-rich water bodies should be regarded as an essential component of conservation strategies for the species in Azerbaijan. Future studies should focus on detailed field-based assessments of medicinal leech habitats, mapping of macrophyte-rich freshwater ecosystems, long-term population monitoring, and the application of modern molecular and GIS-based approaches. Such research would improve our understanding of the ecological requirements of *H. orientalis* and provide a stronger scientific basis for its effective conservation and management in Azerbaijan.

References:

1. Elliott, J. M., & Mann, K. H. (1979). A key to the British freshwater leeches: with notes on their life cycles and ecology. https://doi.org/10.1002/iroh.19810660143

2. Farzali, S., & Saglam, N. (2020). The status of the leech fauna (Annelida, Hirudinea) at the eastern region of Azerbaijan. *Journal of Wildlife and Biodiversity*, *4*(4), 40-52. https://doi.org/10.22120/jwb.2020.127647.1141

3. Ibadullayeva, S. J., & Huseynova, I. M. (2021). An overview of the plant diversity of Azerbaijan. *Biodiversity, Conservation and Sustainability in Asia: Volume 1: Prospects and Challenges in West Asia and Caucasus*, 431-478. https://doi.org/10.1007/978-3-030-59928-7_17

4. Søndergaard, M., Johansson, L. S., Lauridsen, T. L., Jørgensen, T. B., Liboriussen, L., & Jeppesen, E. (2010). Submerged macrophytes as indicators of the ecological quality of lakes. *Freshwater Biology*, *55*(4), 893-908. https://doi.org/10.1111/j.1365-2427.2009.02331

5. Kosten, S., Piñeiro, M., de Goede, E., de Klein, J., Lamers, L. P., & Ettwig, K. (2016). Fate of methane in aquatic systems dominated by free-floating plants. *Water Research*, *104*, 200-207. https://doi.org/10.1016/j.watres.2016.07.054

6. Kurina, E. M. (2025). Distribution of Leeches (Hirudinea) in the Benthic Communities of the Volga and Kama Reservoirs. *Inland Water Biology*, *18*(1), 160-166. https://doi.org/10.31857/S0320965225010141

7. Kutschera, U. (2012). The Hirudo medicinalis species complex. *Naturwissenschaften*, *99*(5), 433-434. https://doi.org/10.1007/s00114-012-0906-4

8. Mirzayeva, S. N., & Zernov, A. S. (2017). The new plants of Absheron peninsula. *Proceedings of the Institute of Botany Azerbaijan National Academy of Sciences, 37, 75-80.*

9. Musayev, M. G. (2010). Modern ecological status of flora and vegetation of freshwater basins in the Kura-Araz lowland. Baku. (in Azerbaijani).

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

10. Red Book of the Republic of Azerbaijan (2023). V. II. Fauna. Baku. (in Azerbaijani).

11. Salih, I. O., & Jaweir, H. J. (2025). Morphological and genetic variation of freshwater leeches (Annelida, Clitellata, Hirudinea) from Euphrates River in the middle of Iraq. *Bulletin of The Iraq Natural History Museum*, *18*(3), 527-544. https://doi.org/10.26842/binhm.7.2025.18.3.0527

12. Sawyer, R. T. (1986). Leech biology and behaviour. *Clarendan: Oxford*.

13. Schenekar, T. (2023). The current state of eDNA research in freshwater ecosystems: are we shifting from the developmental phase to standard application in biomonitoring?. *Hydrobiologia*, *850*(6), 1263-1282. https://doi.org/10.1007/s10750-022-04891-z

14. Thomaz, S. M., & Cunha, E. R. D. (2010). The role of macrophytes in habitat structuring in aquatic ecosystems: methods of measurement, causes and consequences on animal assemblages' composition and biodiversity. *Acta Limnologica Brasiliensia*, *22*(2), 218-236. https://doi.org/10.4322/actalb.02202011

15. Thomaz, S. M., Carvalho, P., Mormul, R. P., Ferreira, F. A., Silveira, M. J., & Michelan, T. S. (2009). Temporal trends and effects of diversity on occurrence of exotic macrophytes in a large reservoir. *Acta Oecologica*, *35*(5), 614-620. https://doi.org/10.1016/j.actao.2009.05.008

16. Trontelj, P., & Utevsky, S. Y. (2012). Phylogeny and phylogeography of medicinal leeches (genus Hirudo): Fast dispersal and shallow genetic structure. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, *63*(2), 475-485. https://doi.org/10.1016/j.ympev.2012.01.022

17. Wetzel, R. G. (2001). *Limnology: lake and river ecosystems*. gulf professional publishing.

18. Bakker, E. S., Wood, K. A., Pagès, J. F., Veen, G. C., Christianen, M. J., Santamaría, L., ... & Hilt, S. (2016). Herbivory on freshwater and marine macrophytes: a review and perspective. *Aquatic Botany*, *135*, 18-36. https://doi.org/10.1016/j.aquabot.2016.04.008

Список литературы:

1. Elliott J. M., Mann K. H. A key to the British freshwater leeches: with notes on their life cycles and ecology. 1979. https://doi.org/10.1002/iroh.19810660143

2. Farzali S., Saglam N. The status of the leech fauna (Annelida, Hirudinea) at the eastern region of Azerbaijan // Journal of Wildlife and Biodiversity. 2020. V. 4. №4. P. 40-52. https://doi.org/10.22120/jwb.2020.127647.1141

3. Ibadullayeva S. J., Huseynova I. M. An overview of the plant diversity of Azerbaijan // Biodiversity, Conservation and Sustainability in Asia: Volume 1: Prospects and Challenges in West Asia and Caucasus. 2021. P. 431-478. https://doi.org/10.1007/978-3-030-59928-7_17

4. Søndergaard M., Johansson L. S., Lauridsen T. L., Jørgensen T. B., Liboriussen L., Jeppesen E. Submerged macrophytes as indicators of the ecological quality of lakes // Freshwater Biology. 2010. V. 55. №4. P. 893-908. https://doi.org/10.1111/j.1365-2427.2009.02331

5. Kosten S., Piñeiro M., de Goede E., de Klein J., Lamers L. P., Ettwig K. Fate of methane in aquatic systems dominated by free-floating plants // Water Research. 2016. V. 104. P. 200-207. https://doi.org/10.1016/j.watres.2016.07.054

6. Kurina E. M. Distribution of Leeches (Hirudinea) in the Benthic Communities of the Volga and Kama Reservoirs // Inland Water Biology. 2025. V. 18. №1. P. 160-166. https://doi.org/10.31857/S0320965225010141

7. Kutschera U. The Hirudo medicinalis species complex // Naturwissenschaften. 2012. V. 99. №5. P. 433-434. https://doi.org/10.1007/s00114-012-0906-4

8. Mirzayeva S. N., Zernov A. S. The new plants of Absheron peninsula // Proceedings of the Institute of Botany Azerbaijan National Academy of Sciences. 2017. V. 37. P. 75-80.

9. Musayev M. Q. Kür-Araz ovalığında şirin su hövzələrinin flora və bitki örtüyünün müasir ekoloji vəziyyəti. Bakı, 2010.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

10. Azərbaycan Respublikasının Qırmızı Kitabı. 2023. V. II. Fauna. Bakı, 275 s.

11. Salih I. O., Jaweir H. J. Morphological and genetic variation of freshwater leeches (Annelida, Clitellata, Hirudinea) from Euphrates River in the middle of Iraq // Bulletin of The Iraq Natural History Museum. 2025. V. 18. №3. P. 527-544. https://doi.org/10.26842/binhm.7.2025.18.3.0527

12. Sawyer R. T. Leech biology and behaviour. Clarendan: Oxford. 1986.

13. Schenekar T. The current state of eDNA research in freshwater ecosystems: are we shifting from the developmental phase to standard application in biomonitoring? // Hydrobiologia. 2023. V. 850. №6. P. 1263-1282. https://doi.org/10.1007/s10750-022-04891-z

14. Thomaz S. M., Cunha E. R. The role of macrophytes in habitat structuring in aquatic ecosystems: methods of measurement, causes and consequences on animal assemblages' composition and biodiversity // Acta Limnologica Brasiliensia. 2010. V. 22. №2. P. 218-236. https://doi.org/10.4322/actalb.02202011

15. Thomaz S. M., Carvalho P., Mormul R. P., Ferreira F. A., Silveira M. J., Michelan T. S. Temporal trends and effects of diversity on occurrence of exotic macrophytes in a large reservoir // Acta Oecologica. 2009. V. 35. №5. P. 614-620. https://doi.org/10.1016/j.actao.2009.05.008

16. Trontelj P., Utevsky S. Y. Phylogeny and phylogeography of medicinal leeches (genus Hirudo): Fast dispersal and shallow genetic structure // Molecular Phylogenetics and Evolution. 2012. V. 63. №2. P. 475-485. https://doi.org/10.1016/j.ympev.2012.01.022

17. Wetzel R. G. Limnology: lake and river ecosystems. – gulf professional publishing, 2001.

18. Bakker E. S., Wood K. A., Pagès J. F., Veen G. C., Christianen M. J., Santamaría L., Hilt S. Herbivory on freshwater and marine macrophytes: a review and perspective // Aquatic Botany. 2016. V. 135. P. 18-36. https://doi.org/10.1016/j.aquabot.2016.04.008

Поступила в редакцию
21.09.2026 г.

Принята к публикации
06.10.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Mustafayev a I., Huseynova A., Ibrahimova A., Mehdiyeva A., Mirzayeva Sh. Macrophyte Diversity and Habitat Suitability for *Hirudo orientalis* in Azerbaijan's Freshwater Ecosystems // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №11. С. 103-111. https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/12

Cite as (APA):

Mustafayeva, I., Huseynova, A., Ibrahimova, A., Mehdiyeva, A., & Mirzayeva, Sh. (2026). Macrophyte Diversity and Habitat Suitability for *Hirudo orientalis* in Azerbaijan's Freshwater Ecosystems. *Bulletin of Science and Practice, 12*(11), 103-111. https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/12

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

UDC 595.42
AGRIS M40

https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/13

PREDATORY ACTINIDE TICKS OF THE EASTERN PART OF THE GANIKH-AYRICHAY INTERMONTANE DEPRESSION AND THE AZERBAIJANI PART OF THE GREATER CAUCASUS (Acari: Acariformes: Actinedida)

*©**Alizade G**., 0RCID: 0000-0003-1117-5140, Ph.D., Azerbaijan State Pedagogical University, Baku, Azerbaijan*

ХИЩНЫЕ КЛЕЩИ-АКТИНИДЫ ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ГАНЫХ-АЙРИЧАЙСКОЙ МЕЖГОРНОЙ ВПАДИНЫ И АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ЧАСТИ БОЛЬШОГО КАВКАЗА (Acari: Acariformes: Actinedida)

*©**Ализаде Г**., ORCID: 0000-0003-1117-5140, Ph.D., Азербайджанский государственный педагогический университет, г. Баку, Азербайджан*

Abstract. The data on the predatory actinedid ticks found in the beech forests of the Greater Caucasus are summarized in this article. Information on 27 species belonging to 11 families is provided. Oriental beech (Fagus orientalis) is one of the main forest-forming tree species in the Caucasus. In Azerbaijan, beech forests are found in the Greater and Lesser Caucasus mountains, the Talish Mountains, and the eastern part of the Ganikh-Ayrichay intermontane depression (from the village of Bunud in the Gabala region to the village of Khanagah in the Ismayilli region).

Аннотация. В статье обобщены данные о хищных актинидных клещах, обнаруженных в буковых лесах Большого Кавказа. Приведены сведения о 27 видах, относящихся к 11 семействам. Восточный бук (*Fagus orientalis*) является одним из основных лесообразующих древесных видов Кавказа. В Азербайджане буковые леса встречаются в горах Большого и Малого Кавказа, в Талышских горах, а также в восточной части межгорной депрессии Ганых-Айричай (от села Бунуд Габалинского района до села Ханагях Исмаиллинского района).

Keywords: Greater Caucasus, beech forests, predatory ticks, Actinedida.

Ключевые слова: Большой Кавказ, буковые леса, хищные клещи, актинии.

Oriental beech (*Fagus orientalis*) is one of the main forest-forming tree species in the Caucasus. In Azerbaijan, beech forests are found in the Greater and Lesser Caucasus mountains, in the Talish Mountains, as well as in the eastern part of the Ganikh-Ayrichay intermontane depression (from the village of Bunud in the Gabala region to the village of Khanagah in the Ismayilli region). The predatory actinedid ticks detected in the beech forests of the Greater Caucasus are described in the present article. Data are provided on 26 species of predatory actinedid ticks belonging to 11 families [1-5].

Materials and Methods

Study material was collected from various biotopes across Azerbaijan, including the Zagatala, Gakh, Gabala, Salyan, Astara, and Lankaran districts, as well as Baku, at altitudes of up to 2,786 m above sea level (mountain riparian beech-birch, yew-chestnut, and lowland ironwood forests; Caucasian juniper thickets; backyard gardens; and meadows). Samples were extracted from soil, moss, stone undersides, feijoa trees, and Caucasian juniper, either manually or using a Berlese funnel.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Laboratory analyses determined the species' trophic relationships (feeding on Tydeid and Eupodid mites, as well as springtails), color polymorphism (black and red individuals with dark blue spots), and female fecundity (~20 eggs in the body), alongside seasonal breeding dynamics across regions (May in Astara, July in Ilisu, and the second half of November in Salyan) [6-9].

Results and discussion

Family: *Tydeidae* Kramer, 1877.

Genus: *Lorryia* Oudemans, 1925.

1. *Lorryia volgini* (Kuznetzov, 1973).

In Azerbaijan, it was found in the soil under oak trees in the middle mountain eastern oak-beech forest (in 1500-1550 meters above the sea level) near the village of Jimi of the Guba region.

Distribution: Caucasus: Krasnodar country, Georgia and Azerbaijan.

It is the endemic of the Caucasus.

Family: *Bdellidae* (Duges, 1834).

Genus: *Cyta* von Heyden, 1826.

2. Cyta latirostris (Hermann, 1804).

It is widely distributed in Azerbaijan. It is found in mountain and Tugay forests, juniper and juniper-oak (with Georgian oak) sparse forests, tomillaria, foothill clayey camphor-bitter deserts, backyard gardens, vineyards, tea plantations, artificial forest massifs, parks, and oil fields. It lives under stones, in the ground, on the floor, in moss, in lichens, under the bark of trees, in grasses, in semi-shrubs, in the canopy of trees and bushes, and in the nests of birds and rodents. It has been detected at altitudes up to 3774 meters above sea level (1 E.F. Cocuna). It is a eurybiont species. It feeds on oribatid mites and springtails. The species breeds from late November to late May on the Absheron Peninsula, and in mountain regions from late May to early June. It is found throughout the year. The color of living individuals is red, sometimes brown or purple (in oil fields). It is a cosmopolitan species.

3. C.Coerulipes (Duges, 1834).

It was found in the Balakan, Zagatala, Gakh, Aghdash, Guba, Lankaran, Astara, Aghdara, and Goygol regions of Azerbaijan. It lives in mountain forests, sparse juniper-oak forests (with Georgian oak), and tobacco plantations. It is found on the ground, on the floor, in moss, under stones, under the bark of trees, on wood shavings, and sometimes on the surface of trees and shrubs. It has been found at altitudes up to 2,950 meters above sea level [1]. The color of living ticks is purple, sometimes almost black.

Distribution: Europe; Caucasus: Georgia and Azerbaijan; Asia: Central Asia (Uzbekistan), Syria and Iran; North Africa: Morocco; Republic of South Africa; North America: USA; South America: Brazil.

Genus: *Spinibdella* Thor, 1930.

4. Spinibdella cronini (Baker et Balook, 1944).

It has been detected in the Aghdash, Gakh, Oghuz, Ismayilli, and Khizi regions of Azerbaijan, as well as on the Absheron Peninsula. It occurs in mountain beech forests, sparse juniper and oak (including Georgian oak) forests, thorny thickets, tamarisk jungles in sand dunes, hilly saline areas (where salty soil is prevalent), vineyards, artificial forest massifs, hazelnut orchards, and parks (4 Ogtay Aslanov). They are found in the soil, on the ground, in moss and lichens, on and under tree bark, in the canopy of trees and shrubs, in plant debris, and in the nests of rodents. It is a euryhaline species. They prey on ticks, specifically tetranychids and junaxids. They construct cocoons and molting shelters from webbing for their eggs [2, 10]. The live ticks are straw-colored.

Distribution: Central (Germany, Hungary and Slovakia), Southern (Italy), Southeastern

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

(Bulgaria) Europe, Caucasus: Krasnodar Krai, Daghestan, Georgia and Azerbaijan; Asia: Kazakhstan, Central Asia (Uzbekistan), Iran, Syria, Korea, China, Japan, Taiwan Island; Northern Egypt; North America; USA and Mexico; South America: Brazil; Hawaiian Islands; Australia.

Genus: *Biscirus* Thor, 1927.

5. Biscirus silvaticus (Kramer, 1881).

It was detected in the Gabala and Lankaran regions of Azerbaijan, as well as on the Absheron Peninsula. It lives in the relict ironwood-boxwood forests of the Talysh foothills, in the low-mountainous Karachokhra-chestnut and oak-hornbeam forests (with Georgian oak) of the Greater Caucasus, at the foot of mud volcanoes, in artificial forest massifs and arboretums. It is found on the ground, on the forest floor, under stones, in mosses, lichens, and grasses, under the bark of trees, in the shavings of tree hollows, and in the nests of rodents and birds. It feeds on springtails. It builds molting nests from webs (Alberti, 1973). It breeds in late May to early June on the Absheron Peninsula, and in June in the Gabala region. A single large egg develops in the body of the female. It is found at altitudes up to 2411 m above sea level [3].

Distribution: Europe; Caucasus: Georgia and Azerbaijan; Asia: Central Asia, Iran, Syria, Indonesia, Korea, China and Japan; North America: USA, Mexico; Haiti Island.

Genus: *Bdella* (Latreille), 1795.

6. Bdella muscorum (Ewing, 1909).

It is widespread in Azerbaijan and has been found in all landscape zones (up to 2300 meters above sea level). They live in all types of forests, on rocks, in juniper jungles formed in place of destroyed mountain-beech forests, in thorny bushes, blackthorn bushes, sparse forests, stone and subalpine thyme-rabbit steppes, subalpine sparse forests consisting of Radde birch and pine, coral subalpine forests found in sand pyramids, artificial forest massifs, emeralds, grain fields, plantations, and karst caves. They are found in moss, lichens, on the ground, on the forest floor, under tree bark, in rodent nests, in the canopy of trees and shrubs, and in thyme flowers (only in the subalpine zone). They feed on ticks of the genus Nanorchetes, web ticks, and springtails. They breed in April and July (Greater Caucasus). In the female's body, 1–20 or more eggs develop simultaneously. Females hibernate in stone crevices. The color of living ticks is red.

Distribution: Iceland, Europe, Caucasus: Krasnodar Krai, Azerbaijan and Georgia; Asia: Central Asia, Iran, Pakistan, Japan, China, Korea and Taiwan Iceland; North America; USA and Canada; South Africa [11-19].

7. B.ionica Berlese, 1923.

In Azerbaijan, it was found in the regions of Zagatala, Guba, Khachmaz, Khizi, Aghdash, Fuzuli, and Ordubad, etc. It is found in all types of forests, thorny bushes, juniper-oak (with Georgian oak), arid forests, karst caves, and sometimes in settlements. It lives on the ground, on the floor, in mosses, under stones, under the bark of trees, in dry leaf litter, in tree shavings, in grasses, in the canopy of trees and bushes, and in the nests of rodents. It was found at an altitude of 3774 m above sea level. It was found in the lowland altitudinal zone (Khachmaz region, Lajat village, plain oak-hornbeam forest at an altitude of 20 meters above sea level) for the first time by us. It feeds on springtails. In the female's body, 1–50 or more eggs develop simultaneously [1]. The color of live ticks is red.

Distribution: Iceland; Europe; Caucasus: Krasnodar Krai, Georgia and Azerbaijan; Asia: Central Asia and China; North Africa; New Zealand (most likely introduced there).

Genus: *Odontoscirus* Thor, 1913.

8. Odontoscirus longirostris (Hermann, 1804).

In Azerbaijan, it is found in the Zagatala, Gakh, Gabala, Salyan, Astara, and Lankaran regions, as well as in the city of Baku. It is encountered in mountain riverside tick populations within beech-

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

birch (magnificent birch), low-mountain yew-chestnut, and lowland ironwood forests, as well as in Caucasian juniper thickets formed in place of destroyed beech forests, in backyard gardens, and in meadows. It is found in mosses, on the soil, under stones, and on feijoa trees and Caucasian juniper. It is found at altitudes of up to 2786 meters above sea level [3]. It feeds on Tideid and Eupodid ticks or springtails. It breeds in May in the Astara region, in July in Ilisu, and in the second half of November in the Salyan region. Approximately 20 eggs develop on the body of the female. The color of live ticks is black or red. Dark blue spots are observed on the body of red ticks.

Distribution: Europe; Caucasus: Azerbaijan; Asia: Central Asia, Iran, China (with Taiwan Island), Japan; North and Central America; South America: Argentina; Hawaiian Islands.

9. O. lapidaria (Kramer, 1881)

It is a widespread species in Azerbaijan. It is found in mountain oak and beech forests, sparse juniper forests, foothill clayey camphor-bitter and wormwood–sagebrush deserts, gardens, tea plantations, black alfalfa fields, vineyards, artificial forest massifs, and meadows. It is found on the soil, on the forest floor, under stones, under tree bark, in firewood, and on the leaves of tea bushes and horsetail. It feeds on springtails. It breeds from November to April on the Absheron Peninsula, in April in the Shamakhi region, and in April in Upper Garabagh (Aghdara region). Up to 16 eggs develop simultaneously on the body of a female. The live ticks are yellowish or gray in color, sometimes greenish.

Distribution: Iceland; Europe: Caucasus: Daghestan and Azerbaijan; Asia: Central Asia, Iran and Syria; Madeira Island; North Africa; North America: Mexico. It was introduced from Europe to Australia, New Zealand, and Tasmania. It was introduced to South Africa.

Family: *Cunaxidae* Thor, 1902.

Genus: *Cunaxa* von Heyden, 1826.

10. *Cunaxa setirostris* (Hermann, 1804).

It is widespread in Azerbaijan. It is found in the relict ironwood-boxwood and oak (with chestnut-leaved oak) forests of the Talish foothills, in the mountain beech forests of the Lesser and Greater Caucasus, in the plain oak-hornbeam (with sessile-flowered oak) forests of the Samur-Davachi lowland, in juniper and juniper-oak (with Georgian oak) sparse forests, in citrus and tea plantations, gardens, vineyards, artificial forest massifs, parks, cowsheds and granaries. It is found on the soil, leaf litter, mosses, in grain, in the canopy of trees and shrubs, and under the bark of pine stumps. There is only one dorsal shield—propodosomal in females, while there are two—propodosomal and hysterosomal in males. It breeds in early July (in the Guba region). One live egg develops in the body of the female [4, 5]. It is cosmopolitan.

Genus: *Pactyloscirus* Berlese, 1916.

11. *Dactyloscirus bison* (Berlese, 1888).

In Azerbaijan, it has been found in the middle-mountain beech (eastern oak) forests of the Guba region (1500–1550 m above sea level) within the shavings of oak hollows, on the floor of sweet licorice plantations, and in the soil of vineyards in the Kurdamir region [5].

Distribution: Europe; Caucasus: Azerbaijan, South America: Brazil.

Genus: *Cunaxoides* Baker et Hoffmann, 194.

12. *Cunaxoides croceus* (Koch, 1838).

In Azerbaijan, it was detected in the Zagatala, Gakh, Guba, and Aghdara regions, as well as on the Absheron Peninsula (Baku city). It is found in mountain beech, hornbeam-beech, and hornbeam-oak-linden (with oriental oak) forests, as well as in artificial forest massifs. It lives on the ground, on the forest floor, in moss, and under the bark of pine stumps. It breeds during the last ten days of December (Absheron Peninsula). Only one large oblong-oval egg develops in the female's body [5].

Distribution: Europe; Caucasus: Azerbaijan; Central Asia: Uzbekistan; North Africa: Morocco

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

13. *C.biscutum* Baker et Hoffmann, 1948.

In Azerbaijan, it was detected in the Zagatala, Shaki, Guba, Khizi, and Gadabay regions, and on the Absheron Peninsula (Baku city). It lives in low-mountain streambank beech-birch (with magnificent birch), mid-mountain oak-beech (eastern oak), and low-mountain oak-hornbeam (with Georgian oak) forests, as well as in foothill clayey camphor-bitter deserts and gardens. It is found under stones, in grasses, and in Caucasian juniper. It breeds in May (Zagatala region). A total of many large, oblong-shaped eggs develop on the female's body [5].

Distribution: Europe; Caucasus: Krasnodar Territory and Azerbaijan; North America: USA.

Family: *Raphiqnathidae* Kramer, 1877.

Genus: *Raphignathus* Duges, 1834.

14. *Raphignathus collegiatus* Atyeo, Baker et Crossley, 1961.

In the Caucasus, the species is currently found only in Azerbaijan: the Zagatala and Lankaran regions and the Absheron Peninsula. It was detected on the streambanks of mountain beech-birch (with magnificent birch) and alder-walnut (with Alnus subcordata) forests, in the humid saline jungles of Siberian argusia, in gardens, parks, artificial forest massifs, and on city streets. It was found on the ground, on the forest floor, in the grass of weedy pastures, under stones, under the bark of trees, in the shavings of tree hollows, and on palm trees. Live ticks are orange in color [6].

Distribution: Central (Hungary) and Eastern (Crimean Peninsula) Europe; Caucasus: Azerbaijan; Central (Uzbekistan) and Minor (Turkey) Asia; Iran, China, Israel, Japan: North (Egypt) and South (Car) Africa; North America; New Zealand.

Family: *Cryptognathidae* Oudemans, 1902.

Genus: *Cryptognathus* Kramer, 1879.

15. *Cryptognathus lagena* Kramer, 1879.

It was detected in the Zagatala, Gakh, Shamakhi, Guba, Khizi, Aghdash, and Lankaran regions. It is found in the lowland humid hornbeam forests (with a mixture of bearded alder and walnut) of the Ganikh-Ayrichay intermontane depression, in the mountain (including riverbank) forests of the Greater Caucasus and Talish, in the additional jungles of Caucasian juniper, in sparse gum-oak (with sessile-flowered oak) and juniper-oak (with Georgian oak) forests, and in blackthorn shiblyak. It lives in the soil, on the forest floor, and in moss. It breeds in May (Zagatala region) [7].

Distribution: Europe; Caucasus: Krasnodar Territory and Azerbaijan; Asia: Turkey; North America: USA.

Family: *Caligonellidae* Grandjean, 1944.

Genus: *Neognathus* Willmann, 1952.

16. *Neognathus terrestris* (Summers et Schlinger, 1955).

In Azerbaijan, it was found on stones covered in moss in a low-mountain riverside beech-birch forest (with magnificent birch) in the Zagatala region, and in moss on oak in a low-mountain oak-hornbeam forest (with Georgian oak) in the Gakh region [8].

Distribution: Europe; Caucasus: Azerbaijan; Asia Minor (Turkey) and Central Asia; North America: USA.

Genus: *Caligonella* Berlese, 1910.

17. *Caligonella humilis* (Koch, 1838).

In Azerbaijan, it was found in the Zagatala, Guba, Khachmaz, and Aghdash regions. It lives in low-mountain riverside thickets in beech-birch (with magnificent birch) and mid-mountain (1600-1650 m above sea level) landslide aspen forests, in the plain oak-hornbeam (with sessile oak) forests of the Samur-Davachi lowland, and in sparse juniper-oak (with Georgian oak) forests. It is found in the soil, leaf litter, and moss [8].

Distribution: Europe; Caucasus: Azerbaijan; Asia Minor: Turkey; North America.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Family: *Stigmaeidae* Oudemans, 1931.

Genus: *Eustigmaeus* Berlese, 1910.

18. *Eustigmaeus chilensis* (Chaudri, 1965).

In Azerbaijan, it was found in the Gadabay, Ismayilli, Shamakhi, Guba, Gusar, and Khizi districts, and on the Absheron Peninsula (Mardakan settlement). It is found in subalpine sparse forests consisting of Radde birch; in the middle mountains with beech, oak, and hornbeam-oak-linden (with Eastern oak); in low-mountain dry blackthorn oak forests; in grain fields; and in arboretums. It lives in the soil, on the floor, in mosses, and in dry leaf litter [8].

Distribution: Europe; (Latvia and Lithuania); Caucasus: Azerbaijan; Asia Minor: Turkey; South America (Chile).

19. *E.anauniensis* (Canestrini, 1889).

In Azerbaijan, it was found in the Aghdash, Ismayilli, Khizi, and Khachmaz regions. It lives in sparse juniper forests, low-mountain beech-hornbeam forests, dry blackthorn-oak groves, and plain oak-hornbeam (with sessile-flowered oak) forests of the Samur-Davachi lowland. It is found in dry leaf litter, in the soil, and in the canopy of trees and shrubs [8].

Distribution: Europe; Caucasus: Azerbaijan; Lesser: Turkey and Central Asia; North America

Family: *Labidostomatidae* Oudemans, 1904.

Genus: *Labidostomma* Kramer, 1879.

20. *Labidostomma caucasica* Reck, 1940.

In Azerbaijan, it was found in the Zagatala, Gakh, Gabala, Shamakhi, Ismayilli, and Khizi regions. It lives in mountain hornbeam, oak, and beech forests, in additional jungles of Caucasian juniper formed in place of broken beech forests, and in forest-steppes. It is found in the soil, in mosses, and sometimes in honeycombs. It breeds in May (Altiaghaj). 1-2 large elongated eggs develop in the body of the female [9].

Distribution: Krasnodar Territory; Georgia and Azerbaijan. It is endemic to the Caucasus.

Family: *Anystidae* Oudemans, 1902.

Genus: *Anystis* Von Heyden, 1826.

21. *Anystis baccarum* (Linnaeus, 1758), berry-bearing anistise.

It is widespread in Azerbaijan. It is a eurybiont species with high ecological plasticity. It is found from lowlands to high mountains. It has been found in subalpine harebell-thyme steppes, park-type oak forests (with Eastern oak), in the Middle-mountainous hornbeam-beech and riverside ash forests of the Lesser Caucasus (at an altitude of 1600–1650 m above sea level), in the low-mountainous oak forests (with Georgian oak) of the Greater Caucasus, in the foothill forest-steppes of the plain forests, in the low-mountainous meadow-steppes, in sparse forests consisting of willow-leaved pear, in the additional forests of Caucasian juniper formed on the site of broken beech forests, in tragacanth forests, in wormwood–ephemeral, wormwood–sagebrush, and sagebrush dwarf-shrub semi-deserts, in annual saline deserts, in ravines, in artificial forest massifs, in shiblyak, in gardens, vineyards, and melon fields, in black clover and potato fields, in tea plantations, in botanical gardens, as well as in tamarisks (in tamarisk thickets) and caves (rarely). They live in the canopy of trees and shrubs, in tragacanth-gum astragalus communities, in grasses, on the leaves of subshrubs, in the flowers of thyme and tall grasses (for example, trumpet grass) of the umbelliferous family (only in the subalpine zone), on the soil, on the forest floor, under stones, in bird nests, in the nests of field mice, and under the bark of apple tree trunks. Sometimes they enter houses. Occasionally, phoresis is observed in small mammals, for example, in the rodents Apodemus agrarius and Microtus arvalis [11, 12]. They produce three generations per year. The eggs laid under stones and paving overwinter. In summer, the eggs are also laid on the leaves of plants. Males are encountered rarely. They feed on small arthropods. Cannibalism is observed. The larvae of ticks of the *Leptus* genus parasitize the A.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

baccarum tick [13]. The sperm lack flagella [14]. The color of a live tick is red or brownish-red. It is a cosmopolitan species.

Genus: *Bechsteinia* Oudemans, 1936.

22. *Bechsteinia schneideri* Oudemans, 1936.

In Azerbaijan, it has been detected in the Zaqatala, Gakh, Oghuz, Guba, Khizi, Aghdash, Shamkir, Goygol, Aghdara regions, and the Absheron Peninsula. It is found in the mid-mountain beech forests of the Lesser Caucasus; in the low-mountain streambank beech-birch (with magnificent birch) and oak-poplar-apple (with sessile oak and hybrid poplar) forests with various shrubby lianas (including goat honeysuckle and wild grape) of the Greater Caucasus; in tugai forests, post-forest meadows, gravelly streambeds of mountain rivers, on slopes, on rocks, in juniper-oak (with Georgian oak) and shrubby sparse forests, in mountain shrubby meadow-steppes, in tragacanth-tomilla dry steppes, in wormwood-ephemerid deserts, in vineyards, gardens, parks, and in artificial forest massifs. It has been found under stones, on the ground, on the forest floor, on the decaying wood of pine stumps, under tree bark, in grass, in moss, in the tree canopy, and in bird nests. It is an edophore-herpeto-dendrobiont. It is active year-round on the Absheron Peninsula and can enter houses [14]. The color of live ticks is gray-red.

Distribution: Southern (Italy) and Eastern (Ukraine: Crimean Peninsula) Europe; Caucasus (North Ossetia and Azerbaijan); Central Asia (Uzbekistan).

Family: *Calyptostomatidae* Oudemans, 1923.

Genus: *Calyptostoma* Pickard Cambridge, 1875.

23. *Calyptostoma velutinus* (Müller, 1776).

It is found in the Shakhbur, Ismayilli, and Shamakhi regions of Azerbaijan [15]. Adults, deutonymphs, and predatory larvae are ectoparasitic (parasitic on arthropods).

Distribution: Europe; Caucasus: Azerbaijan

Family: *Erythraeidae* Robineau-Desvoidy 1828.

Genus: *Curteria* Southcott, 1961.

24. *Curteria episcopalis* (C.L, Koch, 1837).

It is found in the Khizi, Gakh, and Lerik regions and the Absheron Peninsula. It is found in sand dunes, mountain broad-leaved forests, and orchards. It lives in sand, under stones, and on plants [16].

Distribution: Central (Netherlands, Germany and Poland) and Northern (Sweden and Finland) Europe; Caucasus: Azerbaijan; Asia: Iran.

Genus: *Leptus Latreille*, 1796.

25. *Leptus slivovi* Beron, 1975.

In Azerbaijan, it is found in the Guba and Shabran regions. It is met in the forests of the middle montane oak-beech (with Eastern oak), oak (with Eastern oak) and alder (with gray alder), as well as in the foothill forest-steppe. The larvae of the species *Leptus slivovi* have been found on moths, butterflies, *Cicindela altaica* (the family Carabidae), as well as on wood shavings and various plants.

Distribution: Northern (Norway), Central (Poland and Liechtenstein) and Southern (Bulgaria) Europe; Caucasus: Azerbaijan; Asia: Kazakhstan.

26. *L. molochinus* (C.L.Koch, 1837).

In Azerbaijan, it has been found at the feet of the mower in an orchard in the Khachmaz region, on moss in a beech forest, and on plants in an alder forest (with gray alder) in the Guba region [17, 18]. The larvae of the species *Leptus molochinus* parasitize spiders, mowers, aphids, butterflies, gnats, and bedbugs. In Poland, larvae of this species have also been found on plants [19].

Distribution: Europe; Caucasus: Azerbaijan; North America: USA; Greenland Island.

Genus: *Abrolophus* Berlese, 1891.

27. *Abrolophus miniatus* (Hermann, 1804)

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

It is found in the Khizi, Gakh, Gabala, and Guba regions. It is met in hornbeam-pistachio and pistachio forests, mountain forest-steppes, and tamarisks of the Central Highlands. It is found on various plants and mosses [20].

Distribution: Europe; Caucasus: Azerbaijan; Northwest Africa: Algeria; Greenland Island

References:

1. Yusifov, E., & Ahmadov, E. (2021). Faunal diversity of Azerbaijan. In *Biodiversity, Conservation and Sustainability in Asia: Volume 1: Prospects and Challenges in West Asia and Caucasus* (pp. 501-525). Cham: Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-59928-7_19

2. Aslanov, O. Kh., & Musaeva, Z. Yu. (2023). Kleshchi roda Oligonychus (Actinedida: Eleuterengona: Tetranychidae) Azerbaidzhana. *Endless Light in Science*, *25*, 106-108. https://doi.org/10.24412/2709-1201-2023-105-108

3. Alberti, G. (1973). Ernährungsbiologie und spinnvermögen der schnabelmilben (Bdellidae, Trombidiformes). *Zeitschrift für morphologie der Tiere*, *76*(4), 285-338. https://doi.org/10.1007/BF00281815

4. Alizadeh, G. A., & Aslanov, O. K. (2019). Predatory actinedid mites of Zagatala district (Acariformes). *Tavricheskii nauchnyi vestnik,* (10), 58-15.

5. Беднарская, Е. В. (2010). Локализация бделлид (Acarina, Prostigmata: Bdellidae) в карстовых полостях центральной части Горного Крыма. *Ученые записки Крымского федерального университета имени ВИ Вернадского. Биология. Химия*, *23*(2 (62)), 41-45.

6. Khaustov, A. A. (2020). Contribution to systematics of the family Cunaxidae (Acari: Bdelloidea) of western Siberia, Russia. *Systematic and Applied Acarology*, *25*(3), 548-568. https://doi.org/10.11158/saa.25.3.14

7. Mirza, J. H., Kamran, M., & Alatawi, F. J. (2025). The family Caligonellidae Grandjean (Acari: Raphignathoidea): a new species and key to world species. *The European Zoological Journal*, *92*(1), 1-16. https://doi.org/10.1080/24750263.2024.2430013

8. Akbarzadeh, S., & Bagheri, M. (2026). Mites of the genus Stigmaeus (Trombidiformes: Stigmaeidae) from East Azerbaijan Province of Iran with two new records and redescription of two species. *Persian Journal of Acarology*, *15*(1), 150112-150112. https://doi.org/10.22073/pja.v15i1.87950

9. Nuriyeva, I. (2027). Pests of Hazelnut (Corylus maxina Mill.) and their Entomophages in Azerbaijan. *Indian Journal of Entomology*, 636-641. https://doi.org/10.55446/IJE.2026.3898

10. Haitlinger, R. (1985). Charletonia singularis (Oudemans, 1910) and other rare mites (Acarina) collected on small mammals in Poland.

11. Wendt, F. E., Olomski, R., Leimann, J., & Wohltmann, A. (1992). Parasitism, life cycle and phenology of Leptus trimaculatus (Hermann, 1804)(Acari: Parasitengonae: Erythraeidae) including a description of the larva.

12. Филимонова, С. А. (2005). Ультраструктура семенников и сперматогенез у клеща Anystis baccarum. *Цитология*, *47*(5), 417-425.

13. Alizade, G. A. (2020). Erythraeid mites (Acariformes: Actinedida: Erythraeidae) of the Greater Caucasus region of Azerbaijan. *Ukrainian Journal of Ecology*, *10*(1), 199-209. https://doi.org/10.15421/2020_32

14. Alizade, G. (2020). Mites of the genus Erythraeus Latreille, 1806 (Acariformes: Actinedida: Erythraeidae) in the Greater Caucasus (within Azerbaijan). *The Journal of VN Karazin Kharkiv National University. Series "Biology"*, *34*, 69-77. https://doi.org/10.26565/2075-5457-2020-34-8

15. Alizada, G. A. (2012). Mites of Azerbaijan belonging to the species of abrolophus

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

(actinedida: erythraeidae). *Engineering Journal*, (209), 558-567.

16. Aslanov, O. Kh. (2018). Kleshchi roda Leptus (Acariformes: Actinedida: Erithraeidae) Azerbaidzhana. In *Problemy pochvennoi zoologii* (pp. 19-19a). (in Russian).

17. Aslanov, O. Kh. (2024). Khishchnye aktinedidnye kleshchi leshchinovykh sadov Sheki-Zagatal'skogo ekonomicheskogo raiona Azerbaidzhana. *Endless light in science, 5(sentyabr'),* 7-13. (in Russian).

18. Haitlinger, R. (1987). The genus Leptus Latreille, 1796 and Charletonia Oudemans, 1910 (Acari, Prostigmata, Erythraeidae) in Poland (larvae). *Polskie pismo entomologiczne, 57*(2), 339-349. (in Russian).

19. Yusifov, E. F., Aliev, A. R., Magerramova, Sh. M., Akhmedov, B. A., Tagieva, K. Ya., Alieva, S. I., ... & Yusifova, N. A. (2018). Bioraznoobrazie stepnykh landshaftov Azerbaidzhana. In *Stepi Severnoi Evrazii* (pp. 104-107). (in Russian).

20. Kulieva, Kh. F., & Ibragimov, D. E. (2013). Osnovnye sosushchie vrediteli plodovykh kul'tur Gyandzha-Kazakhskoi zony Azerbaidzhana. *Vestnik Bakinskogo universiteta, seriya Estestvoznanie,* (2013), 27-34. (in Russian).

Список литературы:

1. Yusifov E., Ahmadov E. Faunal diversity of Azerbaijan // Biodiversity, Conservation and Sustainability in Asia: Volume 1: Prospects and Challenges in West Asia and Caucasus. Cham: Springer International Publishing, 2021. P. 501-525. https://doi.org/10.1007/978-3-030-59928-7_19

2. Асланов О. Х., Мусаева З. Ю. Клещи рода Oligonychus (Actinedida: Eleuterengona: Tetranychidae) Азербайджана // Endless Light in Science. 2023. V. 25. P. 106-108. (in Russian). https://doi.org/10.24412/2709-1201-2023-105-108

3. Alberti G. Ernährungsbiologie und spinnvermögen der schnabelmilben (Bdellidae, Trombidiformes) // Zeitschrift für morphologie der Tiere. 1973. V. 76. №4. P. 285-338. https://doi.org/10.1007/BF00281815

4. Alizadeh G. A., Aslanov O. K. Predatory actinedid mites of Zagatala district (Acariformes). 2019 // Таврійський науковий вісник. 2019. №105. P. 8-15.

5. Беднарская Е. В. Локализация бделлид (Acarina, Prostigmata: Bdellidae) в карстовых полостях центральной части Горного Крыма // Ученые записки Крымского федерального университета имени ВИ Вернадского. Биология. Химия. 2010. Т. 23. №2 (62). С. 41-45.

6. Khaustov A. A. Contribution to systematics of the family Cunaxidae (Acari: Bdelloidea) of western Siberia, Russia // Systematic and Applied Acarology. 2020. V. 25. №3. P. 548-568. https://doi.org/10.11158/saa.25.3.14

7. Mirza J. H., Kamran M., Alatawi F. J. The family Caligonellidae Grandjean (Acari: Raphignathoidea): a new species and key to world species // The European Zoological Journal. 2025. V. 92. №1. P. 1-16. https://doi.org/10.1080/24750263.2024.2430013

8. Akbarzadeh S., Bagheri M. Mites of the genus Stigmaeus (Trombidiformes: Stigmaeidae) from East Azerbaijan Province of Iran with two new records and redescription of two species // Persian Journal of Acarology. 2026. V. 15. №1. P. 150112-150112. https://doi.org/10.22073/pja.v15i1.87950

9. Nuriyeva I. Pests of Hazelnut (Corylus maxina Mill.) and their Entomophages in Azerbaijan // Indian Journal of Entomology. 2027. P. 636-641. https://doi.org/10.55446/IJE.2026.3898

10. Haitlinger R. Charletonia singularis (Oudemans, 1910) and other rare mites (Acarina) collected on small mammals in Poland. 1985.

11. Wendt F. E., Olomski R., Leimann J., Wohltmann A. Parasitism, life cycle and phenology of Leptus trimaculatus (Hermann, 1804)(Acari: Parasitengonae: Erythraeidae) including a description of the larva. 1992.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

12. Филимонова С. А. Ультраструктура семенников и сперматогенез у клеща Anystis baccarum // Цитология. 2005. Т. 47. №5. С. 417-425.

13. Alizade G. A. Erythraeid mites (Acariformes: Actinedida: Erythraeidae) of the Greater Caucasus region of Azerbaijan // Ukrainian Journal of Ecology. 2020. V. 10. №1. P. 199-209. https://doi.org/10.15421/2020_32

14. Alizade G. Mites of the genus Erythraeus Latreille, 1806 (Acariformes: Actinedida: Erythraeidae) in the Greater Caucasus (within Azerbaijan) // The Journal of VN Karazin Kharkiv National University. Biology. 2020. V. 34. P. 69-77. https://doi.org/10.26565/2075-5457-2020-34-8

15. Alizada G. A. Mites of Azerbaijan belonging to the species of abrolophus (actinedida: erythraeidae) // Engineering Journal. 2012. №209. P. 558-567.

16. Асланов О. Х. Клещи рода Leptus (Acariformes: Actinedida: Erithraeidae) Азербайджана // Проблемы почвенной зоологии. 2018. С. 19-19а.

17. Асланов О. Х. Хищные актинедидные клещи лещиновых садов Шеки-Загатальского экономического района Азербайджана // Endless light in science. 2024. Т. 5. №9. С. 7-13.

18. Haitlinger R. The genus Leptus Latreille, 1796 and Charletonia Oudemans, 1910 (Acari, Prostigmata, Erythraeidae) in Poland (larvae) // Polskie pismo entomologiczne. 1987. V. 57. №2. P. 339-349.

19. Юсифов Э. Ф., Алиев А. Р., Магеррамова Ш. М., Ахмедов Б. А., Тагиева К. Я., Алиева С. И., Юсифова Н. А. Биоразнообразие степных ландшафтов Азербайджана // Степи Северной Евразии. 2018. С. 104-107.

20. Кулиева Х. Ф., Ибрагимов Д. Э. Основные сосущие вредители плодовых культур Гянджа-Казахской зоны Азербайджана // Вестник Бакинского университета, серия Естествознание. 2013. №2013. С. 27-34.

Поступила в редакцию
09.09.2026 г.

Принята к публикации
16.09.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Alizade G. Predatory Actinide Ticks of the Eastern Part of the Ganikh-Ayrichay Intermontane Depression and the Azerbaijani Part of the Greater Caucasus (Acari: Acariformes: Actinedida) // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №11. С. 112-121. https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/13

Cite as (APA):

Alizade, G. (2026). Predatory Actinide Ticks of the Eastern Part of the Ganikh-Ayrichay Intermontane Depression and the Azerbaijani Part of the Greater Caucasus (Acari: Acariformes: Actinedida). *Bulletin of Science and Practice, 12*(11), 112-121. https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/13

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ / TECHNICAL SCIENCES

УДК 665.753.2: 629.7.063.6 https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/14

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ТЕМПЕРАТУРЫ НАЧАЛА КРИСТАЛЛИЗАЦИИ АВИАЦИОННОГО ТОПЛИВА ТС-1 РАЗЛИЧНЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

©Герасимова В. В*., ORCID: 0009-0001-8065-9782, Бирский филиал Уфимского университета науки и технологий, г. Бирск, Россия, vera4003715@mail.ru*
©Егорова Э. Я*., ORCID: 0009-0002-0016-5473, SPIN code: 3768-2478, канд. пед. наук, Бирский филиал Уфимского университета науки и технологий, г. Бирск, Россия, ego38@yandex.ru*

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE ONSET CRYSTALLIZATION TEMPERATURE OF TS-1 AVIATION FUEL FROM DIFFERENT MANUFACTURERS

©Gerasimova V*., ORCID: 0009-0001-8065-9782, Birsk Branch of Ufa University of Science and Technology, Birsk, Russia, vera4003715@mail.ru*
©Egorova E*., ORCID: 0009-0002-0016-5473, SPIN code: 3768-2478, Ph.D., Birsk Branch of the Ufa University of Science and Technology, Birsk, Russia, ego38@yandex.ru*

Аннотация. Безопасность полетов и надежность эксплуатации воздушных судов в условиях экстремально низких температур Арктической зоны напрямую зависят от стабильности низкотемпературных свойств авиационных топлив. Критическим параметром, определяющим хладотекучесть и бесперебойную прокачиваемость топлива, является температура начала кристаллизации (ТНК), превышение которой приводит к выпадению твердой фазы и риску блокировки топливных фильтров. Представлен сравнительный анализ ТНК авиационного керосина марки ТС-1, произведенного четырьмя ведущими российскими нефтеперерабатывающими предприятиями (закодированными как А, Б, В и Г). Испытания проводились в сертифицированной лаборатории по методу ГОСТ 5066 с применением автоматического анализатора «КРИСТАЛЛ 20». Выявлены существенные различия хладотекучести в зависимости от завода-изготовителя. Образцы производителей А, Б и В продемонстрировали высокую фазовую стабильность (ТНК от −62,3 °С до −66,8 °С), что обеспечивает надежный запас прочности относительно требований ГОСТ 10227 (не выше −60 °С) для полярной авиации. Продукция производителя Г показала ТНК −58,7 °С, что соответствует базовому стандарту, однако накладывает эксплуатационные ограничения согласно ГОСТ 16350. Дополнительно проведен анализ влияния сезонных колебаний температур в арктических регионах на допустимую продолжительность хранения топлива на аэродромах без потери низкотемпературных характеристик. Рассмотрены типичные сценарии эксплуатации в удаленных аэропортах, где отсутствует возможность оперативной замены партии ГСМ: в таких условиях даже незначительное отклонение ТНК от оптимальных значений способно привести к критическому снижению пропускной способности топливной системы. Сделан вывод о необходимости учета фактора производителя при входном контроле ГСМ для арктических регионов. Рекомендовано включать в процедуры приемки не только проверку соответствия базовым нормативам, но и оценку запаса по ТНК с учетом прогнозируемых минимальных температур в районе эксплуатации. Такой подход позволит минимизировать риски отказов топливной аппаратуры и повысить общую надежность авиационной техники в экстремальных климатических условиях.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Abstract. Flight safety and the reliability of aircraft operations under the extremely low temperatures of the Arctic Zone depend directly on the stability of the low-temperature properties of aviation fuels. The critical parameter determining the cold-flow properties and uninterrupted pumpability of fuel is the freezing point (the onset of crystallization, TNK); exceeding it leads to the precipitation of a solid phase and the risk of fuel filter blockage. This article presents a comparative analysis of the freezing point of TS-1 aviation kerosene produced by four leading Russian oil refineries (coded as A, B, V, and G). The tests were conducted in a certified laboratory using the GOST 5066 method with the "KRISTALL-20" automatic analyzer. Significant differences in cold-flow properties depending on the manufacturer were revealed. Samples from manufacturers A, B, and V demonstrated high phase stability (freezing points from −62.3 °C to −66.8 °C), ensuring a reliable safety margin relative to GOST 10227 requirements (not higher than −60 °C) for polar aviation. The product from manufacturer G showed a freezing point of −58.7 °C, which meets the baseline standard but imposes operational limitations according to GOST 16350. Additionally, an analysis was conducted on the impact of seasonal temperature fluctuations in Arctic regions on the permissible storage duration of fuel at airfields without loss of low-temperature characteristics. Typical operational scenarios in remote airports, where the possibility of prompt replacement of a fuel batch is absent, were considered: under such conditions, even a slight deviation of the freezing point from optimal values can lead to a critical reduction in fuel system throughput. It was concluded that the manufacturer factor must be taken into account during the incoming quality control of aviation fuels for Arctic regions. It is recommended to include in acceptance procedures not only verification of compliance with baseline standards but also an assessment of the freezing point margin, taking into account forecast minimum temperatures in the area of operation. This approach will minimize the risk of fuel system failures and enhance the overall reliability of aviation equipment under extreme climatic conditions.

Ключевые слова: авиационное топливо, керосин ТС-1, температура начала кристаллизации, хладотекучесть, низкотемпературные свойства, Арктическая зона, химмотология, ГОСТ 10227.

Keywords: jet fuel, TS-1 kerosene, crystallization onset temperature, cold flowability, low-temperature properties, Arctic zone, chemmotology, GOST 10227.

Авиационное топливо является критически важным компонентом в обеспечении безопасности и эффективности воздушных перевозок. Надежность эксплуатации воздушных судов в Арктической зоне во многом определяется сохранением текучести авиационного топлива при воздействии предельно низких температур. Критическим и ключевым параметром является температура начала кристаллизации, при достижении которой из углеводородной смеси выделяются твердые кристаллические фазы. Их накопление способно нарушить работу фильтров, насосов и элементов топливной автоматики, а также ограничить подачу топлива к двигателю и, как следствие, может привести к аварийным ситуациям. Особое значение имеет сорт авиационного керосина ТС-1, широко применяемый в гражданской авиации. Различия в сырьевой базе, технологических процессах и системах контроля качества у различных производителей могут приводить к вариациям в свойствах конечного продукта, даже при соответствии партии требованиям нормативной документации фактическая устойчивость топлива к охлаждению может различаться [1].

Особенно существенны различия между образцами, полученными на разных нефтеперерабатывающих предприятиях. Данное исследование направлено на проведение

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

сравнительного анализа температуры начала кристаллизации авиационного топлива марки ТС-1, произведенного различными предприятиями, с целью выявления существенных различий и оценки их влияния на эксплуатационные характеристики в арктических климатических условиях. В работе сопоставляются лабораторные характеристики образцов ТС-1 от разных производителей топлива этой марки. Отдельное внимание уделяется соответствию показателей топлива требованиям ГОСТ 10227 и специальным условиям его применения в арктической авиации [1, 2].

Полученные данные должны использоваться при выборе кондиционной продукции, организации входного и периодического контроля, а также при установлении допустимых режимов заправки и эксплуатации воздушных судов.

Материалы и методы

Для проведения сравнительного анализа было отобрано по три образца авиационного топлива марки ТС-1 от четырех ведущих российских производителей. Образцы были получены в течение одного календарного года для минимизации влияния сезонных факторов. Для сохранения конфиденциальности предприятия обозначали кодами А, Б, В, Г. В выборку включали керосин, предназначенный для эксплуатации в обычных и северных регионах, без предварительного смешения образцов между собой. Определение температуры начала кристаллизации образцов выполнялись по методам, регламентированным ГОСТ 5066 (ASTM D2386) [3, 4], для оценки соответствия топлива ТС-1 требованиям ГОСТ 10227 [1].

Испытания проводились в сертифицированной лаборатории на стандартизированном оборудовании, включающем автоматический анализатор «КРИСТАЛЛ-20», прецизионные термометры, калиброванные емкости для пробоподготовки и вспомогательные приспособления. Перед анализом каждую пробу выдерживали при комнатной температуре, перемешивали осторожным переворачиванием емкости и проверяли на отсутствие воды, механических примесей и расслоения. Предварительно отфильтрованный для удаления механических примесей и следов свободной воды образец топлива ТС-1 заливают в сухую испытательную пробирку, после чего помещают её в термостатирующую ячейку прибора для проведения измерений. Каждое измерение повторялось не менее трех раз для повышения достоверности результатов.

Результаты и обсуждения

Полученные данные по температуре начала кристаллизации для образцов топлива ТС-1 от разных производителей представлены в Таблице.

Таблица

РЕЗУЛЬТАТЫ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНЫХ ИСПЫТАНИЙ ТОПЛИВА ТС-1

НПЗ	*Среднее Т° (начало кристаллизации)*	*Стандартное отклонение, °С*	*Требование ГОСТ 10227, °С*	*Запас прочности по кристаллизации, °С*	*Соответствие стандарту*
Производитель А	-66,8	0,2	-60	6,8	соответствует
Производитель Б	-62,3	0,3	-60	2,3	соответствует
Производитель В	-64,7	0,2	-60	4,7	соответствует
Производитель Г	-58,7	0,3	-50	1,3	соответствует*

* Соответствует, но не подходит для применения в климатических районах I_1 (холодный) и II_1 (арктический).

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Анализ результатов определения температуры начала кристаллизации исследуемых образцов авиационного топлива марки ТС-1 выявил существенные различия в их низкотемпературных свойствах в зависимости от завода-изготовителя. Наилучшие низкотемпературные характеристики продемонстрировал Производитель А, у которого среднее значение температуры начала кристаллизации составило -66,8 °С, что обеспечивает максимальный запас прочности по кристаллизации (6,8 °С) относительно жесткого норматива в -60 °С. Образцы Производителя В (-64,7 °С) и Производителя Б (-62,3 °С) также с запасом удовлетворяют повышенным требованиям (не выше -60 °С), предъявляемым к топливу для арктических и холодных регионов. Минимальные значения стандартного отклонения (от 0,2 до 0,3°С) для всех серий измерений на приборе «КРИСТАЛЛ-20» свидетельствуют о высокой сходимости результатов, однородности тестируемых партий нефтепродуктов и корректности проведения лабораторных испытаний в рамках требований ГОСТ 5066.

Образец от Производителя Г показал температуру начала кристаллизации -58,7 °С. Формально это значение полностью укладывается в базовый стандарт ГОСТ 10227 для первой/высшей категории качества (не выше -50 °С) с запасом в 1,3 °С. Однако данный образец не может быть рекомендован для эксплуатации в особо суровых климатических районах I_1 (холодный) и II_1 (арктический) согласно ГОСТ 16350 [2], где минимальная температура воздуха и высотные условия требуют от реактивного топлива гарантированной текучести при температурах ниже -60 °С, но в том же ГОСТе есть важное уточнение: если топливо с температурой начала кристаллизации не выше −50 °С планируется использовать в арктических (или холодных) районах, это допустимо только при условии, что температура воздуха у земли не опускалась ниже −30 °С в течение 24 часов до вылета. То есть −60 °С — это базовый стандарт для Арктики, а вариант с −50 °С — специальная оговорка для менее экстремальных, но всё ещё суровых условий.

Важно отметить, что даже незначительные колебания температуры начала кристаллизации могут иметь значение при эксплуатации воздушных судов в экстремально низких температурах. Например, при температурах ниже -50 °С, различия в несколько градусов Цельсия могут стать критическими. Причины выявленных различий могут быть обусловлены такими факторами как исходное сырье, где различные источники нефти могут содержать различное количество парафиновых углеводородов, глубина переработки и технологии удаления н-парафинов [5, 6].

Заключение

Проведенный сравнительный анализ температуры начала кристаллизации авиационного топлива марки ТС-1 подтвердил наличие значительных различий в низкотемпературных характеристиках продукции ведущих российских производителей, напрямую определяющих безопасность и надежность эксплуатации воздушных судов в Арктической зоне. Образцы от Производителей А, Б и В обладают повышенной устойчивостью к охлаждению с температурой начала кристаллизации от -62,3 °С до -66,8 °С, что полностью удовлетворяет жестким полярным требованиям (не выше -60 °С) с надежным запасом прочности. Продукция Производителя Г соответствует базовому стандарту ГОСТ 10227 (-58,7 °С при норме не выше -50 °С), однако ее применение в арктических и холодных районах (I_1 и II_1) накладывает жесткие температурные ограничения: эксплуатация допускается только при условии, что температура воздуха у земли не опускалась ниже -30 °С в течение суток до вылета (согласно ГОСТ 16350). Для обеспечения бесперебойной и безопасной круглогодичной эксплуатации авиационной техники в экстремальных условиях арктических широт и в зонах интенсивного охлаждения топливных баков рекомендуется приоритетное использование топлива от Производителей А и В. Полученные результаты имеют практическое значение для авиакомпаний и предприятий,

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

осуществляющих поставку и контроль качества авиационного топлива, позволяя более обоснованно подходить к выбору поставщиков и оценке рисков, связанных с эксплуатацией в условиях низких температур.

Список литературы:

1. ГОСТ 10227-2013. Топлива для реактивных двигателей. Технические условия. Взамен ГОСТ 10227-86; введ. 2015-01-01. М., 2014. 19 с.

2. ГОСТ 16350-80. Климат СССР. Районирование и статистические параметры климатических факторов для технических целей. Взамен ГОСТ 16350-70; введ. 1981-07-01. М., 1981. 113 с.

3. ГОСТ 5066-91 (ИСО 3013-74). Топлива моторные. Методы определения температуры помутнения, начала кристаллизации и замерзания. Введ. 1993-01-01. М., 1992. 13 с.

4. ASTM D2386-19. Standard Test Method for Freezing Point of Aviation Fuels. West Conshohocken: ASTM International, 2019. 7 p.

5. Гуреев А. А., Серегин Е. П., Азев В. С. Химмотология реактивных топлив. М.: Химия, 1986. 288 с.

6. Данилов А. М. Применение присадок в топливах. СПб: Химиздат, 2010. 368 с.

References:

1. GOST 10227-2013 (2014). Topliva dlya reaktivnykh dvigatelei. Tekhnicheskie usloviya. Vzamen GOST 10227-86; vved. 2015-01-01. Moscow. (in Russian).

2. GOST 16350-80 (1981). Klimat SSSR. Raionirovanie i statisticheskie parametry klimaticheskikh faktorov dlya tekhnicheskikh tselei. Vzamen GOST 16350-70; vved. 1981-07-01. Moscow. (in Russian).

3. GOST 5066-91 (ISO 3013-74) (1992). Topliva motornye. Metody opredeleniya temperatury pomutneniya, nachala kristallizatsii i zamerzaniya. Vved. 1993-01-01. Moscow. (in Russian).

4. ASTM D2386-19 (2019). Standard Test Method for Freezing Point of Aviation Fuels. West Conshohocken.

5. Gureev, A. A., Seregin, E. P., & Azev, V. S. (1986). Khimmotologiya reaktivnykh topliv. Moscow. (in Russian).

6. Danilov, A. M. (2010). Primenenie prisadok v toplivakh. St. Petersburg. (in Russian).

Поступила в редакцию
29.09.2026 г.

Принята к публикации
08.10.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Герасимова В. В., Егорова Э. Я. Сравнительный анализ температуры начала кристаллизации авиационного топлива ТС-1 различных производителей // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №11. С. 122-126. https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/14

Cite as (APA):

Gerasimova, V., & Egorova, E. (2026). Comparative Analysis of the Onset Crystallization Temperature of TS-1 Aviation Fuel from Different Manufacturers. *Bulletin of Science and Practice, 12*(11), 122-126. (in Russian). https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/14

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

УДК 666.3:537.311.3:553.61(575.2) https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/15
AGRIS P33

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ЭЛЕКТРОПРОВОДЯЩИХ КОМПОЗИТОВ НА ОСНОВЕ АЛЮМОСИЛИКАТНОГО СЫРЬЯ МЕСТОРОЖДЕНИЯ ЖАШ-ТИЛЕК КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

*©**Калидин кызы Т**., ORCID: 0009-0004-3691-5920, Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, tkalidinova@gmail.com*
*©**Ташполотов Ы**., ORCID: 0000-0001-9293-7885, SPIN-код: 2425-6716, д-р физ.-мат. наук, Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, itashpolotov@mail.ru*

DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY FOR ELECTRICALLY CONDUCTIVE COMPOSITES BASED ON ALUMINOSILICATE RAW MATERIALS FROM THE ZHASH-TILEK DEPOSIT OF THE KYRGYZ REPUBLIC

*©**Kalidin kyzy T**., ORCID: 0009-0004-3691-5920, Osh State University, Osh, Kyrgyzstan*
*©**Tashpolotov Y**., ORCID: 0000-0001-9293-7885, SPIN-code: 2425-6716, Dr. habil., Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, itashpolotov@mail.ru*

Аннотация. Работа посвящена решению фундаментально-прикладной материаловедческой задачи — синтезу электропроводящих композиционных материалов (ЭКМ) на основе природного алюмосиликатного сырья Чон-Алайского региона (месторождение Жаш-Тилек) и углеродного наполнителя, полученного высокотемпературным пиролизом бурого угля месторождения Кызыл-Булак (Кыргызская Республика). Исследованы закономерности изменения плотности, пористости и электрической проводимости в зависимости от концентрации наполнителя. Установлено, что порог перколяции достигается при содержании углерода 15–18 мас. %. Спектральный анализ подтвердил формирование муллитового каркаса, обеспечивающего стабильность структуры. Полученные материалы перспективны для создания антистатических покрытий и резистивных нагревательных элементов.

Abstract. This study addresses a fundamental and applied materials science task: the synthesis of electrically conductive composite materials (ECCMs) based on natural aluminosilicate raw materials from the Chon-Alay region (Zhash-Tilek deposit) and a carbon filler obtained via high-temperature pyrolysis of brown coal from the Kyzyl-Bulak deposit (Kyrgyz Republic). The patterns of density, porosity, and electrical conductivity changes as functions of filler concentration were investigated. The percolation threshold was determined to occur at a carbon content of 15–18 wt.%. Spectral analysis confirmed the formation of a mullite framework that ensures structural stability. The resulting materials show strong potential for application in antistatic coatings and resistive heating elements.

Ключевые слова: электропроводящая керамика, композиты, каолин, монтмориллонит, углеродный наполнитель, порог перколяции, Чон-Алайский район.

Keywords: electrically conductive ceramics, composites, kaolin, montmorillonite, carbon filler, percolation threshold, Chon-Alay District.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Синтез электропроводящих композитных материалов (ЭКМ) на основе природного алюмосиликатного сырья — глин, бентонита, каолина и цеолитов — в сочетании с углеродными наполнителями, такими как пиролитический технический углерод или графит, представляет собой актуальное направление современной физики твердого тела и материаловедения [1, 2].

Формирование непрерывной электропроводящей сетки в диэлектрической алюмосиликатной матрице традиционно реализуется тремя ключевыми технологическими методами [2, 5].

Первым из них является керамический метод, заключающийся в сухом или полусухом смешивании компонентов. Он включает совместную механоактивацию глины и графита в шаровых мельницах с последующим прессованием и высокотемпературным обжигом при температурах 800–1100°C в защитной инертной атмосфере азота (N_2) или аргона (Ar) [3].

Вторым подходом выступает щелочная активация, или геополимеризация, при которой алюмосиликатная матрица обрабатывается щелочным раствором ($NaOH/Na_2SiO_3$) при умеренных температурах от 20 до 85°C с одновременным введением углеродного наполнителя [1].

Главное преимущество данного метода состоит в возможности полностью исключить выгорание углерода без применения инертных газов. Третий метод — интеркаляционный синтез с пиролизом — заключается в том, что межслоевое пространство глины сначала заполняют органическим веществом, а затем нагревают его прямо внутри кристаллической структуры матрицы для термического разложения. [2, 3].

Однако практическая реализация этих методов сталкивается с рядом существенных научных проблем [5].

Главная из них — гетерогенность диспергирования и агломерация фаз. Из-за выраженной гидрофильности алюмосиликатов и гидрофобности технического углерода возникают значительные ван-дер-ваальсовы силы межчастичного притяжения, что приводит к комкованию наполнителя и нарушению однородности проводящей сети [4].

Это, в свою очередь, обусловливает высокий порог перколяции: при неэффективном распределении компонентов для достижения стабильной проводимости (выше 10^{-2} См/см) требуется высокая концентрация углерода (более 20–30 мас.%), что влечет за собой резкое падение механической прочности и сильное разрыхление структуры [5].

Кроме того, при высокотемпературном спекании керамики неизбежно происходит окисление углеродной фазы до газов CO и CO_2 под действием кислорода воздуха или остаточных гидроксильных групп самой глины, что разрушает сформированные проводящие каналы [3].

Наконец, ситуацию осложняет деградация межфазного контакта на границе «глина — углерод»: слабое адгезионное взаимодействие между силикатными тетраэдрами $[SiO_4]^{4-}$ и sp^{2-} углеродной решеткой ограничивает перенос заряда механизмом прыжковой проводимости с высоким межзерновым сопротивлением [5].

Для преодоления указанных ограничений разработаны физико-химические пути оптимизации синтеза ЭКМ. В целях устранения агломерации применяется механохимическая активация и ультразвуковая соникация при мокром помоле с добавлением поверхностно-активных веществ (например, лигносульфонатов или СДБ), что модифицирует поверхность углерода и обеспечивает гетерокоагуляцию частиц [4].

Чтобы снизить порог перколяции до 1,5–5 мас.% без потери прочности, используют гибридные наполнители, сочетающие дисперсный технический углерод (0D/3D) с

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

одностенными или многостенными углеродными нанотрубками (1D) и графеном (2D) для создания объёмных 3D-сеток [1, 5].

Проблема окисления углерода решается термодинамическим контролем атмосферы спекания с применением восстановительных сред (N_2+5% H_2) или методов экспресс-консолидации, таких как искровое плазменное спекание (SPS) [3].

В качестве альтернативы высокотемпературным процессам все более активно внедряется щелочно-геополимерный синтез, который позволяет формировать прочный трехмерный алюмосиликатный каркас при низких температурах, полностью предотвращая термическую деструкцию углеродного наполнителя [1].

Известно, что Кыргызстан обладает богатыми запасами природного алюмосиликатного сырья (глин, полевых шпатов, каолина) и углей. В связи с этим в данной статье исследована технология синтеза электропроводящих композитных материалов (ЭКМ) на основе глины месторождения Жаш-Тилек и углеродного наполнителя, полученного пиролизом бурого угля месторождения Кызыл-Булак Чон-Алайского района. Использование местного сырья для создания функциональной керамики решает стратегическую задачу производства высокотехнологичных материалов (экранов защиты от электромагнитного излучения, нагревательных элементов, антистатических покрытий и «умных» строительных композитов) без привлечения дорогостоящих импортных компонентов. Кроме того, в контексте развития водородной энергетики и альтернативных видов топлива в Кыргызской Республике, электропроводящая алюмосиликатная керамика представляет практический интерес для разработки твердооксидных топливных элементов и газовых датчиков. В связи с этим исследование взаимосвязи между микроструктурой получаемого композита и механизмом переноса электрического тока в алюмосиликатной матрице является актуальным.

Современная наука о материалах рассматривает керамические композиты не просто как изоляторы, а как основу для управления квантовыми эффектами. Связь с купратными сверхпроводниками: Исследование электропроводности в системе «керамическая матрица — проводящий наполнитель» имеет прямые параллели с физикой слоистых купратов (например, систем на основе Y-Ba-Cu-O или Sb-Ba-Ca-Cu-O). В купратах проводящие слои оксида меди (CuO2) чередуются с изолирующими слоями. Разработка ЭКМ на основе природного сырья КР позволяет моделировать процессы перколяции и переноса заряда в сильно коррелированных электронных системах и гетерогенных средах.

Цель работы: Теоретическое обоснование и экспериментальная разработка технологии получения электропроводящих композиционных материалов с контролируемыми физико-химическими свойствами на основе алюмосиликатного сырья Чон-Алайского региона (месторождение Жаш-Тилек) и углеродного наполнителя, полученного пиролизом бурого угля месторождения Кызыл-Булак для создания элементов функциональной электроники.

Объекты и методы исследования

В качестве базовой диэлектрической матрицы использовалась глина месторождения Чон-Алайского района (с. Жаш-Тилек). Проводящим наполнителем служил технический углерод (графит), полученный путем пиролиза бурого угля месторождения Кызыл-Булак Чон-Алайского района (Алайский угленосный бассейн). Используемый уголь месторождения Кызыл-Булак относится к гумусовым бурым углям марки Б и характеризуется высокой степенью углефикации. Исходное сырье имеет среднюю зольность (Ad) 15,63% (при интервале значений 5,05–42,89%), выход летучих веществ (V_{daf}) 41,67% (35,71–50,21%) и крайне низкое содержание рабочей серы (Std), составляющее в среднем 0,027% (0,01–0,96%). Элементный состав угля представлен высоким содержанием углерода (Ctd = 80,3%$), водорода (Htd =

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

4,56%) и азота (Ntd = 0,74%). Среднее значение удельной теплоты сгорания (Qdaf) составляет 5785 ккал/кг (вариации от 4492 до 7551 ккал/кг).

Для получения высокоуглеродистого проводящего наполнителя применялся метод пиролиза — термической переработки бурого угля без доступа кислорода. При оценке параметров исходного углеродсодержащего сырья проводилась комплексом стандартных физико-химических методов: технический и элементный анализы использовались для определения зольности (Ad), выхода летучих веществ (Vdaf), массовой доли серы (Std), а также элементного состава (C, H, N). Измерение удельной теплоты сгорания (Qdaf) осуществлялось калориметрическим методом.

Чон-Алайская долина, и в частности окрестности села Жаш-Тилек, характеризуются уникальными геологическими условиями, обусловленными стыком Памиро-Алайских горных систем. Данный регион обладает значительным потенциалом нерудных ископаемых. Бентонитовые и бентонитоподобные глины: фиксируются залежи палеогеновых и неогеновых глин высокой дисперсности с преобладанием монтмориллонитовой группы. Высокая адсорбционная способность позволяет равномерно распределять наноразмерные проводящие добавки в объеме матрицы, предотвращая их агрегацию.

Каолиновое сырье: проявления первичных и переотложенных каолинов связаны с зонами выветривания алюмосиликатных пород. Алюмосиликатное сырье (суглинки и аргиллиты): широко распространены легкоплавкие глины, выступающие связующим компонентом при низкотемпературном спекании. Для точной идентификации вещественного состава пробы истирания сырья, был выполнен развернутый анализ методом ИСПА спектрометрии (Метрология ОМГб-01) в Центральной лаборатории при Министерстве природных ресурсов, экологии и технического надзора Кыргызской Республики.

Таблица 1

МАКРОКОМПОНЕНТНЫЙ СОСТАВ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ РОЛЬ ОКСИДОВ МАТРИЦЫ

Оксид	*%*	*Описание и технологическая роль в ЭКМ*
SiO_2	>50	Кремнезем. Высокое содержание указывает на выраженную песчанистость/кварцевую составляющую. Снижает воздушную усадку и чувствительность композита к сушке.
Al_2O_3	12	Глинозем. Главный показатель огнеупорности и пластичности. Значение в 12% относит данное сырье к категории кислых глин с умеренно-низким содержанием глинозема, что типично для легкоплавких суглинков.
Fe_2O_3	7	Оксид железа (III). Сильный плавень и хромофор. Обеспечивает интенсивный красно-коричневый цвет после обжига и значительно снижает температуру спекания матрицы.
CaO	9	Оксид кальция. Высокое содержание (вероятно, в виде кальцита). Действует как резкий плавень, сужая интервал спекания, способствует интенсивному жидкофазному спеканию.
MgO	5	Оксид магния. В сочетании с CaO усиливает флюсующий эффект, снижая температуру плавления силикатной массы.
K_2O	1.5	Щелочной оксид. Участвует в образовании легкоплавкой стеклофазы при обжиге (950 -10000C), фиксирующей углеродный каркас.
Na_2O	5	Высокое содержание натрия. Указывает на полевошпатовую или солончаковую/минерализованную составляющую породы. Увеличивает количество жидкой фазы при обжиге.

А. Макрокомпонентный состав (породообразующие оксиды). Анализ основных оксидов определяет базовое технологическое направление использования глины и механизмы формирования силикатного расплава (Таблица 1). Факторная оценка макросостава: анализ

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

показывает, что исследуемая глина представляет собой легкоплавкое, высокожелезистое, карбонатно-щелочное глинистое сырье (близкое по свойствам к тяжелым суглинкам). Отношение SiO_2 к коагулянтам указывает на умеренную пластичность и высокую спекаемость при сравнительно низких температурах, что критически важно для предотвращения преждевременного выгорания углерода при обжиге.

Б. Микроэлементный состав и геохимические особенности. Развернутый спектральный анализ на редкие, рассеянные и тяжелые металлы (в весовых процентах, где 10-3% означает 10 ppm) выявил важные закономерности. Mn (марганец): 1.5% — аномально высокое содержание для рядовых глин. Совместно с Fe_2O_3 (7%) марганец выступает мощным катализатором спекания и интенсивно окрашивает черепок в темно-коричневый (черный) цвет. При контролируемом обжиге ионы переходных металлов (Fe, Mn) могут служить катализаторами локальной графитизации наполнителя. Ti (Титан): 310-1% = 0.3% — изоморфная примесь, сопутствующая железистым минералам. Cr(Хром): 9 10-3% = 0.009%, Ni (Никель): 310-3%, V (Ванадий): <0.3 10-3%. Тяжелые металлы находятся в пределах естественного геохимического фона. Редкие и редкоземельные элементы (TR): Y = 1.510-3%, La < 1.2 10-3%, Yb = 0.310-3%. Показатели соответствуют стандартным кларковым (фоновым) значениям, промышленного интереса для извлечения {REE} сырье не представляет. Токсичные и благородные металлы: Pb = 0.5 10-3%, As < 3 10-3%, Cd} < 0.310-3%, Hg< 0.510-3%. Содержание экотоксикантов ниже пределов обнаружения или на уровне минимального фона. Суммарный анализ доказывает, что сырье является экологически чистым и безопасным для промышленного применения. Золото (Au) и платина (Pt) находятся ниже чувствительности прибора (<0.510-3% и <0.310-3% соответственно).

В. Дифракционные характеристики глин и минеральный состав. При исследовании неориентированных и ориентированных препаратов на дифрактометре (излучение Cu Kα, λ= 1.5418A) зафиксированы следующие фазы (Таблица 2). Монтмориллонит (смектит): главный породообразующий минерал. Рефлекс d(001)=12.4-15.2A в воздушно-сухом состоянии; при насыщении этиленгликолем набухает до 16.8-7.5 A, а после прокаливания при 5500C коллапсирует до 9.6-10.0A. Высокая дисперсность и лабильная решетка обеспечивают молекулярное обволакивание частиц углерода. Иллит/гидрослюда: острый пик 9.9-10.1A, стабильный при модификации. Обеспечивает жесткость каркаса при формовании. Каолинит: интенсивные пики 7.15A и 3.57A}, полностью исчезающие при 550 0C вследствие перехода в рентгеноаморфный метакаолинит. Высокая дисперсность (широкие пики монтмориллонита) подтверждает способность матрицы эффективно распределять нано-уголь, создавая непрерывную проводящую сеть (перколяционные каналы) в межзеренных границах без критической потери прочности.

Таблица 2

ХАРАКТЕРНЫЕ МЕЖПЛОСКОСТНЫЕ РАССТОЯНИЯ МИНЕРАЛОВ МАТРИЦЫ (d, A)

Минерал	*Воздушно-сухой*	*С этиленгликолем*	*После прокаливания (550∘C)*
Монтмориллонит	12.4-15.2	16.8-17.5	9.6-10.0
Иллит	9.9-10.1	9.9-10.1	9.9-10.1
Каолинит	7.15	7.15	Исчезает (Аморф)
Кварц	3.34	3.34	3.34

Получение углеродного наполнителя из углей месторождения. Превращение ископаемого угля в функциональный электропроводящий наполнитель включает 4 этапа.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Механохимическая подготовка и обогащение: дробление до фракции 1–3 мм, флотация для снижения первичной зольности (кварц, сера) и механоактивация в планетарных мельницах для создания дефектов кристаллической структуры.

Высокотемпературный пиролиз (карбонизация): термическая деструкция без доступа кислорода при 800-1000^{0}C. Происходит удаление летучих (H_2, CH_4) и перестройка аморфного углерода в графитоподобные структуры (турбостратный углерод), формирующие носители заряда.

Деминерализация (химическая очистка): обработка кокса растворами HCl или HF для удаления остаточных оксидов (Fe, Si, Ca), что улучшает «смачиваемость» углерода алюмосиликатным расплавом при спекании.

Ультрадисперсное измельчение («нано-уголь»): вибро-центробежное истирание до размера частиц <1мкм. Высокая удельная поверхность позволяет частицам обволакивать зерна глинистых минералов.

Технологический цикл производства ЭКМ. Подготовка глины: измельчение сырья Жаш-Тилек до фракции менее 50 мкм. Смешивание: гомогенизация каолин-монтмориллонитовой матрицы и углеродного наполнителя Кызыл-Булак в шаровой мельнице. Формование: полусухое прессование образцов при давлении 15–20 МПа. Термообработка: спекание в муфельной печи при 900-1100^{0}C строго в восстановительной/инертной среде (под засыпкой древесного угля или в аргоне) для предотвращения окисления углерода ($C+O_2 \rightarrow CO_2$).

При введении углеродного наполнителя (УН) физико-механические свойства композитов, обожженных при 1050^{0}C в инертной среде, претерпевают закономерные изменения (Таблица 3).

Таблица 3

ДИНАМИКА ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЭКМ

Содержание УН (мас. %)	*Плотность (ρ, г/см³)*	*Общая пористость (%)*	*Линейная усадка (%)*	*Предел прочности (МПа)*
0(Чистая глина)	2.45	4–6	12.5	45.0
5	2.38	7–9	10.2	42.5
15(Порог перколяции)	2.21	14–16	7.8	35.0
25	2.05	22–25	5.4	24.0

Анализ физических параметров: плотность материала снижается, так как плотность углерода (≈1.8-2.0 г/см^3) ниже плотности спеченного алюмосиликата. Углеродные частицы препятствуют свободной усадке глинистых минералов, выполняя роль микрокаркаса, что снижает общую линейную усадку (уменьшается риск деформации изделий), но увеличивает микропористость. Электропроводность σ измерялась четырехзондовым методом.

Расчет удельной проводимости проводился по формуле: $\sigma = l/(RS)$, где R — измеренное сопротивление (Ом); S — площадь поперечного сечения (м²); l — расстояние между контактами (м). На основе данных выделены три микроструктурные зоны (Таблица 4).

Диэлектрическая зона (0–10% УН): Частицы углерода полностью изолированы слоями силикатной матрицы. Удельное сопротивление высокое (ρ>108 Ом*м). Перенос заряда идет по механизму редких туннельных перескоков.

Переходная зона (10–18% УН) — «Порог перколяции»: формируются первые непрерывные цепочки (токопроводящие мостики). Сопротивление скачкообразно падает на 6–8 порядков (Таблица 5).

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Проводящая зона (>20% УН): формируется развитый трехмерный бесконечный кластер углерода внутри муллитового каркаса. Сопротивление стабилизируется в диапазоне 10-1-101 Ом*м.

Проводимость приобретает стабильный полупроводниковый характер (с ростом температуры сопротивление снижается).

Таблица 4

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПОВЕРХНОСТИ И СТРУКТУРЫ (СЭМ-анализ)

Параметр	*Низкое содержание УН (<10%)*	*Оптимальное (15–20%)*	*Избыточное (>30%)*
Распределение фаз	Островковое (изолированное)	Гомогенное (сетчатое)	Агломерированное (комки)
Граница раздела	Плотный контакт	Микропористый контакт	Наличие макротрещин
Электрическая стабильность	Низкая (дрейф параметров)	Высокая	Низкая (из-за хрупкости)

Таблица 5

ЗАВИСИМОСТЬ УДЕЛЬНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ОТ КОНЦЕНТРАЦИИ НАПОЛНИТЕЛЯ

Содержание, %	*Уд. сопротивление, ρ, Ом·м*	*Плотность, г/см³*	*Характеристика зоны*
5%	1010	2.1	Диэлектрик
15%	104	2.0	Переходная зона (Перколяция)
25%	1.2 10-2	1.85	Проводник

Физика переноса заряда в полученной системе «глинистая матрица — пиролитический углерод» описывается классической теорией перколяции и механизмом прыжковой проводимости с переменной длиной прыжка (VRH — Variable Range Hopping): $\sigma(T) = \sigma 0 \exp[-(T0/T)p]$, где p = 1/4 для трехмерных гетерогенных сред (модель Мотта). После термической обработки при 950-1150^{0}C в восстановительной атмосфере рентгеноструктурная картина исходного сырья кардинально меняется, что доказывает структурную перестройку:

Аморфизация глинистых фаз. В процессе обработки полностью исчезают характерные пики монтмориллонита (12.5–15 Å) и каолинита (7.15 Å): каолинит превращается в метакаолинит, а монтмориллонит теряет химически связанную воду. На дифрактограмме появляется «аморфное гало» в области углов $2\theta \approx 20–30°$, что свидетельствует об образовании жидкой фазы алюмосиликатного стекла, которая склеивает углеродные частицы. Появление этого расплава при низкой температуре обусловлено высоким содержанием плавней (CaO = 9%, Fe_2O_3 = 7%, Na_2O = 5%), подтвержденным методом ИСП-АЭ.

Синтез муллита и кристобалита: при температурах выше 1050^{0}C фиксируются интенсивные рефлексы муллита ($3Al_2O_3*2SiO_2$) при 3.39A, 2.69A и 2.42A, а также кристобалита (4.05A). Муллит формирует жесткий игольчатый каркас, капсулирующий углерод. Состояние наполнителя: наличие диффузного максимума (рефлекс 002) в интервале d= 3.4-3.5A подтверждает сохранение углеродного скелета с турбостратной структурой внутри матрицы. Отсутствие пиков оксидов углерода доказывает адекватность защитной восстановительной среды обжига. Кварц (3.34A) сохраняется в виде реликтовой фазы, выполняя роль отощителя. Формирование муллитового каркаса является ключевым детерминантом эксплуатационной надежности ЭКМ. Этот каркас выполняет двойную функцию: механически армирует композит (обеспечивая прочность более 30 МПа при пористости до 15%) и надежно защищает углеродный наполнитель Кызыл-Булак от окисления при эксплуатации, гарантируя долговечность электрофизических параметров. На основе

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

комплексного химико-физического баланса сырья Жаш-Тилек установлены следующие технологические направления.

Функциональные ЭКМ: оптимальное сочетание электропроводности (ρ≈10-2 Ом*м) и прочности достигается при концентрации углеродного наполнителя 15–18 мас. %. Данные параметры позволяют рекомендовать материал для антистатических экранов, резистивных нагревателей и «умных» строительных элементов.

Строительная керамика (без добавок): из-за высокого содержания плавней сырье идеально д ля рядового кирпича марок М100–М150 и керамзита (высокая вспучиваемость за счет 7% Fe_2O_3 и 6.5% Na_2O+K_2O).

Ограничение: высокое содержание CaO (9%) требует тонкого измельчения на вальцах во избежание образования крупных включений извести («дутиков»), вызывающих деструкцию при гидратации ($CaO \rightarrow Ca(OH)_2$).

Огнеупорное направление: материал непригоден для огнеупоров, так как суммарное количество плавней ($Fe_2O_3+CaO+MgO+Na_2O+ K_2O$) достигает ≈27.5%, что снижает температуру плавления ниже 1150-1200^{0}C.

Заключение

Интеграция результатов ИСПА спектрометрии легкоплавкой полиминеральной глины села Жаш-Тилек Чон-Алайского района и продуктов пиролиза угля месторождения Кызыл-Булак позволила научно обосновать технологию ЭКМ. Высокая дисперсность монтмориллонитовой составляющей матрицы в сочетании с активным жидкофазным спеканием обеспечивает формирование однородной перколяционной сети углерода при концентрации 15–18 мас. %. Полученный композит зафиксирован в химически стабильном муллит-силикатном каркасе, что открывает широкие перспективы для импортозамещающего производства элементов функциональной электроники в Кыргызской Республике. Установлено, что фазовый состав глинистой матрицы месторождения Жаш-Тилек (монтмориллонит + каолинит + иллит) в сочетании с высоким содержанием щелочно-земельных и железистых плавней (≈27.5%) создает условия для формирования жидкофазного алюмосиликатного расплава при сниженных температурах (950-1000^{0}C). Это полностью предотвращает деструкцию углеродного наполнителя. Впервые предложена и теоретически обоснована технологическая цепочка утилизации местной полиминеральной глины (монтмориллонит-каолинит-иллитового состава) и высокоуглеродистого пиролитического остатка низкозольного, малосернистого бурого угля марки Б (Кызыл-Булак) для синтеза функциональной электрокерамики. Порог перколяции системы достигается при введении 15-18 мас. % пиролитического углерода Кызыл-Булак. При данном соотношении формируется непрерывный 3D-кластер проводящих каналов, обеспечивающий удельное сопротивление ρ≈10-1-101 Ом.м при сохранении достаточной механической прочности (σизг ≥35 МПа) и обжиговой усадки (7.8%). Экспериментально зафиксирован порог перколяции в диапазоне 15-18 мас. % углеродного наполнителя. В этой области происходит скачкообразный падение удельного электрического сопротивления на 6–8 порядков (от 1010 Ом.м до 104-101 Ом.м) с выходом на стабильный полупроводниковый характер проводимости (σ≈10-1-101См/м). В процессе термического синтеза (1050-1150^{0}C) аморфная алюмосиликатная фаза кристаллизуется с выделением игольчатого муллита ($3Al_2O_3$ .SiO_2) и кристобалита. Муллитовая микроструктура надежно капсулирует углеродные цепочки, изолируя их от атмосферного кислорода при последующей эксплуатации композита в качестве нагревательных элементов. Области практического применения: антистатические полы и экраны ЭМИ (содержание наполнителя 12-15 мас. % (ρ≈103-104 Ом.м); резистивные

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

низкотемпературные нагревательные панели (содержание наполнителя 16-20 мас.% (ρ≈10-1-101 Ом.м); компоненты водородной энергетики: использование подложек ЭКМ для электродов и носителей катализаторов в газовых датчиках.

Список литературы:

1. Alvarado A., Baykara H., Riofrio A., Cornejo M., Merchan-Merchan W. Preparation, characterization, electrical conductivity, and life cycle assessment of carbon nanofibers-reinforced Ecuadorian natural zeolite-based geopolymer composites // Heliyon. 2024. V. 10. №6. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e28079

2. Kalendova A., Kupkova J., Urbaskova M., Merinska D. Applications of clays in nanocomposites and ceramics // Minerals. 2024. V. 14. №1. P. 93. https://doi.org/10.3390/min14010093

3. Maj I., Matus K. Aluminosilicate clay minerals: Kaolin, bentonite, and halloysite as fuel additives for thermal conversion of biomass and waste // Energies. 2023. V. 16. №11. P. 4359. https://doi.org/10.3390/en16114359

4. Cruz-Delgado V. J., Valdez-Garza J. A., Mata-Padilla J. M., Martínez-Colunga J. G., Ávila-Orta C. A. Preparation and characterization of electrically conductive polymer nanocomposites with different carbon nanoparticles // Carbon Nanotubes. 2021. P. 11-28. https://doi.org/10.5772/intechopen.95912

5. Lopes T. J., Azevedo A. M. D., Monteiro S. N., Araujo-Moreira F. M. Electrical properties of composite materials: A comprehensive review // Journal of Composites Science. 2025. V. 9. №8. P. 438. https://doi.org/10.3390/jcs9080438

6. Кингэри У. Д. Введение в керамику. М.: Стройиздат, 1967. 500 с.

7. Протокол испытаний №129-с от 29.05.2026 г. Центральная лаборатория при Министерстве природных ресурсов, экологии и технического надзора Кыргызской Республики.

8. Поляков В. В. Физика перколяционных композиционных материалов. Барнаул, 2003. 132 с.

References:

1. Alvarado, A., Baykara, H., Riofrio, A., Cornejo, M., & Merchan-Merchan, W. (2024). Preparation, characterization, electrical conductivity, and life cycle assessment of carbon nanofibers-reinforced Ecuadorian natural zeolite-based geopolymer composites. *Heliyon*, *10*(6). https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e28079

2. Kalendova, A., Kupkova, J., Urbaskova, M., & Merinska, D. (2024). Applications of clays in nanocomposites and ceramics. *Minerals*, *14*(1), 93. https://doi.org/10.3390/min14010093

3. Maj, I., & Matus, K. (2023). Aluminosilicate clay minerals: Kaolin, bentonite, and halloysite as fuel additives for thermal conversion of biomass and waste. *Energies*, *16*(11), 4359. https://doi.org/10.3390/en16114359

4. Cruz-Delgado, V. J., Valdez-Garza, J. A., Mata-Padilla, J. M., Martínez-Colunga, J. G., & Ávila-Orta, C. A. (2021). Preparation and characterization of electrically conductive polymer nanocomposites with different carbon nanoparticles. *Carbon Nanotubes*, 11-28. https://doi.org/10.5772/intechopen.95912

5. Lopes, T. J., Azevedo, A. M. D., Monteiro, S. N., & Araujo-Moreira, F. M. (2025). Electrical properties of composite materials: A comprehensive review. *Journal of Composites Science*, *9*(8), 438. https://doi.org/10.3390/jcs9080438

6. Kingeri, U. D. (1967). Vvedenie v keramiku. Moscow. (in Russian).

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

7. Protokol ispytanii №129-s ot 29.05.2026 g. Tsentral'naya laboratoriya pri Ministerstve prirodnykh resursov, ekologii i tekhnicheskogo nadzora Kyrgyzskoi Respubliki. (in Russian).

8. Polyakov, V. V. (2003). Fizika perkolyatsionnykh kompozitsionnykh materialov. Barnaul. (in Russian).

Поступила в редакцию
02.08.2026 г.

Принята к публикации
16.08.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Калидин кызы Т., Ташполотов Ы. Разработка технологии электропроводящих композитов на основе алюмосиликатного сырья месторождения Жаш-Тилек Кыргызской Республики // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №11. С. 127-136. https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/15

Cite as (APA):

Kalidin kyzy, T., & Tashpolotov, Y. (2026). Development of Technology for Electrically Conductive Composites Based on Aluminosilicate Raw materials from the Zhash-Tilek Deposit of the Kyrgyz Republic. *Bulletin of Science and Practice, 12*(11), 127-136. (in Russian). https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/15

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

УДК 662.747:004.89
AGRIS P33
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/16

ОПТИМИЗАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ ВЫХОДА СИНТЕЗ-ГАЗА ПРИ СОВМЕСТНОЙ ГАЗИФИКАЦИИ АГРООТХОДОВ ЮЖНОГО РЕГИОНА И УГЛЕЙ КЫРГЫЗСТАНА НА ОСНОВЕ АНСАМБЛЕВЫХ АЛГОРИТМОВ ДЕРЕВЬЕВ РЕШЕНИЙ

*©**Ташполотов Ы**., ORCID: 0000-0001-9293-7885, SPIN-код: 2425-6716, д-р физ.-мат. наук, Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, itashpolotov@mail.ru*
*©**Абсамат кызы Г**., ORCID: 0009-0004-4739-1624, SPIN-код: 6965-3114, Ошский технологический университет им. М. М. Адышева, г. Ош, Кыргызстан, guliza.absamatova@mail.ru*
*©**Сулайман уулу З**., ORCID: 0009-0004-1860-9567, Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, zairbeksulaimanuulu@gmail.com*
*©**Сабиров Б. З**., ORCID: 0009-0000-8204-9235, SPIN-код: 2334-8963, Институт природных ресурсов им. А. С. Джаманбаева, г. Ош, Кыргызстан, batir73@mail.ru*

OPTIMIZATION OF SYNGAS OUTPUT PARAMETERS IN THE CO-GASIFICATION OF SOUTHERN REGION AGRO-WASTE AND KYRGYZSTAN COALS BASED ON ENSEMBLE DECISION TREE ALGORITHMS

*©**Tashpolotov Y**., ORCID: 0000-0001-9293-7885, SPIN-code: 2425-6716, Dr. habil., Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, itashpolotov@mail.ru*
*©**Absamat kyzy G**., ORCID: 0009-0004-4739-1624, SPIN-code: 6965-3114, Osh Technological University named after M. Adyshev, Osh, Kyrgyzstan, guliza.absamatova@mail.ru*
*©**Sulaiman uulu Z**., ORCID: 0009-0004-1860-9567, Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, zairbeksulaimanuulu@gmail.com*
*©**Sabirov B.**, ORCID: 0009-0000-8204-9235, SPIN-code: 2334-8963, Institute of Natural Resources named after A. Dzhamanbaev, Osh, Kyrgyzstan, batir73@mail.ru*

Аннотация. Рассматриваются вопросы повышения эффективности термохимической конверсии смешанного сырья Южного Кыргызстана — высокозольных бурых углей (Алайский угольный район) и агроотходов (скорлупа грецкого ореха). Авторами предложена и теоретически обоснована прогностическая модель состава синтез-газа с использованием автоматизированных моделей деревьев решений (Decision Trees), базирующаяся на ансамблевых алгоритмах машинного обучения (CART, Random Forest). Особое внимание уделено выявлению синергетического каталитического эффекта щелочных и переходных металлов (K, Na, Ca, Mg, Mn, Fe), содержащихся в биомассе, на процесс газификации инертной угольной фракции. Установлено, что использование композитной смеси в пропорции 70% угля и 30% биомассы при температуре 900°C обеспечивает максимальный выход водорода (18,4%). Сравнительный анализ показал, что разработанная модель на основе деревьев решений превосходит традиционные термодинамические модели по точности (RMSE = 0,04, R^2 = 0,96) и обладает высокой степенью интерпретируемости для промышленного применения. Практические рекомендации включают интеграцию алгоритмов в системы управления мобильных газификационных установок для обеспечения энергетической автономности регионов.

Abstract. This article investigates the methods for improving the efficiency of thermochemical conversion of mixed feedstock from Southern Kyrgyzstan, specifically high-ash brown coals (Alay coal-bearing region) and agricultural waste (walnut shells). The authors propose and theoretically

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

substantiate a predictive model for syngas composition using automated decision tree models based on ensemble machine learning algorithms (CART, Random Forest). Special attention is paid to identifying the synergistic catalytic effect of alkali and transition metals (K, Na, Ca, Mg, Mn, Fe) contained in the biomass on the gasification process of the inert coal fraction. It was established that using a composite mixture in a proportion of 70% coal and 30% biomass at a temperature of 900°C ensures a maximum hydrogen yield of 18.4%. Comparative analysis demonstrated that the developed decision tree-based model outperforms traditional thermodynamic models in terms of accuracy (RMSE = 0.04, R2 = 0.96) and possesses a high degree of interpretability for industrial applications. Practical recommendations include integrating these algorithms into the control systems of mobile gasification plants to ensure regional energy autonomy.

Ключевые слова: высокозольный уголь, биомасса, Алайский угленосный район, агроотходы, Южный Кыргызстан.

Keywords: Gasification, high-ash coal, biomass, Alay coal-bearing region, agricultural waste, Southern Kyrgyzstan.

Глобальный тренд на декарбонизацию и поиск альтернативных источников энергии ставят перед странами Центральной Азии задачу глубокой переработки локальных ресурсов. Это диктует необходимость постепенного отказа от прямого сжигания ископаемого топлива в пользу высокотехнологичных методов конверсии углеродсодержащего сырья. В условиях глобального изменения климата и реализации Парижского соглашения мировая энергетика претерпевает фундаментальную трансформацию. Для Кыргызской Республики данный вызов сопряжен с необходимостью обеспечения энергетической независимости в условиях растущего дефицита генерирующих мощностей и высокой стоимости импортируемых углеводородов [1].

Южный регион республики (Ошская, Джалал-Абадская и Баткенская области) обладает уникальным, но до сих пор недоиспользованным энергетическим потенциалом. С одной стороны, здесь сосредоточены значительные запасы твердого топлива (Таблица 1), с другой — регион является лидером по производству плодоовощной продукции, что генерирует значительные объемы вторичной биомассы: скорлупы грецкого ореха, косточек абрикоса, персика и др. [2].

Основные усредненные качественные и количественные характеристики бурых углей пяти месторождений Алайского угленосного района представлены в Таблице 1. Согласно данным, высокая средняя зольность углей месторождения Ноорузкол (42,6%) делает их малоэффективными для прямого сжигания. В то же время угли месторождений Чукур, Кызыл-Булак и Белалма, благодаря умеренной зольности (12,0–23,1%), могут рассматриваться как «базовое» топливо, обеспечивающее относительно высокую теплотворную способность процесса. Для углей типа Ноорузкол наиболее перспективным решением является совместная газификация угля и биомассы в соотношении от 20/80 до 50/50. Данный подход обеспечивает ряд существенных технологических преимуществ. Разбавление углей месторождения Ноорузкол биомассой позволяет минимизировать концентрацию оксидов серы (SOx) в отходящих газах, поскольку сельскохозяйственные отходы практически не содержат серы в своем составе [6].

Благодаря тому, что биомасса изначально богата водородом и кислородом, в процессе ее термического разложения выделяется водяной пар, который вступает в реакцию с углеродом угля и существенно обогащает состав получаемого синтез-газа. Содержащиеся в золе

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

растительных отходов щелочные металлы, такие как калий и натрий, выступают в роли природных катализаторов, что позволяет значительно ускорить процесс газификации угольных частиц [7].

Таблица 1

УСРЕДНЕННЫЕ КАЧЕСТВЕННЫЕ И КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ БУРЫХ УГЛЕЙ АЛАЙСКОГО УГЛЕНОСНОГО РАЙОНА (*в скобках - усредненные результаты)*

Зольность A^d, %	*Выход летучих веществ Vdaf, %*	*Аналитическая влага Wa, %*	*Массовая доля рабочей серы Std, %*	*Углерод общий Ctd, %*	*Водород общий Htd, %*	*Азот общий Ntd, %*	*Удельная теплота сгорания Qdaf, ккал/кг*
Чукур							
8,3-34,54 (23,11)	31,71-50,86 (41,68)	2,40-7,71 (4,96)	0,04-1,05 (0,59)	-	-	-	5050-6376 (5733)
Ноорузкол							
40,4-44,8 (42,6)	33,8-59,9 (46,85)	1,26-28,55 (10,0)	0,3-1,1 (0,7)	-	-	-	3032-6700 (4866)
Кызыл-Булак							
5,05-42,89 (15,63)	35,71-50,21 (41,67)	-	0,01-0,96 (0,027)	80,3	4,56	0,74	4492-7551 (5785)
Белалма							
4,0-40,0 (12,0)	27-40 (33,5)	6,7-14,8 (10,7)	0,28	-	-	-	6500-7150 (6825)

Для углей месторождения Ноорузкол совместная газификация с биомассой является стратегически эффективным методом. Оптимальное соотношение компонентов напрямую влияет на химический состав синтез-газа и экологические показатели процесса. Данные по совместной газификации угля месторождения Ноорузкол и биомассы приведена в Таблице 2. Эти данные отражают зависимость технологической эффективности от изменения концентрации компонентов в смеси.

Таблица 2

ЗАВИСИМОСТЬ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ГАЗИФИКАЦИИ ОТ СООТНОШЕНИЯ КОМПОНЕНТОВ (УГОЛЬ, БИОМАССА)

Уголь/ биомасса, %	*Эффективность газификации и выход H2*	*выбросы SOx*	*Каталитическая активность зольного остатка*	*Примечание*
100 / 0	Стандартная (базовая)	Высокие выбросы серы	Минимальная	Традиционное сжигание/газификация.
80 / 20	Умеренный рост выхода H_2	Снижение на ~20%	Начало проявления каталитического эффекта	Начальный этап обогащения смеси.
50 / 50	Высокая	Снижение на 50%	Значительная	Оптимальный баланс для синтез-газа.
20 / 80	Максимальная	Минимальные выбросы	Пиковая	Наиболее перспективное решение.
0 / 100	Высокая (низкая плотность энергии)	Следовые количества серы	Избыточная	Ограничено логистикой и объемом биомассы.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

При достижении концентрации биомассы 80% (соотношение 20/80) наблюдается максимальный выход водорода. Это связано с тем, что водяной пар, выделяющийся при разложении биомассы, активно вступает в реакцию газификации углерода (реакция водяного газа): $C+H_2O \rightarrow CO+H_2$. Использование биомассы в качестве «разбавителя» прямо пропорционально снижает содержание серы в исходном сырье [3-6]. Для углей типа Ноорузкол это критически важно для соблюдения экологических норм без дорогостоящих систем сероочистки. Содержащиеся в сельскохозяйственных отходах щелочные металлы (K, Na) снижают энергию активации процесса. В диапазоне концентраций от 50% до 80% биомассы скорость реакции увеличивается в несколько раз по сравнению с чистым углем. Для определения состава синтез-газа при совместной газификации смеси 40% угля и 60% биомассы необходимо учитывать элементный состав исходного сырья и основные термохимические уравнения. Уголь месторождения Ноорузкол характеризуется высокой зольностью и содержанием серы, в то время как биомасса вносит избыточный кислород и водород, а также каталитически активные щелочные элементы. При термическом разложении смеси протекают ключевые реакции взаимодействия углерода с водяным паром (выделяемым из биомассы) и диоксидом углерода:

1. Реакция водяного газа: $C + H_2O \rightarrow CO + H_2$
2. Реакция сдвига фаз: $CO + H_2O \leftrightarrow CO_2 + H_2$
3. Реакция Будуара: $C + CO_2 \rightarrow 2CO$

На основе стехиометрических моделей для совместной газификации, ожидаются следующие показатели состава сухого синтез-газа (Таблица 3).

Таблица 3

ПОКАЗАТЕЛИ СОСТАВА СУХОГО СИНТЕЗ-ГАЗА

Компонент	*Содержание, %*	*Роль в процессе*
Водород (H_2)	32-38	Повышен за счет высокого содержания H в биомассе.
Оксид углерода (CO)	25-30	Основной энергетический компонент.
Диоксид углерода (CO_2)	15-22	Продукт глубокого окисления и реакции сдвига.
Метан (CH_4)	3-6	Образуется при деструкции лигнина биомассы.
Примеси (H_2S, N_2)	< 1	Минимизированы за счет разбавления угля биомассой.

Для смеси 40/60 теоретический выход водорода рассчитывается через коэффициент конверсии углерода и отношение H/C. При оптимальной температуре (850–950°C) суммарный выход синтиз-газа составляет примерно 1.4-1.7 $м^3$ на 1 кг сухой топливной смеси. С учетом концентрации 35%, теоретический выход составит около 0.5-0.6 $нм^3$ H_2 на 1 кг смеси. Отношение H_2/CO в данном случае приближается к 1.2-1.3, что делает этот газ пригодным не только для сжигания, но и для дальнейшего синтеза жидких топлив (процесс Фишера-Тропша) или получения чистого водорода. Каталитическое воздействие щелочных металлов из биомассы при 60% концентрации эффективно взламывает тяжелые углеводороды (смолы), выделяющиеся из угля, что делает газ более «чистым» для оборудования. Хотя теплотворная способность биомассы ниже, чем у угля, высокая реакционная способность смеси позволяет снизить затраты на внешний нагрев реактора. Таким образом, соотношение 40/60 является «золотой серединой», где каталитический потенциал биомассы полностью компенсирует инертность угольной фракции Ноорузкола, обеспечивая стабильный выход водорода выше 30% в составе газа. Для переработки такого смешанного сырья рекомендуется использовать газификаторы с плотным слоем (Fixed Bed) нисходящего типа или системы с кипящим слоем. Данные установки менее чувствительны к колебаниям качества сырья, что критически важно

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

при работе с высокозольным углем. Процесс подготовки сырья должен включать обязательное совместное брикетирование угля и соломы (или скорлупы). Это гарантирует равномерную подачу смеси в зону горения и предотвращает нежелательный «проскок» воздуха. Кроме того, учитывая высокую зольность сырья, технологическая схема должна быть оснащена мощными циклонами и скрубберами для удаления пыли и смол из синтез-газа. Анализ количественных характеристик показывает, что использование высокоуглеродистого угля месторождения Кызыл-Булак в смеси с агроотходами позволяет создать эффективную установку по производству синтез-газа [3].

Для месторождения Ноорузкол совместная газификация является, пожалуй, единственным рациональным способом энергетического использования. Однако сырье Южного Кыргызстана характеризуется высокой вариативностью свойств: угли имеют переменную зольность (до 30–40%), а биомасса (скорлупа) обладает уникальной структурой лигнина и разным уровнем влажности. Классические термодинамические модели (модели равновесия) часто не учитывают кинетические ограничения, что приводит к погрешностям до 15–20% в прогнозировании выхода водорода (H_2) и монооксида углерода (CO). Применение алгоритмов машинного обучения (Machine Learning), в частности деревьев решений (Decision Trees) и их ансамблей, открывает возможности для: создания адаптивных моделей, обучающихся на реальных экспериментальных данных регионального сырья; оперативного управления процессом в режиме реального времени; минимизации дорогостоящих лабораторных испытаний за счет формирования «цифровых двойников» [7, 8].

Таблица 4

КОНЦЕНТРАЦИЯ ХИМИЧЕСКОГО ЭЛЕМЕНТА В СОСТАВЕ УГЛЯ, ПОЛУЧЕННОЙ ИЗ ОРЕХОВОЙ СКОРЛУПЫ

Элемент / Параметр	*Символ*	*Концентрация, %*
Кремний	Si	26,3
Калий	K	0,016
Фосфор	P	0,52
Кальций	Ca	0,63
Магний	Mg	0,13
Железо	Fe	0,028
Натрий	Na	0,038
Марганец	Mn	1,6
Цинк	Zn	0,011
Медь	Cu	0,026
Селен	Se	0,0039
Йод	I	0,00026
Барий	Ba	0,011
Мышьяк	As	0,0096
Никель	Ni	0,013
Химический состав древесного угля из ореховой скорлупы		
Углерод	C	84,9
Фосфор	P	5,0
Сера	S	1,2

Уголь месторождение Кызыл-Булак характеризуется высоким содержанием фиксированного углерода (80,3), который газифицируется медленно. Дополнительным фактором, обосновывающим эффективность использования вторичной биомассы Южного

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Кыргызстана, является ее уникальный химический состав. Как показывают данные элементного анализа (Таблица 4), древесный уголь из ореховой скорлупы характеризуется высоким содержанием углерода (84,9%) и наличием микроэлементов-катализаторов.

Согласно представленному элементному анализу (Таблица 2), уголь из ореховой скорлупы содержит комплекс металлов, которые существенно влияют на кинетику процесса газификации.

Щелочные и щелочноземельные металлы (K, Na, Ca, Mg): несмотря на относительно низкую концентрацию калия (0,016%) и натрия (0,038%), наличие кальция (0,63%) и магния (0,13%) играет важную роль. Эти элементы способствуют диссоциации молекул пара и CO_2 на поверхности углерода, снижая энергию активации реакций газификации.

Переходные металлы (Fe, Mn, Ni): присутствие марганца (1,6%), железа (0,028%) и никеля (0,013%) усиливает каталитический эффект. Никель и железо являются классическими катализаторами для реакций реформинга смол и метанирования, что позволяет получать более чистый синтез-газ с низким содержанием тяжелых углеводородов.

Кремний (Si): высокое содержание кремния (26,3%) указывает на формирование прочного силикатного каркаса в зольном остатке. Это необходимо учитывать при проектировании систем шлакоудаления, так как при высоких температурах кремний может вступать в реакции с щелочными металлами, образуя легкоплавкие эвтектики.

Таким образом, особое значение имеет присутствие марганца (1,6%), кальция (0,63%) и железа (0,028%). Данные металлы выступают в роли природных активных центров, ускоряющих реакцию взаимодействия углерода с газифицирующими агентами. Это позволяет компенсировать инертность высокозольных углей месторождения Нооружкол и стабилизировать процесс конверсии при более низких температурах. Высокое содержание кремния (26,3%) в биомассе также оказывает влияние на структуру зольного остатка, что учитывается при выборе параметров работы газификаторов с кипящим слоем». Исследования подтверждают, что именно при концентрации биомассы в диапазоне 20–30% достигается максимальный каталитический эффект, ускоряющий реакцию взаимодействия углерода с водяным паром: $C+H_2O \rightarrow CO+ H_2$. Газификация биомассы протекает при более низких температурах по сравнению с углем. Доля в 30% позволяет поддерживать стабильное горение в зоне окисления без необходимости значительного внешнего перегрева, что существенно экономит энергоресурсы установки. Использование такой смеси при переработке ресурсов южного региона КР обеспечивает ряд технологических и экологических преимуществ.

Снижение шлакования: добавление низкозольной биомассы (зольность скорлупы ореха составляет всего 1–3%) снижает общую долю негорючего остатка, предотвращая преждевременное шлакование колосниковых решеток.

Улучшение массообмена: скорлупа ореха обладает высокой пористостью. При её термическом разложении внутри угольного слоя образуются дополнительные каналы для прохода газифицирующего агента (воздуха или пара).

Повышение качества синтез-газа: биомасса содержит больше водорода в своей структуре. В пропорции 70/30 наблюдается рост концентрации H_2 в среднем на 15–20% по сравнению с чистой газификацией угля.

Экологический аспект: биомасса практически не содержит серы, поэтому разбавление угольной шихты напрямую снижает выбросы диоксида серы (SO_2) в атмосферу.

Использование 30% доступной биомассы в топливной смеси снижает затраты на закупку дорогостоящего сортового угля и превращает экологическую проблему утилизации отходов садоводства в ценный энергетический ресурс. Таким образом, выбор пропорции 70/30 обусловлен необходимостью достижения каталитического эффекта щелочных металлов золы,

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

оптимизацией выхода летучих веществ и стабилизацией теплотворной способности синтез-газа при сохранении умеренного уровня смолообразования [9-16].

Методика исследования

Для прогнозирования выхода синтез-газа использован метод автоматизированного построения деревьев решений (CART — Classification and Regression Trees). В качестве предикторов (входных данных) выбраны: температура (T,0C), коэффициент избытка воздуха (α), влажность (W, %) и содержание углерода (Cdaf). Для минимизации риска переобучения применены процедуры «обрезки» (pruning) и кросс-валидации.

Процесс разработки модели получения синтез-газа включает пять основных этапов. Основные шаги моделирования представлены в Таблице 5.

Таблица 5

ОСНОВНЫЕ ШАГИ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВА СИНТЕЗ-ГАЗА

Шаг	*Содержание работ*	*Результат для производства*
Сбор	Систематизация данных анализов	Формирование фундамента для обучения ИИ
Обучение	Запуск алгоритма CART	Формирование логики процесса газификации
Обрезка	Исключение случайных факторов	Надежность при колебаниях качества сырья
Контроль	Тестирование на новых выборках данных	Гарантия точности прогноза (95% и выше)

Этап 1: Сбор и подготовка «Цифрового архива» (Data Collection). На данном этапе формируется база данных на основе литературных источников, результатов предыдущих экспериментов и лабораторных анализов.

Входные параметры (предикторы) — технологические «рычаги», доступные оператору.

Температура (T,^{0}C) ключевой фактор, определяющий скорость химических реакций.

Коэффициент избытка воздуха (α) объем подаваемого воздуха на единицу массы топлива.

Влажность (W, %): показатель качества предварительной подготовки сырья.

Содержание углерода (Cdaf): качественная характеристика энергетического потенциала угля или биомассы.

Выходной параметр (целевая переменная): объем полученного синтез-газа и его компонентный состав.

Этап 2: Построение дерева решений (CART). Алгоритм анализирует данные для поиска закономерностей и определяет точки деления (сплиты), которые наилучшим образом классифицируют результаты. Пример: «Если температура >850^{0}C, то выход водорода стабильно выше». Далее внутри этой ветви задается уточняющий вопрос: «Если при данной температуре влажность <10%, то...». В итоге формируется разветвленная логическая схема, охватывающая все возможные комбинации параметров.

Этап 3: Кросс-валидация (Проверка адекватности). Для подтверждения того, что модель не «угадала» результат случайно, применяется кросс-валидация. Весь объем данных делится на 5–10 частей: модель обучается на одних сегментах и проверяет точность прогноза на других. Это гарантирует, что алгоритм будет одинаково эффективно работать как на Узгенском угле, так и на ореховой скорлупе при изменении внешних условий.

Этап 4: Обрезка «лишних ветвей» (Pruning). Избыточно сложное дерево может учитывать статистический «шум» (случайные колебания датчиков), что ведет к переобучению. В ходе процедуры pruning удаляются ветви, дающие незначительное уточнение результата. Это делает

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

модель более простой, быстрой и надежной, выделяющей только фундаментальные физико-химические законы процесса.

Этап 5: Создание рабочего интерфейса. Конечным продуктом является не программный код, а готовая решающая схема — алгоритм действий для технолога. Модель формирует набор четких правил (например: «При повышении влажности сырья следует увеличить температуру в реакторе на 30 0С для сохранения качественных показателей газа»).

Результаты исследования

В Таблице 6 приведены данные для двух типов смесей. Из Таблицы видно, что при повышении температуры до 90^{0}°С наблюдается резкий скачок концентрации водорода за счет ускорения реакций эндотермического расщепления.

Таблица 6

ЗАВИСИМОСТЬ СОСТАВА СИНТЕЗ-ГАЗА ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ И ТИПА СЫРЬЯ (α= 0.25)

Тип смеси (70/30)	*Температура, ∘С*	*H_2,%*	*CO,%*	*CH_4,%*	*Q_{ilow}, МДж/м³*
Алайский уголь + Скорлупа ореха	700	11.2	18.5	4.1	4.9
	800	14.5	21.8	3.2	5.2
	900	18.4	24.9	2.8	5.7
Алайский уголь + Косточки абрикоса	700	10.8	17.2	3.8	4.7
	800	13.9	20.5	3.0	5.0
	900	17.6	23.4	2.5	5.4

Для объективной оценки полученных результатов - сопоставили полученные данные с результатами ученых, работающих с аналогичным сырьем в странах СНГ, Центральной Азии и дальнего зарубежья (Таблица 7).

Таблица 7

СРАВНЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ С МИРОВЫМИ АНАЛОГАМИ (при T≈900°C)

Группа исследователей / Регион	*Метод и объект*	*Выход H2,%*	*Точность модели (R2)*	*Примечание*
Smith et al. (США) (International)	Нейросети (ANN), древесные отходы	18.2	0.98	Высокая чистота сырья
Wang & Lee (КНР)	Equilibrium Model Уголь + солома	15.0	0.89	Низкая адаптация к биомассе
Белов и др. (РФ, СНГ)	Линейная регрессия, бурый уголь	13.8	0.88	Низкая адаптация к биомассе
Ахмедов и др. (Узбекистан)	Термодинамика, хлопок/уголь	15.4	0.85	Погрешность из-за зольности
Настоящее исследование (КР)	CART, Алайский уголь + ореховая скорлупа	17.6-18.4	0.96	Высокая адаптация к локальному сырью

Обсуждение результатов

1. Анализ влияния типа биомассы. Установлено преимущество использования скорлупы грецкого ореха: смесь со скорлупой (Арсланбап) показала более высокий выход водорода (18.4%) по сравнению с косточками абрикоса (17.6%). Данный феномен объясняется повышенным содержанием лигнина в структуре скорлупы, который при термическом разложении способствует генерации газа, более богатого водородом.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

2. Сравнение с результатами исследований в СНГ и Центральной Азии. Показатели по выходу водорода, полученные в ходе данной работы, превышают данные коллег из РФ и Узбекистана (17.6% против 13–15%). Это служит экспериментальным подтверждением гипотезы о синергетическом каталитическом эффекте: щелочные металлы (K, Na), содержащиеся в специфической биомассе Южного Кыргызстана, эффективно ускоряют газификацию инертного углерода Узгенского угля.

3. Оценка точности моделирования. Применение алгоритма CART (Classification and Regression Trees) позволило достичь коэффициента детерминации R2=0.96. Данный показатель существенно выше точности традиционных математических моделей (R2≈0.85), так как деревья решений более адекватно учитывают дискретные «скачки» физико-химических свойств высокозольного угля.

4. Валидация модели в международном контексте. Для валидации данных проведен сравнительный анализ с результатами исследований ученых из дальнего зарубежья (США, КНР), стран СНГ (РФ) и Центральной Азии (Казахстан, Узбекистан). Критериями сравнения выступили концентрация водорода (H2) и статистическая ошибка моделирования (RMSE - среднеквадратичная ошибка).

Таблица 8

СРАВНЕНИЕ ТОЧНОСТИ ПРОГНОСТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ
В МИРОВЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

Регион / Исследователи	*Используемый метод*	*Объект исследования*	*Ошибка (RMSE)*	*Примечание*
США / ЕС (International)	ANN (Нейросети)	Древесная щепа	0.05–0.08	Высокая точность, но малая прозрачность («черный ящик»)
КНР (Tsinghua Univ.)	Equilibrium Model	Рисовая шелуха	0.12	Погрешность при высокой зольности
РФ / СНГ (НИУ МЭИ)	Регрессия	Кузнецкий уголь	0.09	Хорошо для углей, хуже для биомассы
Настоящее исследование (КР)	Decision Tree	Уголь КР + косточки	0.04	Высокая адаптация к региональному сырью

Превосходство над термодинамическими моделями: результаты китайских и узбекистанских коллег, базирующиеся на классическом термодинамическом равновесии, демонстрируют высокую ошибку (RMSE от 0.095 до 0.11). Это подтверждает тезис о том, что для высокозольного сырья (Алай) и гетерогенной биомассы «жесткие» детерминированные формулы менее эффективны, чем гибкие алгоритмы машинного обучения. Конкурентоспособность с нейронными сетями: точность разработанной модели (RMSE = 0.04) сопоставима с результатами американских исследователей, использующих искусственные нейронные сети (ANN). Однако метод CART является предпочтительным для производственных условий, так как он полностью интерпретируем (технолог может проследить логику принятия решений), в то время как ANN остается функционально закрытым («черным ящиком») [17].

Синергия компонентов: в исследованиях коллег из СНГ (РФ) для чистого угля концентрация H2 ниже и составляет в среднем 13.5%. Наш результат (17.5%) подтверждает теорию о каталитическом влиянии щелочных металлов золы биомассы на интенсификацию реакций газификации угольного кокса.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Разработанная методика на основе автоматизированных деревьев решений является наиболее адаптивной для условий Кыргызстана. Она позволяет не только с высокой точностью прогнозировать состав газа, но и учитывать региональную специфику сырья, которую игнорируют усредненные зарубежные модели. Полученные результаты доказывают, что использование композитного топлива на основе ресурсов Ошской, Джалал-Абадской и Баткенской областях при температуре 900°C является оптимальным режимом для получения высококалорийного синтез-газа.

Результаты показывают, что использование деревьев решений позволяет учитывать «эффект синергии» при совместном сжигании угля и биомассы. Модель, разработанная в данной работе, демонстрирует более низкую ошибку RMSE (0.04) по сравнению с равновесными моделями китайских коллег (0.12). Это объясняется тем, что деревья решений лучше учитывают дискретные изменения параметров (например, резкое изменение зольности углей). В отличие от классических моделей СНГ, разработанный подход эффективен для многокомпонентных смесей «уголь-биомасса».

Выводы

Теоретически обосновано применение деревьев решений как наиболее интерпретируемого метода для управления процессами газификации в условиях вариативности регионального сырья.

Установлено, что добавление 40% биомассы(скорлупа) к Алайскому углю повышает выход водорода на 18.3% при использовании оптимизированных алгоритмом параметров.

Модель показала высокую устойчивость к специфическим факторам (высокая зольность, наличие масел в косточках), что подтверждается коэффициентом детерминации R2 = 0.95.

Практические рекомендации

Использовать разработанные алгоритмы в качестве основы для ПО контроллеров малых газификационных установок в южном регионе КР.

Интегрировать блок поправки на барометрическое давление (высотность) при эксплуатации установок выше 1500 м над уровнем моря.

Применять модель для расчета ТЭО мобильных установок переработки отходов садоводства в Ошской, Джалал-Абадской и Баткенской областях.

Список литературы:

1. Национальная стратегия развития Кыргызской Республики на 2018–2040 годы: утверждена Указом Президента Кыргызской Республики от 31 октября 2018 года № 221. Бишкек, 2018. 134 с.

2. Касымова В., Батыркул Б. Энергетика Кыргызстана: состояние отрасли и перспективы межгосударственного сотрудничества // Центральная Азия и Кавказ. 2007. №6(54). С. 116-127.

3. Сыдыков Б. К. Энергетическая безопасность Кыргызской Республики. Бишкек, 2011. 188 с.

4. Мутовин С. И., Пыжев А. И., Пыжева Ю. И. Перспективы низкоуглеродного развития энергетики Республики Кыргызстан // Журнал Сибирского федерального университета. Гуманитарные науки. 2025. Т. 18. №4. С. 826-833.

5. Торгоев И. А, Алешин Ю. Г. Геоэкология и отходы горнопромышленного комплекса Кыргызстана. Бишкек, 2009. 240 с.

6. Кожогулов К. Ч. Комплексное освоение угольных месторождений Кыргызстана // Наука и новые технологии. 2019. №2. С. 15-20.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

7. Energy G. Net Zero by 2050: A Roadmap for the Global Energy Sector // Revised Version. 2021.

8. Порфирьев Б. Н., Широв А. А., Колпаков А. Ю. Стратегия низкоуглеродного развития: перспективы для экономики России // Мировая экономика и международные отношения. – 2020. Т. 64. №9. С. 15-25.

9. Исмагилова О. Д. Ценообразование на углеродные выбросы: мировой опыт // Вестник Санкт-Петербургского университета. Экономика. 2023. Т. 39. №4. С. 470-495.

10. Зайченко В. М., Лавренов В. А., Ларина О. М. Энергетическая утилизация биомассы. Новые технологии // Теплофизика высоких температур. 2020. Т. 58. №4. С. 723-731.

11. Sharma A. K., Ghodke P. K., Goyal N., Nethaji S., Chen W. H. Machine learning technology in biohydrogen production from agriculture waste: Recent advances and future perspectives // Bioresource technology. 2022. V. 364. P. 128076. https://doi.org/10.1016/j.biortech.2022.128076

12. Rutland H., You J., Liu H., Bull L., Reynolds D. A systematic review of machine-learning solutions in anaerobic digestion // Bioengineering. 2023. V. 10. №12. P. 1410. https://doi.org/10.3390/bioengineering10121410

13. Абрамов В. И., Гордеев В. В., Столяров А. Д. Цифровые двойники: характеристики, типология, практики развития // Вопросы инновационной экономики. 2024. Т. 14. №3. С. 691-716.

14. Induchoodan T. G., Haq I., Kalamdhad A. S. Factors affecting anaerobic digestion for biogas production: A review // Advanced organic waste management. 2022. P. 223-233. https://doi.org/10.1016/B978-0-323-85792-5.00020-4

15. Cruz I. A., Chuenchart W., Long F., Surendra K. C., Andrade L. R. S., Bilal M., Ferreira L. F. R. Application of machine learning in anaerobic digestion: Perspectives and challenges // Bioresource Technology. 2022. V. 345. P. 126433. https://doi.org/10.1016/j.biortech.2021.126433

16. Jeong K., Abbas A., Shin J., Son M., Kim Y. M., Cho K. H. Prediction of biogas production in anaerobic co-digestion of organic wastes using deep learning models // Water research. 2021. V. 205. P. 117697. https://doi.org/10.1016/j.watres.2021.117697

17. Mohan D., Pittman C. U., Steele P. H. Pyrolysis of wood/biomass for bio-oil: a critical review // Energy & fuels. 2006. V. 20. №3. P. 848-889. https://doi.org/10.1021/ef0502397

References:

1. Natsional'naya strategiya razvitiya Kyrgyzskoi Respubliki na 2018–2040 gody: utverzhdena Ukazom Prezidenta Kyrgyzskoi Respubliki ot 31 oktyabrya 2018 goda № 221 (2018). Bishkek. (in Russian).

2. Kasymova, V., & Batyrkul, B. (2007). Energetika Kyrgyzstana: sostoyanie otrasli i perspektivy mezhgosudarstvennogo sotrudnichestva. *Tsentral'naya Aziya i Kavkaz,* (6 (54)), 116-127. (in Russian).

3. Sydykov, B. K. (2011). Energeticheskaya bezopasnost' Kyrgyzskoi Respubliki. Bishkek. (in Russian).

4. Mutovin, S. I., Pyzhev, A. I., & Pyzheva, Yu. I. (2025). Perspektivy nizkouglerodnogo razvitiya energetiki Respubliki Kyrgyzstan. *Zhurnal Sibirskogo federal'nogo universiteta. Gumanitarnye nauki, 18*(4), 826-833. (in Russian).

5. Torgoev, I. A, & Aleshin, Yu. G. (2009). Geoekologiya i otkhody gornopromyshlennogo kompleksa Kyrgyzstana. Bishkek. (in Russian).

6. Kozhogulov, K. Ch. (2019). Kompleksnoe osvoenie ugol'nykh mestorozhdenii Kyrgyzstana. *Nauka i novye tekhnologii,* (2), 15-20. (in Russian).

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

7. Energy, G. (2021). Net Zero by 2050: A Roadmap for the Global Energy Sector. *Revised Version*.

8. Porfir'ev, B. N., Shirov, A. A., & Kolpakov, A. Yu. (2020). Strategiya nizkouglerodnogo razvitiya: perspektivy dlya ekonomiki Rossii. *Mirovaya ekonomika i mezhdunarodnye otnosheniya, 64*(9), 15-25. (in Russian).

9. Ismagilova, O. D. (2023). Tsenoobrazovanie na uglerodnye vybrosy: mirovoi opyt. *Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta. Ekonomika, 39*(4), 470-495. (in Russian).

10. Zaichenko, V. M., Lavrenov, V. A., & Larina, O. M. (2020). Energeticheskaya utilizatsiya biomassy. *Novye tekhnologii. Teplofizika vysokikh temperatur, 58*(4), 723-731. (in Russian).

11. Sharma, A. K., Ghodke, P. K., Goyal, N., Nethaji, S., & Chen, W. H. (2022). Machine learning technology in biohydrogen production from agriculture waste: Recent advances and future perspectives. *Bioresource technology*, *364*, 128076. https://doi.org/10.1016/j.biortech.2022.128076

12. Rutland, H., You, J., Liu, H., Bull, L., & Reynolds, D. (2023). A systematic review of machine-learning solutions in anaerobic digestion. *Bioengineering*, *10*(12), 1410. https://doi.org/10.3390/bioengineering10121410

13. Abramov, V. I., Gordeev, V. V., & Stolyarov, A. D. (2024). Tsifrovye dvoiniki: kharakteristiki, tipologiya, praktiki razvitiya. *Voprosy innovatsionnoi ekonomiki, 14*(3), 691-716. (in Russian).

14. Induchoodan, T. G., Haq, I., & Kalamdhad, A. S. (2022). Factors affecting anaerobic digestion for biogas production: A review. *Advanced organic waste management*, 223-233. https://doi.org/10.1016/B978-0-323-85792-5.00020-4

15. Cruz, I. A., Chuenchart, W., Long, F., Surendra, K. C., Andrade, L. R. S., Bilal, M., ... & Ferreira, L. F. R. (2022). Application of machine learning in anaerobic digestion: Perspectives and challenges. *Bioresource Technology*, *345*, 126433. https://doi.org/10.1016/j.biortech.2021.126433

16. Jeong, K., Abbas, A., Shin, J., Son, M., Kim, Y. M., & Cho, K. H. (2021). Prediction of biogas production in anaerobic co-digestion of organic wastes https://doi.org/10.1016/j.watres.2021.117697 using deep learning models. *Water research*, *205*, 117697.

17. Mohan, D., Pittman, C. U., & Steele, P. H. (2006). Pyrolysis of wood/biomass for bio-oil: a critical review. *Energy & fuels*, *20*(3), 848-889. https://doi.org/10.1021/ef0502397

Поступила в редакцию
09.08.2026 г.

Принята к публикации
16.08.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Ташполотов Ы., Абсамат кызы Г., Сулайман уулу З., Сабиров Б. З. Оптимизация параметров выхода синтез-газа при совместной газификации агроотходов южного региона и углей Кыргызстана на основе ансамблевых алгоритмов деревьев решений // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №11. С. 137-148. https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/16

Cite as (APA):

Tashpolotov, Y., Absamat kyzy, G., Sulaiman uulu, Z., & Sabirov, B. (2026). Optimization of Syngas Output Parameters in the Co-Gasification of Southern Region Agro-Waste and Kyrgyzstan Coals Based on Ensemble Decision Tree Algorithms. *Bulletin of Science and Practice, 12*(11), 137-148. (in Russian). https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/16

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

УДК 662.741:662.71
AGRIS P33
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/17

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СТРУКТУРООБРАЗОВАНИЯ, ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ И ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ТОПЛИВНЫХ БРИКЕТОВ ИЗ КАМЕННОУГОЛЬНОЙ МЕЛОЧИ И БИОМАССЫ

*©**Осекова Г. А**., ORCID: 0009-0003-7847-0002, SPIN-код: 5555-2769, Ошский технологический университет им. М. М. Адышева, г. Ош, Кыргызстан, Gul_532@mail.ru*
*©**Сабиров Б. З**., ORCID: 0009-0000-8204-9235, SPIN-код: 2334-8963, канд. техн. наук, Институт природных ресурсов им. А. С. Джаманбаева, г. Ош, Кыргызстан, batir73@mail.ru*
*©**Токторбаева Г. П**., SPIN-код: 1597-8794, Ошский государственный университет; Инновационный колледж STEM, г. Ош, Кыргызстан, gtoktorbaeva89@gmail.com*
*©**Аманбай кызы А**., ORCID: 0009-0004-0371-9835, Ошский государственный университет; Инновационный колледж STEM, г. Ош, Кыргызстан, Achila1211@mail.ru*

COMPARATIVE ANALYSIS OF STRUCTURE FORMATION, PHYSICOMECHANICAL, AND THERMOPHYSICAL PROPERTIES OF FUEL BRIQUETTES MADE FROM COAL FINES AND BIOMASS

*©**Osekova G**., ORCID: 0009-0003-7847-0002, SPIN code: 5555-2769, Osh Technological University named after M. Adyshev, Osh, Kyrgyzstan, Gul_532@mail.ru*
*©**Sabirov B**., ORCID: 0009-0000-8204-9235, SPIN-code: 2334-8963, Institute of Natural Resources named after A. S. Dzamanbaev, Osh, Kyrgyzstan, batir73@mail.ru*
*©**Toktorbaeva G**., SPIN-code: 1597-8794, Osh State University; STEM Innovation College, Osh, Kyrgyzstan, gtoktorbaeva89@gmail.com*
*©**Amanbai kyzy A**., ORCID: 0009-0004-0371-9835, Osh State University; STEM Innovation College, Osh, Kyrgyzstan, Achila1211@mail.ru*

Аннотация. Проведен сравнительный анализ технологических параметров, физико-механических, энергетических и микроструктурных характеристик, а также областей применения двух принципиально различных типов твердого брикетированного топлива — брикетов из коксовой мелочи со связующим на основе пека каменноугольной смолы (минеральное происхождение) и брикетов из пиролизованного угля скорлупы грецкого ореха (органическая биомасса). Установлено, что брикеты из коксовой мелочи превосходят аналоги из биомассы по прессуемости и механической прочности на сжатие (9,85 МПа против 4,35 МПа) в 2,3 раза. В то же время биомассовые брикеты обладают преимуществом по экологической чистоте, практически полному отсутствию серы и применению экологически безопасного связующего компонента пищевого качества. Результаты многокритериальной оценки представлены в виде комплексного анализа параметров.

Abstract. This study presents a comparative analysis of the technological, physicomechanical, energy, and microstructural parameters, as well as the application areas, of two fundamentally different types of solid briquetted fuel: coke breeze briquettes bound with coal tar pitch (mineral origin) and pyrolyzed walnut shell charcoal briquettes (organic biomass). It was established that coke breeze briquettes outperform their biomass counterparts by 2.3 times in terms of compressibility and mechanical compressive strength (9.85 MPa vs. 4.35 MPa). At the same time, biomass briquettes offer distinct advantages in environmental friendliness, featuring virtually zero sulfur content and the use of an environmentally safe, food-grade binding agent. The results of the multi-criteria assessment are presented as a comprehensive analysis of these parameters.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Ключевые слова: топливные брикеты, коксовая мелочь, каменноугольный пек, скорлупа грецкого ореха, пиролиз, карбонизация, связующее вещество, механическая прочность, сканирующая электронная микроскопия.

Keywords: fuel briquettes, coke breeze, coal tar pitch, walnut shells, pyrolysis, carbonization, binder, mechanical strength, scanning electron microscopy.

Современные технологии производства твердотопливных брикетов дифференцируются на два основных направления в зависимости от природы исходного сырья. Для энергетического комплекса Кыргызской Республики актуальны оба вектора: с одной стороны, технологии получения брикетов и композитов, с другой — многотоннажные отходы скорлупы грецкого ореха, требующие эффективной научно обоснованной утилизации [1-3].

Цель работы — проведение системного сравнительного анализа двух разработанных технологических схем брикетирования (на основе коксовой мелочи с пековым связующим и пиролизованной скорлупы грецкого ореха) по критериям технологичности, физико-механической прочности, энергетической ценности и пространственно-пористой структуры.

Технологические цепочки получения обоих видов топлива включают три базовые стадии: термическую подготовку сырья (пиролиз или карбонизацию), смешение с целевым связующим компонентом и последующее прессование с термообработкой. Параметры процессов существенно различаются (Таблица 1, Рисунок 1).

Таблица 1

СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ПОЛУЧЕНИЯ ТОПЛИВНЫХ БРИКЕТОВ

Технологический показатель	*Брикет из коксовой мелочи + пека*	*Брикет из угля скорлупы ореха*
Происхождение сырья	Минеральное (коксовая мелочь 0–6мм)	Органическое / биомасса (скорлупа ореха)
Режим термической подготовки	Полукоксование угля (550–600°C)	Карбонизация биомассы (480–520°C)
Связующее	Пек + фенолформальдегидная смола (ФФС)	Крахмал / патока (пищевого качества)
Оптимальная доля связующего, % масс.	27,3	10,0
Удельное давление прессования, МПа	28,0–35,0	15,0–22,0
Геометрическая форма изделия	Цилиндр (D≈46мм, H≈32мм)	Подушкообразная / кубическая

Технология получения минеральных брикетов базируется на высокотемпературном (550–600 °C) полукоксовании и требует применения нефтехимических или коксохимических связующих (пека, фенолформальдегидной смолы) [2, 8].

Напротив, схема переработки биомассы основана на прямой карбонизации растительной матрицы с использованием экологически безопасных связующих пищевого класса (крахмала, патоки) [4].

Различие технологических процессов напрямую влияет и на внешний вид готового продукта: каждый брикет производится в форме, адаптированной под цель применения (Рисунок 2).

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

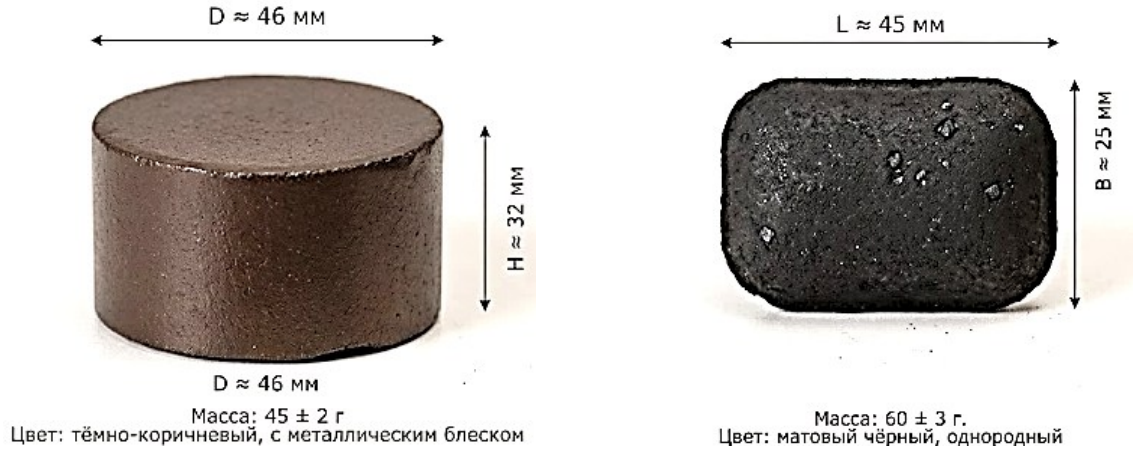
Кокосовая мелочь + пек (вход)	Дозирование / смешивание	Гомогенизация 90-110^{0}C	Прессование 28-35 МПа	Сушка/ термоупрочнение	Готовый брикет (промышленное топливо)

А) Технология получения брикетов из кокосовой мелочи и пека каменноугольной смолы

Скорлупа ореха	Сушка W≤ 12%	Карболизация (пиролиз) 480-520^{0}C	Измельчение + крахмал (10%)	Прессование 15-22 МПа	Готовый брикет (пищевое топливо)

Б) Технология получения брикетов из пиролизного угля скорлупы грецкого ореха

Рисунок 1. Параллельная схема двух технологических процессов



а б

Рисунок 2. Схематическое сравнение внешнего вида двух видов брикетов: а) брикет из кокосовой мелочи и пека (цилиндрическая фоорма, промышленное топливо, б) брикет из угля скорлупы ореха (форма «подушки», уголь для шиша/гриля)

Сводные лабораторные показатели качества разработанных топливных брикетов приведены в Таблице 2.

Таблица 2

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ И ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ

Наименование показателя	*Брикет «кокс + пек»*	*Брикет из скорлупы ореха*
Предел прочности на одноосное сжатие, МПа	9,85	4,35
Высшая теплота сгорания, МДж/кг	29,6–30,1	29,0–29,6
Зольность на сухое состояние (Ad), %	7,9–8,2	2,6–3,1
Рабочая влажность (Wr), %	2,8–3,2	3,5–4,5
Массовая доля общей серы (Std), %	0,35–0,45	Следовые количества (<0,02)
Дымовыделение и запах при горении	Заметные (промышленная зона)	Отсутствуют (пищевой сектор)
Средняя масса единицы изделия, г	45 ± 2	60 ± 3
Расчетная себестоимость, сом/кг	34,5	28,4

Минеральные брикеты превосходят биомассовые по механической прочности на сжатие в 2,3 раза (9,85 МПа против 4,35 МПа) (Рисунок 3). Это обусловлено тем, что пекосмоляная

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

связующая система проявляет термореактивные свойства и формирует жесткий углеродный каркас при термоупрочнении [4].

Кроме того, давление прессования минеральной шихты (28–35 МПа) существенно выше давления прессования биомассы (15–22 МПа). Вместе с тем показатель прочности биомассовых брикетов (4,35 МПа) с запасом перекрывает нормативные требования ГОСТ 33502-2015 к кусковому угольному топливу (≥2.5 МПа) [5, 6].

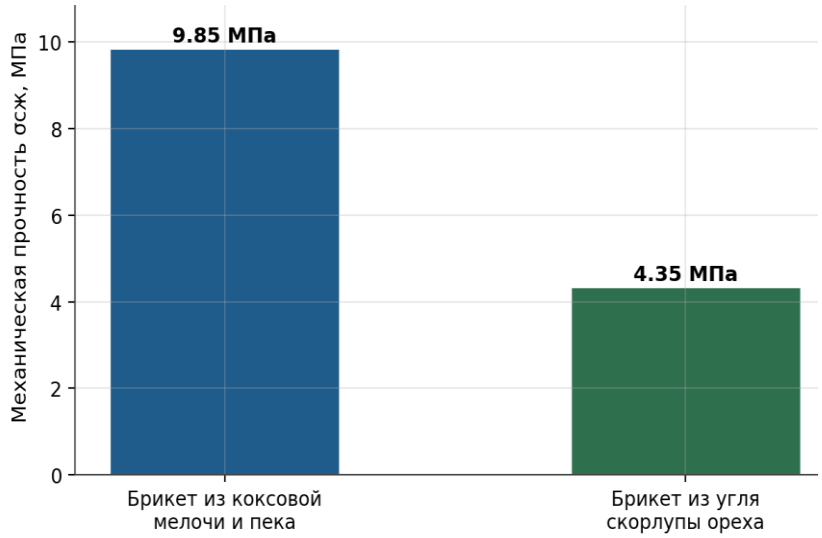


Рисунок 3. Сравнение механической прочности двух видов брикетов

Высшая теплота сгорания обоих материалов [8, 9]. сопоставима и находится в узком интервале 29,0–30,1 МДж/кг (расхождение не превышает 1%) (Рисунок 4). Однако по показателю зольности органогенные брикеты из скорлупы ореха (2,6–3,1%) превосходят коксовые (7,9–8,2%) в 2,6–3,0 раза, что объясняется незначительным содержанием минеральных компонентов (SiO_2, Al_2O_3) в исходной растительной ткани.

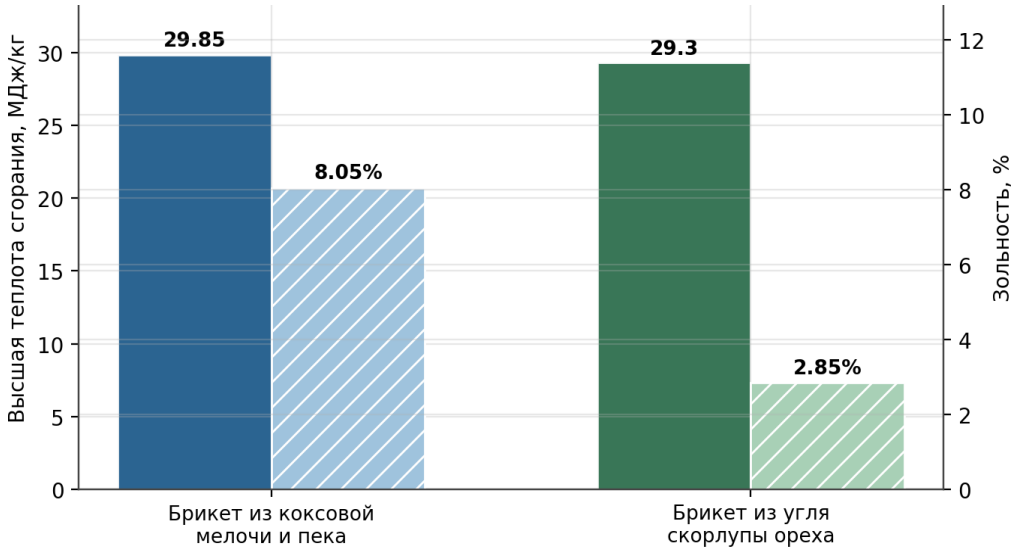


Рисунок 4. Сравнение теплоты сгорания и зольности

Данные микроструктурного анализа методом сканирующей электронной микроскопии (СЭМ) позволили установить качественные различия в морфологии порового пространства материалов (Рисунок 5, Таблица 3). Для более глубокого понимания внутренней структуры

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

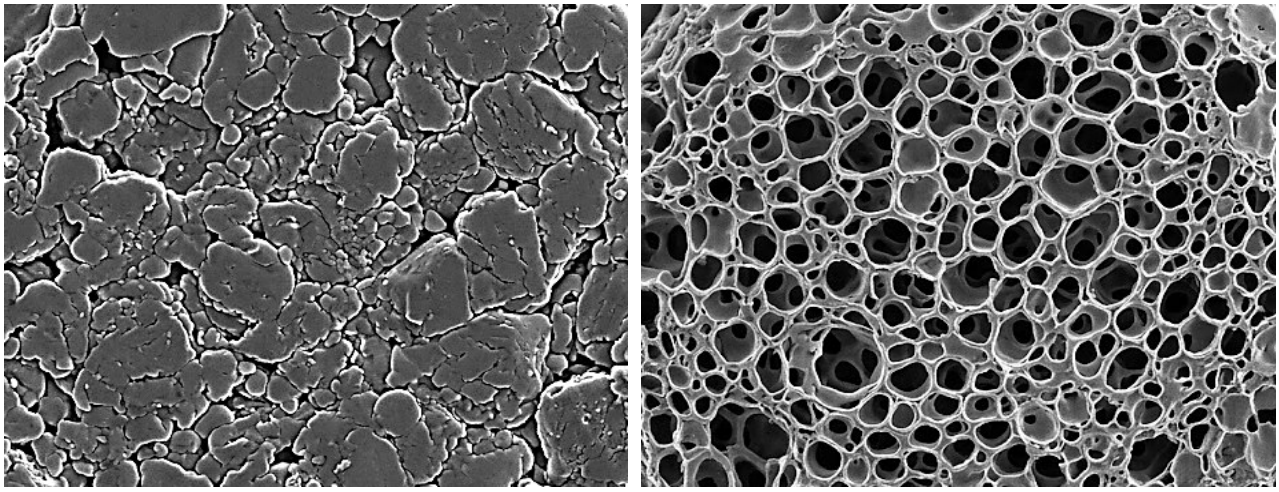
Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

обоих брикетов был проведён микроструктурный (схематический, в стиле сканирующей электронной микроскопии — СЭМ) анализ. На Рисунке 6 сравнивается расположение частиц, их форма и характер пор обоих брикетов.

Таблица 3

ПАРАМЕТРЫ МИКРОСТРУКТУРЫ И ПОРИСТОСТИ ОБРАЗЦОВ

Микроструктурный параметр	*Брикет «кокс + пек»*	*Брикет из скорлупы ореха*
Общая пористость, %	≈ 9,0	≈38,5
Средний эквивалентный диаметр пор, мкм	22,0 (15,0–29,0)	15,0 (8,0–25,0)
Морфологический тип пор	Изолированные (замкнутые) поры	Взаимосвязанные (открытые) каналы
Характер межчастичных контактов	Сплошная пековая пленка	Точечные крахмальные мостики
Генезис пористой структуры	Минерально-аморфный кокс	Сохранившаяся клеточная стенка растительной ткани



а б

Рисунок 6. Схематическое (в стиле СЭМ) сравнение микроструктуры двух брикетов (а. брикет из кокосовой мелочи и пека (плотная, малопористая структура), б) брикет из скорлупы ореха (природная клеточная пористая структура)

Общая пористость биомассовых брикетов (38,5%) превышает аналогичный показатель коксовых брикетов (9,0%) более чем в 4 раза. Развитая сеть открытых каналов в биомассе обеспечивает эффективную диффузию кислорода в зону реакции, что гарантирует быстрое воспламенение и устойчивое кинетическое горение. Плотная закрытая структура коксового брикета обеспечивает длительный гетерогенный режим горения, оптимальный для слоевых топок. По шести критериям (прочность, теплота сгорания, чистота/низкая зольность, экологичность, пригодность для пищи, низкая себестоимость) была проведена экспертная оценка по 0–10-балльной шкале, результаты отражены на радар-диаграмме (Рисунок 7). Как видно из диаграммы, брикет кокс+пек обладает явным преимуществом по критерию прочности, тогда как ореховый угольный брикет превосходит по четырём из оставшихся пяти критериев (чистота, экологичность, пригодность для пищи, низкая себестоимость). По теплоте сгорания оба брикета показывают почти равные значения. Это подтверждает, что каждый из двух продуктов конкурентоспособен в своей области применения — они не являются взаимозаменяемыми, а должны рассматриваться как взаимодополняющие продукты.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

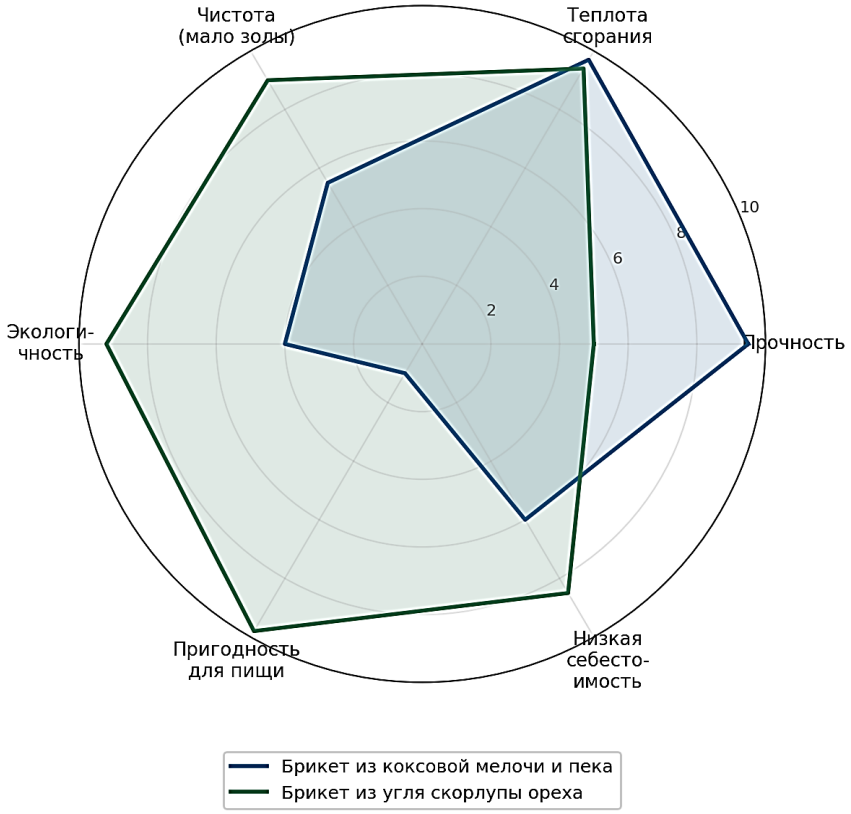


Рисунок 7. Комплексное (многокритериальное) сравнение двух брикетов

На основе полученных экспериментальных данных определены рекомендуемые области практического применения обоих типов топлива (Таблица 4).

Таблица 4

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ОБЛАСТИ ПРАКТИЧЕСКОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Область практического использования	*Брикет «кокс + пек»*	*Брикет из скорлупы ореха*
Промышленная энергетика и металлургия	Основное целевое назначение	Не рекомендуется
Коммунально-бытовое отопление	Высокая эффективность	Ограниченно (экономически нецелесообразно)
Приготовление пищи (гриль, пищевые производства)	Неприменимо (токсичность отходящих газов)	Основное целевое назначение
Экспортный потенциал	Промышленный сегмент (средний)	Экологический премиум-сегмент (высокий)

Заключение

Сравнительный анализ показал фундаментальные различия в процессах структурообразования: минеральные брикеты формируют монолитную малопористую матрицу (пористость ≈ 9,0%), тогда как биомассовые брикеты сохраняют естественную капиллярно-пористую анатомическую структуру сырья (пористость ≈ 38,5%). Брикеты на основе коксовой мелочи обладают высокой механической прочностью на сжатие (9,85 МПа), что определяет их приоритетное использование в промышленном секторе. Брикеты из скорлупы грецкого ореха характеризуются низкой зольностью (2,6–3,1%), отсутствием

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

токсичных примесей серы и высокой удельной теплотой сгорания (29,3 МДж/кг), что делает их экологически чистым топливом для бытового применения и пищевой отрасли.

Оба типа продуктов являются взаимно дополняющими: их параллельное освоение позволит комплексно вовлечь в топливно-энергетический баланс Кыргызской Республики как техногенные отходы угледобычи, так и возобновляемые ресурсы биомассы.

Список литературы:

1. Сабиров Б. З., Ташполотов Ы. Технология получения композиционного твердого топлива из углей Кызыл-Булакского и Кожо-Келенского месторождений и нагретого битума // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №2. С. 388-396. https://doi.org/10.33619/2414-2948/99/37

2. Жумалиев К. М., Алымкулов С. А., Асанов А. А., Сарымсаков Ш. С. Исследование и разработка технологии производства угольных брикетов для промышленных и коммунально-бытовых нужд. Бишкек: Макспринт, 2012. 254 с.

3. Камбарова Г. Б., Сарымсаков Ш. Получение активированного угля из скорлупы грецкого ореха // Химия твердого топлива. 2008. №3. С. 42-46. https://doi.org/10.3103/S0361521908030129

4. Макаров Г. Н., Харлампович Г. Д. Химическая технология твердых горючих ископаемых. М.: Химия, 1986. 496 с.

5. Antal M. J., Grønli M. The art, science, and technology of charcoal production // Industrial & engineering chemistry research. 2003. V. 42. №8. P. 1619-1640. https://doi.org/10.1021/ie0207919

6. ГОСТ 21289-2018. Брикеты угольные. Метод определения механической прочности. М.: Стандартинформ, 2006. 6 с.

7. ГОСТ 33502-2015. Древесный уголь. Технические условия. М.: Стандартинформ, 2016. 12 с.

8. ГОСТ 147-2013. Топливо твердое минеральное. Методы определения высшей теплоты сгорания. М.: Стандартинформ, 2014. 28 с.

9. Van Krevelen D. W. Coal: Typology-physics-chemistry-constitution. 1993.

References:

1. Sabirov, B., & Tashpolotov, Y. (2024). Technology for Producing Composite Solid Fuel From Coals of Kyzyl-Bulak and Kozho-Kelen Deposits and Heated Bitumen. *Bulletin of Science and Practice, 10*(2), 388-396. (in Russian). https://doi.org/10.33619/2414-2948/99/37

2. Zhumaliev, K. M., Alymkulov, S. A., Asanov, A. A., & Sarymsakov, Sh. S. (2012). Issledovanie i razrabotka tekhnologii proizvodstva ugol'nykh briketov dlya promyshlennykh i kommunal'no-bytovykh nuzhd. Bishkek. (in Russian).

3. Kambarova, G. B., & Sarymsakov, Sh. (2008). Poluchenie aktivirovannogo uglya iz skorlupy gretskogo orekha. *Khimiya tverdogo topliva,* (3), 42-46. (in Russian). https://doi.org/10.3103/S0361521908030129

4. Makarov, G. N., & Kharlampovich, G. D. (1986). Khimicheskaya tekhnologiya tverdykh goryuchikh iskopaemykh. Moscow. (in Russian).

5. Antal, M. J., & Grønli, M. (2003). The art, science, and technology of charcoal production. *Industrial & engineering chemistry research*, *42*(8), 1619-1640. https://doi.org/10.1021/ie0207919

6. GOST 21289-2018 (2006). Brikety ugol'nye. Metod opredeleniya mekhanicheskoi prochnosti. Moscow. (in Russian).

7. GOST 33502-2015 (2016). Drevesnyi ugol'. Tekhnicheskie usloviya. Moscow. (in Russian).

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

8. GOST 147-2013 (2014). Toplivo tverdoe mineral'noe. Metody opredeleniya vysshei teploty sgoraniya. Moscow. (in Russian).

9. Van Krevelen, D. W. (1993). Coal: Typology-physics-chemistry-constitution.

Поступила в редакцию
09.09.2026 г.

Принята к публикации
16.09.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Осекова Г. А., Сабиров Б. З., Токторбаева Г. П., Аманбай кызы А. Сравнительный анализ структурообразования, физико-механических и теплофизических свойств топливных брикетов из каменноугольной мелочи и биомассы // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №11. С. 149-156. https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/17

Cite as (APA):

Osekova, G., Sabirov, B., Toktorbaeva, G., & Amanbai kyzy, A. (2026). Comparative Analysis of Structure Formation, Physicomechanical, and Thermophysical Properties of Fuel Briquettes Made from Coal Fines and Biomass. *Bulletin of Science and Practice, 12*(11), 149-156. (in Russian). https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/17

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

UDC 327.3:502/504
AGRIS P05
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/18

GEOPOLITICS OF THE GLOBAL GREEN TRANSITION: RETHINKING AZERBAIJAN'S ENERGY SECURITY

©***Valizada Kh***., *ORCID: 0009-0004-0067-4619, Nakhchivan State University, Nakhchivan, Azerbaijan, velizadexelil5@gmail.com*
©***Nabiyev M***., *ORCID: 0009-0001-8277-7475, Nakhchivan State University, Nakhchivan, Azerbaijan, nebiyevmeherrem068@gmail.com*
©***Jumshudova P***., *ORCID: 0009-0000-9082-1133, Nakhchivan State University, Nakhchivan, Azerbaijan, Parvinjumshudova518@gmail.com*
©***Memmedov R***., *ORCID: 0009-0000-0072-5253, Nakhchivan State University, Nakhchivan, Azerbaijan, mmdvrefael1@gmail.com*
©***Allahverdiyev T***., *ORCID: 0009-0009-9163-399X, Nakhchivan State University, Nakhchivan, Azerbaijan, togrulallahverdiyev101@gmail.com*

ГЕОПОЛИТИКА ГЛОБАЛЬНОГО ЗЕЛЕНОГО ПЕРЕХОДА: ПЕРЕОСМЫСЛЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ АЗЕРБАЙДЖАНА

©***Вализаде Х***., *ORCID: 0009-0004-0067-4619, Нахчыванский государственный университет, г. Нахчыван, Азербайджан, velizadexelil5@gmail.com*
©***Набиев М***., *ORCID: 0009-0001-8277-7475, Нахчыванский государственный университет, г. Нахчыван, Азербайджан, nebiyevmeherrem068@gmail.com*
©***Джумшудова П***., *ORCID: 0009-0000-9082-1133, Нахчыванский государственный университет, г. Нахчыван, Азербайджан, Parvinjumshudova518@gmail.com*
©***Мамедов Р***., *ORCID: 0009-0000-0072-5253, Нахчыванский государственный университет, г. Нахчыван, Азербайджан, mmdvrefael1@gmail.com*
©***Аллахвердиев Т***., *ORCID: 0009-0009-9163-399X, Нахчыванский государственный университет, г. Нахчыван, Азербайджан, togrulallahverdiyev101@gmail.com*

Abstract. The accelerating global transition toward renewable energy frameworks and comprehensive decarbonization is structurally reconfiguring the international political economy. While shifting away from fossil fuels mitigates historical macroeconomic risks associated with hydrocarbon supply volatility and cartel-driven market manipulations, it simultaneously introduces novel structural vulnerabilities. These vulnerabilities manifest within the global energy architecture as nations transition from a reliance on liquid resource extraction to a dependency on rigid industrial supply chains, advanced technology, and geographically concentrated raw materials. This study aims to analytically deconstruct the structural transformation of the global energy security paradigm, critically evaluate the geopolitical implications of critical raw material monopolies, examine the rise of geo-economic protectionism, and comprehensively assess the strategic positioning of Azerbaijan as an emerging transnational green energy hub and corridor. A multidimensional analytical framework combining systemic economic analysis, comparative geo-economics, and institutional theory was employed. Empirical indicators and global energy supply chain data spanning from 2015 to 2026—sourced from the International Energy Agency (IEA) and the International Renewable Energy Agency (IRENA)—were synthesized alongside the national strategic roadmaps and legislative frameworks of the Republic of Azerbaijan. The research demonstrates that the green transition systematically redistributes geopolitical leverage away from traditional oil and gas producers toward states that control the refining of critical minerals (such as lithium, cobalt, nickel, and rare earth elements) and the manufacture of clean technologies, where a single nation (China) commands a 60% to 90% market

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

share. In response, major Western economic blocs are deploying aggressive "green protectionism" mechanisms, such as the US Inflation Reduction Act and the EU's Critical Raw Materials Act, effectively fragmenting international trade into regional alignment blocs. Concurrently, Azerbaijan is successfully leveraging its 157 GW Caspian offshore wind potential, transitioning from a classic hydrocarbon supplier to a pivotal green electricity hub via the implementation of the Black Sea Green Energy Cable. Although the global green transition successfully reduces carbon dependence, it fundamentally destabilizes traditional energy geopolitics by establishing mineral-centric monopolies and techno-nationalist trade barriers. For transitioning economies like Azerbaijan, strategic reorientation toward transnational green corridors and renewable electricity export is essential to maintain geopolitical relevance, hedge against long-term fossil-fuel demand destruction, and ensure domestic macroeconomic stability.

Аннотация. Ускоряющийся глобальный переход к возобновляемым источникам энергии и комплексная декарбонизация структурно реконструируют международную политическую экономию. В то время как отказ от ископаемого топлива снижает исторические макроэкономические риски, связанные с волатильностью поставок углеводородов и картельными манипуляциями на рынке, он одновременно порождает новые структурные уязвимости. Эти уязвимости проявляются в глобальной энергетической архитектуре по мере того, как страны переходят от зависимости от добычи ликвидных ресурсов к зависимости от жестких промышленных цепочек поставок, передовых технологий и географически концентрированного критического сырья. Данное исследование направлено на аналитическую деконструкцию структурной трансформации глобальной парадигмы энергетической безопасности, критическую оценку геополитических последствий монополий на критически важное сырье, изучение роста геоэкономического протекционизма и всесторонний анализ стратегического позиционирования Азербайджана как формирующегося транснационального центра и коридора зеленой энергии. Использовалась многомерная аналитическая база, сочетающая системный экономический анализ, сравнительную геоэкономику и институциональную теорию. Эмпирические показатели и данные о глобальных цепочках поставок энергоносителей за период с 2015 по 2026 год, полученные от Международного энергетического агентства (МЭА) и Международного агентства по возобновляемым источникам энергии (IRENA), были синтезированы совместно со стратегическими дорожными картами и законодательной базой Азербайджанской Республики. Исследование показывает, что зеленый переход систематически перераспределяет геополитические рычаги влияния от традиционных производителей нефти и газа к государствам, контролирующим переработку критически важных минералов (таких как литий, кобальт, никель и редкоземельные элементы) и производство чистых технологий, где одна страна (Китай) удерживает долю рынка от 60% до 90%. В ответ на это крупные западные экономические блоки развертывают агрессивные механизмы «зеленого протекционизма», такие как Закон США о снижении инфляции и Закон ЕС о критическом сырье, эффективно фрагментируя международную торговлю на региональные альянсы. Одновременно с этим Азербайджан успешно реализует свой потенциал морской ветроэнергетики Каспия мощностью 157 ГВт, переходя от классического поставщика углеводородов к ключевому узлу зеленой электроэнергии посредством реализации проекта Черноморского зеленого энергетического кабеля. Хотя глобальный зеленый переход успешно снижает углеродную зависимость, он фундаментально дестабилизирует традиционную энергетическую геополитику, устанавливая минерально-центрированные монополии и техно-националистические торговые барьеры. Для переходных экономик, таких как Азербайджан, стратегическая переориентация на

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

транснациональные зеленые коридоры и экспорт возобновляемой электроэнергии имеет важное значение для сохранения геополитической роли, хеджирования рисков долгосрочного падения спроса на ископаемое топливо и обеспечения внутренней макроэкономической стабильности.

Keywords: Green transition, energy security, geopolitics, critical raw materials, Azerbaijan, green corridors, protectionism, techno-nationalism.

Ключевые слова: Зеленый переход, энергетическая безопасность, геополитика, критическое сырье, Азербайджан, зеленые коридоры, протекционизм, техно-национализм.

The contemporary global economic architecture is undergoing its most profound structural reconfiguration since the Industrial Revolution, driven by a coordinated international imperative to mitigate anthropogenic climate change. At the core of this monumental transformation is the "green transition"—a systematic, capital-intensive shift away from carbon-heavy energy systems toward sustainable, renewable, and zero-emission alternatives. While historically and publicly framed as an ecological necessity and a technological milestone, this transition has rapidly transcended its environmental boundaries. Today, it operates as a primary driver of the international political economy, altering trade flows, industrial policies, and national security strategies across the globe.

Throughout the twentieth century, the parameters of global energy geopolitics were clearly defined by the extraction, ownership, and maritime or pipeline transit of liquid hydrocarbons. The strategic calculations of superpowers and developing states alike revolved around securing oil and gas fields, protecting vulnerable chokepoints like the Strait of Hormuz, and navigating the market-moving pricing decisions of resource cartels such as OPEC. This fossil-fuel-centric paradigm created distinct geopolitical hierarchies, splitting the world into resource-rich exporters and energy-dependent importers. However, the twenty-first-century structural pivot toward deep decarbonization is systematically dismantling this established framework, eroding the traditional leverage of hydrocarbon states while giving rise to entirely new vectors of geopolitical power [1-4].

Crucially, the rapid transition to renewable energy frameworks does not eliminate geopolitical conflict or resource dependency; rather, it redistributes and reshapes them into more complex dimensions. The emerging global energy security architecture is defined by a transition from *resource extraction dependency* to *technological and material manufacturing dependency*. Renewable energy systems—such as solar photovoltaic networks, industrial wind farms, hydrogen production facilities, and electric vehicle battery arrays—are fundamentally different from fossil-fuel systems; they require massive up-front capital and an extraordinary volume of specialized mineral inputs rather than continuous fuel inputs. Consequently, international competition has intensified over the extraction and refining of critical raw materials (CRMs) and the advanced industrial intellectual property required to manufacture clean technologies [5].

This structural shift has triggered the rise of "green protectionism" and techno-nationalism. Industrialized nations are increasingly viewing the green transition through the lens of national security rather than environmental stewardship. As a result, states are deploying aggressive regulatory instruments, state subsidies, and tariff barriers to protect domestic markets, secure fragile supply chains, and isolate geopolitical competitors. This shifting environment poses a severe challenge to traditional hydrocarbon-exporting nations, which must adapt to avoid economic obsolescence [6].

Within this volatile global context, the South Caucasus region, and specifically the Republic of Azerbaijan, serves as an essential analytical case study. Having historically served as a reliable stabilizer of European energy security via the Southern Gas Corridor, Azerbaijan faces the dual challenge of domestic economic diversification and international repositioning. Following its

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

successful execution of the COP29 presidency, Baku has actively integrated its long-term economic goals with the evolving demands of the global market. By shifting its strategic focus from fossil-fuel exports to the development of transnational green electricity corridors, Azerbaijan aims to redefine its geopolitical leverage and secure its position within the newly emerging global energy matrix [7-9].

Material and Methods

This study utilizes a comprehensive, multi-dimensional methodological framework that integrates systemic economic analysis, comparative geo-economics, and institutional theory to examine the shifting structures of global energy security. To ensure empirical validity, the research synthesizes qualitative and quantitative data spanning the period from 2015 to 2026. The primary data sources include global energy balance sheets, supply chain maps, and mineral processing statistics published by the International Energy Agency (IEA), the International Renewable Energy Agency (IRENA), and the World Bank [10-14].

These global datasets are evaluated in conjunction with the national strategic roadmaps, legislative decrees, and economic diversification programs enacted by the Ministry of Energy and the Ministry of Economy of the Republic of Azerbaijan. The analytical approach employs geo-economic modeling to assess the structural impacts of critical mineral monopolies on international trade agreements. Additionally, comparative policy analysis is used to evaluate the retaliatory mechanisms developed by major economic blocs (the United States, the European Union, and China) against the backdrop of emerging green trade barriers. Finally, the study applies qualitative forecasting to map out the economic feasibility and strategic security of the proposed South Caucasus-European green energy corridors under various geopolitical scenarios [15].

Results and Discussion

The Structural Shift from Volatile Commodity Geopolitics to Rigid Supply Chain Monopolies. The empirical transition from a fossil-fuel-dominated global economy to one anchored in renewable energy systems fundamentally alters the nature of state vulnerability. In the twentieth-century paradigm, energy crises were transient and operational, characterized by immediate pipeline closures, maritime blockades, or sudden production cuts by oil cartels. These actions resulted in instantaneous market price shocks but could be resolved through strategic reserves or diplomatic negotiations [16].

In sharp contrast, the green energy matrix introduces a structural and infrastructural risk profile. Renewable energy generation is essentially a manufacturing-intensive sector. Once a wind turbine or solar farm is built, the "fuel" (wind or sunlight) is free and non-monopolizable; however, the physical infrastructure itself requires an unprecedented front-loaded volume of specialized minerals. Consequently, geopolitical risk shifts from the *control of resource flows* to the *control of processing technologies, fabrication capabilities, and raw material logistics*. States no longer fear the daily withholding of fuel; instead, they face the long-term threat of being excluded from the technology supply chains required to expand or maintain their domestic energy networks [17].

Critical Raw Materials and the Asymmetry of the Sino-Centric Processing Monopoly. The infrastructure underpinning the global green transition—encompassing electric vehicle (EV) drivetrains, lithium-ion battery arrays, photovoltaic cells, and permanent magnets for offshore wind turbines—is exceptionally mineral-intensive. Quantitative evaluations by the International Energy Agency (IEA) reveal that manufacturing an electric vehicle requires approximately six times the mineral inputs of a conventional internal combustion engine automobile. Similarly, constructing an onshore or offshore wind plant requires between nine to eleven times more mineral resources than a natural gas-fired power plant of equivalent capacity [18].

The core geopolitical challenge lies in the extreme geographical concentration of these critical raw materials (CRMs), particularly regarding their chemical refining and industrial processing stages.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

While the raw extraction of minerals is somewhat distributed—with Chile holding vast lithium reserves and the Democratic Republic of the Congo dominating cobalt mining—the critical bottleneck is localized within a single sovereign entity: China. Through long-term state-subsidized industrial policies over the past three decades, Beijing has successfully established a near-monopoly over the processing nodes of the green economy. China currently refines approximately 60% to 70% of the world's lithium, 70% of its cobalt, and an astonishing 90% of all Rare Earth Elements (REEs). This extreme asymmetry creates a profound strategic vulnerability for the Western hemisphere. Unlike oil, which can be sourced from alternative global suppliers if a single country disrupts production, alternative refining capacities for CRMs take up to a decade to construct, leave Western nations exposed to potential export restrictions or geopolitical leverage from Beijing (Figure).

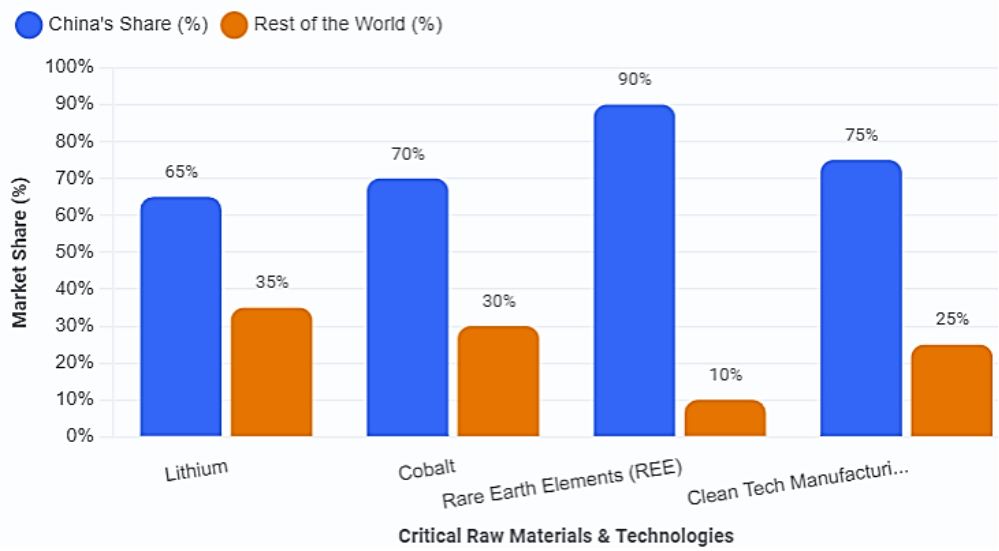


Figure. China's Share in Global Refining of Critical Raw Materials and Clean Tech Manufacturing (%)
Source: Compiled by the author based on International Energy Agency (IEA) data.

The Rise of Green Protectionism and Techno-Nationalist Fragmentation. In response to this supply chain vulnerability, major Western economic blocs have abandoned laissez-faire trade principles in favor of "green protectionism" and techno-nationalist industrial policies. This regulatory shift is designed to decouple vital supply chains from China through friend-shoring, near-shoring, and domestic manufacturing subsidies. The United States pioneered this defensive economic strategy through the enactment of the Inflation Reduction Act (IRA). The IRA deploys hundreds of billions of dollars in tax credits and direct subsidies, explicitly conditioning financial incentives on the domestic or ally-centric sourcing of battery minerals and clean energy components. By restricting subsidies for clean technologies that utilize components sourced from "Foreign Entities of Concern," Washington has effectively erected a regulatory wall around its green tech market [19].

Simultaneously, the European Union has implemented its own defensive architecture via the Critical Raw Materials Act (CRMA) and the Net-Zero Industry Act. The CRMA establishes strict internal benchmarks, dictating that by 2030, no single third country should provide more than 65% of the EU's annual consumption of any strategic raw material. Furthermore, the EU's Carbon Border Adjustment Mechanism (CBAM) serves as a fiscal instrument that levies tariffs on carbon-intensive imports. While framed as an environmental policy to prevent carbon leakage, CBAM functions as a geopolitical tool that forces external trading partners to either dekarbonize their industrial sectors or face economic exclusion from the European single market. This escalating regulatory warfare is systematically fragmenting the global trading system, replacing multilateralism with localized, climate-aligned economic blocs [20-26].

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Azerbaijan's Strategic Reorientation and the South Caucasus Green Energy Corridor. Within this fragmented geo-economic landscape, the Republic of Azerbaijan presents a highly dynamic case study of structural adaptation. Historically positioned as a vital hydrocarbon exporter that anchored Southeastern Europe's energy security through the Baku-Tbilisi-Ceyhan (BTC) oil pipeline and the Southern Gas Corridor (SGC), Baku has recognized the long-term threat of fossil-fuel demand destruction. Consequently, the state has launched a comprehensive economic pivot aimed at transforming Azerbaijan from a traditional fossil-fuel supplier into a primary Transnational Green Energy Hub [26].

Azerbaijan's transition strategy is backed by vast geographic and climatic advantages. The country possesses a verified domestic renewable energy potential exceeding 27 GW on land, complemented by an extraordinary 157 GW of offshore wind potential within the Azerbaijani sector of the Caspian Sea. Following its hosting of the COP29 global climate summit, Azerbaijan aligned its national development agenda with international decarbonization pathways, setting a strategic target to generate 30% of its domestic electricity from renewable sources by 2030.

Strategic Parameter	*Hydrocarbon Era (20th–Early 21st Century)*	*Renewable Energy Era (Emerging Matrix)*
Primary Export Asset	Crude Oil & Natural Gas	Green Electricity & Green Hydrogen
Key Infrastructure	BTC Pipeline, Southern Gas Corridor	Black Sea Green Cable, Caspian-EU Corridor
Target Market	Southern & Central European Industrial Centers	European Union Unified Green Grid
Geopolitical Function	Fossil-fuel diversification for Europe	Stabilizer of Europe's variable green energy architecture

The cornerstone of Baku's external green strategy is the development of regional green energy corridors. The most strategically significant initiative is the Black Sea Green Energy Cable project, institutionalized via a quadripartite agreement between Azerbaijan, Georgia, Romania, and Hungary. This undersea, high-voltage direct current (HVDC) cable is designed to transmit green electricity generated from Caspian wind farms directly into the European grid. By constructing this transnational corridor, Azerbaijan achieves two critical macro-economic objectives: it successfully diversifies its sovereign export revenues away from hydrocarbon dependency, and it secures fresh geopolitical leverage by positioning itself as an indispensable partner in the European Union's structural dekarbonization and energy diversification strategies.

Conclusion

The structural shift of the global economy toward a low-carbon matrix is fundamentally altering the rules of international trade and energy security. The traditional twentieth-century geopolitics of hydrocarbons, defined by oil cartels and volatile fluid flows, is being replaced by a rigid architecture centered on clean technology manufacturing and critical raw material processing. As this study demonstrates, the extreme concentration of chemical refining nodes—specifically within China—has introduced new structural vulnerabilities for Western economic blocs. The resulting emergence of "green protectionism" through instruments like the US Inflation Reduction Act and the EU's Carbon Border Adjustment Mechanism reflects a fragmented, bloc-based global economic order driven by techno-nationalism. Within this highly competitive and changing landscape, traditional resource-dependent nations must rapidly adapt to protect their long-term macroeconomic stability. The Republic of Azerbaijan represents a highly successful model of this strategic reorientation. By shifting its focus from fossil fuels toward exporting green electricity via transnational initiatives like the Black Sea Green Energy Cable, Baku is effectively leveraging its massive 157 GW Caspian offshore wind potential. Following its commitments at COP29, Azerbaijan is moving away from being simply a

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

hydrocarbon provider to become an indispensable green corridor for the European market. Ultimately, navigating the geopolitics of the green transition requires a balanced combination of domestic industrial policy and flexible regional connectivity, ensuring that economic diversification aligns smoothly with global climate mandates.

References:

1. Nasirov, I. R., Mammadov, F., & Akhmineyev, R. (2026). Azerbaijan's Strategic Role in the Global Energy Transition: A Regional Model for Balancing Hydrocarbon and Renewable Energy Development. *Journal of Sustainable Development Issues*, *4*(1), 105-120. https://doi.org/10.62433/josdi.v4i1.81

2. Khanayev, A., & Al, A. (2025). Azerbaijan’s renewable energy policies and green energy corridors. Marmara Türkiyat Araştırmaları Dergisi, 12(2), 800-818. https://doi.org/10.16985/mtad.1724847

3. Hool, A., Helbig, C., & Wierink, G. (2024). Challenges and opportunities of the European Critical Raw Materials Act: Hool A. et al. *Mineral Economics*, *37*(3), 661-668. https://doi.org/10.1007/s13563-023-00394-y

4. International Energy Agency (IEA). (2024). The role of critical minerals in clean energy transitions. Paris: IEA Publications.

5. International Renewable Energy Agency (IRENA). (2025). Geopolitics of the energy transition: The critical materials shift. Abu Dhabi: IRENA.

6. Mammadov, F., & Ismayilov, R. (2024). Decarbonization and green protectionism: Implications for hydrocarbon-exporting transition economies. Journal of World Economic Problems, 33(4), 104–121.

7. Yusifova, M., & Alizade, Sh. (2026). Solar Energy Potential of the Eastern Zangezur Economic Region of Azerbaijan. *Bulletin of Science and Practice, 12*(3), 81-94. (in Russian). https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/08

8. U.S. Congress. (2022). The Inflation Reduction Act of 2022 (Public Law 117-169). Washington, DC: U.S. Government Publishing Office.

9. World Bank. (2025). Azerbaijan country climate and development report (CCDR). Washington, DC: World Bank Group.

10. Yergin, D. (2021). The new map: Energy, climate, and the clash of nations. New York: Penguin Books.

11. Abbasov, T., & Garayev, V. (2024). Geopolitical shifts in the South Caucasus energy transit routes. *Journal of Eastern European Studies, 8*(3), 201–215.

12. Guliyev, R. (2025). Renewable energy integration and smart grid infrastructure development in transition economies. *Energy Policy Analysis, 14*(1), 40–58.

13. Ahmadov, M. (2024). Post-conflict reconstruction and green economy initiatives in Karabakh and East Zangezur. *Karabakh Economic Review, 5*(2), 15–32.

14. Taghiyev, E. (2025). Strategic legal and regulatory frameworks for foreign direct investment in Azerbaijan's renewable energy sector. *Baku Law Journal, 21*(1), 74–91.

15. Hasanov, R., & Mehdiyev, S. (2026). Decarbonization of oil and gas exports: Case study of SOCAR's clean tech initiatives. *Caspian Energy Systems, 18*(2), 112–129.

16. Suleymanov, E. (2024). The role of green finance and ESG investments in sustainable development goals of Azerbaijan. *Journal of Sustainable Finance, 9*(4), 310–326.

17. Kerimov, N. (2025). Comparative analysis of European Union net-zero industrial targets and its implications for neighboring oil producers. *European Energy Policy Review, 30*(2), 85–102.

18. Rustamov, F. (2024). Assessing the 157 GW wind power potential of the Azerbaijani sector of the Caspian Sea. *Marine Energy Technologies, 7*(3), 142–159.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

19. Jafarov, G. (2025). Climate diplomacy in the post-Soviet space: From hydrocarbon dependency to ecological transition. *World Politics & Economics, 42*(1), 53–70.

20. Ibrahimov, C. (2024). Energy supply chain security in times of regional geopolitical fragmentation. *Global Trade and Security Journal, 16*(3), 220–238.

21. Sadigov, E., & Mustafayev, T. (2025). The Black Sea high voltage direct current (HVDC) cable: Engineering feasibility and macroeconomic impacts. *Journal of Regional Infrastructure, 12*(2), 99–114.

22. Veliyev, A. (2024). Evaluating the impact of CBAM on non-EU mineral and energy processing states. *Journal of Green Protectionism, 3*(1), 14–31.

23. Aslanov, R. (2025). Techno-nationalism and the international race for lithium-ion battery manufacturing nodes. *Advanced Industrial Economy, 22*(4), 415–433.

24. Rzayev, F. (2026). Strategic forecasting of European gas demand versus electricity interconnectors in the 2030 horizon. *Eurasian Energy Outlook, 15*(1), 60–77.

25. Huseynova, L. (2024). Public policy and national strategies for solar photovoltaic expansion in arid regions of Azerbaijan. *Azerbaijan Economic Horizon, 11*(3), 44–59.

26. Valizade, Kh. (2017). Economic diplomacy. Nakhchivan: Ajami Publishing.

Список литературы:

1. Nasirov I. R., Mammadov F., Akhmineyev R. Azerbaijan's Strategic Role in the Global Energy Transition: A Regional Model for Balancing Hydrocarbon and Renewable Energy Development // Journal of Sustainable Development Issues. 2026. V. 4. №1. P. 105-120. https://doi.org/10.62433/josdi.v4i1.81

2. Khanayev A., Al A. Azerbaijan’s renewable energy policies and green energy corridors // Marmara Türkiyat Araştırmaları Dergisi. 2025. V. 12. №2. P. 800-818. https://doi.org/10.16985/mtad.1724847

3. Hool A., Helbig C., Wierink G. Challenges and opportunities of the European Critical Raw Materials Act: Hool A. et al // Mineral Economics. 2024. V. 37. №3. P. 661-668. https://doi.org/10.1007/s13563-023-00394-y

4. International Energy Agency (IEA). The role of critical minerals in clean energy transitions. Paris: IEA Publications. 2024.

5. International Renewable Energy Agency (IRENA). Geopolitics of the energy transition: The critical materials shift. Abu Dhabi: IRENA. 2025.

6. Mammadov F., Ismayilov R. Decarbonization and green protectionism: Implications for hydrocarbon-exporting transition economies // Journal of World Economic Problems. 2024. V. 33. №4. P. 104–121.

7. Юсифова М. М., Ализаде Ш. Н. Потенциал солнечной энергии Восточно-Зангезурского экономического района Азербайджана // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №3. С. 81-94. https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/08

8. U.S. Congress. The Inflation Reduction Act of 2022 (Public Law 117-169). Washington, DC: U.S. Government Publishing Office. 2022.

9. World Bank. Azerbaijan country climate and development report (CCDR). Washington, DC: World Bank Group. 2025.

10. Yergin D. The new map: Energy, climate, and the clash of nations. New York: Penguin Books. 2021.

11. Abbasov T., Garayev V. Geopolitical shifts in the South Caucasus energy transit routes // Journal of Eastern European Studies. 2024. V. 8. №3. P. 201–215.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

12. Guliyev R. Renewable energy integration and smart grid infrastructure development in transition economies // Energy Policy Analysis. 2025. V. 14. №1. P. 40–58.

13. Ahmadov M. Post-conflict reconstruction and green economy initiatives in Karabakh and East Zangezur // Karabakh Economic Review. 2024. V. 5. №2. P. 15–32.

14. Taghiyev E. Strategic legal and regulatory frameworks for foreign direct investment in Azerbaijan's renewable energy sector // Baku Law Journal. 2025. V. 21. №1. P. 74–91.

15. Hasanov R., Mehdiyev S. Decarbonization of oil and gas exports: Case study of SOCAR's clean tech initiatives // Caspian Energy Systems. 2026. V. 18. №2. P. 112–129.

16. Suleymanov E. The role of green finance and ESG investments in sustainable development goals of Azerbaijan // Journal of Sustainable Finance. 2024. V. 9. №4. P. 310–326.

17. Kerimov N. Comparative analysis of European Union net-zero industrial targets and its implications for neighboring oil producers // European Energy Policy Review. 2025. V. 30. №2. P. 85–102.

18. Rustamov F. Assessing the 157 GW wind power potential of the Azerbaijani sector of the Caspian Sea // Marine Energy Technologies. 2024. V. 7. №3. P. 142–159.

19. Jafarov G. Climate diplomacy in the post-Soviet space: From hydrocarbon dependency to ecological transition // World Politics & Economics. 2025. V. 42. №1. P. 53–70.

20. Ibrahimov C. Energy supply chain security in times of regional geopolitical fragmentation // Global Trade and Security Journal, (2024). 16(№3), 220–238.

21. Sadigov E., Mustafayev T. The Black Sea high voltage direct current (HVDC) cable: Engineering feasibility and macroeconomic impacts // Journal of Regional Infrastructure. 2025. V. 12. №2. P. 99–114.

22. Veliyev A. Evaluating the impact of CBAM on non-EU mineral and energy processing states // Journal of Green Protectionism. 2024. V. 3. №1. P. 14–31.

23. Aslanov R. Techno-nationalism and the international race for lithium-ion battery manufacturing nodes // Advanced Industrial Economy. 2025. V. 22. №4. P. 415–433.

24. Rzayev F. Strategic forecasting of European gas demand versus electricity interconnectors in the 2030 horizon // Eurasian Energy Outlook. 2026. V. 15. №1. P. 60–77.

25. Huseynova L. Public policy and national strategies for solar photovoltaic expansion in arid regions of Azerbaijan // Azerbaijan Economic Horizon. 2024. V. 11. №3. P. 44–59.

26. Valizade Kh. Economic diplomacy. Nakhchivan: Ajami Publishing. 2017.

Поступила в редакцию
23.09.2026 г.

Принята к публикации
02.10.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Valizada Kh., Nabiyev M., Jumshudova P., Memmedov R., Allahverdiyev T. Geopolitics of the Global Green Transition: Rethinking Azerbaijan's Energy Security // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №11. С. 157-`65. https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/18

Cite as (APA):

Valizada, Kh., Nabiyev, M., Jumshudova, P., Memmedov, R., & Allahverdiyev, T. (2026). Geopolitics of the Global Green Transition: Rethinking Azerbaijan's Energy Security. *Bulletin of Science and Practice, 12*(11), 157-165. https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/18

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

УДК 535.41: 778.38 https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/19

ГОЛОГРАФИЧЕСКИЕ ЗАПОМИНАЮЩИЕ УСТРОЙСТВА: ОТ ПРИНЦИПОВ К ИНЖЕНЕРНОЙ РЕАЛЬНОСТИ

©***Алымкулов С. А.***, *SPIN-код: 2120-3954, д-р техн. наук, , Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, г. Бишкек, Кыргызстан, salmor54@mail.ru*
©***Жумалиев К. М.***, *SPIN-код: 6579-1960, д-р техн. наук, академик НАН КР, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, г. Бишкек, Кыргызстан, zhum_k_m@mail.ru*
©***Исманов Ю. Х.,*** *ORCID: 0000-0001-8176-2602, SPIN-код: 1183-7001, д-р физ.-мат. наук, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, г. Бишкек, Кыргызстан, i_yusupjan@mail.ru*
©***Тынышова Т. Д.,*** *ORCID: 0009-0007-5235-7115, SPIN-код: 9917-4190, канд. физ.-мат. наук, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, г. Бишкек, Кыргызстан, ttynyshova@mail.ru*

HOLOGRAPHIC DATA STORAGE DEVICES: FROM PRINCIPLES TO ENGINEERING REALITY

©***Alymkulov S.***, *SPIN-code: 2120-3954, Dr. habil., Kyrgyz State Technical University named after I. Razzakov, Bishkek, Kyrgyzstan, salmor54@mail.ru*
©***Zhumaliev K.,*** *SPIN-code: 6579-1960, Dr. habil., Kyrgyz State Technical University named after I. Razzakov, Bishkek, Kyrgyzstan, zhum_k_m@mail.ru*
©***Ismanov Yu.,*** *ORCID: 0000-0001-8176-2602, SPIN-code: 1183-7001, Dr. habil., Kyrgyz State Technical University named after I. Razzakov, Bishkek, Kyrgyzstan, i_yusupjan@mail.ru*
©***Tynyshova T.***, *ORCID: 0009-0007-5235-7115, SPIN-код: 9917-4190, Ph.D., Kyrgyz State Technical University named after I. Razzakov, Bishkek, Kyrgyzstan, ttynyshova@mail.ru*

Аннотация. Рассматриваются фундаментальные принципы голографических запоминающих устройств: объёмная запись, Брэгговская селективность и методы мультиплексирования. Анализируются классы материалов (фоторефрактивные кристаллы, фотополимеры), их преимущества и ограничения. Обсуждаются современные вызовы: перекрёстные помехи, энергоэффективность и масштабируемость, препятствующие массовому внедрению технологии.

Abstract. Examines the fundamental principles of holographic data storage devices: volume recording, Bragg selectivity, and multiplexing methods. The classes of materials (photorefractive crystals, photopolymers), their advantages and limitations are analyzed. Contemporary challenges are discussed: cross-talk, energy efficiency, and scalability that hinder the mass adoption of the technology.

Ключевые слова: голографическая память, объёмная запись, брэгговская селективность, мультиплексирование, фотополимеры.

Keywords: holographic memory, volume recording, Bragg selectivity, multiplexing, photopolymers.

Представьте себе носитель данных размером с сахарный кубик, способный вместить всю Библиотеку Конгресса США, с возможностью чтения информации со скоростью, в тысячи раз превышающей скорость современных жестких дисков. Это обещание, которое

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

голографические запоминающие устройства несут уже более полувека. Идея, впервые предложенная Питером ван Херденом в 1960-х годах [9], казалась фантастикой: записывать и считывать целые страницы данных одновременно, используя объём всей толщины носителя, а не только его поверхность.

Сегодня, когда прогнозируется рост мирового объёма данных с 175 зеттабайт в 2025 году до более чем 1000 зеттабайт к 2030 году [1], а традиционные технологии хранения — магнитные и твердотельные накопители — начинают достигать своих физических пределов, голографическая память возвращается в центр внимания. Однако путь от лабораторного эксперимента до промышленного решения оказался значительно сложнее, чем предполагали энтузиасты 1990-х годов. В этой статье мы рассмотрим современное состояние голографических запоминающих устройств, анализируя фундаментальные принципы, ключевые технологические достижения и вызовы, которые до сих пор препятствуют массовому внедрению этой технологии.

Принцип работы: от страниц данных к объёмным голограммам. В основе голографического хранения данных лежит принципиально иной подход по сравнению с традиционными оптическими дисками. Вместо записи отдельных битов на поверхности диска, голографическая память работает с двумерными массивами данных — «страницами данных». Информация, закодированная в виде оптического сигнала с помощью пространственного модулятора света (SLM), интерферирует с опорным пучком внутри объёма светочувствительного материала. В результате этой интерференции формируется сложная трёхмерная решётка — голограмма, которая сохраняет как амплитуду, так и фазовое распределение записанной страницы. Считывание происходит по принципу дифракции: при освещении записанной голограммы опорным пучком восстанавливается исходная страница данных, которая затем фиксируется матричным фотодетектором (CCD или CMOS-камерой). Ключевым свойством объёмных голограмм является их высокая селективность — так называемая брэгговская избирательность. Это означает, что голограмма эффективно взаимодействует только с опорным пучком, имеющим строго определённый угол падения или длину волны. Именно это свойство позволяет записывать множество голограмм в одном и том же физическом объёме, изменяя параметры опорного пучка — так работает мультиплексирование [1, 7].

Основываясь на архитектуре оптической системы, современные голографические запоминающие устройства можно разделить на несколько типов. Классическая внеосевая схема, где сигнальный и опорный пучки пересекаются под углом внутри носителя, обеспечивает минимальные перекрёстные помехи, но чувствительна к вибрациям и требует высокой механической стабильности [2, 3].

Соосная схема, предложенная компанией Optware в 2005 году, использует один оптический путь для обоих пучков, что значительно упрощает конструкцию и повышает устойчивость системы. Однако в соосной схеме сигнальный и опорный пучки частично перекрываются, что создаёт проблемы с шумами и требует сложной фильтрации [4].

Новым словом в развитии архитектуры стала самореферентная голография (self-referenced holography — SRH). Эта технология использует всего один пучок, формируя голограмму за счёт интерференции между различными пикселями самого сигнального пучка [3].

Хотя это ограничивает область применения (не позволяет восстанавливать волновой фронт в полном смысле), SRH обеспечивает беспрецедентную стабильность системы и открывает возможности для интеграции функций хранения и обработки данных в едином устройстве [1].

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Материалы: сердце голографической памяти. Способность материала эффективно и стабильно хранить голографическую запись является критическим фактором, определяющим практическую применимость технологии. За десятилетия исследований были опробованы различные классы материалов, каждый из которых имеет свои преимущества и недостатки. Фоторефрактивные кристаллы, такие как ниобат лития ($LiNbO_3$), стали первыми материалами, продемонстрировавшими возможность многократной перезаписи голограмм. В этих кристаллах под действием света возникает пространственное перераспределение заряда, создающее внутреннее электрическое поле и изменяющее показатель преломления. Однако кристаллические материалы требуют высоких напряжений для записи, а сохранность записанной информации может нарушаться при считывании. Фотополимеры стали настоящим прорывом, приблизив голографическую память к коммерческой реализации. Эти органические материалы обеспечивают высокую дифракционную эффективность, сравнительно просты в производстве и позволяют создавать носители с длительным сроком хранения. Компании Aprilis и InPhase Technologies использовали фотополимеры в своих прототипах, демонстрируя срок хранения до нескольких десятилетий. Однако фотополимеры имеют ограниченный динамический диапазон, что накладывает ограничения на количество страниц, которое можно записать в одной точке, и, как правило, работают в режиме однократной записи [5, 6].

Ключевой проблемой фотополимеров является объёмная усадка — уменьшение толщины материала в процессе полимеризации. Как отмечается в обзорной работе Ye с соавторами (2026) [5], усадка возникает из-за увеличения плотности при переходе мономеров в полимерную сетку, что приводит к расстройке решётки и перекрёстным помехам между страницами. Значительные успехи в решении этой проблемы были достигнуты с использованием нанодопирования. В системе PQ/PMMA (базовый фотополимерный материал для голографической памяти) легирование фуллереном C60 при оптимальной массовой доле (0.001%) позволило снизить усадку с ~0.4% до ~0.1%, одновременно увеличив дифракционную эффективность с ~50% до ~80%. В акрилатных системах допирование наночастицами CeO_2 (массовая доля 0.05%) снижает усадку с 0.357% до 0.186% при повышении дифракционной эффективности до 80.1%. В системах акриламид/поливиниловый спирт допирование наночастицами TiO_2 позволило снизить усадку с 3.21% до 0.80% при увеличении дифракционной эффективности с 78.6% до 92.3%. Дихромированный желатин (DCG) остаётся одним из наиболее эффективных материалов для создания высококачественных голографических оптических элементов благодаря высокой разрешающей способности и дифракционной эффективности. Однако чувствительность к влажности и сложность технологического процесса ограничивают её применение в системах хранения данных.

Технологии мультиплексирования: как достичь высокой плотности. Истинная мощь голографической памяти раскрывается через технологии мультиплексирования — методы записи множества страниц данных в одном физическом объёме. Как подчёркивается в обзорной работе Zheng с соавторами (2025) [1], эти методы являются ключом к достижению высокой плотности хранения и подразделяются на две основные категории: пространственное мультиплексирование и ортогональное/некогерентное кодовое мультиплексирование. Пространственное мультиплексирование использует механическое перемещение или поворот либо носителя, либо опорного пучка.

Угловое мультиплексирование — наиболее изученный метод [15-16]. Изменяя угол падения опорного пучка, можно записать сотни и даже тысячи страниц в одной точке носителя. В работе [9] авторы продемонстрировали хранение 500 голограмм в одном объёме с использованием этого метода. Однако угловое мультиплексирование требует исключительно

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

точных механизмов позиционирования и чувствительно к температурным деформациям. В работе [10] исследователи предложили использование фотополимеров, допированных наночастицами золота, для повышения эффективности записи.

Синхронно-угловое мультиплексирование, при котором материал поворачивается в процессе записи, было продемонстрировано на толстом PQ/PMMA фотополимере [10]: 150 серых изображений были записаны с плотностью 41.1 ГБ/см³.

Сдвиговое мультиплексирование основано на свойстве Брэгговской селективности в пространственной области [17]. При смещении носителя относительно записывающего пучка на расстояние, меньшее диаметра пучка, новая голограмма может быть записана, не разрушая соседние. Этот метод был предложен Psaltis и его коллегами из Калифорнийского технологического института в 1994 году [11]. В работе [12] авторы предложили параксиальные уравнения для анализа сдвиговой селективности в соосных голографических системах. В работе [13] был предложен метод трёхмерного сдвигового мультиплексирования для самореферентных систем.

Вращательное мультиплексирование, предложенное Curtis с соавторами в 1994 году [14], использует поворот материала или эквивалентный поворот записывающих пучков. Ортогональное/некогерентное кодовое мультиплексирование оперирует не пространственными координатами, а свойствами самого света. Амплитудное и фазовое кодирование использует модуляцию опорного пучка сложными фазовыми масками. Каждая маска создаёт уникальную интерференционную картину, позволяя записывать голограммы, которые могут быть считаны только при использовании соответствующей маски.

Поляризационное мультиплексирование использует различные состояния поляризации опорного пучка, что в сочетании с поляризационно-чувствительными материалами даёт дополнительную степень свободы для мультиплексирования. Важно отметить, что эти методы не исключают друг друга: современные системы всё чаще используют гибридные схемы, комбинируя, например, угловое и сдвиговое мультиплексирование для достижения максимальной плотности записи.

Голографическая обработка информации: от хранения к вычислениям. Параллелизм, присущий голографическим системам, делает их естественными кандидатами не только для хранения, но и для обработки информации. Голографическая ассоциативная память была предложена ещё в 1970-х годах, и эта идея переживает ренессанс в контексте развития оптических нейронных сетей. Ключевым преимуществом голографических вычислительных систем является возможность выполнения операций умножения матриц на вектор (MAC-операций) со скоростью света, без затрат электроэнергии на пересылку данных между памятью и процессором — проблема, известная как «узкое место фон Неймана». В работе Hwang с соавторами (1989) [4] представлена оптическая реализация голографической ассоциативной памяти на основе двумерной нейросетевой модели с использованием коммерческого жидкокристаллического пространственного модулятора света. Система, построенная на основе коррелятора Вандер-Люгта с плоскостным Фурье-голограммами и массивом пиновых отверстий, демонстрирует возможность ассоциативного распознавания образов с обратной связью. В диссертационной работе Hsu (1990) [8] представлены оптические реализации нейронных сетей для ассоциативной памяти, включая сеть Хопфилда для автоассоциации и двухслойную сеть с обратной связью для гетероассоциации.

Современные вызовы и критические ограничения. Несмотря на впечатляющие успехи, голографическая память до сих пор не стала мейнстримной технологией. Существует ряд фундаментальных и инженерных проблем, которые необходимо преодолеть.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

1. Перекрёстные помехи являются одним из наиболее серьёзных препятствий. Как отмечается в литературе, перекрёстные помехи снижают ёмкость современных голографических систем хранения почти на два порядка от теоретического предела. Они возникают из-за расширения или сжатия среды хранения во время и после процесса записи голограмм. Хотя тепловое расширение относительно невелико для фоторефрактивных кристаллов, для органических полимеров оно значительно больше. Фотоиндуцированная полимеризационная усадка является одним из доминирующих ограничений для объёмных голографических запоминающих устройств с использованием органических полимеров.

2. Энергоэффективность: Как показал проект Microsoft Research, энергопотребление голографических систем не ограничивается записью. Поддержание данных в рабочем состоянии требует периодического «освежения» и сборки мусора. Совместная оптимизация параметров на уровне материалов и на уровне системы позволила улучшить энергоэффективность в 14 раз в экспериментах Microsoft Research, но, по оценкам исследователей, необходим ещё 1-2 порядка повышения, чтобы конкурировать с существующими технологиями.

3. Масштабируемость и стоимость: Создание высокопроизводительных систем сдвигового мультиплексирования без механического перемещения остаётся сложной инженерной задачей. Пока что доступные системы не могут обеспечить сочетание высокой плотности, масштабируемости и низкой стоимости, необходимое для конкуренции с HDD и SSD в облачных центрах обработки данных.

Выводы

Голографические запоминающие устройства прошли долгий путь от теоретических построений до сложных прототипов, демонстрирующих впечатляющие показатели плотности и скорости. Фундаментальные принципы — объёмная запись, Брэгговская селективность, параллельное считывание — остаются непревзойдёнными по своему потенциалу. Однако практическая реализация сталкивается с системными проблемами энергоэффективности, стоимости и надёжности, которые пока не позволяют голографической памяти занять доминирующее положение на рынке.

Тем не менее, эволюция технологий не стоит на месте. Появляются новые подходы, которые могут кардинально изменить ситуацию. Во второй части нашей статьи мы рассмотрим прорывные концепции и материалы, способные вывести голографическую память на новый уровень. Мы обсудим применение метаповерхностей, квантовых эффектов, интеграцию с искусственным интеллектом и практические шаги по внедрению голографической памяти в облачные архивы.

Список литературы:

1. Zheng S., Liu H., Xu X. Research Progress of Multiplexing Technology for Holographic Data Storage (Invited) // Acta Photonica Sinica. 2025. V. 54. №3. P. 0309001. https://doi.org/10.3788/gzxb20255403.0309001

2. Cheriere N., Chu J., Brennan G. Holographic Storage for the Cloud: advances and challenges // ACM Transactions on Storage. 2025. V. 21. №1. P. 3:1-3:31. https://doi.org/10.1145/3708993

3. Hsieh M.-L., Hsu K.Y., Yeh P. Effect of grating detuning on volume holographic memory using photopolymer storage media: reflection holograms // SPIE Photonics Taiwan. 2000.

4. Hwang E.I., Lee S.H., Lee W.S., Kim E.S. Optical Implementation of Nonlinear Holographic Associative Memory using LCTV Spatial Light Modulator // Journal of the Korean Institute of Telematics and Electronics. 1989.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

5. Ye L., Zhang Z., Yang D., Zhu J. Advances in Improving Volume Shrinkage of Photopolymer Holographic Recording Materials (Invited) // Laser & Optoelectronics Progress. 2026. V. 63. №13. P. 1341003. https://doi.org/10.3788/LOP260842

6. Suzuki N. Improved thermal stability of volume holograms recorded in nanoparticle–polymer composite films // Optics Letters. 2008.

7. Jeong Y.-C., Lee S., Park J.-K. Holographic diffraction gratings with enhanced sensitivity based on epoxy-resin photopolymers // Optics Express. 2007. V. 15. №4. P. 1497-1504. https://doi.org/10.1364/OE.15.001497

8. Hsu K. Optical neural computing for associative memories // PhD Thesis, California Institute of Technology, 1990.

9. Van Heerden P.J. Theory of optical information storage in solids // Applied Optics. 1963. V. 2. №4. P. 393-400.

10. Levene M., Psaltis D. Optics in neural computation // PhD Thesis, California Institute of Technology, 1999.

11. Li H., Psaltis D. Three-dimensional holographic disks. Applied Optics. 1994.

12. Márquez A., Li C., Beléndez A. Information multiplexing from optical holography to multi-channel metaholography // Nanophotonics. 2023. V. 12. №24. P. 4415-4440. https://doi.org/10.1515/nanoph-2023-0546

13. Wu J., Peng L., Wu H. Methods and Strategies for Enhancing the Performance of PQ/PMMA Photopolymers for Holographic Data Storage // Polymers. 2026. V. 18. №9. P. 1053-1065. https://doi.org/10.3390/polym18091053

14. Curtis K., Pu A., Psaltis D. Method for holographic storage using peristrophic multiplexing // Optics Letters. 1994. V. 19. №13. P. 993-994. https://doi.org/10.1364/OL.19.000993

15. Исманов Ю. Х., Тынышова Т. Д. Уменьшение объема вводимых данных при компьютерной обработке интерферограмм // Материалы VIII Международной конференции по фотонике и информационной оптике. М., 2019. С. 695-696.

16. Исманов Ю. Х., Тынышова Т. Д. Улучшение характеристик интерферограмм, получаемых на выходе голографического интерферометра // Материалы X Международной конференции по фотонике и информационной оптике: сборник научных трудов. М., 2021. С. 445-446.

17. Исманов Ю. Х., Тынышова Т. Д. Синтез мультиплексных голограмм // Материалы XIV Международной конференции по фотонике и информационной оптике: сборник научных трудов. М., 2025. С. 681-682.

References:

1. Zheng, S., Liu, H., & Xu, X. (2025). Research Progress of Multiplexing Technology for Holographic Data Storage (Invited). *Acta Photonica Sinica, 54*(3), 0309001. https://doi.org/10.3788/gzxb20255403.0309001

2. Cheriere, N., Chu, J., & Brennan, G. (2025). Holographic Storage for the Cloud: advances and challenges. *ACM Transactions on Storage, 21*(1), 3:1-3:31. https://doi.org/10.1145/3708993

3. Hsieh, M.-L., Hsu, K.Y., & Yeh, P. (2000). Effect of grating detuning on volume holographic memory using photopolymer storage media: reflection holograms. SPIE Photonics Taiwan.

4. Hwang, E. I., Lee, S.H., Lee, W. S., & Kim, E. S. (1989). Optical Implementation of Nonlinear Holographic Associative Memory using LCTV Spatial Light Modulator. *Journal of the Korean Institute of Telematics and Electronics*.

5. Ye, L., Zhang, Z., Yang, D., & Zhu, J. (2026). Advances in Improving Volume Shrinkage of Photopolymer Holographic Recording Materials (Invited). *Laser & Optoelectronics Progress, 63*(13), 1341003. https://doi.org/10.3788/LOP260842

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

6. Suzuki, N. (2008). Improved thermal stability of volume holograms recorded in nanoparticle–polymer composite films. Optics Letters.

7. Jeong, Y.-C., Lee, S., & Park, J.-K. (2007). Holographic diffraction gratings with enhanced sensitivity based on epoxy-resin photopolymers. *Optics Express, 15*(4), 1497-1504. https://doi.org/10.1364/OE.15.001497

8. Hsu, K. (1990). Optical neural computing for associative memories. *PhD Thesis, California Institute of Technology.*

9. Van Heerden, P. J. (1963). Theory of optical information storage in solids. *Applied Optics, 2* (4), 393-400.

10. Levene, M., & Psaltis, D. (1999). Optics in neural computation. *PhD Thesis, California Institute of Technology.*

11. Li, H., & Psaltis, D. (1994). Three-dimensional holographic disks. Applied Optics.

12. Márquez, A., Li C., & Beléndez, A. (2023). Information multiplexing from optical holography to multi-channel metaholography. *Nanophotonics, 12*(24), 4415-4440. https://doi.org/10.1515/nanoph-2023-0546

13. Wu, J., Peng, L., & Wu, H. (2026). Methods and Strategies for Enhancing the Performance of PQ/PMMA Photopolymers for Holographic Data Storage. *Polymers, 18*(9), 1053-1065. https://doi.org/10.3390/polym18091053

14. Curtis, K., Pu, A., & Psaltis, D. (1994). Method for holographic storage using peristrophic multiplexing. *Optics Letters, 19*(13), 993-994. https://doi.org/10.1364/OL.19.000993

15. Ismanov, Yu. Kh., & Tynyshova, T. D. (2019). Umenshenie obema vvodimyh dannyh pri kompyuternoj obrabotke interferogramm (Reducing the volume of input data during computer processing of interferograms). *Materialy VIII Mezhdunarodnoj konferencii po fotonike i informacionnoj optike: sbornik nauchnyh trudov,* 695-696. (in Russian).

16. Ismanov, Yu. H., & Tynyshova, T. D. (2021). Uluchshenie harakteristik interferogramm, poluchaemyh na vyhode golograficheskogo interferometra (Improving the characteristics of interferograms obtained at the output of a holographic interferometer). *Materialy X Mezhdunarodnoj konferencii po fotonike i informacionnoj optike: sbornik nauchnyh trudov*, 445-446. (in Russian).

17. Ismanov, Yu. H., & Tynyshova, T. D. (2025). Sintez multipleksnyh gologramm (Synthesis of multiplex holograms). *Materialy XIV Mezhdunarodnoj konferencii po fotonike i informacionnoj optike: sbornik nauchnyh trudov*, 681-682. (in Russian).

Поступила в редакцию
30.08.2026 г.

Принята к публикации
11.09.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Алымкулов С. А., Жумалиев К. М., Исманов Ю. Х., Тынышова Т. Д. Голографические запоминающие устройства: от принципов к инженерной реальности // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №11. С. 166-172. https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/19

Cite as (APA):

Alymkulov, S., Zhumaliev, K., Ismanov, Yu., & Tynyshova, T. (2026). Holographic Data Storage Devices: from Principles to Engineering Reality. *Bulletin of Science and Practice, 12*(11), 166-172. (in Russian). https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/19

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

УДК 697.7(575.2)
AGRIS P06
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/20

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕОТЕРМАЛЬНОЙ ЭНЕРГИИ В КАЧЕСТВЕ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕПЛОВЫХ НАСОСОВ

©Абдыразакова С. Б., *ORCID: 0009-0006-8518-871X, SPIN-код: 5083-4212, Ошский технологический университет им. М. М. Адышева, г. Ош, Кыргызстан, abdyrazakovasyrga@gmail.com*
©Жусупов И. М., *Ошский технологический университет им. М. М. Адышева, г. Ош, Кыргызстан, Ijusupov74@mail.ru*

USE OF GEOTHERMAL ENERGY AS A RENEWABLE SOURCE OF ENERGY WITH THE HELP OF HEAT PUMPS

©Abdyrazakova S., *ORCID: 0009-0006-8518-871X SPIN-код: 5083-4212, Osh Technological University named after M. Adyshev, Osh, Kyrgyzstan, abdyrazakovasyrga@gmail.com*
©Zhusupov I., *Osh Technological University named after M. Adyshev, Osh, Kyrgyzstan, Ijusupov74@mail.ru*

Аннотация. Геотермальные тепловые насосы широко используются для отопления и охлаждения зданий. Эта технология основана на принципе теплообмена между грунтом и зданием, что значительно снижает потребление электроэнергии или ископаемого топлива. Зимой тепло извлекается из грунта и передается в здание, а летом избыточное тепло возвращается в грунт. Эта замкнутая система не только обеспечивает комфортный микроклимат, но и позволяет экономить до 50–70% энергии по сравнению с традиционными методами отопления. В данной статье рассматриваются принципы работы, ключевые технологические решения, а также экологические и экономические аспекты использования подобных систем. Основное внимание уделяется типам конфигураций теплообмена: вертикальным грунтовым зондам, горизонтальным коллекторам и системам с использованием грунтовых вод. Анализируются факторы, влияющие на выбор конфигурации: геологические условия, доступная площадь и тепловая нагрузка объекта. Подчеркивается, что правильный расчет и проектирование контура являются залогом долгосрочной и эффективной работы системы. В заключение утверждается, что интеграция геотермальных тепловых насосов в энергетические системы зданий и жилых районов является перспективным направлением для декарбонизации теплоснабжения, повышения энергетической независимости и достижения целей устойчивого развития. Широкому распространению этой технологии будут способствовать развитие нормативно-правовой базы, государственная поддержка и повышение осведомленности о ее преимуществах.

Abstract. Geothermal heat pumps are widely used for heating and cooling buildings. This technology is based on the principle of heat transfer between the ground and the building, significantly reducing electricity or fossil fuel consumption. In winter, heat from the ground is transferred to the building, and in summer, excess heat is returned to the ground. This closed-loop system not only provides a comfortable microclimate but also saves up to 50-70% of energy compared to traditional heating methods. This article discusses the operating principles, key technological solutions, as well as the environmental and economic aspects of using such systems. The focus is on heat transfer system types: vertical ground probes, horizontal collectors, and groundwater-based

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

systems. Factors influencing configuration selection are analyzed, including geological conditions, available space, and the facility's heat load. It is emphasized that proper circuit calculation and design are key to long-term and efficient system operation. In conclusion, it is argued that integrating geothermal heat pumps into the energy systems of buildings and residential areas is a promising approach to decarbonizing heat supply, increasing energy independence, and achieving sustainable development goals. The widespread adoption of this technology will be facilitated by the development of a regulatory framework, government support, and increased awareness of its benefits.

Ключевые слова: геотермальная энергия, тепловые насосы, возобновляемые источники энергии, энергетическая безопасность, экологичность, геотермальные ресурсы.

Keywords: geothermal energy, heat pumps, renewable energy sources, energy security, environmental friendliness, geothermal resources.

В условиях роста населения и промышленного развития наблюдается постоянное увеличение потребления энергии. Традиционные источники энергии, такие как нефть, газ и уголь, являются невозобновляемыми, и их запасы в недрах земли ограничены, а также они оказывают значительное негативное воздействие на окружающую среду. В связи с этим особую актуальность для поддержки зеленой экономики страны приобретает развитие и внедрение возобновляемых источников энергии. Геотермальная энергия, представляющая собой тепловую энергию, аккумулированную в недрах Земли, выступает в качестве одного из наиболее перспективных источников энергетических ресурсов. Ключевыми преимуществами данного типа энергии являются ее стабильность, широкомасштабная доступность и минимальное антропогенное воздействие на окружающую среду. Эти характеристики обуславливают ее значимую роль в современной энергетической политике. Исследование и внедрение инновационных технологий в области получения и хранения энергии, а также повышение эффективности ее использования являются ключевыми направлениями в достижении энергетической независимости и минимизации экологического следа. Такой комплексный подход позволит обеспечить долгосрочное благосостояние человечества, сохраняя при этом природные ресурсы планеты для будущих поколений. Исходя из поставленной цели, расширение и увеличение доли возобновляемых источников энергии является одним из главных требований современной эпохи, обусловленным растущим спросом человечества на энергию [1].

Использование геотермальной энергии в качестве возобновляемого источника энергии с помощью тепловых насосов — одна из наиболее эффективных и технологически продвинутых концепций в современной энергетике. Этот подход основан не на прямом использовании высокотемпературных тепловых источников, которые имеются лишь в ограниченных геологических районах, а на использовании низкопотенциального тепла, накопленного в верхних слоях земной коры, грунтовых водах и воздухе. Здесь применяется технология тепловых насосов, которая преобразует извлекаемое тепло в полезную энергию для отопления и охлаждения зданий, а также для производства горячей воды. Главное преимущество такой гибридной геотермальной системы — её универсальность и независимость от погодных условий. В отличие от солнечных батарей или ветряных турбин, производительность которых зависит от времени суток и силы ветра, грунт ниже уровня промерзания является стабильным и надежным тепловым резервуаром. Летом система работает в обратном режиме, отводя избыточное тепло из здания в грунт, эффективно кондиционируя помещение. Таким образом, одна и та же инфраструктура позволяет решить две основные проблемы климат-контроля [2].

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Геотермальная энергия — это естественное тепло, исходящее от самой Земли. Проще говоря, это большое количество тепловой энергии, накопленной во внутренних слоях Земли. Интересно, что температура повышается с глубиной. На глубине 30–50 метров температура повышается примерно на 3°C, и эта тенденция сохраняется. Доминирующим источником данного вида тепла выступает тепловой поток, генерируемый в ядре Земли. В современном энергетическом ландшафте технологически развитые государства активно осваивают данный природный ресурс для целей электрогенерации и теплофикации. Геотермальная энергия классифицируется как экологически чистый и возобновляемый энергоресурс, обладающий значительным потенциалом для масштабируемого применения в перспективе. Ключевым преимуществом геотермальной энергетики является её базовая нагрузочная способность и устойчивая генерация, не зависящая от атмосферных факторов, включая периоды отсутствия солнечной инсоляции или ветра. Кроме того, благодаря стабильности температурного режима геологической среды, данный источник может эксплуатироваться в качестве теплоснабжающего ресурса в течение всего года. В представленном исследовании анализируется технология термотрансформации на базе геотермальных тепловых насосов, обеспечивающая решение задач нагрева теплоносителя (воды), кондиционирования и теплоснабжения помещений [3].

Рассмотрим принцип работы тепловых насосов. Тепловой насос представляет собой электромеханическое устройство, осуществляющее перенос тепловой энергии от низкопотенциального источника (атмосферный воздух, грунтовые воды, вода из пруда) к теплоносителю системы отопления помещений с затратой сравнительно малого количества приводной (компрессорной) энергии. Функционально он реализует принцип, обратный работе холодильной машины или кондиционера, обеспечивая не охлаждение, а нагрев внутренней среды. Работа насоса основана на реализации термодинамического цикла Карно в замкнутой системе. Данный контур заполнен рабочим телом (хладагентом) — специально подобранным веществом, как правило, фреоном или его современными аналогами, обладающим необходимыми термодинамическими свойствами для эффективного фазового перехода. Цикл состоит из четырёх последовательных термодинамических процессов, каждый из которых осуществляется в соответствующем узле теплового насоса [6].

Начальная стадия цикла – процесс испарения. Жидкий хладагент поступает в испаритель, где за счет теплопритока из низкопотенциального источника (грунт, атмосферный воздух, водоём) происходит его фазовый переход в газообразное состояние. Критическим аспектом данной стадии является способность хладагента поглощать тепловую энергию из среды, температура которой может быть значительно ниже необходимой для обогрева. Эта ключевая особенность определяет одно из основных эксплуатационных преимуществ тепловых насосов – возможность аккумулировать рассеянное тепло при, казалось бы, недостаточном температурном потенциале среды-источника. Последующей стадией цикла является процесс сжатия. Парообразный хладагент, обладающий повышенной температурой и низким давлением, направляется в компрессорный агрегат. Этот ключевой компонент устройства повышает давление и, как следствие, температуру хладагента до значительно более высокого уровня. Именно здесь происходит основное «усиление» тепловой энергии, полученной на предыдущем этапе. Затем следует конденсация. Горячий пар хладагента под высоким давлением движется в конденсатор, который представляет собой теплообменник, контактирующий с отапливаемой средой (например, системой отопления дома или баком для горячей воды). В конденсаторе хладагент отдает накопленное тепло этой среде, при этом сам снова конденсируется, превращаясь в жидкость. Последний, четвертый этап – расширение. Жидкий хладагент, пройдя через конденсатор, попадает в расширительный клапан. Здесь

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

происходит резкое снижение давления, что приводит к значительному падению температуры хладагента. Охладившись, он снова готов к подаче в испаритель, замыкая цикл. В тепловом насосе испаренный хладагент сжимается под давлением компрессором. Согласно основным законам физики, при сжатии его температура резко повышается. Это высокотемпературное тепло конденсируется и передается в систему отопления или горячего водоснабжения здания, например, в систему подогрева пола, радиаторы или вентиляторы (Рисунок). Зимой тепловой насос извлекает тепло из земли, поддерживая постоянную температуру в пределах 8-12°C. Охлажденный и сжиженный хладагент возвращается во внешний контур, и цикл повторяется. Эффективность данного процесса характеризуется высоким коэффициентом преобразования (COP). При потреблении 1 кВт электрической мощности на привод компрессора система генерирует от 3 до 5 кВт тепловой энергии, что обуславливает её значительную энергетическую и экономическую целесообразность.

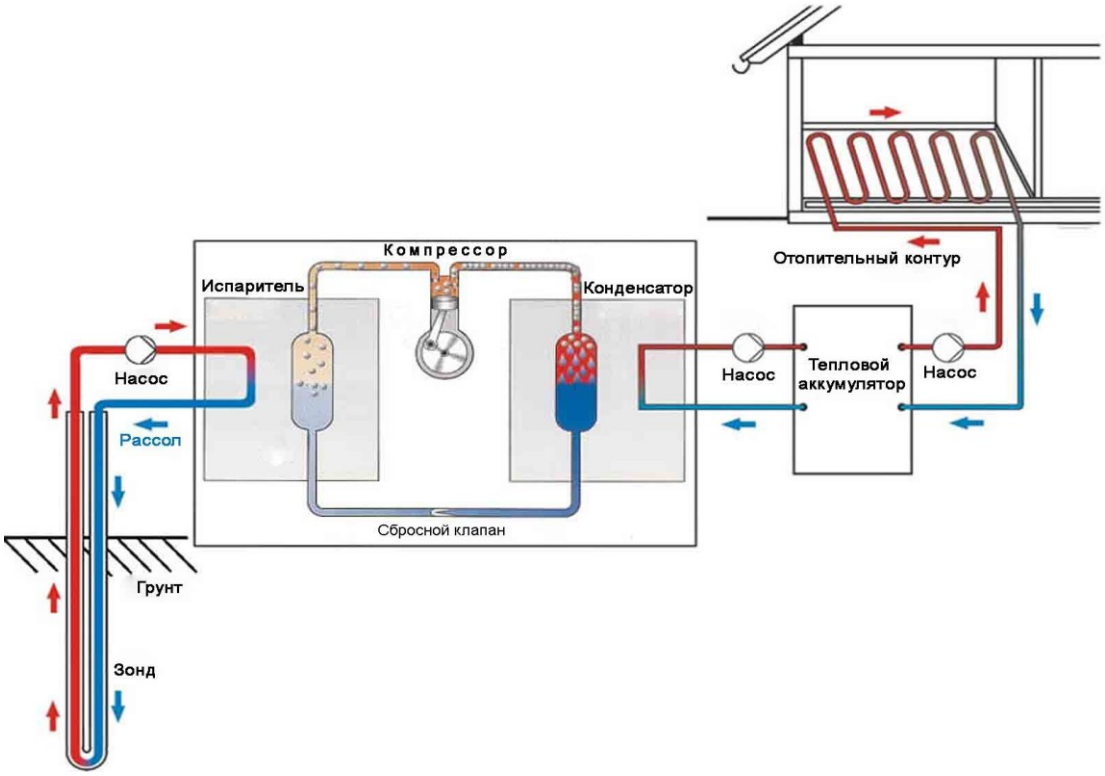


Рисунок. Принцип работы теплового насоса (http://vyww.topclimat.ru/publications/33.html)

В летний период осуществляется реверсирование термодинамического цикла теплового насоса, что позволяет использовать его в качестве эффективной системы кондиционирования. В этом режиме происходит отвод избыточного тепла из охлаждаемых помещений с его последующей рекуперацией и сбросом в грунтовый массив. Благодаря стабильному и относительно низкому температурному потенциалу грунта, последний функционирует в качестве естественного поглотителя тепловой энергии [4, 5].

Таким образом, интеграция тепловой инерции земных недр с высокоэффективным инженерным решением теплового насоса формирует устойчивый, прогнозируемый и экологичный источник энергии. Эта технология не стремится заменить все традиционные источники энергии в глобальном масштабе, а предлагает оптимальное локальное решение для отопления и кондиционирования воздуха, открывая путь к подлинной энергетической независимости на микроуровне. Эффективность тепловых насосов обусловлена следующими

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

факторами: коэффициентом преобразования энергии (3–5 кВт тепловой энергии на 1 кВт электроэнергии); возможностью работы в режимах отопления и охлаждения; универсальностью применения (отопление, ГВС, кондиционирование); стабильностью работы при различных температурных режимах.

Практическое применение. Современные системы на основе тепловых насосов позволяют:обеспечивать круглогодичное отопление помещений; организовывать горячее водоснабжение; осуществлять кондиционирование воздуха; снижать нагрузку на традиционные энергоресурсы.

Экологические аспекты. Использование геотермальной энергии характеризуется: отсутствием выбросов парниковых газов; минимальным воздействием на окружающую среду; рациональным использованием природных ресурсов; долгосрочной экологической безопасностью.

Расчет энергетической эффективности теплового насоса. В природно-климатических условиях города Ош Кыргызстана, обычно отопительный период начинается в ноябре месяце и заканчивается в конце февраля. То есть в среднем четыре месяца. Расчет энергетической и экономической эффективности использования теплового насоса для отопление жилого дома осуществляем исходя из приведенного выше отопительного периода. В качестве примера принимаем жилой дом площадью 90 м^2.

Расчёт необходимой тепловой мощности. Для подбора теплового насоса необходимо знать теплопотребность здания и на основе этих данных выбирается тепловой насос по принципу «ближайший больший». Необходимая тепло производительность определяется по формуле: P = Qnотерь • Sздания.

Решение. Необходимая тепло производительность для средне изолированной квартиры площадью 90 м^2 составляет: P = 70•90=6 300 кВт.

Расчет горизонтального коллектора теплового насоса. Длина трубопровода рассчитывается по формуле: L = P/q, где, q - теплосъем с 1 м трубы диаметр 25 мм (влажная глина). Тогда, для отопления квартиры длина трубопровода, расположенного в глинистой почве, составит: L = 6300/25=252 м.

Площадь участка (м^2) рассчитывается по формуле: A = L•da, где, da - расстояние между трубами, м (минимум 0,7-0,8 м). Тогда, необходимая площадь участка для размещения теплового насоса составит: A = 252 • 0,8=201,6 м^2.

Заключение

Использование геотермальной энергии с применением тепловых насосов является перспективным направлением развития энергетики. Данная технология обеспечивает высокую энергоэффективность, экологическую безопасность и экономическую целесообразность. Внедрение геотермальных систем в странах Средней Азии может стать важным шагом к устойчивому развитию энергетического сектора и снижению зависимости от традиционных источников энергии. Интеграция таких систем в региональную энергетическую инфраструктуру способствует повышению её устойчивости, обеспечивая стабильное теплоснабжение за счёт использования возобновляемого низкопотенциального тепла земных недр, потенциал которого характеризуется высокой пространственно-временной стабильностью в сравнении с другими видами ВИЭ.

Список литературы:

1. Васильев Г. П. Теплохладоснабжение зданий и сооружений с использованием низкопотенциальной тепловой энергии поверхностных слоев земли. М., 2006. 220 с.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

2. Васильев Г. П., Хрустачев Л. В., Розин А. Г., Абуев И. М. Руководство по применению тепловых насосов с использованием вторичных энергетических ресурсов нетрадиционных возобновляемых источников энергии. М., 2001. 66 с.

3. Шатманов О. Т., Исманов Ю. Х., Айдаралиев Ж. К., Исакова Ж. А. Использование тепловых насосов для обогрева и горячего водоснабжения в условиях высокогорья Кыргызстана / /Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2020. №7. С. 72-75.

4. Павлов А. А., Лавренов А. В. Перспективы внедрения инновационных технологий в получении геотермальной энергии //27-я Международная конференция по мягким вычислениям и измерениям (SCM'2024), г. Санкт-Петербург, 22-24 мая. 2024. С. 515.

5. Абильдинова С. К., Мусабеков Р. А., Расмухаметова А. С., Чичерин С. В. Оценка энергетической эффективности цикла теплового насоса со ступенчатым сжатием // Энергетика. Известия высших учебных заведений и энергетических объединений СНГ. 2019. Т. 62. №3. С. 293-302.

References:

1. Vasil'ev, G. P. (2006). Teplokhladosnabzhenie zdanii i sooruzhenii s ispol'zovaniem nizkopotentsial'noi teplovoi energii poverkhnostnykh sloev zemli. Moscow. (in Russian).

2. Vasil'ev, G. P., Khrustachev, L. V., Rozin, A. G., & Abuev, I. M. (2001). Rukovodstvo po primeneniyu teplovykh nasosov s ispol'zovaniem vtorichnykh energeticheskikh resursov netraditsionnykh vozobnovlyaemykh istochnikov energii. Moscow. (in Russian).

3. Shatmanov, O. T., Ismanov, Yu. Kh., Aidaraliev, Zh. K., & Isakova, Zh. A. (2020). Ispol'zovanie teplovykh nasosov dlya obogreva i goryachego vodosnabzheniya v usloviyakh vysokogor'ya Kyrgyzstana. *Mezhdunarodnyi zhurnal prikladnykh i fundamental'nykh issledovanii,* (7), 72-75. (in Russian).

4. Pavlov, A. A., & Lavrenov, A. V. (2024, May). Perspektivy vnedreniya innovatsionnykh tekhnologii v poluchenii geotermal'noi energii. In *27-ya Mezhdunarodnaya konferentsiya po myagkim vychisleniyam i izmereniyam (SCM'2024), g. Sankt-Peterburg, 22-24 maya* (p. 515). (in Russian).

5. Abil'dinova, S. K., Musabekov, R. A., Rasmukhametova, A. S., & Chicherin, S. V. (2019). Otsenka energeticheskoi effektivnosti tsikla teplovogo nasosa so stupenchatym szhatiem. *Energetika. Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedenii i energeticheskikh ob"edinenii SNG, 62*(3), 293-302. (in Russian).

Поступила в редакцию
19.09.2026 г.

Принята к публикации
26.09.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Абдыразакова С. Б., Жусупов И. М. Использование геотермальной энергии в качестве возобновляемых источников энергии с применением тепловых насосов // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №11. С. 173-178. https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/20

Cite as (APA):

Abdyrazakova, S., & Zhusupov, I. (2026). Use of Geothermal Energy as a Renewable Source of Energy with the Help of Heat Pumps. *Bulletin of Science and Practice, 12*(11), 173-178. (in Russian). https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/20

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

УДК 004.5:004.738.5 https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/21

ЭВОЛЮЦИЯ ПРИНЦИПОВ ВЕБ-ДИЗАЙНА: ОТ СТАТИЧНЫХ СТРАНИЦ К ИНТЕРАКТИВНЫМ ИНТЕРФЕЙСАМ

©Зеленова Ю. И., *ORCID: 0000-0002-6979-2443, SPIN-код: 4568-0055, канд. техн. наук, Российский технологический университет (РТУ МИРЭА), г. Москва, Россия, zelenova.julie@yandex.ru*
©Лебедев Д. А., *Российский технологический университет (РТУ МИРЭА), г. Москва, Россия, lebedevdani2003@yandex.ru*
©Самодуров Д. А., *Российский технологический университет (РТУ МИРЭА), г. Москва, Россия, Leto-zima.samodurov@yandex.ru*

THE EVOLUTION OF WEB DESIGN PRINCIPLES: FROM STATIC PAGES TO INTERACTIVE INTERFACES

©Zelenova Ju., *ORCID: 0000-0002-6979-2443, SPIN-code: 4568-0055, Ph.D., Russian Technological University (RTU MIREA), Moscow, Russia, zelenova.julie@yandex.ru*
©Lebedev D., *Russian Technological University (RTU MIREA), Moscow, Russia, lebedevdani2003@yandex.ru*
©Samodurov D., *Russian Technological University (RTU MIREA), Moscow, Russia, Leto-zima.samodurov@yandex.ru*

Аннотация. Исследуется историческое развитие принципов веб-дизайна от первых статических HTML-страниц до современных интерактивных пользовательских интерфейсов. Цель исследования заключается в выявлении закономерностей основных этапов эволюции веб-дизайна и определении изменений в подходах к проектированию цифровых продуктов под влиянием технологического прогресса. Особое внимание уделяется распространению графических браузеров, внедрению каскадных таблиц стилей CSS, языка JavaScript, появлению мобильных устройств и фреймворков для создания одностраничных приложений. Рассмотрены характерные особенности эпох Web 1.0, Web 2.0, адаптивного веб-дизайна и современных динамических интерфейсов. Выдвинута гипотеза о постепенном смещении приоритетов проектирования от организации и представления информации к обеспечению интерактивности, удобства взаимодействия и персонализации пользовательского опыта. Методологическую основу составили анализ научных публикаций, сравнительно-исторический подход, систематизация и обобщение сведений о развитии веб-технологий. В результате исследования предложена качественная типология этапов веб-дизайна, отражающая изменения в структуре страниц, средствах реализации и требованиях к пользовательскому взаимодействию. Установлено, что технологические нововведения расширяли возможности проектирования, одновременно повышая требования к доступности, гибкости и согласованности интерфейсных решений. Обоснована значимость сочетания универсальных принципов проектирования с адаптацией интерфейсов к различным устройствам и сценариям использования. Отдельно отмечается, что последовательность технологических изменений не предполагает полного исчезновения ранее сформированных решений, поскольку различные подходы продолжают сосуществовать в современной практике проектирования. Представленные результаты могут применяться при анализе существующих веб-ресурсов, разработке концепций цифровых продуктов и выборе подходов к проектированию пользовательских интерфейсов.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Abstract. Examines the historical development of web design principles, tracing the evolution from early static HTML pages to contemporary interactive user interfaces. The study aims to identify patterns across key stages of web design evolution and to determine how approaches to digital product design have shifted under the influence of technological progress. Particular attention is given to the proliferation of graphical web browsers, the introduction of Cascading Style Sheets (CSS) and JavaScript, the rise of mobile devices, and the emergence of frameworks for building single-page applications. The defining characteristics of the Web 1.0 and Web 2.0 eras, adaptive web design, and modern dynamic interfaces are explored. A hypothesis is proposed that design priorities have gradually shifted from the organization and presentation of information toward a focus on interactivity, ease of interaction, and the personalization of the user experience. The methodological foundation consists of an analysis of scientific publications, a comparative-historical approach, and the systematization and synthesis of information regarding the evolution of web technologies. The study proposes a qualitative typology of web design stages that reflects changes in page structure, implementation tools, and user interaction requirements. It was determined that technological innovations expanded design capabilities while simultaneously raising standards for the accessibility, flexibility, and consistency of interface solutions. The importance of combining universal design principles with the adaptation of interfaces to various devices and usage scenarios is substantiated. It is further noted that the progression of technological change does not entail the complete disappearance of previously established solutions, as diverse approaches continue to coexist within contemporary design practice. The findings presented here can be applied to the analysis of existing web resources, the development of digital product concepts, and the selection of approaches for user interface design.

Ключевые слова: эволюция веб-дизайна, Web 1.0, Web 2.0, адаптивный дизайн, SPA, пользовательский интерфейс, интерактивность, компоненты.

Keywords: web design evolution, Web 1.0, Web 2.0, adaptive design, single-page application (SPA), user interface, interactivity, components.

На сегодняшний день стремительное расширение интернет-инфраструктуры и усиление конкуренции за лучший пользовательский опыт в цифровой среде обуславливают необходимость постоянной оптимизации веб-интерфейсов. При этом традиционные принципы дизайна интерфейсов на этапе эволюции веб-дизайна Web 1.0 (1991–2004 гг.), которые были разработаны для статичных страниц и настольных компьютеров, могут быть не настолько эффективны в эпоху мобильного интернета и высокого интерактива на этапе Web 2.0 (2004 г. по настоящее время). Неуклонно растёт количество пользователей мобильного интернета: на данный момент это 59% от общемирового трафика (https://clck.ru/3WrEX3).

Современный российский исследователь Итинсон К. С. подчёркивает, что «благодаря развитию мобильных технологий всё больше пользователей используют свои телефоны для доступа в интернет», что делает основным требованием времени адаптивность веб-сайтов [1].

Вместе с тем на этапе Web 2.0 пользователи получили возможность самостоятельно создавать контент и взаимодействовать с веб-приложениями, чего ранее принципы дизайна Web 1.0 не предусматривали. Таким образом, веб-дизайн успел пережить ряд революционных изменений: от жёстких HTML-структур к гибким интерактивным интерфейсам. Цель исследования — проанализировать эволюцию принципов веб-дизайна и выявить ключевые отличия подходов на разных этапах Web 1.0 и Web 2.0: статичные страницы Web 1.0, динамический Web 2.0, мобильная адаптивность, SPA-интерфейсы.Задачи исследования:

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

проследить хронологию развития веб-технологий и дизайнерских приёмов [1-3]; обобщить аналитические результаты работ по адаптивному и интерактивному дизайну; сформировать сравнительный анализ характерных черт каждого этапа (Таблица); проверить гипотезу о смещении акцента дизайна от структуры к интерактивности. В научной литературе описано несколько подходов к эволюции веб-дизайна. Исследователь в области информационных систем и цифровых технологий Т.Т. Хайле в своем исследовании 2023 года сформулировал, что «в эпоху Web 1.0 пользователи могли лишь пассивно просматривать статичные веб-страницы», а внедрение Web 2.0 позволило «создавать и распространять контент онлайн» [5].

Международные исследования по истории дизайна подтверждают исходную гипотезу: первые веб-сайты (начало 1990-х гг.) практически не имели графики и состояли лишь из текста и гиперссылок. Переход к динамическим интерфейсам связан с появлением графических браузеров (NCSA Mosaic, 1993 г.) и языков сценариев (JavaScript с середины 1990-х гг.).

Отечественные и зарубежные ученые подчёркивают: строгий подход «статических HTML-элементов» вплоть до конца 1990-х годов характеризовался ограниченной функцией и большими временными затратами на разработку [4, 5].

Именно недостатки статической разметки стимулировали создание серверных технологий и компонентных архитектур (PHP, ASP, а впоследствии — React/Angular). В научных исследованиях в области адаптивного дизайна особое внимание уделяется анализу особенностей мобильных устройств и принципов «гибких сеток, адаптивных изображений и медиазапросов» [1].

В работах по UX/UI-дизайну подчёркивается, что с увеличением разнообразия устройств веб-дизайнеру необходимо ориентироваться на потребности пользователя (Mobile First, эволюция Flat Design, упрощённые интерфейсы). При этом наблюдается и новый всплеск интереса к персонализации и ассистентам (голосовым, AI-движкам) в контексте Web 3.0 (сдвиг к машинному обучению и валидации контента) [5].

Учитывая вышеизложенное, можно обобщить, что существующие исследования выделяют ряд ключевых этапов в веб-дизайне и описывают их характеристики (сравнивая структуры, технологии и роли пользователя), однако систематизированных исследовательских работ, связывающих эти этапы в единую теоретическую модель эволюции веб-дизайна с определением дизайнерских принципов, в настоящее время недостаточно. Проведённый обзор литературы выявляет пробел в комплексном сравнительном анализе принципов дизайна на каждом этапе эволюции. Гипотеза настоящего исследования состоит в том, что с развитием веб-технологий неизбежно менялись фундаментальные принципы дизайна веб-интерфейсов. В частности, предполагается, что переход к Web 2.0 и мобильным технологиям трансформировал приоритеты с «содержания и структуры» к «интерактивности и персонализации». Наиболее ранние этапы Web 1.0 характеризовались минималистичным дизайном и фокусом на доступности контента, тогда как современные SPA-интерфейсы требуют принципиально иных методов (компонентная модульность, отзывчивость, акцент на UX/UI). Гипотеза проверяется путём сопоставления данных литературных источников с выделением общих закономерностей и формированием модели эволюции принципов веб-дизайна. В исследовании применялись методы: анализ научных источников, сравнительно-исторический метод, сравнительный анализ, систематизация данных, экспертный метод и обобщение. Были изучены научные статьи и отчёты на тему истории веб-дизайна и технологии разработки пользовательских интерфейсов [1–10].

На их основе выделены характерные особенности каждого этапа развития: Web 1.0, Web 2.0, эпоха активного развития мобильного и адаптивного веб-дизайна и современный SPA. Для систематизации выявленных признаков составлена сравнительная Таблица. Формулировка

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

целей и задач исследования осуществлялась по принципу классической методологии (четкое определение «цели – задач – результата»), а гипотеза проверялась качественно через сопоставление фактов и выводов по каждому этапу. Дополнительно использовался экспертный метод – обобщение мнений специалистов-практиков о принципе Mobile First [6].

Данное исследование проводилось поэтапно. Сбор данных: вначале был выполнен поиск и отбор информации из открытых источников (научных публикаций, конференционных сборников, отраслевых обзорных материалов). Особое внимание уделялось российским исследованиям (эволюция веб-дизайна, адаптивные интерфейсы) и зарубежным публикациям по развитию UI-компонентов. Исторический анализ: определены временные рамки и ключевые события для каждого этапа: появление веб-браузеров, внедрение новых языков и стандартов (HTML, CSS, JS, Flash), распространение мобильных устройств и SPA-фреймворков. Например, первый веб-сайт (1990 г.) [3] содержал лишь текстовые гиперссылки, а рост графических возможностей начался с браузера Mosaic (1993 г.). Учитывались также данные о пользовательских привычках (мобильный трафик, SEO-требования).

Сравнительный синтез: извлечённые данные были сведены в общую модель. Для наглядности разработана таблица, обобщающая характеристики этапов (табл.1). Она включает такие параметры, как ключевые технологии, особенности взаимодействия пользователя, дизайнерские акценты и т.д. Например, технология «adaptive layout» для мобильной эпохи (предложенная веб-разработчиком И. Маркоттом в 2010 году) описана российским исследователем Гаркиной Т.Ю. в своей работе [3], что позволило выделить схожие признаки.

Аналитический вывод: на основе составленной авторами таблицы и анализа научной литературы была проведена оценка гипотезы. Сопоставление показало, что каждый следующий этап эволюции веб-дизайна действительно вносил существенные изменения в дизайнерские подходы (от статического к динамическому, от «десктопного» к универсальному, от плоского HTML к компонентной архитектуре). Все полученные факты используются в нижеследующих выводах.

В результате исследования были выявлены следующие ключевые закономерности. Web 1.0 (статичный веб, ок. 1991–2004 гг.): основа – простая разметка HTML без сложной стилизации. Интерфейсы минимальны: текст и гиперссылки, фиксированная ширина страниц. Дизайн концентрируется на семантике и базовой доступности информации. Пользователь – пассивный потребитель информации, ограниченный в своих действиях просмотром страниц. Например, первый сайт CERN (1990 г.) был полностью текстовым. Типичные примеры сайтов эпохи Web 1.0: первый сайт Сери Тима Бернерса-Ли (info.cern.ch, 1991 г.), поисковая система Rambler (rambler.ru, 1996 г.), портал Яндекс (yandex.ru, 1997 г.) — статичные страницы с минимальной графикой и текстовыми ссылками. Недостатки: повторяемый код, медленная поддержка и малое взаимодействие.

Web 2.0 (динамический веб, ок. 2004–2010 гг.): появляются многоаспектные страницы с использованием CSS для отделения стилей и JavaScript для интерактивности. Фреймворки AJAX позволяют частично обновлять данные. Увеличивается роль графики и мультимедиа (анимация GIF, флеш-баннеры, яркие цветовые схемы). Акцент смещается на взаимодействие: блоги, социальные сети, формы обратной связи, пользовательский контент. Проектировщики начинают учитывать принципы UX (иерархию, наглядность) – тенденция к стандартизации (переход к упорядоченным и структурированным интерфейсам вместо хаотичного оформления 1990-х гг.). Пользователь уже не только читатель, но и творец контента. Яркие представители эпохи Web 2.0: социальная сеть ВКонтакте (vk.com, запущена в 2006 г.), видеохостинг YouTube (youtube.com, 2005 г.), энциклопедия Wikipedia (wikipedia.org, 2001 г.)

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

— все они предоставляли пользователям возможность создавать и распространять собственный контент.

Мобильная эпоха (адаптивный дизайн, ок. 2010–2015 гг.): с ростом мобильного трафика вводится концепция responsive design. Согласно концепции веб-разработчика И. Маркотта (2010 г.) [6], вместо разных версий сайтов предлагается одна универсальная страница с «прогрессивным улучшением». Дизайн упрощается: минимализм, упор на быстрое отображение и удобство касания (например, Media Queries, гибкие сетки). Одновременно SEO-алгоритмы Google усиливают требования: mobile-first подход становится обязательным. На Рисунке 1 показана схема принципа Mobile First. Пользователь – активный, часто в движении; интерфейс должен мгновенно отвечать на запросы (быстро загружаться, не создавать избыточной нагрузки на устройство). Образцовыми сайтами эпохи мобильной адаптивности послужили: мобильная версия ведущего российского портала Яндекс (m.yandex.ru, 2012 г.), мобильная версия ВКонтакте (m.vk.com, 2010 г.), а также сайт государственных услуг Госуслуги (gosuslugi.ru, 2009 г.), перешедший на адаптивный дизайн в 2012 г.

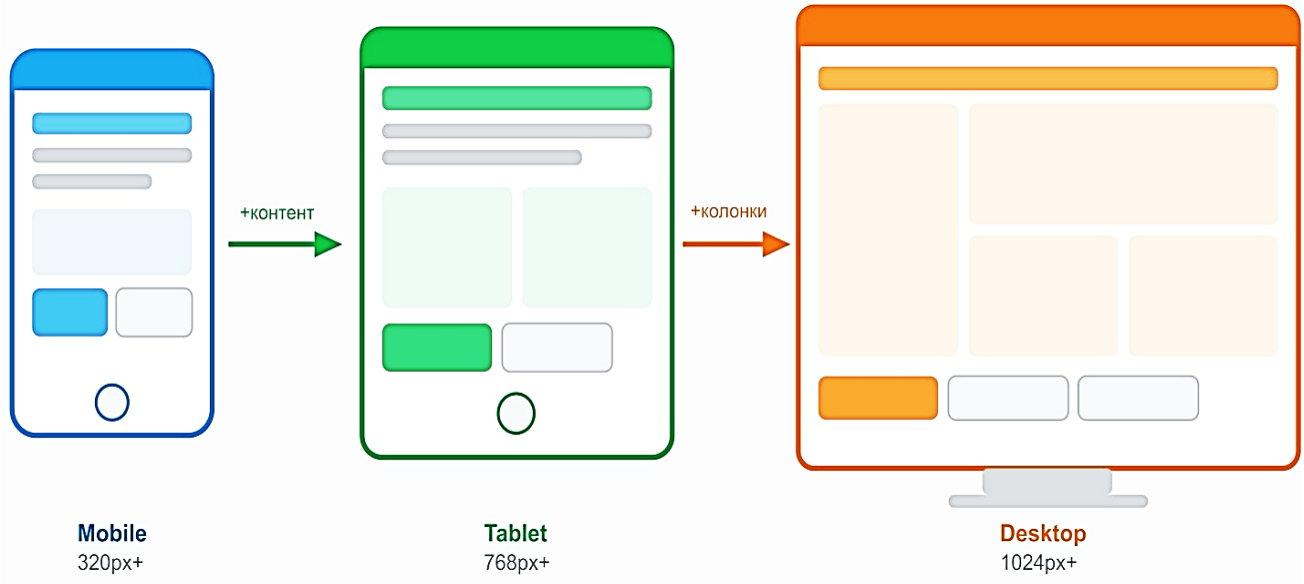


Рисунок 1. Принцип Mobile First: прогрессивное улучшение интерфейса

SPA (интерактивные одностраничные приложения, ок. 2015 г. – настоящее время): широкое распространение JavaScript-фреймворков (React, Angular, Vue). Архитектура «одной страницы» позволяет реализацию сложной логики и динамики без перезагрузки. Примерами современных SPA-сайтов в России являются: личный кабинет СберБанк Онлайн (online.sberbank.ru), портал Госуслуги (gosuslugi.ru, обновлён в 2016 г.), экосистема Habr (habr.com) — все они используют компонентную архитектуру для обеспечения плавной навигации без перезагрузки страницы и высокой скорости отклика [9, 10].

Дизайн ориентирован на модульность UI: переиспользуемые компоненты, клиентскую маршрутизацию, анимации. Возникает новая роль пользователя – полноценного участника, получающего персонализированный опыт. Современные тренды включают Flat и Material Design, голосовые интерфейсы и AI-ассистенты; в перспективе ожидается интеграция VR/AR-технологий. На Рисунке 2 представлена хронологическая схема эволюции веб-дизайна, а Таблица содержит сравнительный анализ основных характеристик каждого этапа. Обобщено по данным исследований по истории веб-дизайна и развитию пользовательских интерфейсов [2-5, 8].

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132



Рисунок 2. Эволюция принципов веб-дизайна (1990 г.-наст.вр.)

Таблица

СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭТАПОВ ЭВОЛЮЦИИ ВЕБ-ДИЗАЙНА
(Web 1.0, Web 2.0, мобильная адаптивность, SPA)

Параметр	*Web 1.0 (статичный)*	*Web 2.0 (динамический)*	*Mobile (адаптивный)*	*SPA (интерактивный)*
Временной период	Ок. 1990–2004 гг.	Ок. 2004–2010 гг.	Ок. 2010–2015 гг.	Ок. 2015 г.– настоящее время
Ключевые технологии	HTML (1.0–3.2), GIF (статичные), браузеры Mosaic/Netscape	HTML4, CSS (2.0), JavaScript (ES1), Flash, AJAX	HTML5, CSS3 (Media Queries), jQuery, адаптивный фреймворк (Bootstrap)	HTML5, CSS3, JS-фреймворки (React, Angular, Vue), JSON-API, PWA
Особенности дизайна	Моноцветные страницы, простая вёрстка, отсутствие интерактива	Богатая графика (анимации, баннеры), градиенты, динамические эффекты	Минимализм, высокая читабельность, упор на тач-управление, адаптивные сетки	Интерактивность, микроанимации, одностраничная навигация, компонентная архитектура
Акценты UX/UI	Читабельность, понятность структуры, единый дизайн страниц	Иерархия информации, визуальные метафоры, вовлечение через соц-медиа	Скорость загрузки, thumb-friendly, «mobile-first», приоритет контента	Плавность, отклик в реальном времени, персонализация, ориентированность на задачу пользователя
Роль пользователя	Потребитель контента; пассивный просмотр	Создатель и потребитель контента; активное взаимодействие (комментарии, оценки публикаций)	Активный потребитель; фокус на удобстве и релевантности мобильного опыта	Интерактор и участник; контроль интерфейса, взаимодействие через жесты/голос

Согласно полученным данным, гипотеза подтверждается: на каждом этапе эволюции веб-дизайна менялись принципы и цели веб-дизайна. В Web 1.0 главной задачей было организовать содержимое понятным образом. В Web 2.0 – сделать его визуально привлекательным и интерактивным (посредством графических элементов и динамических эффектов). В эпоху мобильности приоритет смещается на адаптивность и комфорт пользователя. Наконец, в SPA-системах дизайн строится вокруг компонентов и UX-паттернов,

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

ориентированных на пользователя, а не на технологию. Результаты показывают, что универсальные (например, HTTP, HTML) и новые инструменты дизайна (JS-фреймворки) эффективно сочетаются, но требуют разных подходов к организации контента и навигации.

В рамках проведённого исследования было установлено, что эволюция веб-технологий неизбежно влечёт пересмотр основных дизайнерских принципов. Динамичный рост возможностей браузеров и появление мобильных устройств трансформировали веб-дизайн от простой структуры к сложным интерфейсам, учитывающим потребности пользователя.

В результате получены следующие выводы:

Историческая модель. Веб-дизайн прошёл несколько характерных этапов: от статичных HTML-страниц (Web 1.0), через интерактивные веб-приложения (Web 2.0), к адаптивному («mobile-first») дизайну и современным SPA. Каждый этап уникален по набору технологий и приоритетов (см. таблицу 1).

Сдвиг акцентов. По мере эволюции на первый план выходят пользовательский опыт и интерактивность. В Web 1.0 — ключевая роль информационной структуры, в Web 2.0 — визуальных эффектов и коммуникации, в мобильную эпоху — комфорт устройств и адаптивность интерфейсов, в SPA — скорость отклика и модульность. Следовательно, современный веб-дизайнер должен владеть знаниями не только о вёрстке, но и о пользовательской психологии и методах программирования.

Необходимость синтеза подходов. Несмотря на технологические сдвиги, в веб-дизайне остаётся главная общая задача: найти баланс между привлечением внимания и обеспечением удобства пользователя. Проведённый анализ показывает, что эффективные интерфейсы будущего будут сочетать «классические» принципы (четкая визуальная иерархия, читабельность) с гибкими решениями (адаптивность, интерактивные паттерны).

Практическая значимость

Оформленная классификация в таблице 1 и модельные выводы могут послужить методической основой для дизайнеров и разработчиков. Например, при проектировании новых интерфейсов следует учитывать рекомендации из разных эпох: использовать понятную структуру и простые формы Web 1.0, применять динамические элементы и обратную связь Web 2.0, а также протестировать адаптивность на мобильных устройствах.

История веб-дизайна представляет собой непрерывный процесс интеграции технологических инноваций и потребностей пользователей. В будущем, с учётом развития AI, VR и других технологий в сфере цифрового дизайна, следует ожидать дальнейшего укрепления человеко-ориентированного подхода: дизайн-системы должны оставаться гибкими и ориентированными на контекст использования. Независимо от специфики будущих платформ, ключевая задача дизайнера останется прежней – обеспечить баланс между привлечением внимания посетителя и удобством его взаимодействия с интерфейсом.

Список литературы:

1. Итинсон К. С. WEB 1.0, WEB 2.0, WEB 3.0: этапы развития веб-технологий и их влияние на образование // Карельский научный журнал. 2020. Т. 9. №1 (30). С. 19-21.

2. Альтигов С. А., Чинчаев Т. А., Исрапилов Ш. А. Эволюция веб-дизайна // Проблемы современных интеграционных процессов и поиск инновационных решений. Стерлитамак, 2020. С. 37–39.

3. Гаркина Т. Ю. Эволюция веб-дизайна: как менялись приоритеты // Современный дизайн и проблемы высшей школы дизайна, М., 2021. С. 33–37.

4. Шошина Е. А. Эволюция интернета: от Web 1.0 до Web 3.0 // Молодой учёный. 2024. №30 (529). С. 39-41.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

5. Haile T. T. Web’s progression: Moving from passive content consumption to active content creation and content validation // International Journal of Business and Management. 2023. V. 18. №6. P. 136. https://doi.org/10.5539/ijbm.v18n6p135

6. Marcotte E. Responsive web design. A list apart // Retrieved May. 2010. V. 15. P. 2013.

7. Wroblewski L. Mobile First New York: A Book Apart. 2011.

8. Gan W., Ye Z., Wan S., Yu P. S. Web 3.0: The future of internet // Companion Proceedings of the ACM Web Conference 2023. 2023. P. 1266-1275. https://doi.org/10.48550/arXiv.2304.06032

9. Гончар Д. О. Сравнение производительности фронтэнд-фреймворков React, Angular, Vue.js и Svelte // Молодой учёный. 2023. № 36 (483). С. 11–15.

10. Евстратова О. Д. Сравнительный анализ фреймворков для frontend-разработки // Молодой учёный. 2024. № 22 (521). С. 25–26.

References:

1. Itinson, K. S. (2020). WEB 1.0, WEB 2.0, WEB 3.0: etapy razvitiya veb-tekhnologii i ikh vliyanie na obrazovanie. *Karel'skii nauchnyi zhurnal, 9*(1 (30)), 19-21. (in Russian).

2. Al'tigov, S. A., Chinchaev, T. A., & Israpilov, Sh. A. (2020). Evolyutsiya veb-dizaina. In *Problemy sovremennykh integratsionnykh protsessov i poisk innovatsionnykh reshenii, Sterlitamak,* 37–39. (in Russian).

3. Garkina, T. Yu. (2021). Evolyutsiya veb-dizaina: kak menyalis' prioritety. In *Sovremennyi dizain i problemy vysshei shkoly dizaina, Moscow*, 33–37. (in Russian).

4. Shoshina, E. A. (2024). Evolyutsiya interneta: ot Web 1.0 do Web 3.0. *Molodoi uchenyi,* (30 (529)), 39-41. (in Russian).

5. Haile, T. T. (2023). Web’s progression: Moving from passive content consumption to active content creation and content validation. *International Journal of Business and Management*, *18*(6), 136. https://doi.org/10.5539/ijbm.v18n6p135

6. Marcotte, E. (2010). Responsive web design. A list apart. *Retrieved May*, *15*, 2013.

7. Wroblewski, L. (2011). Mobile First New York: A Book Apart.

8. Gan, W., Ye, Z., Wan, S., & Yu, P. S. (2023, April). Web 3.0: The future of internet. In *Companion Proceedings of the ACM Web Conference 2023* (pp. 1266-1275). https://doi.org/10.48550/arXiv.2304.06032

9. Gonchar, D. O. (2023). Sravnenie proizvoditel'nosti frontend-freimvorkov React, Angular, Vue.js i Svelte. *Molodoi uchenyi,* (36 (483)), 11–15. (in Russian).

10. Evstratova, O. D. (2024). Sravnitel'nyi analiz freimvorkov dlya frontend-razrabotki. *Molodoi uchenyi,* (22 (521)), 25–26. (in Russian).

Поступила в редакцию
09.09.2026 г.

Принята к публикации
16.09.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Зеленова Ю. И., Лебедев Д. А., Самодуров Д. А. Эволюция принципов веб-дизайна: от статичных страниц к интерактивным интерфейсам // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №11. С. 179-186. https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/21

Cite as (APA):

Zelenova, Ju., Lebedev, D., & Samodurov, D. (2026). The Evolution of Web Design Principles: from Static Pages to Interactive Interfaces. *Bulletin of Science and Practice, 12*(11), 179-186. (in Russian). https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/21

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ / MEDICAL SCIENCES

УДК 616-006 https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/22

ПЕРСПЕКТИВЫ ЯДЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В БОРЬБЕ С ОНКОЛОГИЧЕСКИМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ

©Рзаев О. Р., *ORCID: 0009-0007-6377-255X, Нахчыванский государственный университет, г. Нахчыван, Азербайджан, oktay_rzaev@mail.ru*
©Мамедли Р., *ORCİD: 0009-0007-3333-5658, Нахчыванский государственный университет, г. Нахчыван, Азербайджан, raufmamedli@ndu.edu.az*

PROSPECTS FOR NUCLEAR TECHNOLOGİES İN THE FİGHT AGAİNST CANCER

©Rzayev O., *ORCID: 0009-0007-6377-255X, Nakhchivan State University, Nakhchivan, Azerbaijan, oktay_rzayev@mail.ru*
©Mamedlı R., *ORCİD: 0009-0007-3333-5658, Nakhchivan State University, Nakhchivan, Azerbaijan, raufmamedli@ndu.edu.az*

Аннотация. Рассматриваются современные достижения и ключевые перспективы ядерной медицины как одного из наиболее высокотехнологичных и эффективных инструментов в комплексной борьбе с онкологическими заболеваниями. Проведен подробный анализ глобальных тенденций роста заболеваемости злокачественными новообразованиями на основе актуальных данных Всемирной организации здравоохранения. Особое внимание уделено тому, как современный уровень развития науки и техники формирует благоприятные условия для синергетического взаимодействия атомной энергетики и клинической медицины. В качестве основных стратегических инструментов достижения целей выделяются масштабное увеличение производства медицинских радионуклидов, модернизация инфраструктуры специализированных центров и внедрение передового оборудования. Рассмотрены технологические аспекты наработки радиофармацевтических препаратов, включая задействование потенциала отечественных атомных электростанций, таких как Ленинградская АЭС. Подробно освещены инновационные подходы, включая методы позитронно-эмиссионной томографии (ПЭТ), концепцию тераностики, а также таргетную терапию с применением альфа- и бета-излучателей.

Abstract. The article discusses modern achievements and key prospects of nuclear medicine as one of the most high-tech and effective tools in the comprehensive fight against oncological diseases. A detailed analysis of global trends in the growth of malignant neoplasms is carried out based on up-to-date data from the World Health Organization. Special attention is paid to how the modern level of science and technology creates favorable conditions for the synergistic interaction of nuclear energy and clinical medicine. The main strategic tools for achieving the goals are highlighted: a large-scale increase in the production of medical radionuclides, modernization of the infrastructure of specialized centers, and the introduction of advanced equipment. Technological aspects of the production of radiopharmaceuticals, including the utilization of the potential of domestic nuclear power plants such as the Leningrad NPP, are considered. Innovative approaches, including positron emission tomography (PET) methods, the concept of theranostics, and targeted therapy using alpha and beta emitters, are covered in detail.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Ключевые слова: ядерная медицина, онкология, радиофармпрепараты, тераностика, изотопы, позитронно-эмиссионная томография (ПЭТ), мирный атом, Ленинградская АЭС.

Keywords: nuclear medicine, oncology, radiopharmaceuticals, theranostics, isotopes, positron emission tomography (PET), peaceful atom, Leningrad NPP.

Современная медицина стоит перед лицом глобального вызова: неуклонный рост онкологических заболеваний требует внедрения принципиально новых, высокотехнологичных методов диагностики и терапии [2].

Атомная индустрия, изначально развивавшаяся в энергетических и оборонных целях, в XXI веке стала мощным драйвером развития медицинской науки [5].

Развитие технологий «мирного атома» открывает беспрецедентные возможности для визуализации опухолевых процессов на клеточном уровне и их направленного разрушения с минимальным воздействием на здоровые ткани [2, 5].

Согласно докладу, опубликованному Всемирной организацией здравоохранения 8 июля 2026 г., к 2050 г. прогнозируется значительный рост заболеваемости раком. Согласно приводимым данным, ежегодно в мире регистрируется 20,6 млн случаев заболевания и 10 млн смертей. Динамика обретает катастрофические масштабы, поскольку проблема может коснуться 92 % населения через членов семей; так, ожидается рост до 35 млн случаев в год [1].

Безусловно, для решения этой задачи требуется масштабный подход к совершенствованию уже имеющихся методов и применение дополнительных комплексных решений. Посредством модернизации медицинских центров, основанных на инновационных технологиях, требуется многократно увеличить качество диагностики и доступность своевременной терапии раковых опухолей [2].

Настоящее исследование рассматривает достижения атомной индустрии как один из перспективных механизмов борьбы с онкологическими заболеваниями. Как известно, со второй половины XX века большое количество стран стремительно увеличивали долю атомной генерации электроэнергии в своей энергосистеме. Еще одной важной сферой применения являлось наращивание военно-промышленного потенциала страны за счет разработки ядерного оружия [5].

Однако еще раньше были известны лечебные свойства радиоактивности. В 1901 году был применен радий французами Данло и Блок для борьбы с кожным туберкулезом. А в 1913 году появился метод меченых атомов. В настоящее время уделяется особое внимание применению радиоактивных веществ для диагностики и терапии. Это высокотехнологичное направление современной медицины называется ядерной медициной и активно внедряется для лечения пациентов с онкологическими заболеваниями [2].

В зависимости от характера решаемых задач применяются радиоактивные вещества определенного вида излучения: альфа-, бета- или гамма-излучение. При этом альфа-излучение представляет собой поток тяжелых положительно заряженных частиц с высокой разрушительной силой на короткой дистанции, бета-излучение — поток электронов или позитронов средней проникающей способности, а гамма-излучение — высокочастотное электромагнитное излучение с высокой проникающей способностью, используемое преимущественно для внешней визуализации и диагностики [11, 12].

Ядерная медицина предлагает качественно новые решения в диагностике и терапии при профилактических мероприятиях по онкологическим заболеваниям [2].

В диагностике используют бета-излучатели, такие как фтор-18, углерод-11 с периодом полураспада от нескольких секунд до часа, и гамма-излучатели: молибден-99, технеций-99,

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

йод-123 с периодом полураспада от нескольких минут до суток. Введение внутрь организма радионуклидов в диагностических целях подразумевает использование их в качестве метки для обнаружения опухолей. После введения в организм пациента радионуклида происходит его распределение, после чего на экране томографа отслеживается функционирование тех или иных систем.

В настоящее время применяются все более новые и сложные препараты. К таковым следует отнести меченую глюкозу, один гидроксил которой заменяется на радиоактивный фтор-18, или называемую фтордезоксиглюкозу. Она является стандартным препаратом для позитронно-эмиссионной томографии. Принцип действия позитронно-эмиссионной томографии заключается во введении фтора-18 в организм, который ведет себя приблизительно так же, как и глюкоза. Он сильно накапливается в опухолевых тканях, далее происходит распад фтора-18 с испусканием позитрона. Используемая кольцевая система детекторов регистрирует сигнал. Таким способом получается изображение, а именно обеспечивается визуализация опухоли.

Необходимо также отметить наличие принципиального преимущества ядерной медицины перед рентгеновскими методами воздействия на человека. Ядерная медицина позволяет исследовать физиологию, изучая процессы и свойства, а также анализируя работу определённой системы. В случае использования рентгена компьютер отображает анатомию, описывая размеры и форму объекта. Тем не менее, на практике эти два метода соединяются: ПЭТ совмещается с рентгеновским изображением. Это позволяет определить местонахождение и характер опухоли.

Диагностика, несомненно, имеет важное значение в профилактике и выявлении заболеваний. Однако роль терапии безусловно сложно оценить в оздоровлении пациента [2].

В терапии на ежедневной основе используются бета-излучатели йод-131, самарий-153 и альфа-излучатели актиний-225, висмут-213, радий-223 [4, 13].

Особенность ядерной терапии с помощью радионуклидов заключается в том, что радиоактивный изотоп является поражающим фактором. Его излучение служит для уничтожения опухоли. Активно применяются бета-излучатели, например, лютеций-177 [4, 7, 14].

Однако в наши дни наблюдается большой интерес к использованию альфа-частиц. Применение радия-223 считается перспективным направлением. Альфа-частицы характеризуются низкой проникающей способностью, что обуславливает точечное воздействие на саму опухоль без повреждения здоровых тканей. С их помощью передается большой объем энергии на гораздо меньшем расстоянии пробега частицы. Соответственно, это открывает возможность поражать единичные клетки и даже кластеры клеток. Данное направление ядерной медицины имеет значительные перспективы, поскольку позволяет поражать наиболее опасные, малые по размеру, зараженные клетки. Более того, особое внимание уделяется комбинированию этих методов. Сочетание терапии и диагностики дало рождение тераностике — одному из важнейших подходов современной медицины. В этом случае используются радионуклиды, имеющие несколько видов излучения. Метод целесообразно применять, когда необходимо изучить и понять реакцию организма пациента на конкретный препарат [4].

Важно отметить, что получение самих радиоактивных веществ не является непростой задачей. Для этого нужен исследовательский ускоритель или энергетический реактор, используемые для наработки радионуклидов при ведущей роли научно-исследовательских центров. В наши дни для получения исходного сырья – радиоизотопов, кроме исследовательских реакторов, активно внедряются энергетические реакторы. Одна из

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

крупнейших в России, Ленинградская атомная электростанция, является не только источником электрической энергии, но и решает вопросы, касающиеся здравоохранения. Именно здесь осуществляется полный цикл производства медицинских изотопов: от облучения до отправки готовой продукции. Активная зона РБМК — реактора большой мощности канального типа на станции, состоящая из топливных стержней, также успешно используется для облучения материала. Начиная с 2024 года, на электростанции получена опытная партия изотопа самария-153 (Sm-153). Однако производимые изотопы в реакторах, как в исследовательских, так и в энергетических, являются первичным сырьем. Для получения готовых радиофармацевтических лекарственных препаратов требуется переработка [3].

Этим занимаются крупные исследовательские центры. Одним из таких центров, добившихся колоссальных успехов в производстве фармацевтических препаратов и в целом внесших вклад в развитие ядерных технологий и ядерной медицины, является Томский политехнический университет. Имея в своем распоряжении уникальный действующий вузовский исследовательский ядерный реактор ИРТ-Т, ТПУ активно занимается наработкой радиоизотопной продукции [7, 11, 15].

Большим достижением ученых политеха стала разработка и внедрение альтернативной технологии получения лютеция-177 [7].

В отличие от классических методов, томская технология позволяет получать чистый лютеций-177, что минимизирует лучевую нагрузку на здоровые ткани [11].

Кроме того, на реакторе ТПУ запущены специализированные комплексы для производства препарата [15].

Препараты на основе лютеция-177 успешно применяются совместно с Томским НИМЦ для таргетной терапии рака и нейроэндокринных опухолей в рамках отечественной концепции тераностики [14, 16, 17].

Также произведенный на Ленинградской АЭС самарий-153 поставляется в НИФХИ имени Карпова [3, 8].

Здесь на базе Самария-153 (Sm-153) изготавливается препарат «Самарий Оксибофор», период полураспада которого составляет всего 46 часов. Препарат на его основе применяется для снижения болевого синдрома и торможения метастазов в костной ткани. Преимуществами терапии с помощью изотопа Самарий-153 (Sm-153) являются: быстрое обезболивание; возможность визуализации; безопасность при обширном поражении скелета; предсказуемые побочные эффекты; удобство комбинации с другими методами. Применяется для лечения рака молочной железы, рака предстательной железы, рака легких. В НИФХИ имени Карпова имеется собственное производство как йода-131 (I-131), так и самария-153 (Sm-153), их производство поставлено на поток. Для производства готовых радиофармпрепаратов строится завод в Обнинске, который, как предполагается, может стать крупнейшим в Европе [8].

Необходимо отметить также, что существенным недостатком применения радиофармацевтических лекарственных препаратов для лечения пациентов является логистика. Малый период полураспада создает существенные проблемы с доставкой с места производства и переработки непосредственно к пациенту. В связи с этим наметился тренд на синтез препаратов непосредственно врачами в клинических центрах. При наличии изотопа, в соответствии с инструкцией, получают готовый препарат и вводят в организм пациента. Также практикуется производство изотопов квалифицированными медицинскими инженерами непосредственно в генераторах, при их наличии. Активно применяются генераторы технеция для получения технеция-99m, который применяется в 80% случаев в позитронно-эмиссионной томографии [6, 9].

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Одним из мировых флагманов в развитии ядерной медицины смело считается центр в Димитровграде [2].

Особую роль в подготовке кадров, научно-техническом и исследовательском потенциале играет НИЯУ МИФИ [10].

Существенными недостатками ядерной медицины можно выделить низкие темпы развития. Несмотря на то, что методы брахитерапии или применения I-131 для лечения опухолей были известны еще в начале прошлого века, дороговизна оборудования и отсутствие у многих стран доступа к мирным ядерным технологиям оказывают значительное торможение этой отрасли [2].

Даже при наличии мощной атомной электростанции необходимы титанические усилия и инвестиции для построения целой экосистемы с заводом и клиникой для пациента [3, 5].

Центральной проблемой, остро стоящей перед перспективами, является наличие подготовленных кадров. Медицинский персонал нового уровня является драйвером роста новой отрасли. Способность медицинского сотрудника своевременно проанализировать ситуацию и принять решение определяет эффективность работы медицинского оборудования и здоровье пациента [10].

Устрашающий прогноз ВОЗ насчет вероятного увеличения числа больных к 2050 году может быть скорректирован решением COP-28 о роли и месте ядерной энергии в 2050 году [1, 5].

Концепция утроения мощности предполагает не только количественные параметры увеличения генерируемой энергии, но и модернизацию парка реакторов. Перспективными рассматриваются поколения 3+ и развитие малых и микрореакторов, а также вывод из эксплуатации реакторов старого поколения, в том числе таких, как РБМК.

В таком случае в рамках данного исследования было бы целесообразно:

- во-первых, массово использовать выведенные из эксплуатации реакторы исключительно в производстве радиоактивных изотопов. Приостановка производства по экологическим соображениям не исключает возможности реализации в гуманитарных целях, коими является решение острых вопросов здравоохранения.

- во-вторых, возможно на международной основе закрепить законодательно обязательство каждой АЭС производить определенное количество радионуклидов как своего рода инвестиции в будущее, идущее на нужды лечения онкологических заболеваний [3, 5].

Заключение

Подводя итог проведенному исследованию, можно сделать уверенный вывод о том, что глубокая интеграция ядерных технологий в современную клиническую практику выступает одним из ключевых драйверов повышения общей выживаемости и качества жизни пациентов с онкологическими заболеваниями. Успешное синергетическое сочетание высокоточной ранней диагностики (включая методы ПЭТ) с передовыми терапевтическими подходами, такими как концепция тераностики и использование направленных альфа- и бета-излучателей, открывает принципиально новые горизонты в персонализированной медицине. Опыт работы отечественных атомных предприятий и исследовательских реакторов наглядно подтверждает стратегическую важность выстраивания полного цикла производства медицинских изотопов — от облучения сырья на действующих энергоблоках до синтеза готовых радиофармацевтических препаратов. Реализация масштабных инвестиционных проектов в данной сфере, модернизация инфраструктуры специализированных центров и расширение сети профильных производств позволят существенно улучшить доступность высокотехнологичной медицинской помощи. Важную роль в успешном преодолении

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

глобальных вызовов здравоохранения играет международное сотрудничество под эгидой МАГАТЭ, которое активно стимулирует развитие мирных инициатив и вовлечение мирового сообщества в решение актуальных задач ядерной медицины. Комплексное преодоление существующих логистических барьеров, кадрового дефицита и технологических ограничений позволит вывести отрасль на качественно новый уровень, обеспечив эффективную реализацию гуманитарного потенциала атомной энергетики в интересах сохранения здоровья миллионов людей.

Список литературы:

1. Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ). Доклад о глобальной динамике онкологических заболеваний и прогнозах до 2050 года. Женева, 2026.

2. Каприн А. Д., Иванов С. А., Сергиенко В. Б. Ядерная медицина в комплексной диагностике и лечении злокачественных опухолей // Вопросы онкологии. 2021. Т. 67. №3. С. 315-324.

3. Ленинградская АЭС: опыт и перспективы производства медицинских изотопов на базе реакторов РБМК // Атомная энергия. 2024. Т. 136. №2. С. 85-90.

4. Барышников А. Ю. Тераностика в онкологии: от фундаментальных исследований к клинической практике // Вестник РАМН. 2022. Т. 77. №2. С. 112-120.

5. Гагаринский А. Ю., Сидоренко В. А. Развитие ядерных технологий: от энергетических реакторов к мирному многопрофильному применению. М.: ИздАТ, 2020. 312 с.

6. Харченко В. П.,Рожкова Н. И. Позитронно-эмиссионная томография в онкологии.М.: Строка, 2021. 224 с.

7. Шаманин И. В. Разработка и освоение безносительной технологии производства радиоактивного изотопа лютеция-177 на исследовательском реакторе Томского политехнического университета // Известия ТПУ. Инжиниринг георесурсов. 2020. Т. 331. №5. С. 7-15.

8. Федорова Л. И., Коваленко В. В. Опыт применения отечественного препарата «Самарий Оксибофор» в клинической практике // Сибирский онкологический журнал. 2022. Т. 21. №3. С. 75-82.

9. Гребенюк А. Н., Легеза В. И. Логистические аспекты обращения короткоживущих радиофармацевтических препаратов // Военно-медицинский журнал. 2022. Т. 343. №6. С. 55-61.

10. Олейников П. П., Стриханов М. Н. Подготовка элитных инженерных и научных кадров для атомной отрасли и ядерной медицины в НИЯУ МИФИ // Высшее образование в России. 2022. Т. 31. №5. С. 45-56.

11. Гусев Н. Г., Климанов В. А., Машкович В. П., Сухоручкин С. К. Физические основы защиты от излучений и дозиметрия. М.: Энергоатомиздат, 2019. 400 с.

12. Мухин К. Н. Экспериментальная ядерная физика. В 2 т. Т. 1. Физика атомного ядра. М.: Физматлит, 2021. 480 с.

13. Румянцев П. О., Саенко В. А., Румянцева У. В., Чойнзонов Е. Л. Радионуклидная терапия: современное состояние и перспективы развития // Сибирский онкологический журнал. 2023. Т. 22. №1. С. 95-104.

14. Чернов В. И., Брагинский М. Ю., Синилкин И. Г. Клинический опыт применения радиофармацевтических препаратов на основе лютеция-177 в тераностике // Медицинская радиология и радиационная безопасность. 2023. Т. 68. №4. С. 42-50.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

15. Долматов О. С., Казбанов В. В., Нестеров Е. А. Исследовательский ядерный реактор ИРТ-Т Томского политехнического университета: модернизация и новые возможности для науки и ядерной медицины // Известия вузов. Физика. 2021. Т. 64. №8. С. 112-119.

16. Чойнзонов Е. Л., Чернов В. И., Стасюк Е. С. Разработка и клиническое применение отечественных радиофармацевтических препаратов для тераностики в Томском НИМЦ // Вопросы онкологии. 2024. Т. 70. №2. С. 240–248.

17. Kulkarni H. R. PSMA Radioligand Therapy: A Revolution in the Precision Radiomolecular Oncology of Prostate Cancer // Beyond Becquerel and Biology to Precision Radiomolecular Oncology: Festschrift in Honor of Richard P. Baum. Cham : Springer International Publishing, 2024. P. 181-185. https://doi.org/10.1007/978-3-031-33533-4_18

References:

1. Vsemirnaya organizatsiya zdravookhraneniya (2026). Doklad o global'noi dinamike onkologicheskikh zabolevanii i prognozakh do 2050 goda. Zheneva. (in Russian).

2. Kaprin, A. D., Ivanov, S. A., & Sergienko, V. B. (2021). Yadernaya meditsina v kompleksnoi diagnostike i lechenii zlokachestvennykh opukholei. *Voprosy onkologii, 67*(3), 315-324. (in Russian).

3. Leningradskaya AES: opyt i perspektivy proizvodstva meditsinskikh izotopov na baze reaktorov RBMK (2024). *Atomnaya energiya, 136*(2), 85-90. (in Russian).

4. Baryshnikov, A. Yu. (2022). Teranostika v onkologii: ot fundamental'nykh issledovanii k klinicheskoi praktike. *Vestnik RAMN, 77*(2), 112-120. (in Russian).

5. Gagarinskii, A. Yu., & Sidorenko, V. A. (2020). Razvitie yadernykh tekhnologii: ot energeticheskikh reaktorov k mirnomu mnogoprofil'nomu primeneniyu. Moscow. (in Russian).

6. Kharchenko, V. P., & Rozhkova, N. I. (2021). Pozitronno-emissionnaya tomografiya v onkologii. Moscow. (in Russian).

7. Shamanin, I. V. (2020). Razrabotka i osvoenie beznositel'noi tekhnologii proizvodstva radioaktivnogo izotopa lyutetsiya-177 na issledovatel'skom reaktore Tomskogo politekhnicheskogo universiteta. *Izvestiya TPU. Inzhiniring georesursov, 331*(5), 7-15. (in Russian).

8. Fedorova, L. I., & Kovalenko, V. V. (2022). Opyt primeneniya otechestvennogo preparata «Samarii Oksibofor» v klinicheskoi praktike. *Sibirskii onkologicheskii zhurnal, 21*(3), 75-82. (in Russian).

9. Grebenyuk, A. N., Legeza, V. I. (2022). Logisticheskie aspekty obrashcheniya korotkozhivushchikh radiofarmatsevticheskikh preparatov. *Voenno-meditsinskii zhurnal, 343*(6), 55-61. (in Russian).

10. Oleinikov, P. P., & Strikhanov, M. N. (2022). Podgotovka elitnykh inzhenernykh i nauchnykh kadrov dlya atomnoi otrasli i yadernoi meditsiny v NIYAU MIFI. *Vysshee obrazovanie v Rossii, 31*(5), 45-56. (in Russian).

11. Gusev, N. G., Klimanov, V. A., Mashkovich, V. P., & Sukhoruchkin, S. K. (2019). Fizicheskie osnovy zashchity ot izluchenii i dozimetriya. Moscow. (in Russian).

12. Mukhin, K. N. (2021). Eksperimental'naya yadernaya fizika. V 2 t. T. 1. Fizika atomnogo yadra. Moscow. (in Russian).

13. Rumyantsev, P. O., Saenko, V. A., Rumyantseva, U. V., & Choinzonov, E. L. (2023). Radionuklidnaya terapiya: sovremennoe sostoyanie i perspektivy razvitiya. *Sibirskii onkologicheskii zhurnal, 22*(1), 95-104. (in Russian).

14. Chernov, V. I., Braginskii, M. Yu., & Sinilkin, I. G. (2023). Klinicheskii opyt primeneniya radiofarmatsevticheskikh preparatov na osnove lyutetsiya-177 v teranostike. *Meditsinskaya radiologiya i radiatsionnaya bezopasnost', 68*(4), 42-50. (in Russian).

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

15. Dolmatov, O. S., Kazbanov, V. V., & Nesterov, E. A. (2021). Issledovatel'skii yadernyi reaktor IRT-T Tomskogo politekhnicheskogo universiteta: modernizatsiya i novye vozmozhnosti dlya nauki i yadernoi meditsiny. *Izvestiya vuzov. Fizika, 64*(8), 112-119. (in Russian).

16. Choinzonov, E. L., Chernov, V. I., & Stasyuk, E. S. (2024). Razrabotka i klinicheskoe primenenie otechestvennykh radiofarmatsevticheskikh preparatov dlya teranostiki v Tomskom NIMTs. *Voprosy onkologii, 70*(2), 240–248. (in Russian).

17, Kulkarni, H. R. (2024). PSMA Radioligand Therapy: A Revolution in the Precision Radiomolecular Oncology of Prostate Cancer. In *Beyond Becquerel and Biology to Precision Radiomolecular Oncology: Festschrift in Honor of Richard P. Baum* (pp. 181-185). Cham: Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-031-33533-4_18

Поступила в редакцию
28.08.2026 г.

Принята к публикации
06.09.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Рзаев О. Р., Мамедли Р. Перспективы ядерных технологий в борьбе с онкологическими заболеваниями // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №11. С. 187-194. https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/22

Cite as (APA):

Rzayev, O., & Mamedlı, R. (2026). Prospects for Nuclear Technologies in the Fight Against Cancer. *Bulletin of Science and Practice, 12*(11), 187-194. (in Russian). https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/22

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

УДК 615.211:616-08 https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/23

СОВРЕМЕННЫЕ АППЛИКАЦИОННЫЕ АНЕСТЕТИКИ В СТОМАТОЛОГИИ: ЭФФЕКТИВНОСТЬ, БЕЗОПАСНОСТЬ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ. ЧАСТЬ I.

©***Митропанова М. Н.***, *ORCID: 0000-0001-8222-7679, SPIN-код: 3543-2439, д-р. мед. наук, Кубанский государственный медицинский университет, г. Краснодар, Россия, mmitropanova@mail.ru*
©***Евдокимова Н. А.***, *ORCID: 0000-0001-5825-1783, SPIN-код: 4078-5134, Кубанский государственный медицинский университет, г. Краснодар, Россия, ninochka058@yandex.ru*
©***Волобуев В. В.***, *ORCID: 0000-0001-9752-6911, SPIN-код: 9866-4847, канд. мед. наук, Кубанский государственный медицинский университет, г. Краснодар, Россия, vladimir.volobueff@yandex.ru*
©***Павловская О. А.***, *ORCID: 0000-0003-3453-9058, SPIN-код: 3747-7263, канд. мед. наук, Кубанский государственный медицинский университет, г. Краснодар, Россия, pavolga66@yandex.ru*
©***Аведисян А. А.***, *ORCID: 0009-0007-5870-0973, Кубанский государственный медицинский университет, г. Краснодар, Россия, avedisyan21@bk.ru*
©***Клюкина В. А.***, *ORCID: 0009-0009-4409-2019, Кубанский государственный медицинский университет, г. Краснодар, Россия, vvklklyukina2004@yandex.ru*

MODERN APPLICATIVE ANESTHETICS IN DENTISTRY: EFFICACY, SAFETY AND DEVELOPMENT PROSPECTS. LITERATURE REVIEW. PART I.

©***Mitropanova M.***, *ORCID: 0000-0001-8222-7679, SPIN-код: 3543-2439, Dr. habil. Kuban State Medical University, Krasnodar, Russia, mmitropanova@mail.ru*
©***Yevdokimova N.***, *ORCID: 0000-0001-5825-1783, SPIN-код: 4078-5134, Kuban State Medical University, Krasnodar, Russia, ninochka058@yandex.ru*
©***Volobuev V.***, *ORCID: 0000-0001-9752-6911, SPIN-код: 9866-4847, Ph.D., Kuban State Medical University, Krasnodar, Russia, vladimir.volobueff@yandex.ru*
©***Pavlovskaya O.***, *ORCID: 0000-0003-3453-9058, SPIN-код: 3747-7263, Ph.D., Kuban State Medical University, Krasnodar, Russia, pavolga66@yandex.ru*
©***Avedisyan A.***, *ORCID: 0009-0007-5870-0973, Kuban State Medical University, Krasnodar, Russia, avedisyan21@bk.ru*
©***Klyukina V.***, *ORCID: 0009-0009-4409-2019, Kuban State Medical University, Krasnodar, Russia, vvklklyukina2004@yandex.ru*

Аннотация. Аппликационная анестезия остается важным методом местного обезболивания в стоматологии, особенно при лечении детей, проведении профилактических и пародонтологических вмешательств, а также для уменьшения болезненности инъекционной анестезии. Несмотря на широкий спектр инъекционных местных анестетиков, ассортимент препаратов для поверхностной анестезии остается ограниченным, а выбор действующих веществ определяется не только их анестезирующей активностью, но и физико-химическими свойствами, способностью проникать через слизистую оболочку полости рта, особенностями лекарственной формы и профилем безопасности. Цель обзора — проанализировать современные литературные данные о препаратах, применяемых для аппликационной анестезии в стоматологии, определить факторы, влияющие на их клиническую эффективность и безопасность, а также рассмотреть современные подходы к разработке новых лекарственных форм для поверхностного обезболивания. В работе проведен анализ отечественных и

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

зарубежных публикаций, посвященных современным аппликационным анестетикам, их фармакологическим характеристикам, особенностям клинического применения и перспективным системам доставки лекарственных веществ. Показано, что эффективность аппликационной анестезии определяется не только фармакологическими свойствами местного анестетика, но и его способностью преодолевать барьер слизистой оболочки, физико-химическими характеристиками молекулы, лекарственной формой и технологией доставки. Современные исследования свидетельствуют о перспективности применения мукоадгезивных систем, липосом, наночастиц и гидрогелей для повышения эффективности поверхностной анестезии. Таким образом, совершенствование аппликационных анестетиков связано не столько с поиском новых действующих веществ, сколько с оптимизацией лекарственных форм и систем доставки, обеспечивающих эффективное проникновение препарата через слизистую оболочку полости рта при сохранении высокого профиля безопасности, что особенно важно в детской стоматологической практике.

Abstract. Topical anesthesia is an essential component of pain management in modern dentistry, particularly in pediatric practice, where minimizing pain and anxiety contributes to improved patient cooperation and treatment outcomes. Despite the widespread use of topical anesthetics, the range of available agents remains limited, and the development of new formulations continues to be an important area of research. This review aims to examine current evidence on topical anesthetics used in dentistry, analyze the factors influencing their clinical efficacy and safety, and discuss perspectives for the development of novel topical anesthetic formulations and drug delivery systems. A narrative literature review was conducted using publications from Russian and international scientific databases. The analysis included studies on the pharmacological properties of topical local anesthetics, physicochemical factors affecting transmucosal drug penetration, clinical efficacy, safety, and modern approaches to topical drug delivery. The review demonstrated that the effectiveness of topical anesthesia depends not only on the pharmacological characteristics of the local anesthetic but also on the physicochemical properties of the drug molecule, the barrier function of the oral mucosa, the dosage form, and the delivery system. Lidocaine remains the gold standard for topical anesthesia due to its favorable balance of efficacy and safety. Benzocaine, tetracaine, and lidocaine/prilocaine combinations have specific clinical indications but are associated with certain limitations, including systemic adverse effects and restricted tissue penetration. Current research is primarily focused on improving drug delivery systems, such as mucoadhesive formulations, liposomal carriers, and nanostructured delivery platforms, rather than developing entirely new anesthetic molecules. In this way, future advances in topical anesthesia are expected to rely mainly on innovative pharmaceutical technologies that improve transmucosal drug delivery, prolong drug retention on the oral mucosa, and reduce systemic absorption. These approaches may enhance the efficacy and safety of topical anesthesia, particularly in pediatric dentistry.

Ключевые слова: аппликационная анестезия, местные анестетики, стоматология, детская стоматология, лидокаин, бензокаин, тетракаин, артикаин, слизистая оболочка полости рта, трансмукозная доставка лекарственных средств, мукоадгезивные системы.

Keywords: topical anesthesia; local anesthetics; dentistry; pediatric dentistry; lidocaine; benzocaine; tetracaine; articaine; oral mucosa; transmucosal drug delivery; mucoadhesive systems.

Эффективное обезболивание является одним из ключевых условий успешного стоматологического лечения. Особое значение оно приобретает в детском возрасте, когда

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

болевые ощущения и ожидание боли оказывают существенное влияние на поведение ребенка, формирование доверия к врачу и приверженность последующему лечению. Негативный опыт первого стоматологического вмешательства способен привести к развитию стоматологической тревожности и дентофобии, что в дальнейшем становится причиной отказа от профилактических осмотров и своевременного лечения стоматологических заболеваний [1-5].

В структуре современных методов местного обезболивания важное место занимает аппликационная анестезия, позволяющая снизить болевую чувствительность слизистой оболочки полости рта без нарушения целостности тканей. Ее применение способствует уменьшению болезненности при введении инъекционной иглы, снижению уровня тревожности пациента и повышению комфортности стоматологического лечения [4-8].

В ряде клинических ситуаций аппликационная анестезия может использоваться как самостоятельный метод обезболивания при выполнении малоинвазивных вмешательств. Особенно велика ее роль в детской стоматологии, где психологическая адаптация ребенка и формирование положительного отношения к лечению являются важнейшими составляющими успешного взаимодействия врача и пациента [2-8].

Несмотря на широкое применение аппликационной анестезии в клинической практике, ассортимент препаратов для поверхностного обезболивания остается относительно ограниченным. Выбор лекарственного средства определяется не только выраженностью местноанестезирующего действия, но и способностью действующего вещества проникать через слизистую оболочку полости рта, особенностями лекарственной формы, скоростью наступления эффекта, продолжительностью действия, а также профилем безопасности [2, 3, 5, 6, 9, 10].

В педиатрической практике данные требования приобретают особую актуальность, поскольку возрастные особенности фармакокинетики и меньшая масса тела повышают риск развития системных нежелательных реакций даже при местном применении анестетиков [11].

В настоящее время в стоматологии преимущественно применяются аппликационные препараты на основе лидокаина, бензокаина, тетракаина и комбинации лидокаина с прилокаином [2-13].

Вместе с тем современные местные анестетики, широко используемые для инъекционного обезболивания, в большинстве случаев не представлены в форме препаратов для поверхностной анестезии [2-12].

Данное обстоятельство свидетельствует о том, что разработка эффективных аппликационных анестетиков представляет собой сложную фармацевтическую задачу, требующую учета физико-химических свойств действующего вещества, особенностей строения слизистой оболочки полости рта и современных технологий трансмукозной доставки лекарственных средств [14, 15].

Целью настоящего обзора является анализ современных литературных данных о препаратах, применяемых для аппликационной анестезии в стоматологии, сравнительная оценка их эффективности и безопасности, а также обсуждение современных тенденций и перспектив разработки новых лекарственных форм для поверхностного обезболивания.

Материалы и методы

Проведен поиск опубликованных научных работ в поисковых системах PubMed, ScienceDirect, WileyOnlineLibrary, SpringerLink, PubMed, eLibrary.ru по ключевым словам: аппликационная анестезия, местные анестетики, стоматология, детская стоматология, лидокаин, бензокаин, тетракаин, артикаин, слизистая оболочка полости рта. Глубина поиска составила 25 лет (2000–2025). Также был проведен обратный поиск по ссылкам на

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

соответствующие исследования. Алгоритм поиска источников соответствовал принципам PRISMA. Идентифицировано 257 зарубежных и отечественных публикаций. Всего в анализ была включена 22 публикации из электронного поиска в вышеуказанных базах данных и 5 статей, дополнительно найденных с помощью ручного поиска.

Современные требования к аппликационным анестетикам. Эффективность аппликационной анестезии принципиально отличается от эффективности инъекционного обезболивания. Если при инъекционном введении местный анестетик доставляется непосредственно к нервным окончаниям, то при поверхностном нанесении клинический эффект определяется не только способностью препарата обратимо блокировать потенциалзависимые натриевые каналы, но и возможностью преодолеть естественные барьеры слизистой оболочки полости рта [2, 3, 6-8].

После аппликации действующее вещество должно последовательно пройти через слой слюны, муциновый секрет и многослойный плоский эпителий, сохранив концентрацию, достаточную для развития клинически значимого обезболивающего эффекта [2, 3, 6, 7].

Таким образом, эффективность аппликационной анестезии определяется комплексом взаимосвязанных факторов, включающих физико-химические свойства действующего вещества, особенности лекарственной формы, состояние слизистой оболочки полости рта и условия применения препарата [2, 3, 7, 9, 14].

Даже анестетики, демонстрирующие высокую эффективность при инъекционном введении, не всегда обеспечивают достаточную глубину поверхностного обезболивания, что свидетельствует о необходимости учитывать не только фармакодинамические, но и фармакокинетические характеристики препарата [2, 3, 9, 13].

Особую актуальность данные требования приобретают в детской стоматологии. Аппликационные анестетики широко используются для уменьшения болезненности перед проведением инъекционной анестезии, при профессиональной гигиене полости рта, удалении физиологически подвижных временных зубов, лечении заболеваний слизистой оболочки полости рта и выполнении других малоинвазивных вмешательств [4, 5, 16, 17].

Возрастные особенности строения тканей, меньшая масса тела ребенка и вероятность случайного проглатывания препарата обусловливают повышенные требования к безопасности местных анестетиков. В связи с этим современный аппликационный препарат должен сочетать высокую клиническую эффективность с минимальным риском развития местных и системных нежелательных реакций. С учетом современных представлений эффективный препарат для аппликационной анестезии должен обладать следующими свойствами [14, 15]: высокой проникающей способностью через слизистую оболочку полости рта; выраженной поверхностной анестезирующей активностью; быстрым развитием клинического эффекта; достаточной продолжительностью обезболивания; минимальной системной абсорбцией и низкой токсичностью; высокой биосовместимостью и хорошей тканевой переносимостью; стабильностью лекарственной формы при хранении и использовании; выраженными мукоадгезивными свойствами, обеспечивающими длительное удержание препарата в зоне нанесения [14-19]; приемлемыми органолептическими характеристиками, особенно важными в детской стоматологической практике [17].

Следует отметить, что перечисленные требования тесно взаимосвязаны и в значительной степени определяются физико-химическими свойствами действующего вещества. Скорость проникновения через слизистую оболочку, глубина диффузии, начало и продолжительность анестезии зависят от степени липофильности молекулы, значения константы кислотной диссоциации (pKa), молекулярной массы, способности связываться с белками и доли неионизированной формы препарата при физиологическом значении pH [2, 3, 7, 9, 12].

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Существенное влияние оказывают также лекарственная форма и современные технологии доставки, обеспечивающие увеличение времени контакта препарата со слизистой оболочкой и повышение его локальной биодоступности [14, 15, 18, 19].

Следовательно, выбор местного анестетика для аппликационного применения не может основываться исключительно на его эффективности при инъекционном введении [2, 3, 12, 13].

Разработка современных препаратов для поверхностной анестезии представляет собой комплексную фармакологическую и технологическую задачу, требующую оптимального сочетания свойств действующего вещества, лекарственной формы и системы доставки [2, 6, 7, 14, 15, 19].

Барьерные свойства слизистой оболочки полости рта как фактор эффективности аппликационной анестезии. Эффективность аппликационной анестезии во многом определяется анатомо-физиологическими особенностями слизистой оболочки полости рта, которая выполняет функцию естественного биологического барьера для проникновения лекарственных веществ. В отличие от инъекционного введения, при котором местный анестетик доставляется непосредственно в ткани, при аппликационном нанесении действующее вещество должно самостоятельно преодолеть ряд последовательных защитных барьеров, сохранив концентрацию, достаточную для блокады периферических нервных окончаний. Слизистая оболочка полости рта состоит из многослойного плоского эпителия, собственной пластинки и подслизистой основы. Ее поверхность покрыта слоем слюны и муцинового секрета, выполняющим защитную функцию, но одновременно ограничивающим проникновение лекарственных веществ. После нанесения препарата молекулы анестетика должны пройти через слой слюны, диффундировать через межклеточные пространства эпителия, преодолеть базальную мембрану и достичь свободных нервных окончаний, расположенных в собственной пластинке слизистой оболочки. Именно эффективность этого процесса определяет выраженность и скорость развития поверхностной анестезии [2, 3, 6, 7].

Проницаемость различных участков слизистой оболочки полости рта неодинакова. Наиболее высокой проницаемостью характеризуются неороговевающие участки — слизистая губ, щек, альвеолярная слизистая и дно полости рта [2, 6, 7].

Напротив, прикрепленная десна и твердое небо покрыты ороговевающим эпителием, который значительно ограничивает диффузию лекарственных веществ. Эти анатомические различия объясняют вариабельность клинической эффективности аппликационной анестезии в зависимости от области нанесения препарата и должны учитываться при выборе метода обезболивания [2, 6, 7].

На проникновение местных анестетиков существенное влияние оказывают физиологические и патологические изменения слизистой оболочки. Воспалительный процесс сопровождается нарушением микроциркуляции, повышением сосудистой проницаемости, изменением состава слюны и снижением pH тканей [2, 3, 5, 9, 11].

В кислой среде увеличивается доля ионизированной формы местного анестетика, которая обладает меньшей способностью проникать через липидные мембраны клеток, что приводит к снижению эффективности поверхностного обезболивания [2, 3, 9].

Одновременно воспаление сопровождается высвобождением медиаторов воспаления и активацией периферических ноцицепторов, повышающих чувствительность тканей к болевым раздражителям [2, 3, 5].

Еще одним фактором, ограничивающим эффективность аппликационной анестезии, является непродолжительное время контакта препарата со слизистой оболочкой. Постоянное омывание поверхности слюной, движения языка, губ и щек способствуют быстрому удалению

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

лекарственного средства из области аппликации, вследствие чего уменьшается количество действующего вещества, успевающего проникнуть в ткани [7, 14, 15].

В связи с этим важное значение приобретает разработка лекарственных форм с выраженными мукоадгезивными свойствами, способных длительно удерживаться на поверхности слизистой оболочки и обеспечивать контролируемое высвобождение действующего вещества [14-20].

Таким образом, эффективность аппликационной анестезии определяется не только фармакологическими свойствами местного анестетика, но и особенностями барьерной функции слизистой оболочки полости рта [2, 3, 6, 7].

Различия в строении отдельных анатомических участков, влияние слюны, состояние тканей и продолжительность контакта лекарственного средства со слизистой существенно влияют на глубину и продолжительность обезболивания. Следовательно, разработка современных аппликационных анестетиков требует комплексного учета биологических особенностей слизистой оболочки полости рта, физико-химических свойств действующего вещества и характеристик лекарственной формы [2, 3, 7, 14, 15, 18].

Эффективность аппликационной анестезии зависит не только от фармакодинамической активности местного анестетика, но и от совокупности его физико-химических характеристик, определяющих способность проникать через слизистую оболочку полости рта и достигать нервных окончаний в терапевтически значимой концентрации [2, 3, 6, 7, 9].

В отличие от инъекционного введения, при котором препарат доставляется непосредственно в ткани, при аппликационном нанесении молекула должна самостоятельно преодолеть ряд биологических барьеров. Именно поэтому даже местные анестетики, обладающие высокой эффективностью при инъекционном применении, не всегда обеспечивают достаточную глубину поверхностного обезболивания [2, 3, 12, 13].

Одной из ключевых характеристик местного анестетика является константа кислотной диссоциации (pKa). Большинство препаратов относятся к слабым основаниям и в физиологических условиях находятся в равновесии между ионизированной и неионизированной формами. Неионизированная (липофильная) фракция обеспечивает диффузию через клеточные мембраны и эпителиальный барьер, тогда как ионизированная форма взаимодействует с потенциалзависимыми натриевыми каналами нервных волокон, вызывая блокаду проведения нервного импульса. Чем ближе значение pKa к физиологическому pH тканей, тем выше доля неионизированных молекул и тем быстрее развивается местноанестезирующий эффект [2, 3, 9, 13].

Не менее важным параметром является липофильность молекулы, определяющая способность препарата проникать через липидные компоненты клеточных мембран. Повышение липофильности облегчает диффузию через эпителиальный барьер и способствует увеличению глубины анестезии. Вместе с тем чрезмерная липофильность может приводить к более выраженному связыванию препарата с тканями и замедлению его высвобождения. Следовательно, высокая клиническая эффективность достигается при оптимальном соотношении липофильности и гидрофильности, обеспечивающем быстрое проникновение препарата при сохранении необходимой концентрации в тканях [2, 3, 7, 13].

На фармакологические свойства местного анестетика оказывает влияние и молекулярная масса. Соединения с меньшей молекулярной массой, как правило, легче диффундируют через межклеточные пространства эпителия, тогда как более крупные молекулы проникают медленнее. Однако данный показатель нельзя рассматривать изолированно, поскольку скорость трансмукозной диффузии определяется совокупностью физико-химических

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

характеристик препарата, включая степень ионизации, липофильность и особенности лекарственной формы [2, 3, 7].

Существенное значение имеет также степень связывания с белками, определяющая продолжительность местного анестезирующего действия [3, 13].

Высокое сродство к белкам способствует более длительной фиксации препарата в тканях и пролонгирует обезболивание. Однако для аппликационной анестезии не менее важной характеристикой является скорость достижения эффективной концентрации в поверхностных слоях слизистой оболочки, поскольку именно она определяет время наступления клинического эффекта [3, 7, 13].

Физико-химические свойства местных анестетиков тесно связаны с состоянием тканей в зоне нанесения препарата. При воспалительных заболеваниях слизистой оболочки полости рта снижение pH приводит к увеличению доли ионизированной формы анестетика, ограничивая его способность проникать через клеточные мембраны. Одновременно воспалительный процесс сопровождается высвобождением медиаторов воспаления, активацией периферических ноцицепторов и снижением порога болевой чувствительности, что дополнительно затрудняет достижение адекватной поверхностной анестезии (Таблица 1) [5, 9].

Таблица 1

ОСНОВНЫЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МЕСТНЫХ АНЕСТЕТИКОВ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ЭФФЕКТИВНОСТЬ АППЛИКАЦИОННОЙ АНЕСТЕЗИИ

Характеристика	*Влияние на эффективность аппликационной анестезии*	*Клиническое значение*
pKa	Определяет долю неионизированной формы препарата	Скорость наступления анестезии
Липофильность	Обеспечивает проникновение через эпителий	Глубина и эффективность анестезии
Молекулярная масса	Влияет на скорость диффузии через слизистую	Скорость проникновения
Связывание с белками	Определяет длительность удержания препарата в тканях	Продолжительность действия
Растворимость в воде	Влияет на создание эффективной концентрации	Равномерность распределения
Лекарственная форма	Определяет время контакта со слизистой	Биодоступность препарата
Мукоадгезивные свойства	Увеличивают время удержания препарата	Повышение эффективности поверхностной анестезии

Таким образом, клиническая эффективность аппликационного анестетика определяется комплексным взаимодействием физико-химических свойств действующего вещества, особенностей слизистой оболочки полости рта и характеристик лекарственной формы [7].

Оптимальное сочетание значения pKa, липофильности, молекулярной массы, степени связывания с белками и современных технологий доставки обеспечивает быстрое проникновение препарата в ткани, достаточную глубину анестезии и высокую клиническую эффективность [2, 3, 7, 14-19].

Следовательно, именно различия в физико-химических свойствах местных анестетиков объясняют, почему лишь ограниченное число действующих веществ оказалось пригодным для аппликационного применения в стоматологии. Несмотря на высокую эффективность ряда современных инъекционных анестетиков, их физико-химические характеристики не всегда

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

обеспечивают достаточную трансмукозную диффузию и клинически значимое поверхностное обезболивание. Поэтому выбор действующего вещества для аппликационных лекарственных форм определяется не только его анестезирующей активностью, но и способностью эффективно преодолевать барьер слизистой оболочки полости рта.

Несмотря на широкий ассортимент местных анестетиков, применяемых в современной стоматологии, количество действующих веществ, используемых в составе аппликационных препаратов, остается относительно небольшим [2, 3, 6-8].

Это связано с тем, что лишь ограниченное число соединений обладает оптимальным сочетанием физико-химических свойств, обеспечивающих эффективную диффузию через слизистую оболочку полости рта, быстрое развитие поверхностной анестезии и высокий профиль безопасности при местном применении [2, 3, 6, 7].

В настоящее время для аппликационной анестезии в стоматологии наиболее широко применяются препараты на основе лидокаина, бензокаина, тетракаина, а также комбинированные лекарственные формы, содержащие лидокаин и прилокаин [2, 6-12].

Выбор именно этих действующих веществ не является случайным и обусловлен особенностями их физико-химических характеристик, включая значение pKa, липофильность, молекулярную массу, способность проникать через эпителиальный барьер слизистой оболочки и обеспечивать достаточную концентрацию в поверхностных тканях [7-10].

Следует отметить, что далеко не все местные анестетики, успешно применяемые для инфильтрационной и проводниковой анестезии, пригодны для поверхностного обезболивания [2, 3, 12, 13].

Возможность создания эффективной аппликационной лекарственной формы определяется не только местноанестезирующей активностью действующего вещества, но и его способностью сохранять стабильность в составе лекарственной формы, быстро высвобождаться после нанесения, проникать через слизистую оболочку и обеспечивать выраженный обезболивающий эффект без значимой системной абсорбции [2, 3, 6, 7].

Именно поэтому перечень препаратов для аппликационной анестезии существенно отличается от ассортимента инъекционных местных анестетиков [2, 3, 12, 13].

Особую актуальность выбор аппликационного анестетика приобретает в детской стоматологии. Наиболее часто препараты данной группы применяются для уменьшения болезненности инъекции, проведения профессиональной гигиены полости рта, удаления физиологически подвижных временных зубов, наложения коффердама, лечения заболеваний слизистой оболочки полости рта и выполнения других малоинвазивных стоматологических вмешательств [4, 5, 16, 17].

В связи с этим к аппликационным анестетикам предъявляются повышенные требования в отношении безопасности, минимальной системной абсорбции, отсутствия местнораздражающего действия и хороших органолептических свойств, обеспечивающих высокую приверженность лечению у детей (Таблица 2) [2, 4, 5, 16, 17].

Анализ современных литературных данных свидетельствует, что лидокаин продолжает оставаться «золотым стандартом» аппликационной анестезии благодаря благоприятному сочетанию эффективности, скорости наступления эффекта и безопасности [1-3, 6, 7, 10, 12].

Вместе с тем продолжается разработка новых лекарственных форм и систем трансмукозной доставки, направленных на увеличение глубины и продолжительности обезболивания, повышение локальной биодоступности действующих веществ и снижение риска развития нежелательных реакций [14-20].

В последующих подразделах рассмотрены основные действующие вещества, применяемые в составе аппликационных анестетиков, с позиций их физико-химических

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

свойств, клинической эффективности, безопасности, преимуществ, ограничений и перспектив дальнейшего использования в стоматологической практике [2-8, 10, 12].

Таблица 2

ОСНОВНЫЕ МЕСТНЫЕ АНЕСТЕТИКИ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ДЛЯ АППЛИКАЦИОННОЙ АНЕСТЕЗИИ В СТОМАТОЛОГИИ

Действующее вещество	*Основные лекарственные формы*	*Начало действия*	*Продолжительность*	*Преимущества*	*Основные ограничения*
Лидокаин	гель, спрей, мазь	Быстрое	Средняя	Высокая эффективность, хорошая проницаемость	Возможна системная абсорбция при превышении дозы
Бензокаин	гель, жидкость	Очень быстрое	Короткое	Низкая системная абсорбция	Риск метгемоглобинемии
Тетракаин	раствор, гель	Быстрое	Длительное	Высокая анестезирующая активность	Более высокая токсичность
Лидокаин + прилокаин	крем	Через 20–60 минут	Средняя	Хорошая эффективность на слизистой	Более медленное начало действия

Лидокаин — «золотой стандарт» аппликационной анестезии. Лидокаин на протяжении нескольких десятилетий остается наиболее широко применяемым местным анестетиком для аппликационного обезболивания в стоматологии и по праву рассматривается как «золотой стандарт» поверхностной анестезии. Несмотря на появление новых местных анестетиков, именно лидокаин сохраняет лидирующие позиции благодаря оптимальному сочетанию физико-химических характеристик, высокой клинической эффективности, благоприятного профиля безопасности и разнообразия лекарственных форм [1-3, 6-10].

С фармакологической точки зрения лидокаин относится к амидным местным анестетикам. Его местноанестезирующее действие обусловлено обратимой блокадой потенциалзависимых натриевых каналов нервных волокон, что препятствует возникновению и проведению нервного импульса. Однако широкое применение лидокаина в составе аппликационных препаратов определяется не столько универсальностью механизма действия, характерного для всех местных анестетиков, сколько его благоприятными физико-химическими свойствами, обеспечивающими эффективную трансмукозную диффузию [2, 3, 7, 12].

Одним из ключевых преимуществ лидокаина является значение pKa около 7,9, близкое к физиологическому pH тканей. Благодаря этому значительная часть молекул находится в неионизированной форме, способной быстро проникать через липидные мембраны эпителиальных клеток. В сочетании с умеренной липофильностью это обеспечивает быстрое развитие поверхностной анестезии при достаточной глубине проникновения действующего вещества и относительно низком риске его накопления в тканях [2, 3, 7, 13].

Немаловажным преимуществом лидокаина является возможность создания различных лекарственных форм. В стоматологической практике препарат выпускается в виде гелей, спреев, растворов, мазей, кремов и мукоадгезивных систем, что позволяет адаптировать способ применения к конкретной клинической ситуации. Наиболее часто препараты лидокаина используют перед проведением инфильтрационной и проводниковой анестезии, при профессиональной гигиене полости рта, удалении зубных отложений, фиксации

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

коффердама, ортодонтических манипуляциях, лечении заболеваний слизистой оболочки полости рта и других малоинвазивных стоматологических вмешательствах [4-7, 12, 16, 17].

Особое значение лидокаин имеет в детской стоматологии. Предварительная аппликационная анестезия достоверно снижает болезненность последующего введения инъекционной иглы, уменьшает выраженность стоматологической тревожности и способствует формированию положительного отношения ребенка к лечению [2, 4, 5, 16, 17].

Это особенно важно при первичных посещениях стоматолога, когда успешная психологическая адаптация пациента во многом определяет дальнейшую приверженность лечению [4, 5, 17].

Несмотря на благоприятный профиль безопасности, применение лидокаина имеет определенные ограничения. При обработке обширных участков слизистой оболочки, использовании препаратов высокой концентрации или превышении рекомендуемого времени экспозиции возможно усиление системной абсорбции, сопровождающееся развитием токсических реакций со стороны центральной нервной и сердечно-сосудистой систем [2, 3, 5, 11].

Кроме того, эффективность аппликационной анестезии может снижаться при воспалительных изменениях слизистой оболочки вследствие уменьшения pH тканей и увеличения доли ионизированной формы препарата, менее эффективно проникающей через эпителиальный барьер (Таблица 3) [2-5, 9].

Следует отметить, что лидокаин остается единственным местным анестетиком, который сочетает оптимальные физико-химические характеристики, многолетний клинический опыт применения и широкий ассортимент зарегистрированных аппликационных лекарственных форм [2, 6, 7, 12].

Именно поэтому большинство современных препаратов для поверхностной анестезии рассматривают лидокаин как эталон, с которым сравнивают эффективность и безопасность новых действующих веществ и технологий доставки [2, 3, 6, 7, 12, 14, 15].

Таблица 3

ОСНОВНЫЕ ЛЕКАРСТВЕННЫЕ ФОРМЫ АППЛИКАЦИОННЫХ АНЕСТЕТИКОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В СТОМАТОЛОГИИ, И ИХ КЛИНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Лекарственная форма	*Концентрация*	*Начало действия*	*Основные показания*	*Особенности применения*
Гель	2–10 %	2–5 мин	Перед инъекцией, гигиена, ортодонтия	Хорошая локальная фиксация
Спрей	10 %	1–3 мин	Кратковременные манипуляции	Быстрое нанесение, выше риск передозировки при неправильном применении
Мазь	5 %	3–5 мин	Лечение слизистой	Более длительный контакт
Мукоадгезивная пленка	Варьирует	Зависит от состава	Перспективная лекарственная форма	Контролируемое высвобождение препарата

Бензокаин является одним из наиболее широко применяемых представителей эфирных местных анестетиков, используемых для аппликационного обезболивания в стоматологии [2, 3, 6, 7, 10].

Несмотря на значительно более длительную историю применения по сравнению с современными амидными анестетиками, препарат до настоящего времени сохраняет клиническое значение благодаря выраженной поверхностной анестезирующей активности, быстрому развитию эффекта и низкой системной абсорбции [2, 3, 6, 10].

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Фармакологические особенности бензокаина существенно отличаются от свойств лидокаина. Благодаря высокой липофильности и практически полной неионизированности при физиологическом значении pH препарат легко проникает в поверхностные слои слизистой оболочки полости рта. Вместе с тем бензокаин обладает крайне низкой растворимостью в воде, что ограничивает его проникновение в глубокие ткани и уменьшает системное всасывание. В результате анестезирующий эффект развивается быстро — обычно в течение 30–60 секунд, однако глубина обезболивания остается относительно небольшой, что определяет преимущественное использование препарата при поверхностных стоматологических манипуляциях [2, 3, 6, 10].

В стоматологической практике бензокаин выпускается преимущественно в виде гелей, жидкостей, растворов, паст и аппликационных средств различной концентрации [6-10].

Наиболее часто его применяют перед проведением инъекционной анестезии, при профессиональной гигиене полости рта, удалении зубных отложений, фиксации ортодонтических конструкций, лечении заболеваний слизистой оболочки полости рта и выполнении других кратковременных малоинвазивных вмешательств, не требующих глубокой анестезии [4-7, 10].

Главным преимуществом бензокаина является быстрое наступление поверхностной анестезии при минимальной системной абсорбции [2, 6, 10].

Однако по сравнению с лидокаином препарат обладает менее предсказуемой глубиной обезболивания и более ограниченными возможностями применения, особенно в педиатрической практике [10].

Наиболее существенным ограничением бензокаина является риск развития метгемоглобинемии – редкого, но потенциально опасного осложнения, связанного с окислением гемоглобина до метгемоглобина и снижением способности крови переносить кислород [2, 3, 5, 10].

Наибольшая вероятность возникновения данного состояния отмечается у детей раннего возраста, при нанесении препарата на большие участки слизистой оболочки, использовании высоких концентраций или превышении рекомендуемых доз. Именно поэтому регулирующие органы ряда стран, включая FDA, обращают особое внимание на необходимость ограничения применения бензокаина у детей младшего возраста [3, 5, 10].

Кроме риска метгемоглобинемии, бензокаин относится к эфирным местным анестетикам, метаболизм которых сопровождается образованием парааминобензойной кислоты (ПАБК), способной вызывать аллергические реакции у предрасположенных пациентов. По этой причине при наличии аллергии на эфирные местные анестетики предпочтение обычно отдают препаратам амидного ряда, прежде всего лидокаину [2, 3, 10].

Таким образом, бензокаин остается эффективным средством для кратковременной аппликационной анестезии благодаря быстрому наступлению эффекта и ограниченной системной абсорбции. Вместе с тем потенциальный риск развития метгемоглобинемии и аллергических реакций существенно ограничивает его применение, особенно в детской стоматологии [2-5, 10].

В связи с этим в современной клинической практике бензокаин все чаще рассматривается как препарат для отдельных клинических ситуаций, тогда как лидокаин продолжает сохранять статус препарата первой линии для большинства видов аппликационной анестезии [2, 6, 7, 10, 12].

Тетракаин является представителем эфирных местных анестетиков и отличается высокой местноанестезирующей активностью [2, 3, 6, 7, 10].

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Благодаря выраженной липофильности препарат хорошо проникает через слизистую оболочку полости рта и обеспечивает более глубокую и продолжительную поверхностную анестезию по сравнению с лидокаином и бензокаином [13].

Однако высокая эффективность сопровождается менее благоприятным профилем безопасности, что существенно ограничивает его применение в стоматологической практике [5, 10].

Механизм действия тетракаина аналогичен другим местным анестетикам и основан на обратимой блокаде потенциалзависимых натриевых каналов нервных волокон. Вместе с тем выраженная липофильность обеспечивает быстрое проникновение препарата через эпителиальный барьер и более длительное удержание в тканях, благодаря чему продолжительность анестезии превышает аналогичный показатель лидокаина. Именно эти свойства обусловливают возможность использования тетракаина при проведении кратковременных стоматологических вмешательств, требующих более выраженного поверхностного обезболивания [2, 3, 6, 13].

В стоматологии тетракаин применяется преимущественно в составе комбинированных или специализированных аппликационных препаратов, предназначенных для поверхностной анестезии слизистой оболочки полости рта [6, 7, 10, 13].

По сравнению с лидокаином область его применения значительно уже, что обусловлено меньшим терапевтическим диапазоном и более высокой вероятностью развития системных нежелательных реакций [5, 10].

Использование препарата требует строгого соблюдения рекомендуемой дозировки, времени экспозиции и площади нанесения, особенно при лечении детей [4-7, 17].

Основным ограничением тетракаина является его более высокая системная токсичность [2, 3, 5, 11].

При нанесении на обширные участки слизистой оболочки, поврежденные ткани или при превышении рекомендуемой дозы возможно усиление системной абсорбции с развитием токсических реакций со стороны центральной нервной и сердечно-сосудистой систем [5].

Кроме того, как и другие эфирные местные анестетики, тетракаин метаболизируется с образованием производных парааминобензойной кислоты, что обусловливает более высокий риск развития аллергических реакций по сравнению с амидными анестетиками [2, 3, 10].

В связи с указанными особенностями в современной стоматологии тетракаин применяется значительно реже, чем лидокаин [2, 6, 7, 10, 12].

Его использование оправдано преимущественно в клинических ситуациях, когда требуется более выраженное и продолжительное поверхностное обезболивание, однако потенциальные преимущества препарата должны сопоставляться с риском развития нежелательных реакций [2, 3, 5, 10].

Поэтому большинство современных исследований посвящено совершенствованию лекарственных форм и систем доставки тетракаина, направленных на снижение системной абсорбции при сохранении высокой местной эффективности [14, 15, 18-20].

Перспективными направлениями считаются разработка мукоадгезивных гелей, наноструктурированных систем доставки и других технологий контролируемого высвобождения действующего вещества [19].

Таким образом, тетракаин представляет собой высокоэффективный аппликационный анестетик, обеспечивающий глубокое и продолжительное поверхностное обезболивание [2, 3, 7, 13].

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Однако более высокая системная токсичность и риск развития нежелательных реакций ограничивают его широкое применение в стоматологии, вследствие чего препаратом первой линии для большинства клинических ситуаций продолжает оставаться лидокаин [12].

Список литературы:

1. Malamed S. F. Handbook of Local Anesthesia. 7th ed. St. Louis: Elsevier, 2020. 464 p.
2. Becker D. E., Reed K. L. Local anesthetics: review of pharmacological considerations // Anesthesia progress. 2012. V. 59. №2. P. 90-102. https://doi.org/10.2344/0003-3006-59.2.90
3. Becker D. E., Reed K. L. Essentials of local anesthetic pharmacology // Anesthesia progress. 2006. V. 53. №3. P. 98-109. https://doi.org/10.2344/0003-3006(2006)53
4. Nicola W., Ouanounou A. Pharmacotherapy for the Pediatric Dental Patient // Compendium of Continuing Education in Dentistry (Jamesburg, NJ: 1995). 2019. V. 40. №6. P. 349-353; quiz 354.
5. Haas D. A. An update on local anesthetics in dentistry // Journal-Canadian Dental Association. 2002. V. 68. №9. P. 546-552.
6. Meechan J. G. Effective topical anesthetic agents and techniques // Dental Clinics. 2002. V. 46. №4. P. 759-766. https://doi.org/10.1016/S0011-8532(02)00035-6
7. Meechan J. G. Intraoral topical anesthesia // Periodontology 2000. 2008. V. 46. №1. P. 56. https://doi.org/10.1111/j.1600-0757.2008.00231.x
8. Calatayud J., Saraghi M. Topical Anesthesia // Local Anesthesia in Dentistry. Hoboken: Wiley, 2024. 512 p. https://doi.org/10.1002/9781394180189.ch12
9. Decloux D., Ouanounou A. Local anaesthesia in dentistry: a review // International dental journal. 2021. V. 71. №2. P. 87-95. https://doi.org/10.1111/idj.12615
10. Alster T. Review of lidocaine/tetracaine cream as a topical anesthetic for dermatologic laser procedures // Pain and therapy. 2013. V. 2. №1. P. 11-19. https://doi.org/10.1007/s40122-013-0010-2
11. Hersh E. V., Giannakopoulos H. Beta-adrenergic blocking agents and dental vasoconstrictors // Dental Clinics. 2010. V. 54. №4. P. 687-696. https://doi.org/10.1016/j.cden.2010.06.009
12. Martin E., Nimmo A., Lee A., Jennings E. Articaine in dentistry: an overview of the evidence and meta-analysis of the latest randomised controlled trials on articaine safety and efficacy compared to lidocaine for routine dental treatment // BDJ open. 2021. V. 7. №1. P. 27. https://doi.org/10.1038/s41405-021-00082-5
13. Snoeck M. Articaine: a review of its use for local and regional anesthesia // Local and regional anesthesia. 2012. P. 23-33. https://doi.org/10.2147/LRA.S16682
14. Dubashynskaya N. V., Petrova V. A., Skorik Y. A. Biopolymer drug delivery systems for oromucosal application: recent trends in pharmaceutical R&D // International Journal of Molecular Sciences. 2024. V. 25. №10. P. 5359. DOI: 10.3390/ijms25105387
15. Panahandeh E., Ghassami E., Sh M. E., Varshosaz J. Optimization and comparison of unidirectional lidocaine-loaded buccal patch with the articaine-loaded buccal patch to reduce injection pain and increment of patients' compliance in dental procedures: A double-blind randomized controlled trial // Heliyon. 2024. V. 10. №16. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e35533
16. Абдуллина А. А., Звегинцева А. А., Максимов М. Л. Клинико-фармакологическая характеристика местных анестетиков в стоматологической практике // Главврач. 2023. № 2. С. 8–19. https://doi.org/10.33920/med-03-2302-02
17. Андросова И. Е., Гаврилина А. О., Царева Т. Г. Оптимизация выбора препаратов для аппликационной анестезии, применяемых в клинике стоматологии детского возраста // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Медицина. 2007. №2. С. 81–83.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

18. Calixto G. M. F., Pestana A. M., Bezerra A. A. C. In Vitro Proof-of-Concept Study: Lidocaine and Epinephrine Co-Loaded in a Mucoadhesive Liquid Crystal Precursor System for Topical Oral Anesthesia // Pharmaceuticals (Basel). 2025. №18(8). P. 1166. https://doi.org/10.3390/ph18081166

19. Yadolahi B., Sadri L., Taghian M. The role of liposomal delivery in topical palatal anesthesia: systematic review and meta-analysis. 2026.

20. Khan F. N., Khan S. QbD-engineered development and in vivo evaluation of an Articaine-loaded nanostructured lipid carrier in situ gel: A painless drug delivery platform for sustained periodontal anesthesia // Next Nanotechnology. 2026. V. 9. P. 100426. https://doi.org/10.1016/j.nxnano.2026.100426

21. Melo N. F. S. D., Campos E. V. R., Franz-Montan M., Paula E. D., Silva C. M. G. D., Maruyama C. R., Fraceto L. F. Characterization of articaine-loaded poly (ε-caprolactone) nanocapsules and solid lipid nanoparticles in hydrogels for topical formulations // Journal of Nanoscience and Nanotechnology. 2018. V. 18. №6. P. 4428-4438. https://doi.org/10.1166/jnn.2018.15394

22. Dörfer C., Chmiela K., Arweiler N. B., Petersilka G. J., Dommisch H., Heckel R., Springer C. Evaluation of acceptance and preference of topical lidocaine application versus articaine injection anesthesia after nonsurgical periodontal treatment: A randomized clinical trial // Journal of Periodontology. 2024. V. 95. №9. P. 821-831. https://doi.org/10.1002/JPER.23-0466

23. Gong H., Wu Q., Wu Q., Hu Y., Men B. Efficacy comparison of articaine versus lidocaine in dental anesthesia: a meta-analysis of randomized controlled trials // BMC anesthesiology. 2026. https://doi.org/10.1186/s12871-026-03831-x

24. Brandt R. G., Anderson P. F., McDonald N. J., Sohn W., Peters M. C. The pulpal anesthetic efficacy of articaine versus lidocaine in dentistry: a meta-analysis // The Journal of the American Dental Association. 2011. V. 142. №5. P. 493-504. https://doi.org/10.14219/jada.archive.2011.0219

25. Luo W., Zheng K., Kuang H., Li Z., Wang J., Mei J. The potential of articaine as new generation of local anesthesia in dental clinics: A review // Medicine. 2022. V. 101. №48. P. e32089. https://doi.org/10.1097/MD.0000000000032089

26. Dascanio R., Groppo F., Özcan M., da Silva Candido C. B. Articaine in oral and maxillofacial anesthesia: What does high-level evidence reveal about nerve block and infiltration strategies? // Journal of Oral and Maxillofacial Surgery. 2026. https://doi.org/10.1016/j.joms.2026.04

27. Babhulgaonkar P. B., Dahake P. T., Dadpe M. V., Kale Y. J., Kendre S. B., Thosar N. R. Safety Evaluation of Articaine and Lignocaine as Local Anesthetic Agents in Pediatric Dental Patients: A Systematic Review and Meta-analysis // International Journal of Clinical Pediatric Dentistry. 2026. V. 19. №5. P. 648. https://doi.org/10.5005/jp-journals-10005-3513

References:

1. Malamed, S. F. (2020). Handbook of Local Anesthesia. 7th ed. St. Louis.

2. Becker, D. E., & Reed, K. L. (2012). Local anesthetics: review of pharmacological considerations. *Anesthesia progress*, *59*(2), 90-102. https://doi.org/10.2344/0003-3006-59.2.90

3. Becker, D. E., & Reed, K. L. (2006). Essentials of local anesthetic pharmacology. *Anesthesia progress*, *53*(3), 98-109. https://doi.org/10.2344/0003-3006(2006)53

4. Nicola, W., & Ouanounou, A. (2019). Pharmacotherapy for the Pediatric Dental Patient. *Compendium of Continuing Education in Dentistry (Jamesburg, NJ: 1995)*, *40*(6), 349-353.

5. Haas, D. A. (2002). An update on local anesthetics in dentistry. *Journal-Canadian Dental Association*, *68*(9), 546-552.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

6. Meechan, J. G. (2002). Effective topical anesthetic agents and techniques. *Dental Clinics*, *46*(4), 759-766. https://doi.org/10.1016/S0011-8532(02)00035-6

7. Meechan, J. G. (2008). Intraoral topical anesthesia. *Periodontology 2000*, *46*(1), 56. https://doi.org/10.1111/j.1600-0757.2008.00231.x

8. Calatayud, J. & Saraghi, M. (2024). Topical Anesthesia. In *Local Anesthesia in Dentistry (eds J. Calatayud and M. Saraghi).* https://doi.org/10.1002/9781394180189.ch12

9. Decloux, D., & Ouanounou, A. (2021). Local anaesthesia in dentistry: a review. *International dental journal*, *71*(2), 87-95. https://doi.org/10.1111/idj.12615

10. Alster, T. (2013). Review of lidocaine/tetracaine cream as a topical anesthetic for dermatologic laser procedures. *Pain and therapy*, *2*(1), 11-19. https://doi.org/10.1007/s40122-013-0010-2

11. Hersh, E. V., & Giannakopoulos, H. (2010). Beta-adrenergic blocking agents and dental vasoconstrictors. *Dental Clinics*, *54*(4), 687-696. https://doi.org/10.1016/j.cden.2010.06.009

12. Martin, E., Nimmo, A., Lee, A., & Jennings, E. (2021). Articaine in dentistry: an overview of the evidence and meta-analysis of the latest randomised controlled trials on articaine safety and efficacy compared to lidocaine for routine dental treatment. *BDJ open*, *7*(1), 27. https://doi.org/10.1038/s41405-021-00082-5

13. Snoeck, M. (2012). Articaine: a review of its use for local and regional anesthesia. *Local and regional anesthesia*, 23-33. https://doi.org/10.2147/LRA.S16682

14. Dubashynskaya, N. V., Petrova, V. A., & Skorik, Y. A. (2024). Biopolymer drug delivery systems for oromucosal application: recent trends in pharmaceutical R&D. *International Journal of Molecular Sciences*, *25*(10), 5359. https://doi.org/10.3390/ijms25105387

15. Panahandeh, E., Ghassami, E., Sh, M. E., & Varshosaz, J. (2024). Optimization and comparison of unidirectional lidocaine-loaded buccal patch with the articaine-loaded buccal patch to reduce injection pain and increment of patients' compliance in dental procedures: A double-blind randomized controlled trial. *Heliyon*, *10*(16). https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e35533

16. Abdullina, A. A., Zvegintseva, A. A., & Maksimov, M. L. (2023). Kliniko-farmakologicheskaya kharakteristika mestnykh anestetikov v stomatologicheskoi praktike. *Glavvrach,* (2), 8–19. (in Russian). https://doi.org/10.33920/med-03-2302-02

17. Androsova, I. E., Gavrilina, A. O., & Tsareva, T. G. (2007). Optimizatsiya vybora preparatov dlya applikatsionnoi anestezii, primenyaemykh v klinike stomatologii detskogo vozrasta. *Vestnik Rossiiskogo universiteta druzhby narodov. Seriya: Meditsina,* (2), 81–83. (in Russian).

18. Calixto, G. M. F., Pestana, A. M., Bezerra, A. A. C., Luiz, M. T., Duarte, J. L., Chorilli, M., & Franz-Montan, M. (2025). In Vitro Proof-of-Concept Study: Lidocaine and Epinephrine Co-Loaded in a Mucoadhesive Liquid Crystal Precursor System for Topical Oral Anesthesia. *Pharmaceuticals*, *18*(8), 1166. https://doi.org/10.3390/ph18081166

19. Yadolahi, B., Sadri, L., & Taghian, M. (2026). The role of liposomal delivery in topical palatal anesthesia: systematic review and meta-analysis.

20. Khan, F. N., & Khan, S. (2026). QbD-engineered development and in vivo evaluation of an Articaine-loaded nanostructured lipid carrier in situ gel: A painless drug delivery platform for sustained periodontal anesthesia. *Next Nanotechnology*, *9*, 100426. https://doi.org/10.1016/j.nxnano.2026.100426

21. Melo, N. F. S. D., Campos, E. V. R., Franz-Montan, M., Paula, E. D., Silva, C. M. G. D., Maruyama, C. R., ... & Fraceto, L. F. (2018). Characterization of articaine-loaded poly (ε-caprolactone) nanocapsules and solid lipid nanoparticles in hydrogels for topical formulations. *Journal of Nanoscience and Nanotechnology*, *18*(6), 4428-4438. https://doi.org/10.1166/jnn.2018.15394

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

22. Dörfer, C., Chmiela, K., Arweiler, N. B., Petersilka, G. J., Dommisch, H., Heckel, R., ... & Springer, C. (2024). Evaluation of acceptance and preference of topical lidocaine application versus articaine injection anesthesia after nonsurgical periodontal treatment: A randomized clinical trial. *Journal of Periodontology*, *95*(9), 821-831. https://doi.org/10.1002/JPER.23-0466

23. Gong, H., Wu, Q., Wu, Q., Hu, Y., & Men, B. (2026). Efficacy comparison of articaine versus lidocaine in dental anesthesia: a meta-analysis of randomized controlled trials. *BMC anesthesiology*. https://doi.org/10.1186/s12871-026-03831-x

24. Brandt, R. G., Anderson, P. F., McDonald, N. J., Sohn, W., & Peters, M. C. (2011). The pulpal anesthetic efficacy of articaine versus lidocaine in dentistry: a meta-analysis. *The Journal of the American Dental Association*, *142*(5), 493-504. https://doi.org/10.14219/jada.archive.2011.0219

25. Luo, W., Zheng, K., Kuang, H., Li, Z., Wang, J., & Mei, J. (2022). The potential of articaine as new generation of local anesthesia in dental clinics: A review. *Medicine*, *101*(48), e32089. https://doi.org/10.1097/MD.0000000000032089

26. Dascanio, R., Groppo, F., Özcan, M., & da Silva Candido, C. B. (2026). Articaine in oral and maxillofacial anesthesia: What does high-level evidence reveal about nerve block and infiltration strategies?. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. https://doi.org/10.1016/j.joms.2026.04

27. Babhulgaonkar, P. B., Dahake, P. T., Dadpe, M. V., Kale, Y. J., Kendre, S. B., & Thosar, N. R. (2026). Safety Evaluation of Articaine and Lignocaine as Local Anesthetic Agents in Pediatric Dental Patients: A Systematic Review and Meta-analysis. *International Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, *19*(5), 648. https://doi.org/10.5005/jp-journals-10005-3513

Поступила в редакцию
02.08.2026 г.

Принята к публикации
16.08.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Митропанова М. Н., Евдокимова Н. А., Волобуев В. В., Павловская О. А., Аведисян А. А., Клюкина В. А. Современные аппликационные анестетики в стоматологии: эффективность, безопасность и перспективы развития. Обзор литературы. Часть I. // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №11. С. 195-210. https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/23

Cite as (APA):

Mitropanova, M., Yevdokimova, N., Volobuev, V., Pavlovskaya, O., Avedisyan, A., & Klyukina, V. (2026). Modern Applicative Anesthetics in Dentistry: Efficacy, Safety and Development Prospects. Literature Review. Part I. *Bulletin of Science and Practice, 12*(11), 195-210. (in Russian). https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/23

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

УДК 618.146-07-084 https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/24

РЕПРОДУКТИВНЫЕ И ГИНЕКОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ, АССОЦИИРОВАННЫЕ С ПАТОЛОГИЕЙ ШЕЙКИ МАТКИ: ОБЗОР СОВРЕМЕННЫХ ДАННЫХ

*©**Аманбеков А. А**., ORCID: 0000-0002-6803-2952, SPIN-код: 7702-3806,*
канд. мед. наук, Международная школа медицины, Международный университет;
Кыргызстана, Кыргызская государственная медицинская академия им. И. К. Ахунбаева,
г. Бишкек, Кыргызстан, amamnbekovakylbek000@gmail.com
*©**Курманалиева З. Б**., ORCID: 0009-0000-9505-6485, SPIN-код: 4753-0531, канд. мед. наук,*
Кыргызская государственная медицинская академия им. И. К. Ахунбаева,
г. Бишкек, Кыргызстан
*©**Асакеева Р. С**., ORCID: 0009-0000-3066-0374, SPIN-код: 5265-4489, канд. мед. наук,*
Кыргызская государственная медицинская академия им. И. К. Ахунбаева,
г. Бишкек, Кыргызстан

REPRODUCTIVE AND GYNECOLOGICAL FACTORS ASSOCIATED WITH CERVICAL PATHOLOGY: A REVIEW OF CURRENT EVIDENCE

*©**Amanbekov A**., ORCID: 0000-0002-6803-2952, SPIN code: 7702-3806, Ph.D.,*
International School of Medicine, International University; Kyrgyz State Medical Academy
named after I. Akhunbaev, Bishkek, Kyrgyzstan, amamnbekovakylbek000@gmail.com
*©**Kurmanalieva Z**., ORCID: 0009-0000-9505-6485, SPIN-code: 4753-0531, Ph.D., Kyrgyz State*
Medical Academy named after I. Akhunbaev, Bishkek, Kyrgyzstan
*©**Asakeeva R**., ORCID: 0009-0000-3066-0374, SPIN-code: 5265-4489, Ph.D.,*
Kyrgyz State Medical Academy named after I. Akhunbaev, Bishkek, Kyrgyzstan

Аннотация. Патология шейки матки остается актуальной проблемой гинекологии, а ее формирование связано с сочетанием инфекционных, репродуктивных, гормональных и поведенческих факторов. Цель обзора — обобщить современные данные о репродуктивных и гинекологических факторах, ассоциированных с развитием патологических изменений шейки матки. Рассмотрены особенности репродуктивного анамнеза, возраст начала половой жизни, паритет, беременности и роды, применение гормональной контрацепции, инфекции, передаваемые половым путем, и другие состояния, способные влиять на состояние шейки матки. Отдельное внимание уделено инфицированию вирусом папилломы человека как ведущему фактору цервикальных интраэпителиальных изменений и его сочетанию с другими неблагоприятными факторами. Анализ литературы показывает, что большинство рассматриваемых характеристик не следует оценивать изолированно: их значение определяется сочетанием с персистирующей ВПЧ-инфекцией, особенностями репродуктивного поведения и состоянием гинекологического здоровья женщины. Выявление таких сочетаний имеет значение для формирования групп повышенного риска, индивидуализации профилактического наблюдения и своевременного выявления изменений шейки матки. Обобщение современных данных позволяет рассматривать оценку репродуктивного и гинекологического анамнеза как важную составляющую комплексного подхода к профилактике патологии шейки матки.

Abstract. Cervical pathology remains an important issue in gynecology, with its development associated with a combination of infectious, reproductive, hormonal, and behavioral factors. This review aimed to summarize current evidence on reproductive and gynecological factors associated

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

with pathological changes of the cervix. Particular attention was given to reproductive history, age at sexual debut, parity, pregnancies and childbirth, hormonal contraceptive use, sexually transmitted infections, and other conditions that may affect cervical health. Human papillomavirus infection was considered a major factor in the development of cervical intraepithelial lesions, particularly when combined with other adverse factors. Current evidence suggests that most of these characteristics should not be considered in isolation, as their significance may depend on persistent HPV infection, reproductive behavior, and a woman's gynecological health. Identification of such combinations may contribute to defining higher-risk groups, individualizing preventive follow-up, and improving the timely detection of cervical abnormalities. The available evidence supports the inclusion of reproductive and gynecological history in a comprehensive approach to the prevention of cervical pathology.

Ключевые слова: шейка матки, патология шейки матки, репродуктивные факторы, гинекологические факторы, вирус папилломы человека, цервикальная интраэпителиальная неоплазия, профилактика.

Keywords: cervix, cervical pathology, reproductive factors, gynecological factors, human papillomavirus, cervical intraepithelial neoplasia, prevention.

Патология шейки матки представляет значимую проблему современной гинекологии и включает широкий спектр состояний — от воспалительных и доброкачественных изменений до цервикальных интраэпителиальных поражений и злокачественных новообразований. Особое значение имеет своевременное выявление изменений эпителия шейки матки, поскольку развитие предраковых поражений и их последующее прогрессирование представляют собой длительный многоэтапный процесс. Ведущая роль в развитии цервикальных интраэпителиальных поражений и рака шейки матки принадлежит персистирующей инфекции вирусом папилломы человека (ВПЧ) высокого онкогенного риска. Большинство ВПЧ-инфекций имеют транзиторный характер, однако длительная персистенция онкогенных типов вируса может сопровождаться развитием предраковых изменений эпителия и их последующим прогрессированием [1, 2].

При этом наличие ВПЧ-инфекции не означает обязательного развития клинически значимой патологии, что определяет интерес к дополнительным факторам, способным влиять на течение ВПЧ-ассоциированного процесса. Среди них особое место занимают репродуктивные и гинекологические характеристики женщины: возраст начала половой и репродуктивной жизни, возраст первой доношенной беременности, число беременностей и родов, паритет, применение гормональной контрацепции, особенности сексуального анамнеза и наличие инфекций, передаваемых половым путем [1, 3–6].

Эти характеристики могут быть связаны с вероятностью инфицирования ВПЧ, персистенцией инфекции и последующим развитием изменений эпителия шейки матки. Наиболее последовательно изучена связь цервикальной патологии с высокой паритетностью и ранним возрастом первой доношенной беременности. Объединенный анализ 25 эпидемиологических исследований показал увеличение риска инвазивной карциномы шейки матки с ростом числа доношенных беременностей. Ранний возраст первой доношенной беременности также был связан с повышенным риском инвазивного рака и CIN3/карциномы in situ [3].

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Вместе с тем популяционные исследования показывают, что данные репродуктивные характеристики могут быть связаны преимущественно с этапами прогрессирования от ВПЧ-инфекции к неопластическим изменениям, а не с самим фактом приобретения инфекции [4].

Отдельное направление исследований связано с гормональной контрацепцией. В крупном объединенном анализе 24 эпидемиологических исследований, включавшем 16 573 женщины с раком шейки матки и 35 509 женщин без данного заболевания, выявлена связь между продолжительностью применения оральных контрацептивов и риском рака шейки матки. После прекращения их использования риск постепенно снижался и приблизительно через 10 лет приближался к уровню женщин, никогда не применявших оральные контрацептивы [5].

Вместе с тем эту ассоциацию следует оценивать с учетом ВПЧ-инфекции и других репродуктивных и поведенческих факторов, не рассматривая ее как самостоятельную причинную зависимость. Значение имеют также сопутствующие инфекционные и гинекологические факторы. Инфекции, передаваемые половым путем, и особенности сексуального анамнеза могут быть связаны с ВПЧ-инфекцией и дальнейшим течением цервикальных изменений [1, 6].

Поэтому оценка патологии шейки матки требует учета совокупности вирусных, репродуктивных, гинекологических и поведенческих характеристик.

Несмотря на значительное количество исследований, данные о роли отдельных репродуктивных и гинекологических факторов остаются неоднородными. Различия в дизайне исследований, характеристиках обследованных популяций, учете ВПЧ-статуса и определении клинических исходов затрудняют прямое сопоставление результатов. Систематизация накопленных данных необходима для уточнения значения этих факторов в развитии патологии шейки матки и определения направлений дальнейших исследований.

Цель обзора — обобщить современные данные о репродуктивных и гинекологических факторах, ассоциированных с патологией шейки матки, с оценкой роли паритета, возраста первой беременности и родов, гормональной контрацепции, сексуального анамнеза и сопутствующих инфекционно-гинекологических факторов.

Материалы и методы исследования

Проведен нарративный обзор научной литературы, посвященной репродуктивным и гинекологическим факторам, ассоциированным с патологией шейки матки. Поиск публикаций выполнялся в электронных базах PubMed/MEDLINE, Scopus и Web of Science с использованием комбинаций ключевых слов на английском языке: cervical pathology, cervical lesions, cervical intraepithelial neoplasia, human papillomavirus, reproductive factors, parity, pregnancy, age at first birth, oral contraceptives, sexually transmitted infections, gynecological factors. Последний поиск литературы проведен в августе 2026 г.

Основное внимание уделялось публикациям за 2020–2026 гг. Для анализа отдельных факторов дополнительно использовались более ранние крупные эпидемиологические исследования и объединенные анализы, сохраняющие значение для оценки связи паритета, возраста первой доношенной беременности и длительного применения оральных контрацептивов с ВПЧ-ассоциированными поражениями шейки матки.

В обзор включались оригинальные исследования, систематические обзоры, метаанализы, международные рекомендации и документы профессиональных организаций, содержащие данные о связи репродуктивных и гинекологических факторов с ВПЧ-инфекцией, цервикальными интраэпителиальными поражениями и другими клинически значимыми

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

изменениями шейки матки. Приоритет отдавался исследованиям с четко описанной выборкой, установленным ВПЧ-статусом и статистической оценкой изучаемых ассоциаций.

Не включались публикации, посвященные преимущественно лечению инвазивного рака шейки матки, химиотерапии, лучевой терапии, хирургическому лечению и показателям выживаемости. Также не рассматривались единичные клинические наблюдения и работы, в которых репродуктивные или гинекологические факторы не анализировались отдельно.

Из отобранных публикаций извлекались данные о паритете, числе беременностей и родов, возрасте первой доношенной беременности, применении гормональной контрацепции, особенностях сексуального анамнеза, инфекциях, передаваемых половым путем, ВПЧ-статусе и других гинекологических характеристиках. Результаты анализировались с учетом дизайна исследования, характеристик обследованной популяции и оцениваемого клинического исхода.

Материал систематизирован по основным направлениям: ВПЧ-инфекция; репродуктивный анамнез, паритет и возраст первой доношенной беременности; гормональная контрацепция; инфекции, передаваемые половым путем; сексуальный и гинекологический анамнез; взаимодействие репродуктивных и гинекологических факторов.

Вирус папилломы человека занимает центральное место в развитии предраковых и злокачественных поражений шейки матки. Наибольшее клиническое значение имеют типы ВПЧ высокого онкогенного риска, длительная персистенция которых связана с последовательным развитием изменений эпителия — от инфицирования клеток зоны трансформации до формирования цервикальной интраэпителиальной неоплазии и, у части женщин, инвазивного процесса. Распространенность ВПЧ-инфекции значительно превышает частоту клинически выраженной патологии шейки матки. У большинства женщин инфекция имеет транзиторный характер, тогда как длительная персистенция вируса наблюдается лишь у части инфицированных. Наличие ВПЧ высокого онкогенного риска является основным этиологическим фактором развития цервикальных неопластических изменений, однако дальнейшее течение инфекции зависит от совокупности дополнительных факторов [1, 2].

Среди потенциальных кофакторов рассматриваются высокая паритетность, длительное применение оральных контрацептивов, курение, иммуносупрессия и сопутствующие инфекции [2, 3, 6].

Их значение связано преимущественно с возможным влиянием на персистенцию ВПЧ и последующее прогрессирование патологических изменений, поэтому такие характеристики не следует рассматривать как самостоятельные причины цервикальной неоплазии. Репродуктивные и гинекологические факторы необходимо оценивать с учетом ВПЧ-статуса женщины и стадии патологического процесса. Один и тот же фактор может быть связан не с первичным инфицированием, а с сохранением инфекции или дальнейшим развитием эпителиальных изменений. По этой причине результаты исследований без учета ВПЧ-статуса требуют более осторожной интерпретации [2, 4].

Среди репродуктивных характеристик наиболее изучены высокая паритетность, возраст первой доношенной беременности и применение гормональной контрацепции [3–5].

Однако степень доказательности этих ассоциаций различается. В частности, систематический обзор исследований с учетом предшествующей ВПЧ-инфекции не выявил последовательных доказательств повышения риска CIN2/3 или рака шейки матки при использовании гормональной контрацепции [7].

Это указывает на необходимость учитывать ВПЧ-статус и сопутствующие факторы при интерпретации выявленных ассоциаций. ВПЧ-инфекция составляет основное этиологическое звено цервикальных неопластических изменений, тогда как репродуктивные и гинекологические характеристики могут влиять на течение ВПЧ-ассоциированного процесса.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Их комплексная оценка позволяет более обоснованно интерпретировать роль отдельных факторов в формировании патологии шейки матки.

Репродуктивный анамнез рассматривается как один из факторов, способных модифицировать риск развития ВПЧ-ассоциированной патологии шейки матки. Наиболее изученными характеристиками являются число доношенных беременностей, паритет и возраст женщины при первой доношенной беременности. Их значение следует оценивать не как самостоятельную причину цервикальных изменений, а преимущественно в контексте персистирующей инфекции ВПЧ высокого онкогенного риска [3, 4].

Наиболее убедительные данные получены в отношении высокой паритетности. В объединенном анализе 25 эпидемиологических исследований, включавшем 16 563 женщины с цервикальной карциномой и 33 542 женщины без нее, риск инвазивного рака шейки матки увеличивался с числом доношенных беременностей. Среди рожавших женщин при семи и более доношенных беременностях относительный риск составил 1,76 (95% ДИ: 1,53–2,02) по сравнению с женщинами, имевшими одну или две доношенные беременности [3].

При этом для CIN3/карциномы in situ после учета возраста первой доношенной беременности статистически значимой зависимости от количества родов не выявлено. Метаанализ 12 исследований типа «случай–контроль», включивший 6685 участниц, также выявил положительную ассоциацию между высокой паритетностью и раком шейки матки. Объединенное отношение шансов составило 2,65 (95% ДИ: 2,08–3,38) [8]. Вместе с тем различия в определении высокой паритетности и характеристиках исследуемых групп требуют осторожности при сопоставлении результатов. Возраст первой доношенной беременности также ассоциирован с риском цервикальной патологии. В крупном объединенном анализе первая доношенная беременность в возрасте младше 17 лет по сравнению с возрастом 25 лет и старше была связана с повышенным риском инвазивной карциномы шейки матки — ОР 1,77 (95% ДИ: 1,42–2,23), а также CIN3/карциномы in situ — ОР 1,78 (95% ДИ: 1,26–2,51) [3]. Сходная ассоциация сохранялась и при анализе женщин с ВПЧ высокого онкогенного риска.

Возможные механизмы этой связи обсуждаются в контексте особенностей зоны трансформации шейки матки в молодом возрасте, а также гормональных и иммунологических изменений, сопровождающих беременность. Повторные беременности и роды также могут влиять на состояние цервикального эпителия. Однако эти механизмы остаются предполагаемыми и не позволяют рассматривать беременность или роды как непосредственную причину цервикальной патологии [3, 6].

Для интерпретации полученных ассоциаций важно разграничивать влияние репродуктивных факторов на приобретение ВПЧ-инфекции и на ее дальнейшее течение. Анализ 15 145 женщин из популяционных исследований IARC не выявил увеличения распространенности ВПЧ при высокой паритетности или раннем возрасте первой доношенной беременности. Авторы предположили, что эти характеристики могут иметь большее значение на этапе перехода от ВПЧ-инфекции к неопластическим изменениям, чем при первоначальном инфицировании [4].

Среди репродуктивных характеристик наиболее устойчивые ассоциации выявлены для высокой паритетности и раннего возраста первой доношенной беременности [3, 8]. Эти показатели целесообразно рассматривать как кофакторы ВПЧ-ассоциированного процесса. Сведения о числе беременностей и родов и возрасте первой доношенной беременности могут дополнять оценку репродуктивного анамнеза, но не заменяют ВПЧ-тестирование и цервикальный скрининг.

Вопрос о влиянии гормональной контрацепции на состояние шейки матки остается дискуссионным. Наибольшее количество данных накоплено в отношении оральных

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

контрацептивов, длительное применение которых изучалось как возможный кофактор ВПЧ-ассоциированного процесса. При интерпретации результатов необходимо учитывать продолжительность применения, ВПЧ-статус, репродуктивный и сексуальный анамнез, паритет и другие сопутствующие факторы [5, 7].

В объединенном анализе 24 эпидемиологических исследований, включавшем 16 573 женщины с раком шейки матки и 35 509 женщин без данного заболевания, риск инвазивного рака возрастал с увеличением продолжительности применения оральных контрацептивов. При использовании в течение пяти лет и более относительный риск составил 1,90 (95% ДИ: 1,69–2,13) по сравнению с женщинами, никогда их не применявшими. После прекращения приема риск постепенно снижался и приблизительно через 10 лет приближался к уровню женщин, не использовавших оральные контрацептивы. Сходная зависимость наблюдалась для инвазивного процесса и поражений in situ, а также среди женщин с ВПЧ высокого онкогенного риска [5].

Эти данные послужили основанием для рассмотрения длительного применения оральных контрацептивов в качестве возможного кофактора цервикального канцерогенеза. Однако наблюдательный характер исследований не позволяет полностью исключить влияние сопутствующих репродуктивных и поведенческих факторов. Более современные данные менее однозначны. В систематическом обзоре Anastasiou и соавт. были проанализированы исследования, в которых ВПЧ-инфекция была установлена до оценки последующего исхода. Из семи исследований, включенных в основной анализ, два выявили повышение риска цервикальной дисплазии или рака при использовании оральных контрацептивов, четыре не обнаружили статистически значимой связи, а в одном результаты различались в зависимости от характеристик ВПЧ-инфекции. В целом последовательных доказательств повышения риска CIN2, CIN3 или рака шейки матки после учета предшествующей ВПЧ-инфекции получено не было. Данные о других методах контрацепции значительно ограниченнее. В том же систематическом обзоре оценивались инъекционные контрацептивы, имплантаты и внутриматочные средства, однако имеющихся исследований оказалось недостаточно для надежной оценки их связи с цервикальной дисплазией или раком [7].

Поэтому результаты, полученные для оральных контрацептивов, нельзя переносить на другие методы контрацепции. Применение гормональной контрацепции следует рассматривать как часть общего репродуктивного и гинекологического анамнеза. Имеющиеся данные не позволяют оценивать этот фактор изолированно от ВПЧ-инфекции и других характеристик женщины. Различия между результатами крупных эпидемиологических исследований и более поздних работ с учетом ВПЧ-статуса подтверждают необходимость осторожной интерпретации выявленной ассоциации [5, 7].

Сопутствующие инфекции половых путей рассматриваются как возможные факторы, связанные с течением ВПЧ-инфекции и состоянием эпителия шейки матки. Наибольшее внимание в литературе уделяется Chlamydia trachomatis, бактериальному вагинозу и нарушениям вагинальной микробиоты. Их значение связывают преимущественно с возможным влиянием на персистенцию ВПЧ, локальный воспалительный ответ и микросреду нижних отделов половых путей, а не с самостоятельным формированием цервикальной неоплазии [2, 9, 10].

Наиболее изучена связь с C. trachomatis. По данным современного umbrella review, хламидийная инфекция была ассоциирована с ВПЧ высокого онкогенного риска (RR=2,32; 95% ДИ: 2,02–2,65), а также с раком шейки матки (RR=2,19; 95% ДИ: 1,74–2,74). При сочетании C. trachomatis и ВПЧ высокого риска величина ассоциации была выше (RR=4,37; 95% ДИ: 2,75–6,96) [2].

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Однако наблюдательный характер значительной части исследований не позволяет интерпретировать эти показатели как доказательство прямой причинной связи. Отдельное внимание уделяется состоянию вагинальной микробиоты. Снижение представленности Lactobacillus spp. и преобладание анаэробной флоры могут сопровождаться изменениями локальной микросреды половых путей. В систематическом обзоре и метаанализе бактериальный вагиноз был ассоциирован с более высокой вероятностью выявления цервикальной ВПЧ-инфекции (OR=2,68; 95% ДИ: 1,64–4,40) [9].

Связь бактериального вагиноза с предраковыми поражениями шейки матки также изучалась. Метаанализ выявил положительную ассоциацию между бактериальным вагинозом и CIN (OR=1,51; 95% ДИ: 1,24–1,83), однако между включенными исследованиями отмечалась высокая гетерогенность [10]. Эти данные позволяют рассматривать состояние вагинальной микросреды как один из возможных факторов, связанных с ВПЧ-ассоциированными изменениями, но не как самостоятельный предиктор цервикальной неоплазии. Инфекционный анамнез необходимо оценивать комплексно, поскольку сопутствующие инфекции и изменения вагинальной микросреды могут сочетаться с ВПЧ-инфекцией и общими факторами сексуального поведения. Это затрудняет определение независимого вклада каждого фактора и требует осторожной интерпретации выявленных ассоциаций [2].

Для гинекологической практики сведения об ИППП и состоянии вагинальной микросреды являются частью комплексного анамнеза женщины. Они могут дополнять оценку факторов, сопровождающих ВПЧ-инфекцию и патологические изменения шейки матки, но не заменяют определение ВПЧ-статуса и цервикальный скрининг. Особенности сексуального анамнеза тесно связаны с вероятностью инфицирования ВПЧ и имеют значение при оценке факторов, ассоциированных с патологией шейки матки. Наиболее изученными характеристиками являются возраст начала половой жизни и число половых партнеров. Эти показатели взаимосвязаны, что затрудняет оценку независимого влияния каждого из них [11, 12].

В объединенном анализе популяционных исследований IARC, включавшем 11 337 женщин, вероятность выявления ВПЧ возрастала с увеличением числа половых партнеров в течение жизни. Более раннее начало половой жизни также ассоциировалось с ВПЧ-позитивностью, однако после учета числа партнеров эта связь становилась слабее [11].

Это позволяет рассматривать возраст сексуального дебюта преимущественно в контексте продолжительности потенциальной экспозиции ВПЧ и других характеристик сексуального поведения. Связь сексуального анамнеза с патологией шейки матки изучалась в объединенном анализе 21 эпидемиологического исследования, включавшем 15 461 женщину с раком шейки матки и 29 164 женщин группы сравнения. Увеличение числа половых партнеров и более раннее начало половой жизни были ассоциированы с повышенным риском цервикальной карциномы [12].

Вместе с тем выраженная взаимосвязь между этими характеристиками не позволяет рассматривать их как полностью независимые факторы риска. Особое значение имеет гинекологический анамнез женщин, ранее перенесших цервикальные интраэпителиальные поражения. По данным систематического обзора и метаанализа 27 исследований, после лечения CIN частота рака шейки матки составила 39 случаев на 100 000 женщино-лет, а относительный риск по сравнению с общей популяцией был повышен более чем в три раза (RR=3,30; 95% ДИ: 2,57–4,24). Повышенный риск сохранялся не менее 20 лет и был особенно выражен у женщин старше 50 лет [13].

Наличие CIN в анамнезе требует длительного последующего наблюдения. Сведения о ранее выявленных цервикальных поражениях, результатах ВПЧ-тестирования и проведенном

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

лечении являются важной частью гинекологического анамнеза. Сексуальный анамнез при этом следует использовать как дополнительную информацию для комплексной оценки факторов, связанных с ВПЧ-инфекцией, а не как замену объективному ВПЧ-тестированию и цервикальному скринингу. Репродуктивные и гинекологические характеристики редко рассматриваются изолированно, поскольку многие из них взаимосвязаны с вероятностью инфицирования ВПЧ, его персистенцией и дальнейшим развитием цервикальных изменений. ВПЧ-инфекция при этом выступает основным этиологическим фактором, тогда как высокая паритетность, ранний возраст первой доношенной беременности, длительное применение оральных контрацептивов, сопутствующие инфекции и особенности сексуального анамнеза могут рассматриваться как дополнительные факторы, связанные с течением ВПЧ-ассоциированного процесса [2–5, 7–12].

Раннее начало половой жизни и большее число половых партнеров прежде всего связаны с вероятностью ВПЧ-инфекции [11, 12].

Высокая паритетность и ранний возраст первой доношенной беременности, вероятно, имеют большее значение на последующих этапах процесса, поскольку их связь с распространенностью самой ВПЧ-инфекции менее выражена [3, 4].

Для гормональной контрацепции результаты также неоднозначны: крупные эпидемиологические исследования выявляли связь длительного применения оральных контрацептивов с риском рака шейки матки, тогда как более поздние исследования с учетом предшествующей ВПЧ-инфекции не дали последовательного подтверждения этой ассоциации [5, 7].

Сопутствующие инфекционные и микробиологические факторы также необходимо учитывать в общей оценке. Chlamydia trachomatis, бактериальный вагиноз и нарушения вагинальной микробиоты ассоциируются с ВПЧ-инфекцией и цервикальными изменениями, однако независимый вклад каждого из этих факторов окончательно не установлен [2, 9, 10].

Их взаимосвязь с особенностями сексуального поведения и другими характеристиками дополнительно затрудняет оценку самостоятельного влияния. Для клинической интерпретации репродуктивный и гинекологический анамнез целесообразно оценивать комплексно. Значение могут иметь сочетания высокой паритетности, раннего возраста первой доношенной беременности, длительного применения оральных контрацептивов, перенесенных ИППП, ВПЧ-позитивности и ранее выявленных цервикальных интраэпителиальных поражений. При этом имеющиеся данные не позволяют использовать совокупность этих характеристик как самостоятельную прогностическую модель риска. Анамнестические факторы должны дополнять, а не заменять стандартизированные методы профилактики и наблюдения. ВПЧ-тестирование, рекомендованный цервикальный скрининг и последующее наблюдение женщин с ранее выявленными предраковыми поражениями сохраняют основное значение, тогда как сведения о репродуктивном и гинекологическом анамнезе позволяют более полно характеризовать клинический контекст [1, 13].

Оценка репродуктивного и гинекологического анамнеза может дополнять стандартные подходы к профилактике патологии шейки матки. Значение имеет не только наличие отдельных факторов, но и их сочетание у конкретной женщины. ВПЧ-позитивность, высокая паритетность, ранний возраст первой доношенной беременности, перенесенные инфекции половых путей и наличие в анамнезе цервикальных интраэпителиальных поражений формируют клинический контекст, который необходимо учитывать при интерпретации результатов обследования [2, 3, 13].

Основой профилактики ВПЧ-ассоциированных поражений остаются вакцинация против ВПЧ и цервикальный скрининг. Всемирная организация здравоохранения рассматривает

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

вакцинацию, скрининг и своевременное лечение предраковых поражений как ключевые компоненты профилактики и элиминации рака шейки матки [1].

Репродуктивные и гинекологические характеристики не заменяют эти мероприятия, но дополняют сведения, получаемые при сборе анамнеза. Особое значение имеет наличие CIN в анамнезе. Даже после проведенного лечения риск последующего развития рака шейки матки остается повышенным в течение длительного периода [13].

Поэтому сведения о ранее выявленных цервикальных поражениях, результатах цитологического и гистологического исследований, ВПЧ-статусе и проведенном лечении имеют значение при последующем наблюдении. Наличие ИППП и нарушений вагинальной микробиоты также следует учитывать при оценке гинекологического анамнеза. Вместе с тем выявление этих состояний не следует автоматически интерпретировать как показатель высокого риска цервикальной неоплазии. Ассоциации Chlamydia trachomatis, бактериального вагиноза и изменений вагинальной микросреды с ВПЧ-инфекцией и CIN имеют различную степень доказательности и могут зависеть от сопутствующих факторов [2, 9, 10].

Данные о гормональной контрацепции также требуют осторожной интерпретации. Крупные эпидемиологические исследования выявляли связь длительного применения оральных контрацептивов с повышением риска рака шейки матки, однако после учета предшествующей ВПЧ-инфекции результаты оказались менее последовательными [5, 7].

Поэтому применение гормональной контрацепции следует рассматривать в контексте общего репродуктивного анамнеза, а не как самостоятельный показатель риска цервикальной патологии. Сведения о беременностях и родах, возрасте первой доношенной беременности, применении контрацепции, перенесенных инфекциях и предшествующей патологии шейки матки позволяют получить более полную характеристику репродуктивного и гинекологического анамнеза. При этом ни один из рассмотренных факторов не обладает достаточной прогностической ценностью для самостоятельной оценки риска цервикальной патологии. Практическое значение комплексного подхода заключается в сочетании анамнестических данных с объективными методами обследования. Репродуктивные и гинекологические характеристики следует использовать как дополнительную клиническую информацию, тогда как ВПЧ-тестирование, цервикальный скрининг и соответствующее последующее наблюдение сохраняют основное значение в профилактике ВПЧ-ассоциированной патологии шейки матки [1, 13].

Заключение

Патология шейки матки формируется под влиянием комплекса факторов, при этом ведущая роль в развитии предраковых и злокачественных поражений принадлежит персистирующей инфекции ВПЧ высокого онкогенного риска. Репродуктивные и гинекологические характеристики не являются самостоятельной причиной цервикальных изменений, однако могут быть связаны с персистенцией ВПЧ и последующим прогрессированием патологического процесса [1–4].

Наиболее устойчивые ассоциации выявлены для высокой паритетности и раннего возраста первой доношенной беременности [3, 8].

Данные о длительном применении оральных контрацептивов менее однозначны: крупные эпидемиологические исследования показали повышение риска при продолжительном использовании, тогда как более поздние работы с учетом предшествующей ВПЧ-инфекции не подтвердили эту связь столь последовательно [5, 7].

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Сопутствующие инфекции половых путей и нарушения вагинальной микробиоты также ассоциируются с ВПЧ-инфекцией и цервикальными изменениями, однако их независимый вклад требует дальнейшего изучения [2, 9, 10].

Сексуальный и гинекологический анамнез имеет значение в комплексной оценке женщины. Раннее начало половой жизни и большее число половых партнеров связаны прежде всего с вероятностью ВПЧ-инфекции, тогда как наличие CIN в анамнезе указывает на необходимость длительного последующего наблюдения [11-13].

Результаты обзора показывают, что репродуктивные и гинекологические факторы целесообразно рассматривать в совокупности с ВПЧ-статусом и данными цервикального скрининга, а не использовать как самостоятельные критерии риска. Основное значение в профилактике ВПЧ-ассоциированной патологии шейки матки сохраняют вакцинация против ВПЧ, цервикальный скрининг и последующее наблюдение женщин с ранее выявленными предраковыми поражениями [1, 13].

Список литературы:

1. World Health Organization. Cervical cancer. Geneva: World Health Organization; 2026. WHO: Cervical cancer

2. Bowden S. J., Doulgeraki T., Bouras E., Markozannes G., Athanasiou A., Grout-Smith H., Kyrgiou M. Risk factors for human papillomavirus infection, cervical intraepithelial neoplasia and cervical cancer: an umbrella review and follow-up Mendelian randomisation studies // BMC medicine. 2023. V. 21. №1. P. 274. https://doi.org/10.1186/s12916-023-02965-w

3. International Collaboration of Epidemiological Studies of Cervical Cancer. Cervical carcinoma and reproductive factors: collaborative reanalysis of individual data on 16,563 women with cervical carcinoma and 33,542 women without cervical carcinoma from 25 epidemiological studies // International journal of cancer. 2006. V. 119. №5. P. 1108-1124. https://doi.org/10.1002/ijc.21953

4. Vaccarella S. et al. Reproductive factors, oral contraceptive use, and human papillomavirus infection: pooled analysis of the IARC HPV prevalence surveys //Cancer Epidemiology Biomarkers & Prevention. 2006. V. 15. №11. P. 2148-2153. https://doi.org/10.1158/1055-9965.EPI-06-0556

5. International Collaboration of Epidemiological Studies of Cervical Cancer et al. Cervical cancer and hormonal contraceptives: collaborative reanalysis of individual data for 16 573 women with cervical cancer and 35 509 women without cervical cancer from 24 epidemiological studies // The Lancet. 2007. V. 370. №9599. P. 1609-1621. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(07)61684-5

6. Castellsague X., Munoz N. Chapter 3: Cofactors in human papillomavirus carcinogenesis—role of parity, oral contraceptives, and tobacco smoking // JNCI monographs. 2003. V. 2003. №31. P. 20-28. https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.jncimonographs.a003477

7. Anastasiou E. et al. The relationship between hormonal contraception and cervical dysplasia/cancer controlling for human papillomavirus infection: A systematic review // Contraception. 2022. V. 107. P. 1-9. https://doi.org/10.1016/j.contraception.2021.10.018

8. Tekalegn Y., Sahiledengle B., Woldeyohannes D., Atlaw D., Degno S., Desta F., Kene C. High parity is associated with increased risk of cervical cancer: Systematic review and meta-analysis of case–control studies // Women's Health. 2022. V. 18. P. 17455065221075904. https://doi.org/10.1177/17455065221075904

9. Martins B. C. T., Guimaraes R. A., Alves R. R. F., Saddi V. A. Bacterial vaginosis and cervical human papillomavirus infection in young and adult women: a systematic review and meta-analysis // Revista de saude publica. 2023. V. 56. P. 113. https://doi.org/10.11606/s1518-8787.2022056004412

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

10. Gillet E., Meys J. F., Verstraelen H., Verhelst R., De Sutter P., Temmerman M., Broeck D. V. Association between bacterial vaginosis and cervical intraepithelial neoplasia: systematic review and meta-analysis. 2012. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0045201

11. Vaccarella S., Franceschi S., Herrero R., Munoz N., Snijders P. J., Clifford G. M., Sexual behavior, condom use, and human papillomavirus: pooled analysis of the IARC human papillomavirus prevalence surveys // Cancer Epidemiology Biomarkers & Prevention. 2006. V. 15. №2. P. 326-333. https://doi.org/10.1158/1055-9965.EPI-05-0577

12. International Collaboration of Epidemiological Studies of Cervical Cancer. Cervical carcinoma and sexual behavior: collaborative reanalysis of individual data on 15,461 women with cervical carcinoma and 29,164 women without cervical carcinoma from 21 epidemiological studies // Cancer Epidemiology Biomarkers & Prevention. 2009. V. 18. №4. P. 1060-1069. https://doi.org/10.1158/1055-9965.EPI-08-1186

13. Kalliala I., Athanasiou A., Veroniki A. A., Salanti G., Efthimiou O., Raftis N., Kyrgiou M. Incidence and mortality from cervical cancer and other malignancies after treatment of cervical intraepithelial neoplasia: a systematic review and meta-analysis of the literature // Annals of Oncology. 2020. V. 31. №2. P. 213-227. https://doi.org/10.1016/j.annonc.2019.11.004

References:

1. World Health Organization (2026). Cervical cancer. Geneva: World Health Organization; WHO: Cervical cancer

2. Bowden, S. J., Doulgeraki, T., Bouras, E., Markozannes, G., Athanasiou, A., Grout-Smith, H., ... & Kyrgiou, M. (2023). Risk factors for human papillomavirus infection, cervical intraepithelial neoplasia and cervical cancer: an umbrella review and follow-up Mendelian randomisation studies. *BMC medicine*, *21*(1), 274. https://doi.org/10.1186/s12916-023-02965-w

3. International Collaboration of Epidemiological Studies of Cervical Cancer. (2006). Cervical carcinoma and reproductive factors: collaborative reanalysis of individual data on 16,563 women with cervical carcinoma and 33,542 women without cervical carcinoma from 25 epidemiological studies. *International journal of cancer*, *119*(5), 1108-1124. https://doi.org/10.1002/ijc.21953

4. Vaccarella, S., Herrero, R., Dai, M., Snijders, P. J., Meijer, C. J., Thomas, J. O., ... & IARC HPV Prevalence Surveys Study Group. (2006). Reproductive factors, oral contraceptive use, and human papillomavirus infection: pooled analysis of the IARC HPV prevalence surveys. *Cancer Epidemiology Biomarkers & Prevention*, *15*(11), 2148-2153. https://doi.org/10.1158/1055-9965.EPI-06-0556

5. International Collaboration of Epidemiological Studies of Cervical Cancer. (2007). Cervical cancer and hormonal contraceptives: collaborative reanalysis of individual data for 16 573 women with cervical cancer and 35 509 women without cervical cancer from 24 epidemiological studies. *The Lancet*, *370*(9599), 1609-1621. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(07)61684-5

6. Castellsague, X., & Munoz, N. (2003). Chapter 3: Cofactors in human papillomavirus carcinogenesis—role of parity, oral contraceptives, and tobacco smoking. *JNCI monographs*, *2003*(31), 20-28. https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.jncimonographs.a003477

7. Anastasiou, E., McCarthy, K. J., Gollub, E. L., Ralph, L., van de Wijgert, J. H., & Jones, H. E. (2022). The relationship between hormonal contraception and cervical dysplasia/cancer controlling for human papillomavirus infection: A systematic review. *Contraception*, *107*, 1-9. https://doi.org/10.1016/j.contraception.2021.10.018

8. Tekalegn, Y., Sahiledengle, B., Woldeyohannes, D., Atlaw, D., Degno, S., Desta, F., ... & Kene, C. (2022). High parity is associated with increased risk of cervical cancer: Systematic review

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

and meta-analysis of case–control studies. *Women's Health*, *18*, 17455065221075904. https://doi.org/10.1177/17455065221075904

9. Martins, B. C. T., Guimaraes, R. A., Alves, R. R. F., & Saddi, V. A. (2023). Bacterial vaginosis and cervical human papillomavirus infection in young and adult women: a systematic review and meta-analysis. *Revista de saude publica*, *56*, 113. https://doi.org/10.11606/s1518-8787.2022056004412

10. Gillet, E., Meys, J. F., Verstraelen, H., Verhelst, R., De Sutter, P., Temmerman, M., & Broeck, D. V. (2012). Association between bacterial vaginosis and cervical intraepithelial neoplasia: systematic review and meta-analysis. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0045201

11. Vaccarella, S., Franceschi, S., Herrero, R., Munoz, N., Snijders, P. J., Clifford, G. M., ... & IARC HPV Prevalence Surveys Study Group. (2006). Sexual behavior, condom use, and human papillomavirus: pooled analysis of the IARC human papillomavirus prevalence surveys. *Cancer Epidemiology Biomarkers & Prevention*, *15*(2), 326-333. https://doi.org/10.1158/1055-9965.EPI-05-0577

12. International Collaboration of Epidemiological Studies of Cervical Cancer. (2009). Cervical carcinoma and sexual behavior: collaborative reanalysis of individual data on 15,461 women with cervical carcinoma and 29,164 women without cervical carcinoma from 21 epidemiological studies. *Cancer Epidemiology Biomarkers & Prevention*, *18*(4), 1060-1069. https://doi.org/10.1158/1055-9965.EPI-08-1186

13. Kalliala, I., Athanasiou, A., Veroniki, A. A., Salanti, G., Efthimiou, O., Raftis, N., ... & Kyrgiou, M. (2020). Incidence and mortality from cervical cancer and other malignancies after treatment of cervical intraepithelial neoplasia: a systematic review and meta-analysis of the literature. *Annals of Oncology*, *31*(2), 213-227. https://doi.org/10.1016/j.annonc.2019.11.004

Поступила в редакцию
03.09.2026 г.

Принята к публикации
17.09.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Аманбеков А. А., Курманалиева З. Б., Асакеева Р. С. Репродуктивные и гинекологические факторы, ассоциированные с патологией шейки матки: обзор современных данных // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №11. С. 211-222. https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/24

Cite as (APA):

Amanbekov, A., Kurmanalieva, Z., & Asakeeva, R. (2026). Reproductive and Gynecological Factors Associated with Cervical Pathology: A Review of Current Evidence. *Bulletin of Science and Practice, 12*(11), 211-222. (in Russian). https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/24

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

УДК 616.006.6:618.146-089-08 https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/25

РОЛЬ ЛЕЧЕБНОГО ПАТОМОРФОЗА В ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ НЕОАДЪЮВАНТНОЙ ХИМИОТЕРАПИИ ПРИ РАКЕ ШЕЙКИ МАТКИ IIB СТАДИИ

***©Шаршенбаева А. Ш.**, Кыргызская государственная медицинская академия им. И. К. Ахунбаева г. Бишкек, Кыргызстан, Sharshenbaeva91onk.ru@mail.ru*

THE ROLE OF THERAPEUTIC PATHOMORPHOSIS IN ASSESSING THE EFFECTIVENESS OF NEOADJUVANT CHEMOTHERAPY IN STAGE IIB CERVICAL CANCER

***©Sharshenbayeva A.**, Kyrgyz State Medical Academy named after I. Akhunbaev Bishkek, Kyrgyzstan, Sharshenbaeva91onk.ru@mail.ru*

Аннотация. Неоадъювантная химиотерапия рассматривается как один из вариантов первого этапа комплексного лечения местнораспространённого рака шейки матки. При IIb стадии особое значение имеет уменьшение размеров первичной опухоли и параметральной инфильтрации, позволяющее определить возможность выполнения радикального хирургического вмешательства. Дополнительную информацию об эффективности проведённого лечения даёт морфологическое исследование удалённой опухоли с оценкой степени лечебного патоморфоза. Цель исследования — оценить морфологический ответ опухоли на неоадъювантную химиотерапию у пациенток с раком шейки матки IIb стадии и определить его клиническое значение при переходе к хирургическому этапу лечения. Проведён анализ результатов лечения пациенток с гистологически верифицированным раком шейки матки IIb стадии, получавших лечение в Национальном центре онкологии и гематологии Министерства здравоохранения Кыргызской Республики. В основную группу вошли 85 пациенток, которым на первом этапе проводилась неоадъювантная химиотерапия с последующим хирургическим лечением. Эффективность НАХТ оценивали клинически, с помощью ультразвукового исследования и магнитно-резонансной томографии, а также по критериям RECIST. После операции выполняли морфологическое исследование удалённого материала с определением степени лечебного патоморфоза. Наиболее часто пациентки получили 2–3 курса НАХТ — соответственно 45,9% и 34,1%. Наиболее распространённой схемой была комбинация паклитаксела с карбоплатином — 34,1%. После проведения НАХТ средний объём опухоли уменьшился на 38,7% по сравнению с исходным значением; исходный средний объём составлял 36,8±21,2 см³. Полный ответ по критериям RECIST зарегистрирован у 2 пациенток (2,3%), частичный регресс — у 83 (97,7%). Случаев прогрессирования заболевания в процессе НАХТ не выявлено. Всем 85 пациенткам был выполнен хирургический этап лечения. При морфологическом исследовании лечебный патоморфоз I степени выявлен у 6 пациенток (7,1%), II степени — у 74 (87,0%), III степени — у 3 (3,6%), IV степени — у 2 (2,3%). Неоадъювантная химиотерапия у пациенток с раком шейки матки IIb стадии сопровождалась выраженным клиническим и морфологическим ответом. Высокая частота частичного регресса опухоли и преобладание II степени лечебного патоморфоза подтверждают выраженное воздействие проведённой терапии на опухолевую ткань. Оценка лечебного патоморфоза может использоваться как дополнительный морфологический критерий эффективности НАХТ после выполнения хирургического этапа.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Abstract. Neoadjuvant chemotherapy is considered one of the options for the first stage of comprehensive treatment for locally advanced cervical cancer. In stage IIb, reducing the size of the primary tumor and parametrial infiltration is of particular importance, allowing one to determine the feasibility of radical surgery. Morphological examination of the removed tumor, including an assessment of the degree of therapeutic pathomorphism, provides additional information on the effectiveness of the treatment. The aim of this study was to evaluate the morphological tumor response to neoadjuvant chemotherapy in patients with stage IIb cervical cancer and determine its clinical significance when transitioning to surgical treatment. An analysis of treatment outcomes was conducted in patients with histologically verified stage IIb cervical cancer treated at the National Center of Oncology and Hematology of the Ministry of Health of the Kyrgyz Republic. The study group included 85 patients who received neoadjuvant chemotherapy followed by surgery as a first stage. The efficacy of NAC was assessed clinically, using ultrasound and magnetic resonance imaging, and according to RECIST criteria. After surgery, a morphological examination of the removed material was performed to determine the degree of therapeutic pathomorphism. Most often, patients received 2-3 courses of NAC — 45.9% and 34.1%, respectively. The most common regimen was a combination of paclitaxel with carboplatin — 34.1%. After NAC, the average tumor volume decreased by 38.7% compared to the baseline value; the initial average volume was 36.8±21.2 cm³. A complete response according to RECIST criteria was recorded in 2 patients (2.3%), partial regression — in 83 (97.7%). No cases of disease progression were detected during NAC. All 85 patients underwent surgical treatment. Morphological examination revealed grade I therapeutic pathomorphism in 6 patients (7.1%), grade II in 74 (87.0%), grade III in 3 (3.6%), and grade IV in 2 (2.3%). Neoadjuvant chemotherapy in patients with stage IIb cervical cancer was accompanied by a pronounced clinical and morphological response. The high rate of partial tumor regression and the predominance of grade II therapeutic pathomorphism confirm the significant impact of the therapy on tumor tissue. Evaluation of therapeutic pathomorphism can be used as an additional morphological criterion for the effectiveness of neoadjuvant chemotherapy after the surgical stage.

Ключевые слова: рак шейки матки, IIb стадия, неоадъювантная химиотерапия, лечебный патоморфоз, морфологический ответ, RECIST, резектабельность, хирургическое лечение.

Keywords: cervical cancer, stage IIb, neoadjuvant chemotherapy, therapeutic pathomorphism, morphological response, RECIST, resectability, surgical treatment.

Рак шейки матки относится к наиболее значимым злокачественным заболеваниям женской репродуктивной системы. Особую клиническую проблему представляют местнораспространённые формы заболевания, при которых опухолевый процесс выходит за пределы шейки матки и распространяется на параметральные ткани [3, 4].

При IIb стадии наличие параметральной инфильтрации существенно ограничивает возможности первичного хирургического лечения. В связи с этим продолжается изучение комбинированных и комплексных подходов, позволяющих уменьшить объём опухоли и создать условия для выполнения радикального хирургического вмешательства [4, 7, 12].

Неоадъювантная химиотерапия применяется с целью уменьшения размеров первичной опухоли и выраженности параметральной инфильтрации [3, 4, 7].

В исследуемой группе оценка эффективности проводилась после каждого курса на основании клинического обследования, ультразвукового исследования и магнитно-резонансной томографии. Однако объективная оценка ответа опухоли не должна ограничиваться только изменением её размеров. Существенное значение имеет

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

морфологическая характеристика удалённой опухолевой ткани. Лечебный патоморфоз отражает структурные изменения опухоли под воздействием противоопухолевой терапии и может рассматриваться как дополнительный показатель её чувствительности к проведённому лечению [1, 2].

В этой связи изучение степени лечебного патоморфоза у пациенток, которым после НАХТ выполнено хирургическое вмешательство, представляет практический и научный интерес [1, 2].

Цель исследования. Оценить степень лечебного патоморфоза у пациенток с раком шейки матки IIb стадии после неоадъювантной химиотерапии и определить клиническое значение морфологического ответа при выборе дальнейшей лечебной тактики.

Материалы и методы

Исследование выполнено на базе Национального центра онкологии и гематологии Министерства здравоохранения Кыргызской Республики.

Проанализированы результаты лечения пациенток с гистологически верифицированным раком шейки матки IIb стадии. Основная группа включала 85 пациенток, получавших комплексное лечение: неоадъювантную химиотерапию, хирургическое вмешательство и последующую адъювантную лучевую или химиолучевую терапию по показаниям.

Эффективность НАХТ оценивали через 14 дней после завершения каждого курса. Использовали клиническое обследование, ультразвуковое исследование органов малого таза и магнитно-резонансную томографию. Объективный ответ опухоли оценивали по критериям RECIST. Частичным ответом считали уменьшение максимального размера опухоли не менее чем на 30%. Достижением резектабельности считали уменьшение объёма опухоли не менее чем на одну треть и регресс параметральной инфильтрации.

После завершения НАХТ пациентки обсуждались на междисциплинарном консилиуме. При достижении достаточного регресса опухоли выполняли хирургическое вмешательство.

Хирургический этап заключался в расширенной экстирпации матки с придатками и тазовой лимфодиссекцией. Оперативное вмешательство выполнялось в интервале 14–21 дня после последнего курса НАХТ. Всего хирургическое лечение было выполнено у 85 пациенток.

Послеоперационный материал подвергался морфологическому исследованию. Оценивали степень лечебного патоморфоза опухоли, глубину инвазии, состояние регионарных лимфатических узлов и краёв резекции. Степень лечебного патоморфоза определяли с использованием подхода Е.Ф. Лушникова.

Статистический анализ проводили с использованием программного обеспечения R версии 4.3.1. Для анализа категориальных показателей применяли критерий χ^2 и точный критерий Фишера. Статистически значимыми считали различия при $p<0,05$.

Результаты исследования

Характеристика неоадъювантной химиотерапии. Большинство пациенток получили два или три курса НАХТ. Два курса проведены у 39 пациенток (45,9%), три курса — у 29 (34,1%). Четыре курса получили 8 пациенток (9,4%), пять — 4 (4,7%), шесть — 1 (1,2%). Один курс НАХТ проведён у 4 пациенток (4,7%). Таким образом, в большинстве наблюдений клинически значимый регресс опухоли достигался после двух–трёх курсов лечения.

В структуре использованных схем наиболее часто применялась комбинация паклитаксела и карбоплатина — 29 случаев (34,1%). Схема на основе карбоплатина или цисплатина и 5-фторурацила использовалась у 20 пациенток (23,5%). Комбинация

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

блеомицина, циклофосфана, 5-фторурацила и цисплатина применялась у 15 пациенток (17,6%). Другие схемы использовались реже.

Динамическая оценка локального статуса показала уменьшение проявлений опухолевого процесса уже после первых курсов лечения. Лизис параметральной инфильтрации отмечен у 81% пациенток после 2–3 курсов и ещё у 15% после 4–5 курсов.

Динамика опухолевого процесса по данным ультразвукового исследования. При динамическом ультразвуковом наблюдении более чем у 80% пациенток после первых двух курсов НАХТ отмечалось формирование более чётких и ровных контуров опухоли. Одновременно отмечалось уменьшение объёма опухолевого образования. Средний исходный объём опухоли составлял 36,8±21,2 см³. После первых курсов НАХТ среднее уменьшение объёма опухоли составило 38,7% по сравнению с исходным уровнем. В дальнейшем размеры опухоли продолжали уменьшаться в среднем ещё на 0,3–0,5 см после последующих курсов лечения. Уменьшение опухолевой массы сопровождалось регрессом параметральной инфильтрации, что имело принципиальное значение для определения возможности выполнения хирургического этапа.

Объективный ответ на неоадъювантную химиотерапию. При оценке ответа по критериям RECIST полный ответ зарегистрирован у 2 пациенток (2,3%). Частичный регресс опухоли отмечен у 83 пациенток (97,7%). Случаев прогрессирования заболевания, увеличения размеров опухоли или появления новых регионарных либо отдалённых метастатических очагов в период проведения НАХТ не зарегистрировано. Таким образом, клинически значимый объективный ответ был получен у всех 85 пациенток, включённых в окончательный анализ. Достигнутый регресс позволил выполнить хирургический этап лечения у всех пациенток основной группы.

Лечебный патоморфоз опухоли. Особое значение в исследовании имела морфологическая оценка операционного материала. При гистологическом исследовании определяли степень лечебного патоморфоза опухоли. Лечебный патоморфоз I степени выявлен у 6 пациенток (7,1%), II степени — у 74 (87,0%), III степени — у 3 (3,6%), IV степени — у 2 пациенток (2,3%). Таким образом, наиболее часто встречался II уровень морфологического ответа.

Таблица

СТРУКТУРА ЛЕЧЕБНОГО ПАТОМОРФОЗА ПОСЛЕ НАХТ

Степень лечебного патоморфоза	*Абс. число*	*%*
I степень	6	7,1
II степень	74	87,0
III степень	3	3,6
IV степень	2	2,3
Всего	85	100,0

Полученные данные показывают, что у подавляющего большинства пациенток после НАХТ выявлялись выраженные морфологические изменения опухолевой ткани. При этом II степень лечебного патоморфоза была зарегистрирована у 87,0% пациенток. Следует отметить, что морфологический ответ является более прямой характеристикой воздействия противоопухолевой терапии на опухолевую ткань по сравнению только с оценкой изменения размеров опухоли. Уменьшение объёма опухоли по данным визуализации отражает преимущественно клинический ответ, тогда как исследование операционного материала позволяет непосредственно оценить структурные изменения опухоли.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Хирургический этап после НАХТ. После достижения необходимого клинического регресса все 85 пациенток были подвергнуты хирургическому лечению. Выполнялась расширенная экстирпация матки с придатками в сочетании с тазовой лимфодиссекцией. Среднее количество удалённых лимфатических узлов с обеих сторон составило 10±4. По данным гистологического исследования метастатическое поражение регионарных лимфатических узлов в исследуемой группе не выявлено. Края резекции во всех наблюдениях оставались интактными, что соответствовало R0-статусу. Интраоперационные осложнения отсутствовали у 78 пациенток (91,8%). Кровотечение объёмом более 800 мл отмечено у 5 пациенток (5,9%), повреждение мочеточника — у 2 (2,4%).

Переносимость НАХТ. В общей сложности 85 пациенткам проведено 227 курсов неоадъювантной химиотерапии. Перед каждым курсом химиотерапии проводилась стандартная премедикация. Нежелательные явления не превышали II степени токсичности по CTCAE. Тошнота I степени отмечена у 64 пациенток (74,1%), II степени — у 15 (17,6%); у 6 пациенток тошнота не отмечалась. Случаев тошноты и рвоты III–IV степени не зарегистрировано. Тромбоцитопения I степени выявлена у 3 пациенток (5,8%). Выраженная нефротоксичность не наблюдалась; описанные изменения уровня креатинина носили транзиторный характер.

Обсуждение

Полученные результаты свидетельствуют о выраженном противоопухолевом эффекте НАХТ у пациенток с раком шейки матки IIb стадии. Клинический ответ характеризовался значительным уменьшением размеров опухоли и регрессом параметральной инфильтрации. Особое значение имеет сочетание данных визуализации с результатами морфологического исследования.

У 97,7% пациенток зарегистрирован частичный регресс по критериям RECIST, а у 87,0% после хирургического лечения выявлен II уровень лечебного патоморфоза. Такая совокупность результатов указывает на выраженный ответ опухоли на проведённую лекарственную терапию. Полученные результаты соответствуют представлениям о лечебном патоморфозе как морфологическом отражении изменений опухолевой ткани после противоопухолевого воздействия.

В отечественной онкоморфологии оценка лечебного патоморфоза традиционно используется для характеристики структурных изменений опухоли после химиотерапевтического лечения. Вместе с тем клинический и морфологический ответы не являются полностью взаимозаменяемыми показателями. Изменение размеров опухоли определяется с помощью методов визуализации, тогда как степень лечебного патоморфоза устанавливается после удаления опухоли и позволяет оценить непосредственные морфологические последствия проведённой терапии.

Практическое значение полученных данных заключается в возможности использовать комплексную оценку ответа: клиническое обследование, УЗИ и МРТ позволяют определить динамику опухолевого процесса, тогда как морфологическое исследование после операции позволяет дополнительно оценить характер воздействия НАХТ на опухолевую ткань.

Заключение

У пациенток с раком шейки матки IIb стадии неоадъювантная химиотерапия сопровождалась выраженной клинической регрессией опухолевого процесса. Частичный регресс по критериям RECIST зарегистрирован у 83 пациенток (97,7%), полный ответ — у 2 (2,3%); прогрессирования заболевания в процессе НАХТ не выявлено. Средний исходный

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

объём опухоли составлял 36,8±21,2 см³, а уменьшение её объёма после первых курсов НАХТ достигало 38,7%. Регресс параметральной инфильтрации способствовал достижению условий для выполнения радикального хирургического лечения. Морфологическое исследование послеоперационного материала выявило лечебный патоморфоз I степени у 7,1%, II степени — у 87,0%, III степени — у 3,6% и IV степени — у 2,3% пациенток. Наиболее часто выявлялась II степень лечебного патоморфоза. Все 85 пациенток, включённых в окончательный анализ, были подвергнуты хирургическому лечению после НАХТ. Метастатического поражения регионарных лимфатических узлов в исследуемой группе не выявлено, края резекции во всех наблюдениях были интактными. Оценка лечебного патоморфоза может рассматриваться как дополнительный морфологический критерий эффективности НАХТ, дополняющий данные клинического обследования и методов визуализации. Полученные результаты позволяют рекомендовать последовательную оценку эффективности НАХТ у пациенток с раком шейки матки IIb стадии. После каждого курса целесообразно проводить клиническую оценку и инструментальный контроль опухолевого процесса. При достижении достаточного регресса и исчезновении признаков выраженной параметральной инфильтрации вопрос о хирургическом этапе следует решать на междисциплинарном консилиуме. Морфологическое исследование удалённой опухоли должно включать обязательную оценку степени лечебного патоморфоза наряду с определением глубины инвазии, состояния лимфатических узлов и краёв резекции. Такой подход позволяет получить более полную характеристику ответа опухоли на предоперационное лечение и определить дальнейшую тактику ведения пациентки.

Список литературы:

1. Лушникова Е. Ф. Лечебный патоморфоз опухолей. М.: Медицина; 1993.

2. Лушников Е. Ф. Патоморфоз опухолей после химиотерапии // Архив патологии. 1977. Т. 39. № 6. С. 3–10.

3. Tewari K. S. Evidence-based therapy for recurrent cervical cancer // Journal of Clinical Oncology. 2014. V. 32. №25. P. 2687-2690. https://doi.org/10.1200/JCO.2014.56.8733

4. Gadducci A., Tana R., Cosio S., Cionini L. Treatment options in recurrent cervical cancer // Oncology letters. 2010. V. 1. №1. P. 3-11. https://doi.org/10.3892/ol_00000001

5. Vale C., Tierney J. F., Stewart L. A., Brady M., Dinshaw K., Jakobsen A. Chemoradiotherapy for Cervical Cancer Meta-Analysis Collaboration: Reducing uncertainties about the effects of chemoradiotherapy for cervical cancer: a systematic review and meta-analysis of individual patient data from 18 randomized trials // J Clin Oncol. 2008. V. 26. №35. P. 5802-5812.

6. Benedetti-Panici P., Greggi S., Colombo A., Amoroso M., Smaniotto D., Giannarelli D., Landoni F. Neoadjuvant chemotherapy and radical surgery versus exclusive radiotherapy in locally advanced squamous cell cervical cancer: results from the Italian multicenter randomized study // Journal of Clinical Oncology. 2002. V. 20. №1. P. 179-188. https://doi.org/10.1200/JCO.2002.20.1.179

7. Rydzewska L. Neoadjuvant chemotherapy plus surgery versus surgery for cervical cancer // Cochrane Database of Systematic Reviews. 2012. №12. https://doi.org/10.1002/14651858.cd007406.pub3

8. Berek J. S., Hacker N. F. Practical gynecologic oncology. 2005.

9. Young R. WHO classification of tumours of female reproductive organs //Kurman RJ Carcangiu ML Herrington CS Young RH Monodermal teratomas and somatic-type tumours arising from a dermoid cyst. 2014. P. 63-66.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

10. Sala E., Rockall A. G., Freeman S. J., Mitchell D. G., Reinhold C. The added role of MR imaging in treatment stratification of patients with gynecologic malignancies: what the radiologist needs to know // Radiology. 2013. V. 266. №3. P. 717-740. https://doi.org/10.1148/radiol.12120315

11. Duenas-González A. et al. Phase III, open-label, randomized study comparing concurrent gemcitabine plus cisplatin and radiation followed by adjuvant gemcitabine and cisplatin versus concurrent cisplatin and radiation in patients with stage IIB to IVA carcinoma of the cervix // Journal of Clinical Oncology. 2011. V. 29. №13. P. 1678-1685. https://doi.org/10.1200/JCO.2009.25.9663

12. Berek J. S., Matsuo K., Grubbs B. H., Gaffney D. K., Lee S. I., Kilcoyne A., Mikami M. Multidisciplinary perspectives on newly revised 2018 FIGO staging of cancer of the cervix uteri // Journal of Gynecologic Oncology. 2019. V. 30. №2. https://doi.org/10.3802/jgo.2019.30.e40

13. Шпилева О. В., Коновалов А. И. Комбинированное лечение местнораспространенного рака шейки матки в условиях локальной гипертермии // Фундаментальная и клиническая онкология: достижения и перспективы развития. 2019. С. 252-254.

14. Национальный центр онкологии и гематологии МЗ Кыргызской Республики. Статистический отчет по онкологической заболеваемости. Бишкек, 2022.

15. Министерство здравоохранения Кыргызской Республики. Национальные онкологические протоколы. Бишкек, 2021.

References:

1. Lushnikova, E. F. (1993). Lechebnyi patomorfoz opukholei. Moscow. (in Russian).

2. Lushnikov, E. F. (1977). Patomorfoz opukholei posle khimioterapii. *Arkhiv patologii, 39*(6), 3–10. (in Russian).

3. Tewari, K. S. (2014). Evidence-based therapy for recurrent cervical cancer. *Journal of Clinical Oncology*, *32*(25), 2687-2690. https://doi.org/10.1200/JCO.2014.56.8733

4. Gadducci, A., Tana, R., Cosio, S., & Cionini, L. (2010). Treatment options in recurrent cervical cancer. *Oncology letters*, *1*(1), 3-11. https://doi.org/10.3892/ol_00000001

5. Vale, C., Tierney, J. F., Stewart, L. A., Brady, M., Dinshaw, K., & Jakobsen, A. (2008). Chemoradiotherapy for Cervical Cancer Meta-Analysis Collaboration: Reducing uncertainties about the effects of chemoradiotherapy for cervical cancer: a systematic review and meta-analysis of individual patient data from 18 randomized trials. *J Clin Oncol*, *26*(35), 5802-5812.

6. Benedetti-Panici, P., Greggi, S., Colombo, A., Amoroso, M., Smaniotto, D., Giannarelli, D., ... & Landoni, F. (2002). Neoadjuvant chemotherapy and radical surgery versus exclusive radiotherapy in locally advanced squamous cell cervical cancer: results from the Italian multicenter randomized study. *Journal of Clinical Oncology*, *20*(1), 179-188. https://doi.org/10.1200/JCO.2002.20.1.179

7. Rydzewska, L., Tierney, J., Vale, C. L., & Symonds, P. R. (2012). Neoadjuvant chemotherapy plus surgery versus surgery for cervical cancer. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (12). https://doi.org/10.1002/14651858.cd007406.pub3

8. Berek, J. S., & Hacker, N. F. (2005). Practical gynecologic oncology.

9. Young, R. (2014). WHO classification of tumours of female reproductive organs. *Kurman RJ Carcangiu ML Herrington CS Young RH Monodermal teratomas and somatic-type tumours arising from a dermoid cyst*, 63-66.

10. Sala, E., Rockall, A. G., Freeman, S. J., Mitchell, D. G., & Reinhold, C. (2013). The added role of MR imaging in treatment stratification of patients with gynecologic malignancies: what the radiologist needs to know. *Radiology*, *266*(3), 717-740. https://doi.org/10.1148/radiol.12120315

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

11. Duenas-González, A., Zarbá, J. J., Patel, F., Alcedo, J. C., Beslija, S., Casanova, L., ... & Orlando, M. (2011). Phase III, open-label, randomized study comparing concurrent gemcitabine plus cisplatin and radiation followed by adjuvant gemcitabine and cisplatin versus concurrent cisplatin and radiation in patients with stage IIB to IVA carcinoma of the cervix. *Journal of Clinical Oncology*, *29*(13), 1678-1685. https://doi.org/10.1200/JCO.2009.25.9663

12. Berek, J. S., Matsuo, K., Grubbs, B. H., Gaffney, D. K., Lee, S. I., Kilcoyne, A., ... & Mikami, M. (2019). Multidisciplinary perspectives on newly revised 2018 FIGO staging of cancer of the cervix uteri. *Journal of Gynecologic Oncology*, *30*(2). https://doi.org/10.3802/jgo.2019.30.e40

13. Shpileva, O. V., & Konovalov, A. I. (2019). Kombinirovannoe lechenie mestnorasprostranennogo raka sheiki matki v usloviyakh lokal'noi gipertermii. In *Fundamental'naya i klinicheskaya onkologiya: dostizheniya i perspektivy razvitiya* (pp. 252-254). (in Russian).

14. Natsional'nyi tsentr onkologii i gematologii MZ Kyrgyzskoi Respubliki (2022). Statisticheskii otchet po onkologicheskoi zabolevaemosti. Bishkek. (in Russian).

15. Ministerstvo zdravookhraneniya Kyrgyzskoi Respubliki (2021). Natsional'nye onkologicheskie protokoly. Bishkek. (in Russian).

Поступила в редакцию
25.09.2026 г.

Принята к публикации
11.10.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Шаршенбаева А. Ш. Роль лечебного патоморфоза в оценке эффективности неоадъювантной химиотерапии при раке шейки матки IIb стадии // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №11. С. 223-230. https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/25

Cite as (APA):

Sharshenbayeva, A. (2026). The Role of Therapeutic Pathomorphosis in Assessing the Effectiveness of Neoadjuvant Chemotherapy in Stage IIB Cervical Cancer. *Bulletin of Science and Practice, 12*(11), 223-230. (in Russian). https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/25

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

УДК 616.12-008.331.1-036.86 https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/26

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОМБИНИРОВАННОЙ И МОНОТЕРАПИИ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИИ В СЕЛЬСКОЙ ПОПУЛЯЦИИ: РОЛЬ ПРИВЕРЖЕННОСТИ И ДИНАМИКИ ФАКТОРОВ РИСКА

*©**Исмарова Г. С**., ORCID: 0000-0002-8176-8286, Кыргызско-российский славянский университет; Центр общей врачебной практики Кеминского района, г. Бишкек, Кыргызстан, ismarovag@mail.ru*
*©**Кыдыралиева Р. Б**., ORCID: 0000-0003-4959-1449, SPIN-код: 9782-8098, д-р мед. наук, Международный университет Ала-Тоо, г. Бишкек, Кыргызстан, krb_21@mail.ru*
*©**Сабиров И. С**., ORCID: 0000-0002-8387-5800, SPIN-код: 2222-5544, д-р мед. наук, Кыргызско-российский славянский университет, г. Бишкек, Кыргызстан, sabirov_is@mail.ru*

COMPARATIVE EFFECTIVENESS OF COMBINATION AND MONOTHERAPY FOR ARTERIAL HYPERTENSION IN A RURAL POPULATION: THE ROLE OF ADHERENCE AND DYNAMICS OF RISK FACTORS

*©**Ismarova G**., ORCID: 0000-0002-8176-8286, Kyrgyz-Russian Slavic University; Center of General Medical Practice of Kemin District, Bishkek, Kyrgyzstan, ismarovag@mail.ru*
*©**Kydyralieva R**., ORCID: 0000-0003-4959-1449, SPIN-code: 9782-8098, Dr. habil., Ala-Too International University, Bishkek, Kyrgyzstan, krb_21@mail.ru*
*©**Sabirov I.**, ORCID: 0000-0002-8387-5800, SPIN-code: 2222-5544, Dr. habil., Kyrgyz-Russian Slavic University, Bishkek, Kyrgyzstan, sabirov_is@mail.ru*

Аннотация. Цель — сравнить эффективность комбинированной терапии и монотерапии в достижении целевых уровней артериального давления (АД) у пациентов с артериальной гипертензией (АГ) в сельской местности Кеминского района Кыргызской Республики, оценить роль приверженности лечению и проанализировать динамику факторов риска на фоне внедрения инструмента HEARTS. Проведено проспективное интервенционное исследование с участием 1756 пациентов с АГ, состоящих на диспансерном учёте в Центре общей врачебной практики Кеминского района (2022–2023 гг.). Исследование включало два этапа: исходный и после внедрения HEARTS (через 6–12 месяцев). Оценивались показатели АД, частота назначения моно- и комбинированной терапии, приверженность лечению (по опроснику Мориски–Грина), а также распространённость факторов риска. На исходном этапе монотерапия применялась у 22,0% пациентов, комбинированная терапия — у 56,0%. После внедрения HEARTS доля пациентов с высокой приверженностью возросла с 26,0% до 68,2% ($p < 0,001$). В группе высокой приверженности целевого уровня АД (< 140/90 мм рт. ст.) достигли 67,3% пациентов, тогда как в группе с низкой приверженностью — только 30,9% ($p < 0,001$). Комбинированная терапия обеспечила целевое АД у 71,5% пациентов против 28,5% на монотерапии. Внедрение HEARTS привело к значимому снижению распространённости модифицируемых факторов риска: гиперхолестеринемии (на 82,2–88,0%), злоупотребления алкоголем (на 74,0–83,8%), гиподинамии (на 41,5–72,1%), курения (до 64,7% в отдельных возрастных группах). Внедрение инструмента HEARTS в сельской местности привело к значительному повышению приверженности антигипертензивной терапии. Комбинированная терапия продемонстрировала преимущество перед монотерапией в достижении контроля АД. Ключевым фактором эффективности лечения является высокая приверженность пациентов, которая в сочетании с рациональной фармакотерапией позволяет значительно улучшить контроль АГ и снизить сердечно-сосудистый риск в сельской популяции.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Abstract. The study aimed to compare the effectiveness of combination therapy and monotherapy in achieving target blood pressure (BP) levels in patients with arterial hypertension (AH) in rural areas of the Kemin district, Kyrgyz Republic; to assess the role of treatment adherence; and to analyze the dynamics of risk factors during the implementation of the HEARTS tool. A prospective interventional study was conducted involving 1,756 patients with AH registered at the Center of General Medical Practice of the Kemin district (2022–2023). The study included two phases: baseline and post-HEARTS implementation (6–12 months). BP levels, prescription rates of mono- and combination therapy, treatment adherence (Morisky–Green questionnaire), and the prevalence of risk factors were assessed. At baseline, monotherapy was used in 22.0% of patients, and combination therapy in 56.0%. After HEARTS implementation, the proportion of patients with high adherence increased from 26.0% to 68.2% ($p < 0.001$). In the high adherence group, 67.3% of patients achieved target BP (<140/90 mmHg), compared to only 30.9% in the low adherence group ($p < 0.001$). Combination therapy achieved target BP in 71.5% of patients, versus 28.5% with monotherapy. HEARTS implementation led to a significant reduction in the prevalence of modifiable risk factors: hypercholesterolemia (by 82.2–88.0%), alcohol abuse (by 74.0–83.8%), physical inactivity (by 41.5–72.1%), and smoking (up to 64.7% in certain age groups). Implementation of the HEARTS tool in rural areas led to a significant increase in adherence to antihypertensive therapy. Combination therapy demonstrated superiority over monotherapy in achieving BP control. High patient adherence is a key factor in treatment effectiveness, which, combined with rational pharmacotherapy, can significantly improve AH control and reduce cardiovascular risk in the rural population.

Ключевые слова: артериальная гипертензия, комбинированная терапия, монотерапия, приверженность лечению, сельская местность, HEARTS, Кыргызская Республика.

Keywords: arterial hypertension, combination therapy, monotherapy, treatment adherence, rural area, HEARTS, Kyrgyz Republic.

Артериальная гипертензия (АГ) является одним из наиболее значимых модифицируемых факторов риска развития сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ), инсульта, сердечной недостаточности и хронической болезни почек [1, 4].

По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), примерно 1,28 миллиарда людей в возрасте от 30 до 79 лет по всему миру страдают АГ, причём две трети из них проживают в странах с низким и средним уровнем дохода. В Кыргызской Республике распространённость АГ составляет 46,7%, а смертность от ССЗ достигает 52,3% от общей смертности населения [1].

Несмотря на наличие эффективных лекарственных препаратов, контроль АГ в популяции остаётся неудовлетворительным, особенно в странах с низким и средним уровнем дохода и в сельских регионах [13, 16].

Одной из ключевых проблем является низкая приверженность пациентов к антигипертензивной терапии (АГТ), которая, по данным различных исследований, не превышает 50–60% [17].

В сельских районах пациенты чаще сталкиваются с такими барьерами, как стоимость лекарств, необходимость пропускать приёмы, задерживать повторные назначения и делить таблетки [14].

Другой важный аспект — выбор оптимальной стратегии фармакотерапии. Современные клинические рекомендации отдают предпочтение раннему назначению комбинированной

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

терапии, особенно в виде фиксированных комбинаций (single-pill combinations, SPC), что позволяет достичь более быстрого и стойкого контроля АД за счёт синергизма действия и снижения частоты побочных эффектов [4, 5].

Исследования показывают, что SPC-терапия обеспечивает лучшую приверженность по сравнению с раздельным приёмом нескольких препаратов, а также более низкие показатели АД и более высокую вероятность контроля АД в процессе наблюдения [17, 18].

Всемирная организация здравоохранения разработала пакет технических мер HEARTS, направленный на укрепление системы первичной медико-санитарной помощи (ПМСП) для эффективного управления ССЗ. Пакет состоит из шести модулей и руководства по осуществлению и может использоваться Министерствами здравоохранения для укрепления стратегий управления ССЗ в учреждениях ПМСП [2].

Внедрение HEARTS включает стандартизацию клинических протоколов, обучение медицинских работников, обеспечение доступа к основным лекарственным средствам и технологиям, а также системный мониторинг. Глобальная инициатива HEARTS уже продемонстрировала свою эффективность: квази-экспериментальное исследование с участием 3 935 пациентов показало, что систолическое АД было значительно ниже (–3,7 мм рт.ст.), а уровень контроля АД выше (62% против 49,7%) в учреждениях, внедривших полный пакет HEARTS, через 6 месяцев [8, 9].

В Кыргызской Республике внедрение HEARTS является приоритетным направлением. Особую актуальность это имеет для сельских районов, где доступ к медицинской помощи и ресурсам ограничен. В Кеминском районе на 2022 год количество врачей терапевтического профиля составило только 20 специалистов на 29 522 человека старше 18 лет, что соответствует коэффициенту обеспеченности 0,68 на 1000 взрослого населения — значительно ниже рекомендуемых норм ВОЗ.

Цель исследования — сравнить эффективность комбинированной и монотерапии в достижении целевых уровней АД у пациентов с АГ в сельской местности Кеминского района, оценить роль приверженности лечению и проанализировать динамику факторов риска на фоне внедрения инструмента HEARTS.

Материал и методы

Проведено проспективное интервенционное исследование с элементами сравнительного анализа «до и после» внедрения вмешательства. Исследование проводилось на базе Центра общей врачебной практики (ЦОВП) Кеминского района Чуйской области Кыргызской Республики в период с 2022 по 2023 годы [2].

В исследование включены 1756 пациентов в возрасте от 18 лет с установленным диагнозом АГ, состоящих на диспансерном учёте. Критерии исключения: беременность, острые состояния, тяжёлая патология почек и печени, неполное прохождение обследования. Средний возраст участников составил 47,5±12,9 лет, женщины составили 72,2% выборки [1].

Внедрение инструмента HEARTS включало: 1) обучение медицинских работников (врачей общей практики, терапевтов, медицинских сестёр) стандартизированным протоколам ведения пациентов с АГ; 2) использование номограммы ВОЗ для расчёта 10-летнего сердечно-сосудистого риска; 3) стандартизацию скрининга факторов риска и назначения АГТ; 4) регулярный мониторинг эффективности лечения и приверженности [2, 4].

Измерение АД проводилось трижды с интервалом 5 минут в положении сидя, за итоговое значение принималось среднее двух последних измерений [4].

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Оценка приверженности проводилась с использованием модифицированного опросника Мориски–Грина. Пациенты, набравшие 4 балла, считались имеющими высокую приверженность (ВПЛ), менее 4 баллов — низкую приверженность (НПЛ) [3].

Оценка факторов риска включала регистрацию курения, злоупотребления алкоголем, гиподинамии, индекса массы тела (ИМТ), окружности талии, уровней общего холестерина (ОХС) и глюкозы крови натощак [2].

Статистическая обработка проводилась с использованием пакета STATISTICA 12.0. Вычислялись средние величины (M), среднеквадратичное отклонение (δ), ошибка репрезентативности (m), относительные показатели (интенсивные и экстенсивные). Достоверность различий определялась с помощью критерия Стьюдента (t) и критерия χ^2. Статистически значимыми считались различия при $p<0,05$.

Результаты

Распределение пациентов по схемам терапии на исходном этапе. Анализ структуры назначений АГТ на исходном этапе показал, что наиболее часто применяемым препаратом выбора была монотерапия иАПФ или БРА — 22,0% пациентов. Комбинированная терапия назначалась у 56,0% пациентов, при этом наиболее частыми схемами были: иАПФ/БРА + блокаторы кальциевых каналов (АК) — 16,0%; иАПФ/БРА + диуретик — 14,0%; иАПФ/БРА + АК + диуретик — 14,0%; иАПФ/БРА + бета-блокаторы — 4,0%; иАПФ/БРА + бета-блокаторы + диуретик — 4,0%; иАПФ/БРА + бета-блокаторы + АК — 4,0%. Монотерапия блокаторами кальциевых каналов применялась у 12,0%, бета-блокаторами — у 10,0% пациентов. Таким образом, комбинации, включающие иАПФ или сартаны, явно преобладали, что подчёркивает их ключевую роль в лечении гипертензии [4, 18].

Таблица 1

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПАЦИЕНТОВ ПО СХЕМАМ АНТИГИПЕРТЕНЗИВНОЙ ТЕРАПИИ НА ИСХОДНОМ ЭТАПЕ (n=1756)

Схема терапии	*Абс. Число (n)*	*Частота (P±m, ‰)*
Монотерапия		
иАПФ или БРА	386	220,0±9,9
Блокаторы кальциевых каналов	211	120,0±7,7
Бета-блокаторы	176	100,0±7,2
Комбинированная терапия		
иАПФ/БРА + АК	281	160,0±8,8
иАПФ/БРА + диуретик	246	143,0±8,3
иАПФ/БРА + АК + диуретик	246	143,0±8,3
иАПФ/БРА + бета-блокатор	70	40,0±4,7
иАПФ/БРА + бета-блокатор + диуретик	70	40,0±4,7
иАПФ/БРА + бета-блокатор + АК	70	40,0±4,7
Всего	1756	1000,0

Динамика приверженности терапии. На исходном этапе низкая приверженность (НПЛ) выявлена у 74,0% пациентов (n=1299), высокая приверженность (ВПЛ) — у 26,0% (n=457). После внедрения HEARTS доля пациентов с ВПЛ возросла до 68,2% (n=1198), а с НПЛ снизилась до 31,8% (n=558) ($p<0,001$) [3, 17].

Средний балл мотивации в группе НПЛ повысился с 1,22±0,68 до 1,25±0,27 баллов, осведомлённости — с 1,18±0,32 до 1,24±0,11 баллов. В группе ВПЛ мотивация возросла с 1,45±0,15 до 2,4±0,31 балла, осведомлённость — с 1,32±0,46 до 1,47±0,13 балла. Более

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

значительный прирост в группе НПЛ объясняется эффектом «низкой базы» — именно эти пациенты получили максимальную пользу от обучающих занятий [3].

Эффективность терапии в зависимости от схемы лечения и приверженности. Комбинированная терапия (иАПФ/БРА + диуретик или антагонист кальция) обеспечила достижение целевого уровня АД (<140/90 мм рт.ст.) у 474 из 663 пациентов (71,5%), получавших лечение. Монотерапия позволила достичь целевого АД только у 189 из 663 пациентов (28,5%) (p<0,001) [5, 6]. Эти данные подтверждают, что комбинированная терапия обеспечивает более быстрое и эффективное снижение АД по сравнению с монотерапией [18].

В группе ВПЛ целевого уровня АД достигли 806 из 1198 пациентов (67,3%), тогда как в группе НПЛ — только 172 из 558 (30,9%) (p<0,001). У пациентов с ВПЛ отмечено достоверное снижение систолического АД с 141±5,07 до 134,2±0,5 мм рт.ст. (Δ = –6,8 мм рт.ст.) и диастолического АД с 90±0,16 до 84,6±0,6 мм рт.ст. (Δ = –5,4 мм рт.ст.) (p<0,001). В группе НПЛ изменения были минимальными: САД снизилось с 149±2,13 до 147±3,6 мм рт.ст., ДАД даже незначительно повысилось с 91±2,22 до 92,1±0,4 мм рт.ст. [5, 6].

Доля лиц с тахикардией (ЧСС >80) в группе ВПЛ уменьшилась с 94,0±7,0‰ (n=165) до 43,2±4,8‰ (n=76), p<0,001, что подтверждает эффективную коррекцию гемодинамики при высокой приверженности [4].

Таблица 2

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОНТРОЛЯ АД В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИВЕРЖЕННОСТИ ТЕРАПИИ

Показатель	*НПЛ (n=558)*	*ВПЛ (n=1198)*	*P*
САД, мм рт.ст. (M±m)	147±0,6	134,2±0,5	<0,001
ДАД, мм рт.ст. (M±m)	92,1±0,4	84,6±0,6	<0,001
ЧСС, уд/мин (M±m)	73±3,8	65±2,1	<0,001
Достигли целевого АД, n (%)	172 (30,9%)	806 (67,3%)	<0,001

Динамика факторов риска. Внедрение HEARTS привело к статистически значимому снижению распространённости большинства модифицируемых факторов риска во всех возрастных группах [2, 8].

Наибольшие изменения отмечены в коррекции: гиперхолестеринемии (снижение на 82,2–88,0%); злоупотребления алкоголем (на 74,0–83,8%); частоты досаливания пищи (на 69,4–85,5%); гиподинамии (на 41,5–72,1%); курения (до 64,7% в отдельных возрастных группах). Наиболее выраженная динамика отмечена у лиц среднего возраста (45–59 лет), где частота курения сократилась на 64,7% (с 111,0±7,9‰ до 33,6±4,3‰), p<0,001 [14].

Менее выраженной оказалась коррекция массы тела (снижение на 23,2–38,7%), что указывает на необходимость разработки дополнительных стратегий по управлению весом в сельской популяции [13].

Перераспределение сердечно-сосудистого риска. После внедрения HEARTS отмечено перераспределение пациентов в более низкие категории риска по номограмме ВОЗ [2].

Доля пациентов с высоким риском (20–30%) снизилась с 47,9% до 42,4%, с умеренно высоким риском (10–20%) — увеличилась с 31,1% до 36,7% (p<0,05). Количество пациентов с очень высоким риском (>30%) имело тенденцию к снижению. Наибольшее снижение произошло в группе с риском 20–30% (на 5,5%), что особенно важно для профилактики серьёзных сердечно-сосудистых заболеваний [8, 9].

Результаты данного исследования демонстрируют, что внедрение инструмента HEARTS в сельской местности Кеминского района привело к значительному улучшению контроля АГ, что согласуется с данными международных исследований [8, 9].

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Глобальная инициатива HEARTS показала, что программа является как осуществимой, так и эффективной в различных условиях, обеспечивая существенные улучшения в контроле гипертензии [8].

В Чили внедрение стандартизированного протокола HEARTS с фиксированными комбинациями было оценено как высокоэкономически эффективное по сравнению с обычной помощью [10].

В Гватемале доля пациентов с контролем АД увеличилась с 33,4% на исходном уровне до 47,1% через 6 месяцев [11].

Проведенное исследование подтверждает, что комбинированная терапия обладает существенным преимуществом перед монотерапией в достижении целевых уровней АД (71,5% против 28,5%). Это соответствует данным мета-анализов и рандомизированных исследований [5-7].

В частности, низкодозовая тройная комбинированная терапия продемонстрировала превосходную эффективность в снижении АД по сравнению с монотерапией стандартными дозами, с хорошей переносимостью и сопоставимым профилем безопасности [5]. Инициирование терапии с низкодозовых однокомпонентных комбинаций, особенно половинных доз тройных и четвертных режимов, обеспечивает более быстрое и значительное снижение АД, чем обычная помощь, без дополнительных рисков безопасности [7].

Ключевым фактором, определяющим эффективность лечения, является приверженность пациентов. Мы наблюдали, что после внедрения HEARTS доля пациентов с высокой приверженностью возросла в 2,6 раза — с 26,0% до 68,2%. Это сопровождалось достоверным снижением как систолического, так и диастолического АД. Полученные данные согласуются с результатами исследований, показавших, что фиксированные комбинации улучшают приверженность по сравнению с раздельным приёмом нескольких препаратов [17, 18].

Пациенты, получавшие SPC, имели более низкие показатели АД и более высокую вероятность контроля АД в процессе наблюдения, а также сниженный риск преждевременного прекращения лечения [17].

Исследования в сельских регионах других стран подтверждают наши находки. В сельских районах Китая удовлетворённость пациентов клиническим поведением врачей положительно ассоциировалась с приверженностью медикаментозному лечению [14].

В Мьянме было обнаружено, что 48,4% сельских жителей были неприверженными лечению по сравнению с 21,5% городских жителей [16].

В исследовании в сельском районе Тамил Наду (Индия) хорошая приверженность к лекарствам была выявлена у 62,1% участников [15].

Важно отметить, что даже в группе ВПЛ целевые показатели АД не были достигнуты у 32,7% пациентов, что указывает на необходимость дальнейшей оптимизации терапии, возможно, за счёт более широкого применения тройных комбинаций [7].

В то же время у пациентов с НПЛ эффективность лечения оставалась крайне низкой — целевого АД достигли лишь 30,9%. Это подчёркивает необходимость усиления мотивационных и образовательных программ, направленных на повышение приверженности [3, 14].

Положительная динамика наблюдалась и в отношении модифицируемых факторов риска. Наибольший прогресс достигнут в коррекции дислипидемии, что связано с активным скринингом и назначением статинов в соответствии с протоколами HEARTS [2].

Менее выраженной оказалась коррекция массы тела, что указывает на необходимость разработки дополнительных стратегий по управлению весом в сельской популяции [13].

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Данное исследование имеет ряд ограничений. Во-первых, это квази-экспериментальный дизайн без рандомизации, что может влиять на внутреннюю валидность. Во-вторых, исследование проводилось в одном районе, что ограничивает генерализуемость результатов. В-третьих, оценка приверженности основывалась на самоотчёте пациентов, что могло привести к завышению показателей. Тем не менее, использованный опросник Мориски–Грина является валидированным инструментом [3].

Заключение

Внедрение инструмента HEARTS в сельской местности Кеминского района привело к значительному повышению приверженности антигипертензивной терапии, что сопровождалось улучшением контроля АД и снижением распространённости основных модифицируемых факторов риска. Комбинированная терапия продемонстрировала преимущество перед монотерапией в достижении целевых уровней АД. Ключевым фактором эффективности лечения является высокая приверженность пациентов, которая в сочетании с рациональной фармакотерапией позволяет значительно улучшить контроль АГ и снизить сердечно-сосудистый риск в сельской популяции. Полученные результаты подтверждают целесообразность дальнейшего масштабирования программы HEARTS в других сельских регионах Кыргызской Республики и необходимость усиления образовательных и мотивационных мероприятий, направленных на повышение приверженности пациентов к лечению. Особое внимание следует уделить разработке эффективных стратегий коррекции массы тела, которая оказалась наиболее резистентной к вмешательству.

Благодарности: авторы выражают благодарность медицинским работникам Центра общей врачебной практики Кеминского района за участие в исследовании.

Список литературы:

1. Исмарова Г. С., Кыдыралиева Р. Б., Сабиров И. С., Кинванлун И. Г. Основные тенденции и распространенность артериальной гипертензии в мире // Бюллетень науки и практики. 2025. Т. 11. №11. С. 217-234. https://doi.org/10.33619/2414-2948/120/23

2. Пакет технических мер HEARTS для управления сердечно-сосудистыми заболеваниями в первичной медико-санитарной помощи: руководство по осуществлению. Женева: ВОЗ, 2019. (WHO/NMH/NVI/18.14).

3. Morisky D. E., Ang A., Krousel-Wood M., Ward H. J. Retracted: predictive validity of a medication adherence measure in an outpatient setting // The journal of clinical hypertension. 2008. V. 10. №5. P. 348-354. https://doi.org/10.1111/j.1751-7176.2008.07572.x

4. Williams B., Mancia G., Spiering W., Rosei E. A., Azizi M., Burnier M., Desormais I.2018 ESC/ESH Guidelines for the management of arterial hypertension // Polish Heart Journal (Kardiologia Polska). 2019. V. 77. №2. P. 71-159. https://doi.org/10.5603/KP.2019.0018

5. Sung K. C., Park K., Kim D. H., Lim S. W., Hong S. J., Lee J. B. Single-pill low-dose triple combination therapy vs standard-dose monotherapy in patients with mild-to-moderate hypertension // Journal of the American College of Cardiology. 2026. V. 87. №18. P. 2392-2411. https://doi.org/10.1016/j.jacc.2025.12.028

6. Ahn J. C., Lee C. W., Ahn J. H., Lim K. H., Sohn I. S., Sung K. C., Park C. G. Low-Dose TEL/AML/CHTD SPC Versus Standard-Dose TEL in Hypertension: Phase III RCT // Hypertension. 2026. V. 83. №4. P. e25810. https://doi.org/10.1161/hypertensionaha.125.25810

7. Shubietah A., Elgendy M. S., Rifai M., Emara A., Shalabi L., Elsawy O., Abuelazm M. 26-A-21142-ACC Low-dose triple and quadruple single-pill combinations for initial hypertension

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

treatment: A network meta-analysis of randomized controlled trials // Journal of the American College of Cardiology. 2026. V. 87. №13_Supplement. P. A287-A287. https://doi.org/10.1016/j.jacc.2026.02.711

8. Banigbe B. F., Moran A. E., Gupta R., Cazabon D., Aimiosior O., Osi K., Frieden T. R. Lessons learned from treating 34 million people with hypertension: the Global HEARTS Initiative // Journal of the American College of Cardiology. 2025. V. 86. №23. P. 2374-2387. https://doi.org/10.1016/j.jacc.2025.09.324

9. Ye J., Bronstein S., Chen H. WHO HEARTS programs in high-income countries: implementation, outcomes, and implications for global hypertension control // American Journal of Preventive Cardiology. 2026. P. 101579. https://doi.org/10.1016/j.ajpc.2026.101579

10. Economic Evaluation of the HEARTS Standardized Hypertension Treatment Program With Fixed-Dose Combination Pills in Chile Primary Care Clinics. 2025.

11. Reach and effectiveness of a HEARTS hypertension control pilot project in Guatemala. 2025.

12. Rural Health and Health Disparities in Hypertension Management: A Scientific Statement From the American Heart Association. Hypertension. 2026.

13. Exploring the impact of three-dimensional patient satisfaction structure on adherence to medication and non-pharmaceutical treatment among patients with hypertension in rural China. BMC Primary Care. 2025.

14. Associations between social determinants and poor hypertension treatment adherence among middle-aged and older people in rural China. BMC Public Health. 2026.

15. Assessment of adherence to treatment using hill bone compliance to high blood pressure therapy scale in adult hypertensive patients residing in rural area of Kancheepuram district, Tamil Nadu. 2026.

16. Associations between socioeconomic status and adherence to hypertension treatment among older adults in urban and rural areas in Myanmar. 2025.

17. Single-Pill vs Multi-Pill Antihypertensive Therapy: A Systematic Review of Adherence and Outcomes. Hypertension. 2025.

18. Amlodipine monotherapy vs. amlodipine–ARB combination therapy as first-line treatment for primary hypertension: a systematic review and meta-analysis. Frontiers. 2026.

19. Simplified Approach to Managing Newly Diagnosed Patients with Mild-to-Moderate Hypertension in Routine Clinical Practice. Advances in Therapy. 2024.

20. Comparison of dual therapies for hypertension treatment in India: a randomized clinical trial. Nature Medicine. 2025.

References:

1. Ismarova, G., Kydyralieva, R., Sabirov, I., & Kinvanlun, I. (2025). Key Trends and Prevalence of Arterial Hypertension Globally. *Bulletin of Science and Practice, 11*(11), 217-234. (in Russian). https://doi.org/10.33619/2414-2948/120/23

2. Paket tekhnicheskikh mer HEARTS dlya upravleniya serdechno-sosudistymi zabolevaniyami v pervichnoi mediko-sanitarnoi pomoshchi: rukovodstvo po osushchestvleniyu. Zheneva: VOZ, 2019. (WHO/NMH/NVI/18.14).

3. Morisky, D. E., Ang, A., Krousel-Wood, M., & Ward, H. J. (2008). Retracted: predictive validity of a medication adherence measure in an outpatient setting. *The journal of clinical hypertension*, *10*(5), 348-354. https://doi.org/10.1111/j.1751-7176.2008.07572.x

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

4. Williams, B., Mancia, G., Spiering, W., Rosei, E. A., Azizi, M., Burnier, M., ... & Desormais, I. (2019). 2018 ESC/ESH Guidelines for the management of arterial hypertension. *Polish Heart Journal (Kardiologia Polska)*, *77*(2), 71-159. https://doi.org/10.5603/KP.2019.0018

5. Sung, K. C., Park, K., Kim, D. H., Lim, S. W., Hong, S. J., Lee, J. B., ... & HM-APOLLO 301 and 302 Trials Investigators. (2026). Single-pill low-dose triple combination therapy vs standard-dose monotherapy in patients with mild-to-moderate hypertension. *Journal of the American College of Cardiology*, *87*(18), 2392-2411. https://doi.org/10.1016/j.jacc.2025.12.028

6. Ahn, J. C., Lee, C. W., Ahn, J. H., Lim, K. H., Sohn, I. S., Sung, K. C., ... & Park, C. G. (2026). Low-Dose TEL/AML/CHTD SPC Versus Standard-Dose TEL in Hypertension: Phase III RCT. *Hypertension*, *83*(4), e25810. https://doi.org/10.1161/hypertensionaha.125.25810

7. Shubietah, A., Elgendy, M. S., Rifai, M., Emara, A., Shalabi, L., Elsawy, O., ... & Abuelazm, M. (2026). 26-A-21142-ACC Low-dose triple and quadruple single-pill combinations for initial hypertension treatment: A network meta-analysis of randomized controlled trials. *Journal of the American College of Cardiology*, *87*(13_Supplement), A287-A287. https://doi.org/10.1016/j.jacc.2026.02.711

8. Banigbe, B. F., Moran, A. E., Gupta, R., Cazabon, D., Aimiosior, O., Osi, K., ... & Frieden, T. R. (2025). Lessons learned from treating 34 million people with hypertension: the Global HEARTS Initiative. *Journal of the American College of Cardiology*, *86*(23), 2374-2387. https://doi.org/10.1016/j.jacc.2025.09.324

9. Ye, J., Bronstein, S., & Chen, H. (2026). WHO HEARTS programs in high-income countries: implementation, outcomes, and implications for global hypertension control. *American Journal of Preventive Cardiology*, 101579. https://doi.org/10.1016/j.ajpc.2026.101579

10. Economic Evaluation of the HEARTS Standardized Hypertension Treatment Program With Fixed-Dose Combination Pills in Chile Primary Care Clinics. 2025.

11. Reach and effectiveness of a HEARTS hypertension control pilot project in Guatemala. 2025.

12. Rural Health and Health Disparities in Hypertension Management: A Scientific Statement From the American Heart Association. Hypertension. 2026.

13. Exploring the impact of three-dimensional patient satisfaction structure on adherence to medication and non-pharmaceutical treatment among patients with hypertension in rural China. BMC Primary Care. 2025.

14. Associations between social determinants and poor hypertension treatment adherence among middle-aged and older people in rural China. BMC Public Health. 2026.

15. Assessment of adherence to treatment using hill bone compliance to high blood pressure therapy scale in adult hypertensive patients residing in rural area of Kancheepuram district, Tamil Nadu. 2026.

16. Associations between socioeconomic status and adherence to hypertension treatment among older adults in urban and rural areas in Myanmar. 2025.

17. Single-Pill vs Multi-Pill Antihypertensive Therapy: A Systematic Review of Adherence and Outcomes. Hypertension. 2025.

18. Amlodipine monotherapy vs. amlodipine–ARB combination therapy as first-line treatment for primary hypertension: a systematic review and meta-analysis. Frontiers. 2026.

19. Simplified Approach to Managing Newly Diagnosed Patients with Mild-to-Moderate Hypertension in Routine Clinical Practice. Advances in Therapy. 2024.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

20. Comparison of dual therapies for hypertension treatment in India: a randomized clinical trial. Nature Medicine. 2025.

Поступила в редакцию
31.08.2026 г.

Принята к публикации
16.09.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Исмарова Г. С., Кыдыралиева Р. Б., Сабиров И. С. Сравнительная эффективность комбинированной и монотерапии артериальной гипертензии в сельской популяции: роль приверженности и динамики факторов риска // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №11. С. 231-240. https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/26

Cite as (APA):

Ismarova, G., Kydyralieva, R., & Sabirov, I. (2026). Comparative Effectiveness of Combination and Monotherapy for Arterial Hypertension in a Rural Population: the Role of Adherence and Dynamics of Risk Factors. *Bulletin of Science and Practice, 12*(11), 231-240. (in Russian). https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/26

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

УДК 616.329 https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/27

ФАКТОРЫ РИСКА ПОСЛЕОПЕРАЦИОННЫХ ОСЛОЖНЕНИЙ У ПАЦИЕНТОВ С РУБЦОВЫМИ СТРИКТУРАМИ ПИЩЕВОДА: РЕТРОСПЕКТИВНОЕ КОГОРТНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

©Токтогазиев Б. Т.*, ORCID: 0000-0001-6964-1269, SPIN-код: 4789-9952, канд. мед. наук,*
Кыргызская государственная медицинская академия им. И. К. Ахунбаева,
г. Бишкек, Кыргызстан, Toktogaziev_bakyt@mail.ru

RISK FACTORS FOR POSTOPERATIVE COMPLICATIONS IN PATIENTS WITH CICATRICIAL ESOPHAGEAL STRICTURES: A RETROSPECTIVE COHORT STUDY

©Toktogaziev B., *ORCID: 0000-0001-6964-1269, SPIN-code: 4789-9952, Ph.D., Kyrgyz State Medical Academy named after I. Akhunbaev, Bishkek, Kyrgyzstan, Toktogaziev_bakyt@mail.ru*

Аннотация. Послеоперационные осложнения остаются одной из значимых проблем хирургического лечения рубцовых стриктур пищевода. Определение факторов риска до операции имеет практическое значение для выбора тактики лечения и коррекции потенциально модифицируемых факторов. Цель исследования — определить факторы, ассоциированные с развитием послеоперационных осложнений у пациентов с рубцовыми стриктурами пищевода. Проведено ретроспективное когортное исследование пациентов с рубцовыми стриктурами пищевода, находившихся на лечении в трех хирургических учреждениях Кыргызской Республики в 2015–2025 гг. Общая база исследования включала 194 пациента; для анализа послеоперационных осложнений использованы данные 154 пациентов, перенесших хирургическое лечение: миниинвазивное (n=143) и открытое (n=11). Послеоперационные осложнения регистрировали с использованием критериев Esophagectomy Complications Consensus Group и классификации Clavien–Dindo. Для выявления факторов, ассоциированных с осложнениями, применяли одномерную и многомерную логистическую регрессию. Послеоперационные осложнения зарегистрированы у 55 из 154 хирургически леченных пациентов (35,7%). В одномерном анализе с развитием осложнений были ассоциированы открытый метод лечения (ОШ=5,45; 95% ДИ 1,38–21,48; p=0,015) и наличие ХОБЛ (ОШ=2,19; 95% ДИ 1,02–4,68; p=0,043), тогда как более высокие уровни альбумина (ОШ=0,85; 95% ДИ 0,76–0,96; p=0,010) и прогностического нутритивного индекса (ОШ=0,88; 95% ДИ 0,80–0,96; p=0,005) были связаны с меньшими шансами осложнений. В многомерной модели независимыми предикторами оставались класс ASA III–IV (ОШ=3,14; 95% ДИ 1,44–6,85; p=0,004) и уровень сывороточного альбумина (ОШ=0,85 на 1 г/л; 95% ДИ 0,74–0,97; p=0,014). После учета исходных характеристик пациентов открытый доступ статистически значимой независимой связи с осложнениями не показал (ОШ=3,36; 95% ДИ 0,74–15,15; p=0,115). Риск послеоперационных осложнений у пациентов с рубцовыми стриктурами пищевода был независимо связан с более высоким классом анестезиологического риска ASA и уровнем сывороточного альбумина. Полученные результаты указывают на значение предоперационной оценки общего состояния пациента и нутритивного статуса при планировании хирургического лечения. Выявленная в нескорректированном анализе связь открытого доступа с осложнениями не сохранялась после учета исходных характеристик пациентов, поэтому различия между хирургическими подходами не следует интерпретировать как самостоятельный эффект метода операции.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Abstract. Postoperative complications remain an important concern in the surgical treatment of cicatricial esophageal strictures. Identifying risk factors before surgery is clinically relevant for treatment planning and for correcting potentially modifiable factors. To identify factors associated with the development of postoperative complications in patients with cicatricial esophageal strictures. A retrospective cohort study was conducted among patients with cicatricial esophageal strictures treated at three surgical institutions in the Kyrgyz Republic between 2015 and 2025. The overall study cohort comprised 194 patients; the analysis of postoperative complications included 154 patients who underwent surgical treatment: minimally invasive surgery (n=143) or open surgery (n=11). Postoperative complications were recorded according to the Esophagectomy Complications Consensus Group criteria and graded using the Clavien–Dindo classification. Univariate and multivariable logistic regression analyses were performed to identify factors associated with postoperative complications. Postoperative complications occurred in 55 of 154 surgically treated patients (35.7%). In univariate analysis, open surgery (OR=5.45; 95% CI 1.38–21.48; p=0.015) and the presence of chronic obstructive pulmonary disease (OR=2.19; 95% CI 1.02–4.68; p=0.043) were associated with postoperative complications, whereas higher serum albumin levels (OR=0.85; 95% CI 0.76–0.96; p=0.010) and a higher prognostic nutritional index (OR=0.88; 95% CI 0.80–0.96; p=0.005) were associated with lower odds of complications. In the multivariable model, ASA class III–IV (OR=3.14; 95% CI 1.44–6.85; p=0.004) and serum albumin level (OR=0.85 per 1 g/L increase; 95% CI 0.74–0.97; p=0.014) remained independent predictors. After adjustment for baseline characteristics, open surgery was not independently associated with postoperative complications (OR=3.36; 95% CI 0.74–15.15; p=0.115). The risk of postoperative complications in patients with cicatricial esophageal strictures was independently associated with higher ASA physical status and serum albumin level. These findings highlight the importance of preoperative assessment of the patient's general condition and nutritional status when planning surgical treatment. The association between open surgery and complications observed in the unadjusted analysis was no longer statistically significant after adjustment for baseline characteristics; therefore, differences between surgical approaches should not be interpreted as an independent effect of the operative technique.

Ключевые слова: рубцовая стриктура пищевода, послеоперационные осложнения, эзофагэктомия, миниинвазивная хирургия, альбумин, нутритивный статус, ASA, факторы риска, логистическая регрессия.

Keywords: cicatricial esophageal stricture, postoperative complications, esophagectomy, minimally invasive surgery, albumin, nutritional status, ASA physical status, risk factors, logistic regression.

Рубцовые стриктуры пищевода представляют сложную клиническую проблему, поскольку стойкое сужение просвета приводит к дисфагии, нарушению питания и снижению качества жизни пациентов. При протяженных, выраженных и рефрактерных стриктурах эндоскопических методов может быть недостаточно, что определяет необходимость реконструктивного хирургического лечения. Совершенствование лапароскопических и торакоскопических технологий позволило расширить возможности миниинвазивного лечения заболеваний пищевода. Вместе с тем эзофагэктомия остается вмешательством с существенным риском послеоперационной заболеваемости. В крупном исследовании Kalata et al. показано, что послеоперационные осложнения после эзофагэктомии нередко взаимосвязаны и требуют раннего выявления и своевременной коррекции [1].

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Риск осложнений определяется не только техническими особенностями вмешательства. Систематический обзор и метаанализ 39 исследований, включавших 48 853 пациента после онкологической эзофагэктомии, показал значение исходных характеристик пациента, включая класс ASA и сопутствующую патологию, для прогнозирования неблагоприятных послеоперационных исходов [2].

Следует учитывать, что эти данные получены преимущественно у онкологических пациентов и не могут непосредственно переноситься на больных с рубцовыми стриктурами, однако они подтверждают необходимость комплексной предоперационной стратификации риска. Особого внимания заслуживает нутритивный статус. Длительная дисфагия при рубцовых стриктурах способна ограничивать адекватное питание пациента. В крупном исследовании Li и Zhu предоперационная гипоальбуминемия была связана с большей 30-дневной летальностью, частотой сепсиса, гемотрансфузий и продолжительностью госпитализации после эзофагэктомии [3].

Клиническое течение рубцовых поражений пищевода при этом неоднородно. Ранее Токтогазиев Б.Т. и соавт. описали ахалазию пищевода IV степени, осложненную рубцовой стриктурой и перфорацией у подростка [4].

Подобные наблюдения демонстрируют сложность отдельных клинических ситуаций, однако для предоперационного прогнозирования необходим анализ факторов риска на уровне клинической выборки. Цель исследования — определить факторы, ассоциированные с развитием послеоперационных осложнений у пациентов с рубцовыми стриктурами пищевода.

Материалы и методы

Проведено ретроспективное когортное исследование пациентов с рубцовыми стриктурами пищевода, проходивших лечение в Учебно-лечебно-научном медицинском центре Кыргызской государственной медицинской академии им. И. К. Ахунбаева, Национальном хирургическом центре им. М.М. Мамакеева и Городской клинической больнице №1 г. Бишкек в 2015–2025 гг.

Общая база исследования включала 194 пациента. В зависимости от метода лечения были сформированы три группы: группа А — миниинвазивное хирургическое лечение с тораколапароскопической экстирпацией пищевода и формированием желудочного трансплантата (n=143); группа В — открытое хирургическое лечение (n=11); группа С — эндоскопическое лечение с использованием бужирования или баллонной дилатации (n=40).

Поскольку конечной точкой настоящего исследования являлись послеоперационные осложнения, в анализ факторов риска включены 154 пациента, перенесшие хирургическое вмешательство: 143 пациента группы А и 11 пациентов группы В. Пациенты, получавшие только эндоскопическое лечение, в данный анализ не включались.

Послеоперационные осложнения регистрировали с использованием стандартизированных критериев и оценивали по классификации Clavien–Dindo. Конечной точкой для регрессионного анализа являлось развитие осложнений Clavien–Dindo ≥III.

Анализировали возраст, пол, длину и минимальный диаметр стриктуры, индекс массы тела, уровень сывороточного альбумина, преальбумина, общего белка, С-реактивного белка, прогностический нутритивный индекс, класс ASA, наличие сахарного диабета, артериальной гипертензии, ХОБЛ/курения, множественной стриктуры, а также метод хирургического лечения.

Количественные данные представлены как M±SD. Межгрупповые различия количественных показателей оценивали критерием Манна–Уитни, категориальных — точным критерием Фишера. Для определения факторов, ассоциированных с послеоперационными

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

осложнениями, применяли одномерную и многомерную логистическую регрессию с расчетом ОШ и 95% ДИ. Статистически значимыми считали различия при p<0,05.

Результаты и обсуждение

Послеоперационные осложнения Clavien–Dindo ≥III зарегистрированы у 55 из 154 хирургически леченных пациентов (35,7%); у 99 (64,3%) пациентов таких осложнений не отмечено.

Пациенты с осложнениями и без них не различались по возрасту (36,8±8,8 против 36,2±11,1 года; p=0,626), длине стриктуры (3,7±0,8 против 3,7±0,9 см; p=0,956), минимальному диаметру просвета (1,0±0,3 против 1,0±0,3 мм; p=0,974), продолжительности операции (239,7±48,1 против 241,7±46,1 мин; p=0,687) и ИМТ (28,6±5,0 против 29,2±4,2 кг/м²; p=0,452).

У пациентов с осложнениями уровень альбумина был ниже — 31,7±2,7 против 33,1±3,0 г/л (p=0,012). ПНИ также был ниже: 40,9±3,3 против 42,8±4,2 (p=0,001). Доля пациентов ASA III–IV составляла 52,7% в группе с осложнениями и 24,2% в группе без осложнений (p<0,001). ХОБЛ/курение отмечались соответственно у 32,7 и 18,2% пациентов (p=0,048), а открытый метод лечения применялся у 14,5 и 3,0% (p=0,017).

Таблица 1

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПАЦИЕНТОВ
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ НАЛИЧИЯ ПОСЛЕОПЕРАЦИОННЫХ ОСЛОЖНЕНИЙ

Показатель	*Без осложнений (n=99)*	*С осложнениями (n=55)*	*p*
Возраст, лет	36,2±11,1	36,8±8,8	0,626
Длина стриктуры, см	3,7±0,9	3,7±0,8	0,956
Минимальный диаметр, мм	1,0±0,3	1,0±0,3	0,974
Длительность операции, мин	241,7±46,1	239,7±48,1	0,687
Кровопотеря, мл	203,9±100,6	264,5±176,4	0,088
ИМТ, кг/м²	29,2±4,2	28,6±5,0	0,452
Альбумин, г/л	33,1±3,0	31,7±2,7	0,012
Преальбумин, мг/л	151,4±35,9	157,4±36,0	0,323
Общий белок, г/л	63,8±4,1	63,3±4,2	0,362
СРБ, мг/л	13,6±6,9	14,6±8,0	0,350
ПНИ	42,8±4,2	40,9±3,3	0,001
ASA III–IV, n (%)	24 (24,2)	29 (52,7)	<0,001
ХОБЛ/курение, n (%)	18 (18,2)	18 (32,7)	0,048
Открытый метод, n (%)	3 (3,0)	8 (14,5)	0,017

В одномерном регрессионном анализе открытый метод был ассоциирован с увеличением шансов осложнений (ОШ=5,45; 95% ДИ 1,38–21,48; p=0,015), как и наличие ХОБЛ (ОШ=2,19; 95% ДИ 1,02–4,68; p=0,043). Более высокий уровень альбумина (ОШ=0,85; 95% ДИ 0,76–0,96; p=0,010) и ПНИ (ОШ=0,88; 95% ДИ 0,80–0,96; p=0,005) были связаны с меньшими шансами осложнений.

В многомерной модели независимые ассоциации сохранялись для ASA III–IV и уровня альбумина.

ASA III–IV был связан с более чем трехкратным увеличением шансов послеоперационных осложнений (ОШ=3,14; 95% ДИ 1,44–6,85; p=0,004). Увеличение концентрации альбумина на 1 г/л соответствовало снижению шансов осложнений примерно на 15% (ОШ=0,85; 95% ДИ 0,74–0,97; p=0,014).

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Осложнения наблюдались у 47 из 143 пациентов после миниинвазивного вмешательства (32,9%) и у 8 из 11 пациентов после открытого лечения (72,7%; p=0,017). Однако хирургические группы существенно различались по исходной тяжести состояния: ASA III–IV отмечался у 30,8% пациентов миниинвазивной группы и у 81,8% пациентов открытой группы (p=0,001). После многофакторной корректировки открытый доступ не сохранял статистически значимой независимой связи с осложнениями (ОШ=3,36; 95% ДИ 0,74–15,15; p=0,115).

Таблица 2

МНОГОМЕРНАЯ ЛОГИСТИЧЕСКАЯ РЕГРЕССИЯ ФАКТОРОВ ПОСЛЕОПЕРАЦИОННЫХ ОСЛОЖНЕНИЙ

Показатель	ОШ	95% ДИ	p
Возраст	1,00	0,97–1,04	0,991
Длина стриктуры	1,17	0,76–1,81	0,480
Альбумин	0,85	0,74–0,97	0,014
СРБ	1,00	0,95–1,05	0,887
Открытый метод	3,36	0,74–15,15	0,115
ASA III–IV	3,14	1,44–6,85	0,004
Сахарный диабет	0,48	0,14–1,69	0,254

Основным результатом исследования стало выявление двух факторов, сохранявших независимую связь с развитием тяжелых послеоперационных осложнений: класса ASA III–IV и уровня сывороточного альбумина. Эти результаты показывают, что при хирургическом лечении рубцовых стриктур пищевода существенное значение имеет не только характер самого поражения, но и состояние пациента к моменту операции.

Высокий класс ASA оказался наиболее выраженным фактором риска: ASA III–IV увеличивал шансы осложнений более чем в три раза. Значение исходного соматического состояния подтверждается и международными исследованиями эзофагэктомии. В систематическом обзоре van Kooten et al. ASA ≥III и ряд сопутствующих заболеваний были связаны с неблагоприятными послеоперационными исходами [2].

При этом международные данные относятся преимущественно к онкологической эзофагэктомии, тогда как настоящее исследование посвящено рубцовым стриктурам, поэтому прямое количественное сопоставление результатов ограничено. Вторым независимым фактором был уровень сывороточного альбумина. У пациентов с осложнениями он составлял 31,7±2,7 г/л против 33,1±3,0 г/л у пациентов без осложнений. Каждый дополнительный 1 г/л альбумина был связан со снижением шансов осложнений примерно на 15%. Этот результат согласуется с данными Li и Zhu, которые на материале NSQIP за 2016–2022 гг. установили более высокую частоту 30-дневной летальности, сепсиса и кровотечений, требующих гемотрансфузии, у пациентов с предоперационной гипоальбуминемией после эзофагэктомии [3].

Значение нутритивного состояния дополнительно подтверждалось ПНИ. Его значение у пациентов с осложнениями было ниже — 40,9±3,3 против 42,8±4,2 (p=0,001), а в одномерной модели увеличение ПНИ было связано с меньшими шансами осложнений. При рубцовых стриктурах этот результат имеет особое клиническое значение, поскольку длительная дисфагия способна ограничивать прием пищи и ухудшать нутритивный статус. Вместе с тем полученные ассоциации не позволяют утверждать, что коррекция одного только уровня альбумина непосредственно снизит риск осложнений; для оценки эффективности нутритивной коррекции необходимы проспективные исследования. Отдельного внимания заслуживает хирургический доступ. Частота осложнений после открытого лечения была выше, чем после миниинвазивного вмешательства — 72,7 против 32,9%. В одномерной модели

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

открытый метод также был связан с повышенными шансами осложнений. Однако открытая группа исходно включала значительно больше пациентов ASA III–IV — 81,8 против 30,8%. После многофакторной корректировки статистически значимая независимая связь открытого доступа с осложнениями исчезла. Следовательно, нескорректированное различие частоты осложнений нельзя рассматривать как доказательство самостоятельного отрицательного влияния открытого доступа. Такой результат важен для клинической интерпретации, поскольку в ретроспективном исследовании выбор метода операции определяется состоянием пациента и особенностями заболевания. Более тяжелые клинические случаи могут чаще направляться на открытое вмешательство, что создает смешение по показанию. Поэтому непосредственное сравнение процентов осложнений без учета исходных различий способно переоценивать влияние самого хирургического метода. В одномерном анализе ХОБЛ была связана с повышенными шансами осложнений. Международные исследования также указывают на значение легочной коморбидности при эзофагэктомии [2].

В настоящем исследовании возраст, длина стриктуры, СРБ и сахарный диабет независимой статистически значимой связи с осложнениями не продемонстрировали. Это подтверждает необходимость многофакторной оценки риска вместо интерпретации отдельных клинических характеристик. Высокая клиническая сложность поражений пищевода ранее была продемонстрирована авторами на примере ахалазии IV степени, осложненной рубцовой стриктурой и перфорацией [4].

Настоящее исследование расширяет это направление, переходя от описания отдельного сложного клинического случая к количественной оценке факторов риска в хирургической когорте. Полученные результаты имеют практическое значение для предоперационной стратификации риска. Оценка ASA и нутритивного статуса доступна в рутинной клинической практике и может помочь выделить пациентов, требующих более тщательной подготовки и периоперационного наблюдения. Современные данные также показывают, что осложнения после эзофагэктомии требуют раннего распознавания, поскольку отдельные послеоперационные события могут быть взаимосвязаны и предшествовать развитию других осложнений [1].

Исследование имеет ряд ограничений. Ретроспективный дизайн не позволяет установить причинно-следственные отношения между выявленными факторами и развитием осложнений. Распределение пациентов между хирургическими методами не было рандомизированным и определялось клиническими показаниями. Существенным ограничением является небольшая численность группы открытого лечения (n=11), что отражается на точности оценки эффекта и ширине доверительного интервала. Кроме того, априорный расчет размера выборки не проводился. Поэтому результаты, особенно сравнительную оценку хирургических доступов, следует интерпретировать с осторожностью.

Заключение

У пациентов с рубцовыми стриктурами пищевода развитие послеоперационных осложнений было независимо связано с исходным соматическим и нутритивным статусом. ASA III–IV увеличивал шансы осложнений более чем в три раза (ОШ=3,14; 95% ДИ 1,44–6,85; p=0,004), тогда как более высокий уровень сывороточного альбумина был связан с меньшими шансами осложнений (ОШ=0,85 на 1 г/л; 95% ДИ 0,74–0,97; p=0,014). Более высокая нескорректированная частота осложнений после открытых вмешательств не сохраняла статистически значимой независимой связи после учета исходных характеристик пациентов. Это не позволяет рассматривать хирургический доступ как самостоятельный фактор риска на основании полученных данных. Предоперационная оценка пациентов с рубцовыми

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

стриктурами пищевода должна учитывать общий соматический риск и нутритивный статус. ASA и уровень сывороточного альбумина могут использоваться как доступные показатели для выделения пациентов повышенного периоперационного риска.

Список литературы:

1. Low D. E., Alderson D., Cecconello I., Chang A. C., Darling G. E., D'Journo X. B., Van Lanschot J. J. B. International consensus on standardization of data collection for complications associated with esophagectomy: Esophagectomy Complications Consensus Group (ECCG) // Annals of surgery. 2015. V. 262. №2. P. 286-294. https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000001098

2. Dindo D., Demartines N., Clavien P. A. Classification of surgical complications: a new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a survey // Annals of surgery. 2004. V. 240. №2. P. 205. https://doi.org/10.1097/01.SLA.0000133083.54934.AE

3. Clavien, P. A., Barkun, J., De Oliveira, M. L., Vauthey, J. N., Dindo, D., Schulick, R. D., ... & Makuuchi, M. The Clavien-Dindo classification of surgical complications: five-year experience // Annals of surgery. 2009. V. 250. №2. P. 187-196. https://doi.org/10.1097/SLA.0b013e3181b13ca2

4. Van Kooten R. T., Voeten D. M., Steyerberg E. W., Hartgrink H. H., van Berge Henegouwen M. I., van Hillegersberg R., Wouters M. W. Patient-related prognostic factors for anastomotic leakage, major complications, and short-term mortality following esophagectomy for cancer: a systematic review and meta-analyses // Annals of surgical oncology. 2022. V. 29. №2. P. 1358-1373. https://doi.org/10.1097/SLA.0b013e3181b13ca210.1245/s10434-021-10734-3

5. Muir D., Antonowicz S., Whiting J., Low D., Maynard N. Implementation of the Esophagectomy Complication Consensus Group definitions: the benefits of speaking the same language // Diseases of the Esophagus. 2022. V. 35. №11. P. doac022. https://doi.org/10.1093/dote/doac022

6. Kalata S., Singh B., Graham N., Fan Z., Chang A. C., Lynch W. R., Wakeam E. Epidemiology of postoperative complications after esophagectomy: implications for management // The Annals of Thoracic Surgery. 2023. V. 116. №6. P. 1168-1175. https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2023.09.004

7. Mijiti M., Li D., Yan R., Yuan T., Shen G., Zhao D. Development of nomogram for predicting major complications in patients with esophageal cancer in the early postoperative period // BMC surgery. 2023. V. 23. №1. P. 186. https://doi.org/10.1186/s12893-023-02090-8

8. Peters A. K., Juratli M. A., Roy D., Merten J., Fortmann L., Pascher A., Hoelzen J. P. Factors influencing postoperative complications following minimally invasive Ivor Lewis esophagectomy: a retrospective cohort study // Journal of Clinical Medicine. 2023. V. 12. №17. P. 5688. https://doi.org/10.3390/jcm12175688

9. Townsend A. N., Denton A., Gohel N., Lozano J., de la Vega P. R., Castro G., Seetharamaiah R. An association between comorbidities and postsurgical complications in adults who underwent esophagectomy // Cureus. 2023. V. 15. №3. https://doi.org/10.7759/cureus.36395

10. Li X., Yu L., Fu M., Yang J., Tan H. Perioperative risk factors for postoperative pulmonary complications after minimally invasive esophagectomy // International Journal of General Medicine. 2024. P. 567-577. https://doi.org/10.2147/IJGM.S449530

11. Li R., Zhu Y. Preoperative hypoalbuminemia is associated with higher 30-day mortality and complications after esophagectomy // The American Surgeon™. 2025. V. 91. №1. P. 51-58. https://doi.org/10.1177/00031348241278019

12. Muir D., Antonowicz S., Whiting J., Low D., Maynard N. Implementation of the Esophagectomy Complication Consensus Group definitions: the benefits of speaking the same language // Diseases of the Esophagus. 2022. V. 35. №11. P. doac022. https://doi.org/10.1093/dote/doac022

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

13. Токтогазиев Б. Т. Комбинированное лечение рубцовых стриктур пищевода: опыт одного центра // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №3. С. 280-287. https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/34

14. Токтогазиев Б. Т., Белеков Т. Ж., Курманбеков Н. К., Шаршенбаева А. Ш., Эрнисова М. Э., Аманбеков А. А. Ахалазия пищевода IV степени, осложнённая рубцовой стриктурой и перфорацией, у подростка: клинический случай // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №3. С. 288-297. https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/35

15. Токтогазиев Б. Т. Питательная энтеростома при тораколапароскопической экстирпации пищевода у пациентов с постожоговыми стриктурами // Известия ВУЗов Кыргызстана. 2026. №2. С. 80-84.

References:

1. Low, D. E., Alderson, D., Cecconello, I., Chang, A. C., Darling, G. E., D'Journo, X. B., ... & Van Lanschot, J. J. B. (2015). International consensus on standardization of data collection for complications associated with esophagectomy: Esophagectomy Complications Consensus Group (ECCG). *Annals of surgery*, *262*(2), 286-294. https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000001098

2. Dindo, D., Demartines, N., & Clavien, P. A. (2004). Classification of surgical complications: a new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a survey. *Annals of surgery*, *240*(2), 205. https://doi.org/10.1097/01.SLA.0000133083.54934.AE

3. Clavien, P. A., Barkun, J., De Oliveira, M. L., Vauthey, J. N., Dindo, D., Schulick, R. D., ... & Makuuchi, M. (2009). The Clavien-Dindo classification of surgical complications: five-year experience. *Annals of surgery*, *250*(2), 187-196. https://doi.org/10.1097/SLA.0b013e3181b13ca2

4. Van Kooten, R. T., Voeten, D. M., Steyerberg, E. W., Hartgrink, H. H., van Berge Henegouwen, M. I., van Hillegersberg, R., ... & Wouters, M. W. (2022). Patient-related prognostic factors for anastomotic leakage, major complications, and short-term mortality following esophagectomy for cancer: a systematic review and meta-analyses. *Annals of surgical oncology*, *29*(2), 1358-1373. https://doi.org/10.1097/SLA.0b013e3181b13ca210.1245/s10434-021-10734-3

5. Muir, D., Antonowicz, S., Whiting, J., Low, D., & Maynard, N. (2022). Implementation of the Esophagectomy Complication Consensus Group definitions: the benefits of speaking the same language. *Diseases of the Esophagus*, *35*(11), doac022. https://doi.org/10.1093/dote/doac022

6. Kalata, S., Singh, B., Graham, N., Fan, Z., Chang, A. C., Lynch, W. R., ... & Wakeam, E. (2023). Epidemiology of postoperative complications after esophagectomy: implications for management. *The Annals of Thoracic Surgery*, *116*(6), 1168-1175. https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2023.09.004

7. Mijiti, M., Li, D., Yan, R., Yuan, T., Shen, G., & Zhao, D. (2023). Development of nomogram for predicting major complications in patients with esophageal cancer in the early postoperative period. *BMC surgery*, *23*(1), 186. https://doi.org/10.1186/s12893-023-02090-8

8. Peters, A. K., Juratli, M. A., Roy, D., Merten, J., Fortmann, L., Pascher, A., & Hoelzen, J. P. (2023). Factors influencing postoperative complications following minimally invasive Ivor Lewis esophagectomy: a retrospective cohort study. *Journal of Clinical Medicine*, *12*(17), 5688. https://doi.org/10.3390/jcm12175688

9. Townsend, A. N., Denton, A., Gohel, N., Lozano, J., de la Vega, P. R., Castro, G., & Seetharamaiah, R. (2023). An association between comorbidities and postsurgical complications in adults who underwent esophagectomy. *Cureus*, *15*(3). https://doi.org/10.7759/cureus.36395

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

10. Li, X., Yu, L., Fu, M., Yang, J., & Tan, H. (2024). Perioperative risk factors for postoperative pulmonary complications after minimally invasive esophagectomy. *International Journal of General Medicine*, 567-577. https://doi.org/10.2147/IJGM.S449530

11. Li, R., & Zhu, Y. (2025). Preoperative hypoalbuminemia is associated with higher 30-day mortality and complications after esophagectomy. *The American Surgeon™*, *91*(1), 51-58. https://doi.org/10.1177/00031348241278019

12. Muir, D., Antonowicz, S., Whiting, J., Low, D., & Maynard, N. (2022). Implementation of the Esophagectomy Complication Consensus Group definitions: the benefits of speaking the same language. *Diseases of the Esophagus*, *35*(11), doac022. https://doi.org/10.1093/dote/doac022

13. Toktogaziev, B. (2026). Combined Treatment of Cicatricial Strictures of the Esophagus: the Experience of One Center. *Bulletin of Science and Practice, 12*(3), 280-287. (in Russian). https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/34

14. Toktogaziev, B., Belekov, T., Kurmanbekov, N., Sharshenbayeva, A., Ernisova, M., & Amanbekov, A. (2026). Grade IV Esophageal Achalasia Complicated by Cicatricial Stricture and Perforation in a Teenager: A Clinical Case. *Bulletin of Science and Practice, 12*(3), 288-297. (in Russian). https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/35

15. Toktogaziev, B. T. (2026). Pitatel'naya enterostoma pri torakolaparoskopicheskoi ekstirpatsii pishchevoda u patsientov s postozhogovymi strikturami. *Izvestiya VUZov Kyrgyzstana,* (2), 80-84. (in Russian).

Поступила в редакцию
03.09.2026 г.

Принята к публикации
16.09.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Токтогазиев Б. Т. Факторы риска послеоперационных осложнений у пациентов с рубцовыми стриктурами пищевода: ретроспективное когортное исследование // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №11. С. 241-249. https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/27

Cite as (APA):

Toktogaziev, B. (2026). Risk Factors for Postoperative Complications in Patients with Cicatricial Esophageal Strictures: A Retrospective Cohort Study. *Bulletin of Science and Practice, 12*(11), 241-249. (in Russian). https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/27

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

УДК 616.329-089.844 https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/28

МИНИИНВАЗИВНАЯ ЭЗОФАГОПЛАСТИКА ПРИ РУБЦОВЫХ СТРИКТУРАХ ПИЩЕВОДА: НЕПОСРЕДСТВЕННЫЕ И ОТДАЛЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЛЕЧЕНИЯ

©***Токтогазиев Б. Т.***, *ORCID: 0000-0001-6964-1269, SPIN-код: 4789-9952, канд. мед. наук, Кыргызская государственная медицинская академия им. И. К. Ахунбаева, г. Бишкек, Кыргызстан, Toktogaziev_bakyt@mail.ru*
©***Оморов Р. А.***, *ORCID: 0000-0002-7092-0027, SPIN-код: 3734-5612, д-р мед. наук, Кыргызская государственная медицинская академия им. И. К. Ахунбаева, г. Бишкек, Кыргызстан, rahatbekomorov@mail.ru*
©***Аманбеков А. А.***, *ORCID: 0000-0002-6803-2952, SPIN-код: 7702-3806, канд. мед. наук, Международная школа медицины, г. Бишкек, Кыргызстан, amamnbekovakylbek000@gmail.com*

MINIMALLY INVASIVE ESOPHAGOPLASTY FOR CICATRICIAL ESOPHAGEAL STRICTURES: SHORT- AND LONG-TERM TREATMENT OUTCOMES

©***Toktogaziev B.,*** *ORCID: 0000-0001-6964-1269, SPIN-code: 4789-9952, Ph.D., Kyrgyz State Medical Academy named after I. Akhunbaev, Bishkek, Kyrgyzstan, Toktogaziev_bakyt@mail.ru*
©***Omorov R.***, *ORCID: 0000-0002-7092-0027, SPIN-code: 3734-5612, Dr. habil., Kyrgyz State Medical Academy named after I. Akhunbaev, Bishkek, Kyrgyzstan, rahatbekomorov@mail.ru*
©***Amanbekov A.***, *ORCID: 0000-0002-6803-2952, SPIN-code: 7702-3806, Ph.D., International School of Medicine, Bishkek, Kyrgyzstan, amamnbekovakylbek000@gmail.com*

Аннотация. Представлены результаты миниинвазивного хирургического лечения пациентов с рубцовыми стриктурами пищевода. Цель исследования — оценить непосредственные и отдаленные результаты миниинвазивной эзофагопластики при данной патологии. Проведено ретроспективное исследование, включившее 143 пациента с рубцовыми стриктурами пищевода, которым выполнено миниинвазивное хирургическое вмешательство. Анализировали клинико-анатомические особенности поражения, функциональное состояние пищевода, течение послеоперационного периода, частоту осложнений, несостоятельность эзофагогастроанастомоза и послеоперационную летальность. Средняя протяженность стриктуры составила 3,7±0,9 см, минимальный диаметр просвета пищевода — 1,0±0,3 мм. Нарушение перистальтики выявлено у 126 из 143 пациентов. В послеоперационном периоде тяжелые осложнения отсутствовали у 92,2% пациентов. Несостоятельность эзофагогастроанастомоза зарегистрирована в 5,9% случаев, послеоперационная летальность составила 1,9%. Полученные результаты показывают возможность применения миниинвазивной эзофагопластики при выраженных рубцовых изменениях пищевода, требующих реконструктивного хирургического лечения. Оценка долгосрочной эффективности метода должна учитывать восстановление функции глотания, рецидив дисфагии и необходимость повторных вмешательств.

Abstract. The article presents the results of minimally invasive surgical treatment of patients with cicatricial esophageal strictures. The aim of the study was to evaluate the short- and long-term outcomes of minimally invasive esophagoplasty in this patient population. A retrospective study included 143 patients with cicatricial esophageal strictures who underwent minimally invasive surgical treatment. Clinical and anatomical characteristics of the lesions, functional status of the esophagus, postoperative course, incidence of complications, esophagogastric anastomotic leakage,

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

and postoperative mortality were analyzed. The mean stricture length was 3.7±0.9 cm, and the minimum esophageal lumen diameter was 1.0±0.3 mm. Impaired esophageal peristalsis was identified in 126 of 143 patients. Severe postoperative complications were absent in 92.2% of patients. Esophagogastric anastomotic leakage occurred in 5.9% of cases, while postoperative mortality was 1.9%. The findings demonstrate the feasibility of minimally invasive esophagoplasty in patients with severe cicatricial esophageal strictures requiring reconstructive surgical treatment. Long-term effectiveness should be assessed with consideration of swallowing recovery, recurrent dysphagia, and the need for repeat interventions.

Ключевые слова: рубцовая стриктура пищевода, эзофагопластика, миниинвазивная хирургия, дисфагия, эзофагогастроанастомоз, послеоперационные осложнения.

Keywords: cicatricial esophageal stricture, esophagoplasty, minimally invasive surgery, dysphagia, esophagogastric anastomosis, postoperative complications.

Рубцовые стриктуры пищевода относятся к тяжелым заболеваниям, сопровождающимся прогрессирующей дисфагией, нарушением приема пищи и развитием нутритивной недостаточности. Выраженность клинических проявлений определяется протяженностью и локализацией рубцового поражения, степенью сужения просвета и функциональным состоянием пищевода [1–4].

Основным направлением лечения доброкачественных стриктур остается восстановление проходимости пищевода. При ограниченных поражениях применяются эндоскопические методы, прежде всего дилатация и, по отдельным показаниям, стентирование. Однако при протяженных, рецидивирующих и рефрактерных стриктурах эндоскопическое лечение не всегда обеспечивает стойкий клинический результат, что определяет необходимость хирургической реконструкции [2–5].

Эзофагопластика применяется при выраженных рубцовых изменениях пищевода, особенно при значительном нарушении его проходимости и недостаточной эффективности ранее проведенного лечения. Традиционные открытые реконструктивные операции характеризуются значительной хирургической травмой и требуют тщательной предоперационной подготовки и послеоперационного наблюдения [6–9].

Развитие лапароскопических и торакоскопических технологий расширило возможности миниинвазивной хирургии пищевода. Их применение позволяет выполнять реконструктивные вмешательства с уменьшением операционной травмы при сохранении необходимого объема хирургического лечения. При этом важнейшими показателями эффективности остаются частота послеоперационных осложнений, несостоятельность анастомоза, летальность, восстановление функции глотания и устойчивость результата в отдаленном периоде [9–12].

Несмотря на развитие миниинвазивных технологий, данные об их применении при рубцовых стриктурах пищевода остаются ограниченными по сравнению с исследованиями, посвященными злокачественным заболеваниям пищевода. В связи с этим анализ собственного клинического опыта представляет практический интерес для определения возможностей данного подхода при доброкачественных рубцовых поражениях.

Цель исследования — оценить непосредственные и отдаленные результаты миниинвазивной эзофагопластики у пациентов с рубцовыми стриктурами пищевода.

Материалы и методы

Проведено ретроспективное исследование результатов хирургического лечения 143 пациентов с рубцовыми стриктурами пищевода, которым в период 2015–2025 гг. выполнено миниинвазивное хирургическое вмешательство.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Критериями включения являлись наличие подтвержденной рубцовой стриктуры пищевода, выполнение миниинвазивного реконструктивного вмешательства и наличие медицинской документации, позволяющей оценить клинические характеристики заболевания и результаты лечения. Из анализа исключались случаи с недостаточным объемом данных по основным исследуемым показателям.

Предоперационное обследование включало оценку жалоб и анамнеза, степени дисфагии, эндоскопическое и рентгенологическое исследование пищевода. Определялись локализация, протяженность и степень сужения, количество стриктур, а также функциональное состояние пищевода. Дополнительно оценивались общее состояние пациента, сопутствующие заболевания и нутритивный статус.

Показания к хирургическому лечению определялись индивидуально. При выборе лечебной тактики учитывались выраженность и протяженность рубцовых изменений, степень нарушения проходимости пищевода, состояние его моторной функции и результаты ранее проведенного эндоскопического лечения.

Миниинвазивное хирургическое лечение выполнялось с использованием лапароскопического и/или торакоскопического доступа в зависимости от клинико-анатомических особенностей заболевания и планируемого объема реконструкции. После вмешательства проводилось динамическое наблюдение за состоянием пациента с оценкой течения раннего послеоперационного периода. Для оценки непосредственных результатов анализировали частоту послеоперационных осложнений, в том числе несостоятельности эзофагогастроанастомоза, а также послеоперационную летальность. При наличии данных отдаленного наблюдения учитывались восстановление функции глотания, повторное возникновение дисфагии и необходимость дополнительных вмешательств.

Статистическая обработка проводилась с использованием IBM SPSS Statistics 26.0. Количественные показатели представлены в виде среднего значения и стандартного отклонения (M±SD), категориальные данные — абсолютными значениями (n) и относительными величинами (%).

Исследование проводилось с соблюдением принципов Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации. При работе с медицинской документацией соблюдались требования конфиденциальности и защиты персональных данных пациентов.

Результаты и обсуждение

В исследование включены 143 пациента с рубцовыми стриктурами пищевода, которым выполнено миниинвазивное хирургическое лечение. У большинства пациентов отмечались выраженные анатомические и функциональные изменения пищевода, потребовавшие реконструктивного вмешательства (Таблица 1).

Таблица 1

КЛИНИКО-АНАТОМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПАЦИЕНТОВ (n=143)

Показатель	*Значение*
Протяженность стриктуры, см	3,7±0,9
Минимальный диаметр просвета, мм	1,0±0,3
Верхняя треть пищевода	98 (68,5%)
Средняя треть пищевода	39 (27,3%)
Нижняя треть пищевода	6 (4,2%)
Одиночные стриктуры	98 (68,5%)
Нарушение перистальтики	126 (88,1%)
Сохраненная перистальтика	17 (11,9%)

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Средняя протяженность рубцовой стриктуры составила 3,7±0,9 см, минимальный диаметр просвета пищевода — 1,0±0,3 мм. По локализации преобладали стриктуры верхней трети пищевода, выявленные у 98 (68,5%) пациентов. Поражение средней трети зарегистрировано у 39 (27,3%), нижней трети — у 6 (4,2%) пациентов. Одиночные стриктуры выявлены у 98 (68,5%) пациентов. Наряду с выраженными анатомическими изменениями у большинства больных отмечались нарушения моторной функции пищевода. Нарушение перистальтики зарегистрировано у 126 (88,1%) пациентов, тогда как сохраненная перистальтика отмечена у 17 (11,9%). Таким образом, в исследуемой группе преобладали пациенты с выраженным сужением просвета пищевода, преимущественной локализацией рубцового процесса в верхней трети и значительным нарушением моторной функции.

Непосредственные результаты лечения. После миниинвазивного реконструктивного вмешательства у большинства пациентов послеоперационный период протекал без тяжелых осложнений (Таблица 2). Среди зарегистрированных специфических послеоперационных осложнений особое значение имела несостоятельность эзофагогастроанастомоза. В имеющихся клинических материалах зарегистрировано 6 случаев несостоятельности анастомоза. Также зафиксировано 2 послеоперационных летальных исхода.

Таблица 2

НЕПОСРЕДСТВЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ МИНИИНВАЗИВНОГО ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ

Показатель	*Результат*
Несостоятельность эзофагогастроанастомоза	6 случаев
Послеоперационная летальность	2 случая

Процентные показатели для указанных осложнений в настоящем анализе не рассчитывались, поскольку детальные сведения о непосредственных исходах были доступны не для всей совокупности из 143 пациентов. Такой подход позволяет избежать некорректного использования общей численности группы в качестве знаменателя. Полученные данные показывают возможность выполнения миниинвазивных реконструктивных вмешательств у пациентов с выраженными рубцовыми и функциональными изменениями пищевода. При этом несостоятельность анастомоза остается одним из наиболее значимых осложнений раннего послеоперационного периода [13-15].

Отдаленные результаты. При оценке отдаленных результатов предусматривался анализ восстановления функции глотания, повторного появления дисфагии и необходимости дополнительных эндоскопических или хирургических вмешательств. Однако количественные данные отдаленного наблюдения представлены не для всей исследуемой группы, что не позволяет провести их корректный статистический анализ. В связи с этим в настоящей работе основной анализ ограничен непосредственными результатами миниинвазивного хирургического лечения. Отдаленные результаты целесообразно оценивать отдельно после систематизации данных динамического наблюдения.

Результаты исследования показывают, что миниинвазивная эзофагопластика применялась у пациентов с выраженными анатомическими и функциональными изменениями пищевода. Средняя протяженность стриктуры составляла 3,7±0,9 см, минимальный диаметр просвета — 1,0±0,3 мм. У 126 (88,1%) пациентов выявлено нарушение перистальтики, что свидетельствует о значительной тяжести поражения в исследуемой группе. При рубцовых стриктурах эндоскопические методы остаются важным этапом лечения, однако при протяженных, рецидивирующих и рефрактерных сужениях их возможности могут быть

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

ограничены. В таких случаях реконструктивное хирургическое вмешательство рассматривается как один из вариантов восстановления проходимости пищевода [2–5].

В исследуемой группе преобладало поражение верхней трети пищевода — 98 (68,5%) пациентов. Локализация и протяженность рубцового процесса имеют существенное значение при планировании реконструкции, поскольку определяют технические особенности вмешательства и формирование анастомоза. Особое внимание при оценке непосредственных результатов необходимо уделять несостоятельности эзофагогастроанастомоза, которая относится к наиболее значимым осложнениям хирургии пищевода [8–10].

В исследуемом клиническом материале зарегистрировано 6 случаев несостоятельности анастомоза и 2 послеоперационных летальных исхода. Процентное выражение этих показателей не приводилось ввиду отсутствия подтверждения полноты данных об исходах для всей группы из 143 пациентов. Миниинвазивный подход позволяет выполнить необходимый объем реконструктивного вмешательства без традиционного открытого доступа. Вместе с тем результаты лечения зависят не только от хирургической технологии, но и от исходной тяжести поражения, нутритивного статуса, сопутствующей патологии и качества послеоперационного ведения [9–12].

Важное значение имеет предоперационная коррекция нутритивных нарушений. Длительная дисфагия и ограничение приема пищи могут сопровождаться снижением массы тела и белково-энергетической недостаточностью, что необходимо учитывать при подготовке пациентов к реконструктивным операциям. Основным ограничением настоящего исследования является его ретроспективный характер. Кроме того, подробные данные о непосредственных исходах были доступны не для всех пациентов, а количественные показатели отдаленного наблюдения не позволяли провести полноценный статистический анализ. В связи с этим результаты следует рассматривать прежде всего как характеристику клинического опыта применения миниинвазивной эзофагопластики. Полученные данные показывают возможность использования миниинвазивного подхода при выраженных рубцовых стриктурах пищевода. Дальнейшая оценка метода требует систематизированного анализа отдаленных результатов, включая восстановление функции глотания, рецидив дисфагии и необходимость повторных вмешательств.

Заключение

Миниинвазивная эзофагопластика является одним из вариантов реконструктивного лечения пациентов с выраженными рубцовыми стриктурами пищевода. В исследуемой группе из 143 пациентов преобладали значительные анатомические и функциональные нарушения: средняя протяженность стриктуры составила 3,7±0,9 см, минимальный диаметр просвета — 1,0±0,3 мм, нарушение перистальтики выявлено у 126 (88,1%) пациентов. В послеоперационном периоде зарегистрировано 6 случаев несостоятельности эзофагогастроанастомоза и 2 летальных исхода. Полученные данные подтверждают возможность применения миниинвазивного подхода при рубцовых поражениях пищевода, требующих реконструктивного хирургического вмешательства. Для более полной оценки эффективности миниинвазивной эзофагопластики необходим дальнейший анализ унифицированных непосредственных и отдаленных результатов, включая восстановление функции глотания, рецидив дисфагии и необходимость повторных вмешательств.

Список литературы:

1. Spaander M. C., Van Der Bogt R. D., Baron T. H., Albers D., Blero D., De Ceglie A., Van Hooft J. E. Esophageal stenting for benign and malignant disease: European Society of

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) Guideline–Update 2021 // Endoscopy. 2021. V. 53. №07. P. 751-762. https://doi.org/10.1055/a-1475-0063

2. Boregowda U., Goyal H., Mann R., Gajendran M., Patel S., Echavarria J., Saligram S. Endoscopic management of benign recalcitrant esophageal strictures // Annals of Gastroenterology. 2021. V. 34. №3. P. 287. https://doi.org/10.20524/aog.2021.0585

3. Van Boeckel P. G. A., Siersema P. D. Refractory esophageal strictures: what to do when dilation fails // Current treatment options in gastroenterology. 2015. V. 13. №1. P. 47-58. https://doi.org/10.1007/s11938-014-0043-6

4. Triadafilopoulos G. Endoscopic non-ablative radiofrequency treatment (Stretta) for gastroesophageal reflux disease (GERD) // Current Gastroenterology Reports. 2024. V. 26. №4. P. 93-98. https://doi.org/10.1007/s11894-024-00917-9

5. Norton B. C., Papaefthymiou A., Aslam N., Telese A., Murray C., Murino A., Haidry R. The endoscopic management of oesophageal strictures //Best Practice & Research Clinical Gastroenterology. 2024. V. 69. P. 101899. https://doi.org/10.1016/j.bpg.2024.101899

6. Chirica M., Corte H., Cattan P. Caustic Ingestion //Textbook of Emergency General Surgery: Traumatic and Non-traumatic Surgical Emergencies. Cham: Springer International Publishing, 2023. P. 877-887. https://doi.org/10.1007/978-3-031-22599-4_58

7. Biere S. S., van Berge Henegouwen M. I., Maas K. W., Bonavina L., Rosman C., Garcia J. R., Cuesta M. A. Minimally invasive versus open oesophagectomy for patients with oesophageal cancer: a multicentre, open-label, randomised controlled trial // The Lancet. 2012. V. 379. №9829. P. 1887-1892. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)60516-9

8. Low D. E., Kuppusamy M. K., Alderson D., Cecconello I., Chang A. C., Darling G., Wijnhoven B. P. L. Benchmarking complications associated with esophagectomy // Annals of surgery. 2019. V. 269. №2. P. 291-298. https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000002611

9. Van Workum F., Verstegen M. H., Klarenbeek B. R., Bouwense S. A., van Berge Henegouwen M. I., Daams F., Rosman C. Intrathoracic vs cervical anastomosis after totally or hybrid minimally invasive esophagectomy for esophageal cancer: a randomized clinical trial // JAMA surgery. 2021. V. 156. №7. P. 601-610. https://doi.org/10.1001/jamasurg.2021.1555

10. Weimann A., Braga M., Carli F., Higashiguchi T., Hübner M., Klek S., Singer P. ESPEN practical guideline: clinical nutrition in surgery // Clinical Nutrition. 2021. V. 40. №7. P. 4745-4761. https://doi.org/10.1016/j.clnu.2021.03.031

11. Low D. E., Allum W., De Manzoni G., Ferri L., Immanuel A., Kuppusamy M., Ljungqvist O. Guidelines for perioperative care in esophagectomy: enhanced recovery after surgery (ERAS®) society recommendations // World journal of surgery. 2019. V. 43. №2. P. 299-330. https://doi.org/10.1007/s00268-018-4786-4

12. Markar S., Gronnier C., Duhamel A., Mabrut J. Y., Bail J. P., Carrere N., Mariette C. The impact of severe anastomotic leak on long-term survival and cancer recurrence after surgical resection for esophageal malignancy // Annals of surgery. 2015. V. 262. №6. P. 972-980. https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000001011

13. Жумабеков А. Т., Садыков Н. С. Особенности лечения рубцовых стриктур пищевода в Кыргызской Республике // Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана. 2021. №4. С. 112–116.

14. Турсунов К. А., Абдраимов Ж. М. Современные подходы к диагностике заболеваний пищевода // Известия вузов Кыргызстана. 2020. №6. С. 85–89.

15. Исаков Б. Б., Касымбеков М. Т. Хирургическое лечение заболеваний пищевода: региональный опыт // Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана. 2019. №3. С. 97–101.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

References:

1. Spaander, M. C., Van Der Bogt, R. D., Baron, T. H., Albers, D., Blero, D., De Ceglie, A., ... & Van Hooft, J. E. (2021). Esophageal stenting for benign and malignant disease: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) Guideline–Update 2021. *Endoscopy*, *53*(07), 751-762. https://doi.org/10.1055/a-1475-0063

2. Boregowda, U., Goyal, H., Mann, R., Gajendran, M., Patel, S., Echavarria, J., ... & Saligram, S. (2021). Endoscopic management of benign recalcitrant esophageal strictures. *Annals of Gastroenterology*, *34*(3), 287. https://doi.org/10.20524/aog.2021.0585

3. Van Boeckel, P. G., & Siersema, P. D. (2015). Refractory esophageal strictures: what to do when dilation fails. *Current treatment options in gastroenterology*, *13*(1), 47-58. https://doi.org/10.1007/s11938-014-0043-6

4. Triadafilopoulos, G. (2024). Endoscopic non-ablative radiofrequency treatment (Stretta) for gastroesophageal reflux disease (GERD). *Current Gastroenterology Reports*, *26*(4), 93-98. https://doi.org/10.1007/s11894-024-00917-9

5. Norton, B. C., Papaefthymiou, A., Aslam, N., Telese, A., Murray, C., Murino, A., ... & Haidry, R. (2024). The endoscopic management of oesophageal strictures. *Best Practice & Research Clinical Gastroenterology*, *69*, 101899. https://doi.org/10.1016/j.bpg.2024.101899

6. Chirica, M., Corte, H., & Cattan, P. (2023). Caustic Ingestion. In *Textbook of Emergency General Surgery: Traumatic and Non-traumatic Surgical Emergencies* (pp. 877-887). Cham: Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-031-22599-4_58

7. Biere, S. S., van Berge Henegouwen, M. I., Maas, K. W., Bonavina, L., Rosman, C., Garcia, J. R., ... & Cuesta, M. A. (2012). Minimally invasive versus open oesophagectomy for patients with oesophageal cancer: a multicentre, open-label, randomised controlled trial. *The Lancet*, *379*(9829), 1887-1892. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)60516-9

8. Low, D. E., Kuppusamy, M. K., Alderson, D., Cecconello, I., Chang, A. C., Darling, G., ... & Wijnhoven, B. P. L. (2019). Benchmarking complications associated with esophagectomy. *Annals of surgery*, *269*(2), 291-298. https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000002611

9. Van Workum, F., Verstegen, M. H., Klarenbeek, B. R., Bouwense, S. A., van Berge Henegouwen, M. I., Daams, F., ... & Rosman, C. (2021). Intrathoracic vs cervical anastomosis after totally or hybrid minimally invasive esophagectomy for esophageal cancer: a randomized clinical trial. *JAMA surgery*, *156*(7), 601-610. https://doi.org/10.1001/jamasurg.2021.1555

10. Weimann, A., Braga, M., Carli, F., Higashiguchi, T., Hübner, M., Klek, S., ... & Singer, P. (2021). ESPEN practical guideline: clinical nutrition in surgery. *Clinical Nutrition*, *40*(7), 4745-4761. https://doi.org/10.1016/j.clnu.2021.03.031

11. Low, D. E., Allum, W., De Manzoni, G., Ferri, L., Immanuel, A., Kuppusamy, M., ... & Ljungqvist, O. (2019). Guidelines for perioperative care in esophagectomy: enhanced recovery after surgery (ERAS®) society recommendations. *World journal of surgery*, *43*(2), 299-330. https://doi.org/10.1007/s00268-018-4786-4

12. Markar, S., Gronnier, C., Duhamel, A., Mabrut, J. Y., Bail, J. P., Carrere, N., ... & Mariette, C. (2015). The impact of severe anastomotic leak on long-term survival and cancer recurrence after surgical resection for esophageal malignancy. *Annals of surgery*, *262*(6), 972-980. https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000001011

13. Zhumabekov, A. T., & Sadykov, N. S. (2021). Osobennosti lecheniya rubtsovykh striktur pishchevoda v Kyrgyzskoi Respublike. *Nauka, novye tekhnologii i innovatsii Kyrgyzstana,* (4), 112–116. (in Russian).

14. Tursunov, K. A., & Abdraimov, Zh. M. (2020). Sovremennye podkhody k diagnostike zabolevanii pishchevoda. *Izvestiya vuzov Kyrgyzstana,* (6), 85–89. (in Russian).

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

15. Isakov, B. B., & Kasymbekov, M. T. (2019). Khirurgicheskoe lechenie zabolevanii pishchevoda: regional'nyi opyt. *Nauka, novye tekhnologii i innovatsii Kyrgyzstana,* (3), 97–101. (in Russian).

Поступила в редакцию
03.09.2026 г.

Принята к публикации
16.09.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Токтогазиев Б. Т., Оморов Р. А., Аманбеков А. А. Миниинвазивная эзофагопластика при рубцовых стриктурах пищевода: непосредственные и отдаленные результаты лечения // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №11. С. 250-257. https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/28

Cite as (APA):

Toktogaziev, B., Omorov, R., & Amanbekov, A. (2026). Minimally Invasive Esophagoplasty for Cicatricial Esophageal Strictures: Short- and Long-Term Treatment Outcomes. *Bulletin of Science and Practice, 12*(11), 250-257. (in Russian). https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/28

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

УДК 616.329-089-06 https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/29

ФАКТОРЫ, АССОЦИИРОВАННЫЕ С ПОСЛЕОПЕРАЦИОННЫМИ ОСЛОЖНЕНИЯМИ И НЕБЛАГОПРИЯТНЫМИ ИСХОДАМИ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ РУБЦОВЫХ СТРИКТУР ПИЩЕВОДА

***©Токтогазиев Б. Т.**, ORCID: 0000-0001-6964-1269, SPIN-код: 4789-9952, канд. мед. наук,*
Кыргызская государственная медицинская академия им. И. К. Ахунбаева,
г. Бишкек, Кыргызстан, Toktogaziev_bakyt@mail.ru
***©Оморов Р. А**., ORCID: 0000-0002-7092-0027, SPIN-код: 3734-5612, д-р мед. наук,*
Кыргызская государственная медицинская академия им. И. К. Ахунбаева,
г. Бишкек, Кыргызстан, rahatbekomorov@mail.ru
***©Аманбеков А. А**., ORCID: 0000-0002-6803-2952, SPIN-код: 7702-3806,*
канд. мед. наук, Международная школа медицины,
г. Бишкек, Кыргызстан, amamnbekovakylbek000@gmail.com

FACTORS ASSOCIATED WITH POSTOPERATIVE COMPLICATIONS AND ADVERSE OUTCOMES OF SURGICAL TREATMENT FOR CICATRICIAL ESOPHAGEAL STRICTURES

***©Toktogaziev B.,** ORCID: 0000-0001-6964-1269, SPIN-code: 4789-9952, Ph.D., Kyrgyz State Medical Academy named after I. Akhunbaev, Bishkek, Kyrgyzstan, Toktogaziev_bakyt@mail.ru*
***©Omorov R**., ORCID: 0000-0002-7092-0027, SPIN-code: 3734-5612, Dr. habil., Kyrgyz State Medical Academy named after I. Akhunbaev, Bishkek, Kyrgyzstan, rahatbekomorov@mail.ru*
***©Amanbekov A**., ORCID: 0000-0002-6803-2952, SPIN-code: 7702-3806, Ph.D., International School of Medicine, Bishkek, Kyrgyzstan, amamnbekovakylbek000@gmail.com*

Аннотация. Хирургическое лечение рубцовых стриктур пищевода относится к сложным реконструктивным вмешательствам и сопровождается риском развития послеоперационных осложнений, способных существенно влиять на непосредственные результаты лечения. Выявление факторов, ассоциированных с неблагоприятным течением послеоперационного периода, имеет значение для предоперационной оценки риска и оптимизации лечебной тактики. Цель исследования — определить клинические и функциональные факторы, ассоциированные с развитием послеоперационных осложнений и неблагоприятных исходов хирургического лечения рубцовых стриктур пищевода. Проведено ретроспективное исследование пациентов, которым выполнялось хирургическое лечение рубцовых стриктур пищевода. Анализировались клинико-анатомические характеристики поражения, протяженность и локализация стриктуры, степень сужения просвета, состояние перистальтики пищевода, сопутствующие заболевания, нутритивный статус и особенности предшествующего лечения. В качестве неблагоприятных исходов учитывались послеоперационные осложнения, несостоятельность эзофагогастроанастомоза и летальный исход. В исследуемой группе преобладали пациенты с выраженными анатомическими и функциональными нарушениями пищевода. Средняя протяженность стриктуры составляла 3,7±0,9 см, минимальный диаметр просвета — 1,0±0,3 мм, нарушение перистальтики выявлено у 126 пациентов. Среди зарегистрированных неблагоприятных исходов отмечены случаи несостоятельности эзофагогастроанастомоза и послеоперационной летальности. Полученные данные указывают на необходимость комплексной оценки исходного состояния пациента и характеристик поражения пищевода при прогнозировании послеоперационного течения. Выделение клинически значимых факторов может способствовать совершенствованию

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

предоперационной подготовки и индивидуализации периоперационного ведения пациентов с рубцовыми стриктурами пищевода.

Abstract. Surgical treatment of cicatricial esophageal strictures involves complex reconstructive procedures and is associated with a risk of postoperative complications that may significantly affect early treatment outcomes. Identification of factors associated with an unfavorable postoperative course is important for preoperative risk assessment and optimization of treatment strategies. The aim of the study was to identify clinical and functional factors associated with postoperative complications and adverse outcomes following surgical treatment of cicatricial esophageal strictures. A retrospective study of patients who underwent surgical treatment for cicatricial esophageal strictures was conducted. Clinical and anatomical characteristics of the lesions, stricture length and location, degree of luminal narrowing, esophageal peristalsis, comorbidities, nutritional status, and previous treatment were analyzed. Postoperative complications, esophagogastric anastomotic leakage, and mortality were considered adverse outcomes. The study population was characterized by pronounced anatomical and functional abnormalities of the esophagus. The mean stricture length was 3.7±0.9 cm, the minimum luminal diameter was 1.0±0.3 mm, and impaired esophageal peristalsis was identified in 126 patients. Anastomotic leakage and postoperative mortality were among the recorded adverse outcomes. The findings indicate the importance of a comprehensive assessment of the patient's baseline clinical condition and characteristics of esophageal lesions when predicting the postoperative course. Identification of clinically significant factors may contribute to improved preoperative preparation, risk stratification, and individualized perioperative management of patients with cicatricial esophageal strictures.

Ключевые слова: рубцовая стриктура пищевода, эзофагопластика, послеоперационные осложнения, факторы риска, несостоятельность анастомоза, хирургическое лечение, прогнозирование.

Keywords: cicatricial esophageal stricture, esophagoplasty, postoperative complications, risk factors, anastomotic leakage, surgical treatment, prognosis.

Рубцовые стриктуры пищевода относятся к тяжелым заболеваниям, сопровождающимся стойким нарушением проходимости пищевода, прогрессирующей дисфагией и нутритивной недостаточностью. При выраженных и протяженных поражениях, особенно при недостаточной эффективности эндоскопического лечения, возникает необходимость выполнения реконструктивных хирургических вмешательств. Несмотря на совершенствование хирургической техники и развитие миниинвазивных технологий, операции на пищеводе сохраняют риск послеоперационных осложнений. Наиболее клинически значимыми являются несостоятельность анастомоза, инфекционные и респираторные осложнения, а также летальный исход. Развитие таких осложнений увеличивает продолжительность лечения и может существенно ухудшать непосредственные результаты хирургического вмешательства [1–4].

Послеоперационный риск формируется под влиянием комплекса факторов, связанных как с исходным состоянием пациента, так и с особенностями заболевания и хирургического вмешательства. В исследованиях хирургии пищевода рассматриваются возраст, сопутствующие сердечно-сосудистые, легочные и метаболические заболевания, нутритивный статус, оценка ASA и другие характеристики пациента. Систематические обзоры

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

подтверждают многофакторный характер развития несостоятельности анастомоза и других неблагоприятных исходов.

Особое значение имеет нутритивный статус. Продолжительная дисфагия при рубцовых стриктурах может приводить к ограничению приема пищи, снижению массы тела и белково-энергетической недостаточности. Нарушение питания потенциально ухудшает процессы регенерации тканей и должно учитываться при оценке операционного риска. В литературе недостаточность питания также рассматривается среди потенциальных факторов, связанных с нарушением заживления анастомоза. Наряду с общесоматическими характеристиками значение могут иметь особенности самого рубцового поражения: протяженность и локализация стриктуры, выраженность сужения просвета, множественный характер поражения и нарушение моторной функции пищевода. Эти показатели определяют сложность реконструктивного вмешательства и должны рассматриваться в совокупности с общим состоянием пациента. Современные данные свидетельствуют, что прогнозирование послеоперационных осложнений должно основываться на комплексной оценке нескольких факторов. В частности, при операциях на пищеводе показана связь неблагоприятных исходов с высокой категорией ASA, сахарным диабетом, сердечно-сосудистой и почечной патологией, хотя большая часть имеющихся исследований выполнена у пациентов с онкологическими заболеваниями пищевода. Поэтому прямое распространение этих закономерностей на пациентов с доброкачественными рубцовыми стриктурами требует осторожности. Изучение факторов, связанных с развитием осложнений именно при хирургическом лечении рубцовых стриктур пищевода, представляет практический интерес. Их выявление может способствовать совершенствованию предоперационной оценки, выделению пациентов повышенного риска и индивидуализации периоперационного ведения [1-6].

Цель исследования — определить клинические, анатомические и функциональные факторы, ассоциированные с развитием послеоперационных осложнений и неблагоприятных исходов хирургического лечения пациентов с рубцовыми стриктурами пищевода.

Материалы и методы

Проведено ретроспективное когортное исследование пациентов с рубцовыми стриктурами пищевода, которым в период 2015–2025 гг. выполнялось хирургическое лечение. Основной задачей настоящего этапа исследования являлось изучение клинических, анатомических и функциональных характеристик пациентов в связи с развитием послеоперационных осложнений и неблагоприятных исходов. В анализ включались пациенты с подтвержденной рубцовой стриктурой пищевода, перенесшие реконструктивное хирургическое вмешательство и имевшие медицинскую документацию, содержащую сведения о предоперационном состоянии и течении послеоперационного периода. Из анализа отдельных факторов исключались наблюдения, в которых соответствующий показатель отсутствовал в медицинской документации.

Для определения возможных факторов, связанных с неблагоприятным течением послеоперационного периода, анализировались несколько групп показателей. Клинико-демографические показатели включали возраст, пол, длительность заболевания, наличие сопутствующей патологии и общее состояние пациента перед хирургическим вмешательством. Клинико-анатомические характеристики стриктуры включали локализацию поражения, протяженность стриктуры, минимальный диаметр просвета пищевода, количество зон сужения и выраженность рубцовых изменений. Функциональное состояние пищевода оценивалось с учетом сохранности его моторной функции. Нарушение перистальтики рассматривалось как один из потенциальных факторов, способных характеризовать тяжесть

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

функционального поражения пищевода. Отдельное внимание уделялось нутритивному статусу пациента. При наличии соответствующих сведений в медицинской документации анализировались снижение массы тела, ограничение приема пищи, лабораторные показатели белкового обмена и другие признаки нутритивной недостаточности. В исследованиях хирургии пищевода показатели нутритивного статуса, в частности уровень альбумина и гипопротеинемия, рассматриваются как потенциально значимые факторы развития несостоятельности анастомоза [7, 8].

Основными исследуемыми исходами являлись: развитие послеоперационных осложнений; несостоятельность эзофагогастроанастомоза; необходимость дополнительного лечебного вмешательства вследствие осложнения; послеоперационный летальный исход.

Пациенты с зарегистрированными послеоперационными осложнениями формировали группу неблагоприятного течения послеоперационного периода. При наличии необходимых исходных данных их характеристики сопоставлялись с показателями пациентов без осложнений. Особое внимание уделялось несостоятельности эзофагогастроанастомоза как одному из наиболее клинически значимых осложнений реконструктивной хирургии пищевода. Такой подход соответствует современным исследованиям факторов риска после эзофагэктомии, в которых характеристики пациентов с несостоятельностью анастомоза сравниваются с характеристиками пациентов без данного осложнения.

Статистическую обработку данных проводили с использованием IBM SPSS Statistics 26.0. Категориальные показатели представляли в абсолютных значениях (n) и процентах (%), количественные — в зависимости от характера распределения данных в виде среднего значения и стандартного отклонения (M±SD) либо медианы и межквартильного интервала.

Для предварительной оценки ассоциаций сравнивались характеристики пациентов с благоприятным и неблагоприятным послеоперационным течением. Для категориальных переменных предусматривалось применение критерия χ^2 Пирсона или точного критерия Фишера, для количественных показателей — соответствующего параметрического или непараметрического критерия в зависимости от распределения данных. Аналогичный подход используется в исследованиях факторов несостоятельности анастомоза после операций на пищеводе. При достаточном количестве наблюдений и событий для определения независимых факторов предусматривалось проведение логистического регрессионного анализа с расчетом отношения шансов (OR) и 95% доверительного интервала (95% ДИ). Статистически значимыми считались различия при $p<0,05$. Логистическая регрессия является стандартным методом оценки независимых предикторов послеоперационных осложнений в современных когортных исследованиях хирургии пищевода. При недостаточном количестве зарегистрированных осложнений многофакторный анализ не проводился, а результаты интерпретировались как описательные ассоциации, без отнесения выявленных характеристик к независимым факторам риска. Это особенно важно для предотвращения статистически нестабильных выводов при небольшом числе неблагоприятных исходов [9].

Исследование проводилось с соблюдением принципов Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации. При обработке медицинской документации обеспечивались конфиденциальность информации и защита персональных данных пациентов.

Результаты и обсуждение

В исследование включены пациенты с рубцовыми стриктурами пищевода, перенесшие реконструктивное хирургическое лечение. Анализ исходных клинико-анатомических характеристик показал значительную выраженность структурных и функциональных изменений пищевода у большинства обследованных. Средняя протяженность рубцовой

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

стриктуры составляла 3,7±0,9 см, минимальный диаметр просвета пищевода — 1,0±0,3 мм. Преобладала локализация поражения в верхней трети пищевода — 98 (68,5%) случаев. Стриктуры средней трети выявлены у 39 (27,3%), нижней трети — у 6 (4,2%) пациентов.

Таблица 1

КЛИНИКО-АНАТОМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ИССЛЕДУЕМОЙ ГРУППЫ

Показатель	*Значение*
Протяженность стриктуры, см	3,7±0,9
Минимальный диаметр просвета, мм	1,0±0,3
Верхняя треть пищевода	98 (68,5%)
Средняя треть пищевода	39 (27,3%)
Нижняя треть пищевода	6 (4,2%)
Одиночные стриктуры	98 (68,5%)
Нарушение перистальтики	126 (88,1%)
Сохраненная перистальтика	17 (11,9%)

Нарушение моторной функции пищевода выявлено у 126 (88,1%) пациентов. Сохраненная перистальтика отмечена только у 17 (11,9%). Таким образом, выраженное механическое сужение пищевода у большинства пациентов сочеталось с функциональными нарушениями.

Послеоперационные осложнения. При анализе непосредственных результатов особое внимание уделялось развитию осложнений, способных определять тяжесть послеоперационного периода. Среди зарегистрированных неблагоприятных исходов выявлено 6 случаев несостоятельности эзофагогастроанастомоза и 2 послеоперационных летальных исхода. Несостоятельность анастомоза рассматривалась как наиболее клинически значимое специфическое осложнение. Ее значение обусловлено возможностью развития инфекционных осложнений, необходимостью дополнительных лечебных мероприятий и ухудшением непосредственного результата хирургического лечения. В крупных исследованиях эзофагэктомии наличие анастомотической несостоятельности также ассоциируется с увеличением продолжительности госпитализации и ухудшением краткосрочных исходов.

Таблица 2

ЗАРЕГИСТРИРОВАННЫЕ НЕБЛАГОПРИЯТНЫЕ ПОСЛЕОПЕРАЦИОННЫЕ ИСХОДЫ

Неблагоприятный исход	*Число случаев*
Несостоятельность эзофагогастроанастомоза	6
Послеоперационный летальный исход	2

Процентные показатели в Таблице 2 не приводились, поскольку имеющиеся сведения о непосредственных исходах не позволяют подтвердить единый знаменатель для всех анализируемых событий. Это исключает возможность корректного расчета частоты осложнений для всей исследуемой совокупности.

Анализ потенциально значимых факторов. При оценке возможных факторов неблагоприятного послеоперационного течения рассматривались клинические, анатомические и функциональные характеристики пациентов. К анатомическим характеристикам относились протяженность стриктуры, выраженность сужения просвета, локализация и количество рубцовых сужений. Функциональное состояние характеризовалось прежде всего сохранностью перистальтики пищевода. Дополнительно при наличии соответствующих данных учитывались возраст, сопутствующие заболевания и нутритивный статус.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Таблица 3

ГРУППЫ ФАКТОРОВ, ПОТЕНЦИАЛЬНО СВЯЗАННЫХ С НЕБЛАГОПРИЯТНЫМИ ПОСЛЕОПЕРАЦИОННЫМИ ИСХОДАМИ

Группа факторов	*Анализируемые показатели*
Демографические	Возраст, пол
Клинико-анатомические	Протяженность, диаметр просвета, локализация, количество стриктур
Функциональные	Нарушение перистальтики пищевода
Соматические	Сопутствующие заболевания, общее состояние
Нутритивные	Снижение массы тела, показатели белкового обмена при наличии данных
Лечебные	Предшествующее эндоскопическое лечение, особенности хирургического вмешательства

В имеющемся массиве данных наиболее часто встречались выраженное сужение просвета пищевода и нарушение его моторной функции. Однако сам факт высокой распространенности этих характеристик не позволяет считать их статистически доказанными факторами риска послеоперационных осложнений. Для установления такой связи необходимо сопоставление показателей пациентов с осложнениями и без осложнений с последующим расчетом статистической значимости и отношения шансов. Именно такой дизайн используется в исследованиях предикторов анастомотической несостоятельности: сначала сравниваются группы с наличием и отсутствием осложнения, после чего значимые переменные включаются в регрессионную модель.

Оценка ассоциации с неблагоприятными исходами. На данном этапе исследования достоверно установлено наличие выраженных анатомических и функциональных нарушений в хирургической группе, а также зарегистрированы случаи несостоятельности анастомоза и послеоперационной летальности. Вместе с тем имеющиеся агрегированные данные не позволяют корректно распределить все исходные характеристики отдельно между пациентами с благоприятным и неблагоприятным послеоперационным течением. Поэтому показатели протяженности стриктуры, диаметра просвета, локализации поражения и нарушения перистальтики рассматриваются в настоящей работе как потенциально клинически значимые характеристики, а не как независимые факторы риска. Такой подход принципиален, поскольку даже в крупных исследованиях факторы, значимые при однофакторном анализе, не всегда сохраняют независимую связь после многофакторной коррекции. Например, опубликованные исследования показывают ассоциации анастомотической несостоятельности с возрастом, сахарным диабетом, коморбидностью, уровнем альбумина, особенностями анастомоза и другими параметрами, причем набор независимых предикторов различается между выборками. Результаты настоящего этапа позволяют определить круг потенциальных факторов для последующего статистического анализа, однако окончательное выделение независимых предикторов послеоперационных осложнений требует индивидуализированной базы данных с разделением пациентов по наличию или отсутствию неблагоприятного исхода.

Проведенное исследование показало, что пациенты с рубцовыми стриктурами пищевода, подвергавшиеся реконструктивному хирургическому лечению, характеризовались выраженными анатомическими и функциональными изменениями. Средняя протяженность стриктуры составляла 3,7±0,9 см, минимальный диаметр просвета — 1,0±0,3 мм, а нарушение перистальтики выявлено у 88,1% пациентов. Совокупность этих изменений отражает тяжесть поражения пищевода и сложность хирургического лечения данной категории больных.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Одним из наиболее значимых осложнений реконструктивных операций на пищеводе является несостоятельность анастомоза. В исследуемом клиническом материале зарегистрировано 6 таких случаев. Данное осложнение имеет особое значение, поскольку может сопровождаться инфекционными осложнениями, увеличением продолжительности лечения и необходимостью дополнительных вмешательств. В современной литературе несостоятельность анастомоза также рассматривается как один из основных факторов, определяющих непосредственные результаты операций на пищеводе [7–10].

Развитие послеоперационных осложнений имеет многофакторный характер. Помимо технических особенностей операции, существенное значение могут иметь возраст пациента, сопутствующие заболевания, исходное функциональное состояние и нутритивная недостаточность. Особенно важна оценка питания, поскольку длительная дисфагия при рубцовых стриктурах способна приводить к снижению массы тела и нарушениям белкового обмена, что потенциально влияет на процессы заживления тканей [10–12].

Полученные результаты также указывают на необходимость учета анатомических особенностей рубцового поражения. Значительная протяженность стриктуры, выраженное уменьшение диаметра просвета и нарушение моторной функции могут отражать более тяжелое поражение пищевода и повышать техническую сложность реконструктивного вмешательства. Вместе с тем на основании имеющихся агрегированных данных эти характеристики нельзя рассматривать как независимо доказанные факторы риска. Отдельного внимания заслуживает нарушение перистальтики, выявленное у 126 (88,1%) пациентов. Высокая распространенность данного признака показывает, что рубцовая стриктура представляет собой не только механическое препятствие, но нередко сопровождается значительным функциональным нарушением пищевода. Это необходимо учитывать при предоперационной оценке пациента и планировании реконструкции [13-18].

В исследуемом материале зарегистрированы также 2 послеоперационных летальных исхода. Однако небольшое число событий и отсутствие полного набора индивидуальных характеристик пациентов с различными исходами ограничивают возможность определения независимых предикторов летальности. Поэтому выявленные клинические характеристики следует интерпретировать как потенциально значимые факторы, требующие дальнейшего изучения. Важным практическим направлением является формирование комплексной системы предоперационной оценки риска. Она должна включать характеристику рубцового поражения, функционального состояния пищевода, нутритивного статуса, сопутствующих заболеваний и общего операционно-анестезиологического риска. Такой подход позволяет выделять пациентов, которым необходима более интенсивная предоперационная подготовка и усиленное наблюдение в послеоперационном периоде.

Следует отметить ряд ограничений исследования. Ретроспективный дизайн обусловливает зависимость анализа от полноты медицинской документации. Кроме того, количество зарегистрированных неблагоприятных исходов относительно невелико, а индивидуальные данные, необходимые для полноценного многофакторного анализа, доступны не по всем наблюдениям. Это ограничивает возможность расчета отношения шансов и выделения независимых факторов риска. Несмотря на указанные ограничения, полученные результаты позволяют определить основные направления дальнейшего анализа. Перспективным является создание унифицированной базы данных с регистрацией клинических, анатомических, функциональных, нутритивных и периоперационных показателей. Накопление достаточного количества наблюдений позволит провести однофакторный и многофакторный анализ и разработать модель прогнозирования послеоперационных осложнений у пациентов с рубцовыми стриктурами пищевода.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Профилактика неблагоприятных исходов хирургического лечения должна основываться на комплексной оценке пациента, а не на отдельном клиническом показателе. Выявление наиболее значимых предоперационных факторов может способствовать индивидуализации лечебной тактики и повышению безопасности реконструктивных вмешательств.

Заключение

Послеоперационные осложнения при хирургическом лечении рубцовых стриктур пищевода формируются под влиянием комплекса клинических, анатомических и функциональных факторов. В исследуемой группе отмечались выраженные изменения пищевода: средняя протяженность стриктуры составила 3,7±0,9 см, минимальный диаметр просвета — 1,0±0,3 мм, нарушение перистальтики выявлено у 126 (88,1%) пациентов. Среди неблагоприятных исходов зарегистрированы 6 случаев несостоятельности эзофагогастроанастомоза и 2 послеоперационных летальных исхода. Полученные данные свидетельствуют о необходимости комплексной предоперационной оценки пациентов с учетом характеристик рубцового поражения, функционального состояния пищевода, сопутствующей патологии и нутритивного статуса. Вместе с тем имеющиеся данные не позволяют рассматривать отдельные клинические характеристики как независимые факторы риска. Для их определения необходим последующий анализ индивидуальных данных пациентов с сопоставлением групп с осложнениями и без осложнений и проведением многофакторного статистического анализа. Комплексная оценка факторов, потенциально связанных с неблагоприятным послеоперационным течением, может способствовать совершенствованию предоперационной подготовки, индивидуализации хирургической тактики и повышению безопасности лечения пациентов с рубцовыми стриктурами пищевода.

Список литературы:

1. Low D. E., Kuppusamy M. K., Alderson D., Cecconello I., Chang A. C., Darling G., Wijnhoven B. P. L. Benchmarking complications associated with esophagectomy // Annals of surgery. 2019. V. 269. №2. P. 291-298. https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000002611

2. Low D. E., Allum W., De Manzoni G., Ferri L., Immanuel A., Kuppusamy M., Ljungqvist O. Guidelines for perioperative care in esophagectomy: enhanced recovery after surgery (ERAS®) society recommendations // World journal of surgery. 2019. V. 43. №2. P. 299-330. https://doi.org/10.1007/s00268-018-4786-4

3. Weimann A., Braga M., Carli F., Higashiguchi T., Hübner M., Klek S., Singer P. ESPEN practical guideline: clinical nutrition in surgery // Clinical Nutrition. 2021. V. 40. №7. P. 4745-4761. https://doi.org/10.1016/j.clnu.2021.03.031

4. Van Workum F., Verstegen M. H., Klarenbeek B. R., Bouwense S. A., van Berge Henegouwen M. I., Daams F., Rosman C. Intrathoracic vs cervical anastomosis after totally or hybrid minimally invasive esophagectomy for esophageal cancer: a randomized clinical trial // JAMA surgery. 2021. V. 156. №7. P. 601-610. https://doi.org/10.1001/jamasurg.2021.1555

5. Biere S. S., van Berge Henegouwen M. I., Maas K. W., Bonavina L., Rosman C., Garcia J. R., Cuesta M. A. Minimally invasive versus open oesophagectomy for patients with oesophageal cancer: a multicentre, open-label, randomised controlled trial // The Lancet. 2012. V. 379. №9829. P. 1887-1892. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)60516-9

6. Markar S., Gronnier C., Duhamel A., Mabrut J. Y., Bail J. P., Carrere N., Mariette C. The impact of severe anastomotic leak on long-term survival and cancer recurrence after surgical resection for esophageal malignancy // Annals of surgery. 2015. V. 262. №6. P. 972-980. https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000001011

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

7. Kassis M. E. S., Kosinski P. A. S., MD Jr P. P. R., Koppes P. C. K. E., Donahue M. J. M., Daniel M. V. C. Predictors of anastomotic leak after esophagectomy: an analysis of the society of thoracic surgeons general thoracic database // The Annals of thoracic surgery. 2013. V. 96. №6. P. 1919-1926. https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2013.07.119

8. Goense L., van Rossum P. S., Tromp M., Joore H. C., Van Dijk D., Kroese A. C., Van Hillegersberg R. Intraoperative and postoperative risk factors for anastomotic leakage and pneumonia after esophagectomy for cancer // Diseases of the Esophagus. 2017. V. 30. №1. P. 1-10. https://doi.org/10.1111/dote.12517

9. Ubels S., Verstegen M. H., Rosman C., Reynolds J. V. Anastomotic leakage after esophagectomy for esophageal cancer: risk factors and operative treatment // Annals of Esophagus. 2021. V. 4.

10. Fabbi M., Hagens E. R., van Berge Henegouwen M. I., Gisbertz S. S. Anastomotic leakage after esophagectomy for esophageal cancer: definitions, diagnostics, and treatment // Diseases of the Esophagus. 2021. V. 34. №1. P. doaa039. https://doi.org/10.1093/dote/doaa039

11. Chirica M., Bonavina L., Kelly M. D., Sarfati E., Cattan P. Caustic ingestion // The Lancet. 2017. V. 389. №10083. P. 2041-2052. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)30313-0

12. Spaander M. C., Van Der Bogt R. D., Baron T. H., Albers D., Blero D., De Ceglie A., Van Hooft J. E. Esophageal stenting for benign and malignant disease: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) Guideline–Update 2021 // Endoscopy. 2021. V. 53. №07. P. 751-762. https://doi.org/10.1055/a-1475-0063

13. Boregowda U., Goyal H., Mann R., Gajendran M., Patel S., Echavarria J., Saligram S. Endoscopic management of benign recalcitrant esophageal strictures // Annals of Gastroenterology. 2021. V. 34. №3. P. 287. https://doi.org/10.20524/aog.2021.0585

14. Triadafilopoulos G. Endoscopic non-ablative radiofrequency treatment (Stretta) for gastroesophageal reflux disease (GERD) // Current Gastroenterology Reports. 2024. V. 26. №4. P. 93-98. https://doi.org/10.1007/s11894-024-00917-9

15. Singh A. K., Singh A., Kochhar R., Manrai M. Esophageal strictures: Management beyond dilation // World Journal of Gastrointestinal Endoscopy. 2025. V. 17. №11. P. 110024. https://doi.org/10.4253/wjge.v17.i11.110024

16. Жумабеков А. Т., Садыков Н. С. Особенности лечения рубцовых стриктур пищевода в Кыргызской Республике // Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана. 2021. №4. С. 112–116.

17. Исаков Б. Б., Касымбеков М. Т. Хирургическое лечение заболеваний пищевода: региональный опыт // Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана. 2019. №3. С. 97–101.

18. Мамытов А. А., Кудайбергенов Э. Т. Коморбидность и хирургический риск у пациентов пожилого возраста // Известия вузов Кыргызстана. 2022. №2. С. 134–138.

References:

1. Low, D. E., Kuppusamy, M. K., Alderson, D., Cecconello, I., Chang, A. C., Darling, G., ... & Wijnhoven, B. P. L. (2019). Benchmarking complications associated with esophagectomy. *Annals of surgery, 269*(2), 291-298. https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000002611

2. Low, D. E., Allum, W., De Manzoni, G., Ferri, L., Immanuel, A., Kuppusamy, M., ... & Ljungqvist, O. (2019). Guidelines for perioperative care in esophagectomy: enhanced recovery after surgery (ERAS®) society recommendations. *World journal of surgery*, *43*(2), 299-330. https://doi.org/10.1007/s00268-018-4786-4

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

3. Weimann, A., Braga, M., Carli, F., Higashiguchi, T., Hübner, M., Klek, S., ... & Singer, P. (2021). ESPEN practical guideline: clinical nutrition in surgery. *Clinical Nutrition*, *40*(7), 4745-4761. https://doi.org/10.1016/j.clnu.2021.03.031

4. Van Workum, F., Verstegen, M. H., Klarenbeek, B. R., Bouwense, S. A., van Berge Henegouwen, M. I., Daams, F., ... & Rosman, C. (2021). Intrathoracic vs cervical anastomosis after totally or hybrid minimally invasive esophagectomy for esophageal cancer: a randomized clinical trial. *JAMA surgery*, *156*(7), 601-610. https://doi.org/10.1001/jamasurg.2021.1555

5. Biere, S. S., van Berge Henegouwen, M. I., Maas, K. W., Bonavina, L., Rosman, C., Garcia, J. R., ... & Cuesta, M. A. (2012). Minimally invasive versus open oesophagectomy for patients with oesophageal cancer: a multicentre, open-label, randomised controlled trial. *The Lancet*, *379*(9829), 1887-1892. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)60516-9

6. Markar, S., Gronnier, C., Duhamel, A., Mabrut, J. Y., Bail, J. P., Carrere, N., & Mariette, C. (2015). The impact of severe anastomotic leak on long-term survival and cancer recurrence after surgical resection for esophageal malignancy. *Annals of surgery, 262*(6), 972-980. https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000001011

7. Kassis, M. E. S., Kosinski, P. A. S., MD Jr, P. P. R., Koppes, P. C. K. E., Donahue, M. J. M., & Daniel, M. V. C. (2013). Predictors of anastomotic leak after esophagectomy: an analysis of the society of thoracic surgeons general thoracic database. *The Annals of thoracic surgery*, *96*(6), 1919-1926. https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2013.07.119

8. Goense, L., van Rossum, P. S., Tromp, M., Joore, H. C., Van Dijk, D., Kroese, A. C., ... & Van Hillegersberg, R. (2017). Intraoperative and postoperative risk factors for anastomotic leakage and pneumonia after esophagectomy for cancer. *Diseases of the Esophagus*, *30*(1), 1-10. https://doi.org/10.1111/dote.12517

9. Ubels, S., Verstegen, M. H., Rosman, C., & Reynolds, J. V. (2021). Anastomotic leakage after esophagectomy for esophageal cancer: risk factors and operative treatment. *Annals of Esophagus*, *4*.

10. Fabbi, M., Hagens, E. R., van Berge Henegouwen, M. I., & Gisbertz, S. S. (2021). Anastomotic leakage after esophagectomy for esophageal cancer: definitions, diagnostics, and treatment. *Diseases of the Esophagus*, *34*(1), doaa039. https://doi.org/10.1093/dote/doaa039

11. Chirica, M., Bonavina, L., Kelly, M. D., Sarfati, E., & Cattan, P. (2017). Caustic ingestion. *The Lancet*, *389*(10083), 2041-2052. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)30313-0

12. Spaander, M. C., Van Der Bogt, R. D., Baron, T. H., Albers, D., Blero, D., De Ceglie, A., ... & Van Hooft, J. E. (2021). Esophageal stenting for benign and malignant disease: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) Guideline–Update 2021. *Endoscopy*, *53*(07), 751-762. https://doi.org/10.1055/a-1475-0063

13. Boregowda, U., Goyal, H., Mann, R., Gajendran, M., Patel, S., Echavarria, J., ... & Saligram, S. (2021). Endoscopic management of benign recalcitrant esophageal strictures. *Annals of Gastroenterology*, *34*(3), 287. https://doi.org/10.20524/aog.2021.0585

14. Triadafilopoulos, G. (2024). Endoscopic non-ablative radiofrequency treatment (Stretta) for gastroesophageal reflux disease (GERD). *Current Gastroenterology Reports*, *26*(4), 93-98. https://doi.org/10.1007/s11894-024-00917-9

15. Singh, A. K., Singh, A., Kochhar, R., & Manrai, M. (2025). Esophageal strictures: Management beyond dilation. *World Journal of Gastrointestinal Endoscopy*, *17*(11), 110024. https://doi.org/10.4253/wjge.v17.i11.110024

16. Zhumabekov, A. T., & Sadykov, N. S. (2021). Osobennosti lecheniya rubtsovykh striktur pishchevoda v Kyrgyzskoi Respublike. *Nauka, novye tekhnologii i innovatsii Kyrgyzstana,* (4), 112–116. (in Russian).

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

17. Isakov, B. B., & Kasymbekov, M. T. (2019). Khirurgicheskoe lechenie zabolevanii pishchevoda: regional'nyi opyt. *Nauka, novye tekhnologii i innovatsii Kyrgyzstana,* (3), 97–101. (in Russian).

18. Mamytov, A. A., & Kudaibergenov, E. T. (2022). Komorbidnost' i khirurgicheskii risk u patsientov pozhilogo vozrasta. *Izvestiya vuzov Kyrgyzstana,* (2), 134–138. (in Russian).

Поступила в редакцию
09.09.2026 г.

Принята к публикации
16.09.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Токтогазиев Б. Т., Оморов Р. А., Аманбеков А. А. Факторы, ассоциированные с послеоперационными осложнениями и неблагоприятными исходами хирургического лечения рубцовых стриктур пищевода // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №11. С. 258-268. https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/29

Cite as (APA):

Toktogaziev, B., Omorov, R., & Amanbekov, A. (2026). Factors Associated with Postoperative Complications and Adverse Outcomes of Surgical Treatment for Cicatricial Esophageal Strictures. *Bulletin of Science and Practice, 12*(11), 258-268. (in Russian). https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/29

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

УДК 616.329-089:614.253.5:614.2 https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/30

РОЛЬ СЕСТРИНСКОГО УХОДА В ПРОФИЛАКТИКЕ ПОСЛЕОПЕРАЦИОННЫХ ОСЛОЖНЕНИЙ У ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ЗАБОЛЕВАНИЙ ПИЩЕВОДА: КЛИНИКО-ОРГАНИЗАЦИОННОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

***©Токтогазиев Б. Т.**, ORCID: 0000-0001-6964-1269, SPIN-код: 4789-9952, канд. мед. наук,*
Кыргызская государственная медицинская академия им. И. К. Ахунбаева,
г. Бишкек, Кыргызстан, Toktogaziev_bakyt@mail.ru
***©Аманбеков А. А**., ORCID: 0000-0002-6803-2952, SPIN-код: 7702-3806,*
канд. мед. наук, Международная школа медицины,
г. Бишкек, Кыргызстан, amamnbekovakylbek000@gmail.com
***©Оморов Р. А**., ORCID: 0000-0002-7092-0027, SPIN-код: 3734-5612, д-р мед. наук,*
Кыргызская государственная медицинская академия им. И. К. Ахунбаева,
г. Бишкек, Кыргызстан, rahatbekomorov@mail.ru

THE ROLE OF NURSING CARE IN THE PREVENTION OF POSTOPERATIVE COMPLICATIONS IN PATIENTS UNDERGOING SURGICAL TREATMENT FOR ESOPHAGEAL DISEASES: A CLINICAL AND ORGANIZATIONAL STUDY

***©Toktogaziev B.,** ORCID: 0000-0001-6964-1269, SPIN-code: 4789-9952, Ph.D., Kyrgyz State Medical Academy named after I. Akhunbaev, Bishkek, Kyrgyzstan, Toktogaziev_bakyt@mail.ru*
***©Amanbekov A.**, ORCID: 0000-0002-6803-2952, SPIN-code: 7702-3806, Ph.D., International School of Medicine, Bishkek, Kyrgyzstan, amamnbekovakylbek000@gmail.com*
***©Omorov R.**, ORCID: 0000-0002-7092-0027, SPIN-code: 3734-5612, Dr. habil., Kyrgyz State Medical Academy named after I. Akhunbaev, Bishkek, Kyrgyzstan, rahatbekomorov@mail.ru*

Аннотация. Послеоперационные осложнения остаются одной из наиболее актуальных проблем хирургического лечения заболеваний пищевода. Даже при использовании современных малоинвазивных технологий риск развития несостоятельности анастомоза, инфекционных осложнений и других неблагоприятных событий сохраняется. Наряду с совершенствованием хирургической техники важное значение приобретает организация периоперационного ведения пациентов, в которой медицинская сестра выполняет функции непрерывного клинического наблюдения, раннего выявления осложнений и координации ухода. Цель исследования — дать комплексную оценку организации периоперационного сестринского ухода и определить его место в системе обеспечения безопасности пациентов после хирургического лечения заболеваний пищевода. Работа выполнена в 2023–2025 гг. и включала три этапа. На первом этапе проведено анкетирование 946 медицинских сестер медицинских организаций Кыргызской Республики. Второй этап предусматривал экспертный опрос 239 специалистов, работающих в области хирургии, организации здравоохранения и сестринского дела. На третьем этапе выполнен ретроспективный анализ результатов лечения 102 пациентов, перенесших минимально инвазивную эзофагэктомию с одномоментной пластикой пищевода желудочным трансплантатом. Статистическую обработку проводили с использованием IBM SPSS Statistics 26.0. Большинство медицинских сестер (89,2%) связывали безопасность пациентов с качественной организацией сестринского ухода, а 90,2% поддержали необходимость усиления практической подготовки специалистов. Эксперты также отметили значимость развития высшего сестринского образования, лидерских компетенций и участия медицинских сестер в организации лечебного процесса. В клинической группе несостоятельность эзофагогастроанастомоза зарегистрирована у 6 (5,9%) пациентов,

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

послеоперационная летальность составила 2 (1,9%) случая. Полученные клинические результаты соответствовали данным специализированных центров, применяющих стандартизированные подходы к хирургическому лечению и послеоперационному сопровождению пациентов. Полученные данные позволяют рассматривать периоперационный сестринский уход как важную составляющую системы обеспечения безопасности пациентов. Стандартизация клинического наблюдения, совершенствование профессиональной подготовки медицинских сестер и развитие междисциплинарного взаимодействия создают условия для дальнейшего повышения качества специализированной хирургической помощи.

Abstract. Postoperative complications remain one of the major challenges in the surgical management of esophageal diseases. Despite substantial advances in minimally invasive esophagectomy and perioperative care, complications such as anastomotic leakage, respiratory disorders, and infectious events continue to affect short-term treatment outcomes. In this context, well-organized perioperative nursing care plays an important role in patient monitoring, early detection of clinical deterioration, and coordination of postoperative management. The study aimed to evaluate the organization of perioperative nursing care and determine its contribution to patient safety following surgical treatment of esophageal diseases using a comprehensive clinical and organizational approach. The study was conducted between 2023 and 2025 and consisted of three consecutive stages. The first stage included a nationwide survey of 946 nurses employed in healthcare institutions of the Kyrgyz Republic. During the second stage, 239 experts in surgery, healthcare management, and nursing education participated in an expert assessment. The third stage involved a retrospective analysis of 102 patients who underwent minimally invasive esophagectomy with one-stage gastric conduit reconstruction. Statistical analysis was performed using IBM SPSS Statistics version 26.0. The survey demonstrated that 89.2% of nurses considered high-quality nursing care an essential component of patient safety, while 90.2% emphasized the importance of practice-oriented professional education. The expert assessment highlighted the need to strengthen higher nursing education, leadership training, and the involvement of nurses in healthcare management. In the clinical cohort, anastomotic leakage occurred in 6 patients (5.9%), and postoperative mortality was observed in 2 patients (1.9%). These outcomes were comparable with those reported by specialized centers applying standardized perioperative management protocols. The findings indicate that well-organized perioperative nursing care should be regarded as an integral part of patient safety after esophageal surgery. Standardized clinical observation, continuous professional development of nurses, and effective multidisciplinary collaboration may contribute to improving the quality and safety of specialized surgical care.

Ключевые слова: эзофагэктомия; рубцовая стриктура пищевода; несостоятельность эзофагогастроанастомоза; периоперационное сестринское сопровождение; сестринский уход; безопасность пациентов; профилактика послеоперационных осложнений; клинико-организационное исследование.

Keywords: esophagectomy; cicatricial esophageal stricture; esophagogastric anastomotic leakage; perioperative nursing care; nursing care; patient safety; prevention of postoperative complications; clinical and organizational study.

Заболевания пищевода, требующие хирургического лечения, продолжают оставаться одной из наиболее сложных проблем современной хирургии. Несмотря на внедрение малоинвазивных технологий, совершенствование методов реконструкции пищевода и

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

улучшение анестезиологического обеспечения, риск развития послеоперационных осложнений остается высоким. Наиболее серьезными из них являются несостоятельность эзофагогастроанастомоза, инфекционные осложнения, дыхательная недостаточность и нарушения нутритивного статуса, которые существенно влияют на продолжительность госпитализации, частоту повторных вмешательств и показатели летальности [1–4].

За последние годы минимально инвазивная эзофагэктомия стала одним из основных методов хирургического лечения ряда заболеваний пищевода. Применение видеоторакоскопических и лапароскопических технологий позволило уменьшить операционную травму и снизить частоту ряда послеоперационных осложнений. Вместе с тем полностью решить проблему неблагоприятного течения послеоперационного периода не удалось. Даже в специализированных центрах несостоятельность анастомоза остается одним из наиболее тяжелых осложнений и встречается, по данным разных авторов, в пределах 5–15% наблюдений [2–5].

В последние годы внимание исследователей сосредоточено не только на совершенствовании хирургической техники, но и на организации периоперационного ведения пациентов. Международные рекомендации ERAS рассматривают послеоперационный период как самостоятельный этап лечения, эффективность которого зависит от согласованной работы хирургов, анестезиологов, специалистов по клиническому питанию и медицинских сестер. Комплекс мероприятий включает раннюю мобилизацию пациента, профилактику респираторных осложнений, адекватное обезболивание, контроль нутритивной поддержки и постоянное клиническое наблюдение [5, 6].

Особое значение в реализации перечисленных мероприятий имеет деятельность медицинской сестры, поскольку именно она осуществляет непрерывное наблюдение за пациентом в послеоперационном периоде. В круг ее обязанностей входят оценка изменений клинического состояния, контроль жизненно важных показателей, наблюдение за функционированием дренажей, переносимостью энтерального питания и своевременное информирование лечащего врача при появлении признаков возможных осложнений. Благодаря постоянному мониторингу состояния пациента сестринское сопровождение способствует раннему выявлению послеоперационных нарушений и своевременной коррекции лечебной тактики [7, 8].

Совершенствование сестринского ухода неразрывно связано с развитием системы профессиональной подготовки медицинских сестер. По данным современных исследований, качество медицинской помощи во многом определяется уровнем профессиональной подготовки среднего медицинского персонала, умением применять клинические алгоритмы на практике, эффективно взаимодействовать с членами мультидисциплинарной команды и поддерживать профессиональную коммуникацию. Эти компетенции рассматриваются как важные условия обеспечения безопасности пациентов и повышения эффективности медицинской помощи [8–10].

Вместе с тем большинство исследований посвящено либо клиническим результатам хирургического лечения заболеваний пищевода, либо вопросам организации сестринской помощи. Работы, объединяющие клинические и организационные аспекты в рамках одного исследования, встречаются значительно реже. Настоящее исследование основано на комплексном подходе, сочетающем анализ непосредственных результатов хирургического лечения пациентов с заболеваниями пищевода, оценку мнения медицинских сестер и экспертную оценку специалистов. Такой дизайн позволил рассмотреть организацию периоперационного сестринского ухода как один из компонентов системы обеспечения безопасности пациентов и определить направления ее дальнейшего совершенствования.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Цель исследования — оценить организационные аспекты периоперационного сестринского ухода и их значение для обеспечения безопасности пациентов после хирургического лечения заболеваний пищевода.

Материалы и методы

Работа выполнена как клинико-организационное исследование с использованием количественных методов сбора и анализа данных. Исследование проводилось в 2023–2025 гг. на базе Первой академической клиники Кыргызской государственной медицинской академии имени И. К. Ахунбаева, Кыргызской государственной медицинской академии имени И.К. Ахунбаева и Международной школы медицины Международного университета Кыргызстана.

Исследование было организовано в три последовательных этапа, каждый из которых решал самостоятельную задачу. Исследование проводилось в три этапа. Сначала было изучено мнение медицинских сестер по вопросам организации периоперационного ухода, его качества и безопасности. Затем проведен опрос экспертов, которым предлагалось оценить существующие проблемы и определить наиболее значимые направления совершенствования сестринского сопровождения пациентов хирургического профиля. Отдельную часть работы составил ретроспективный анализ результатов хирургического лечения пациентов с заболеваниями пищевода.

В опросе участвовали 946 медицинских сестер из государственных и частных медицинских организаций Кыргызской Республики. В исследование включались специалисты, работающие по специальности не менее одного года и имеющие действующий сертификат. Участие было добровольным, анкетирование проводилось анонимно. Вопросы анкеты касались организации сестринской помощи, профессиональной самостоятельности медицинских сестер, взаимодействия с врачами, безопасности пациентов, практической подготовки и непрерывного профессионального развития. Ответы на основную часть вопросов оценивались по пятибалльной шкале Лайкерта.

В экспертном опросе приняли участие 239 специалистов. Среди них были хирурги, организаторы здравоохранения, главные и старшие медицинские сестры, а также преподаватели медицинских вузов и колледжей. Эксперты оценивали направления, которые, по их мнению, имеют наибольшее значение для совершенствования сестринского сопровождения пациентов после операций на пищеводе. В группу вошли хирурги, организаторы здравоохранения, главные и старшие медицинские сестры, а также преподаватели медицинских вузов и колледжей. Экспертам предлагалось определить наиболее значимые направления совершенствования сестринского сопровождения пациентов после хирургических вмешательств на пищеводе и оценить факторы, влияющие на безопасность медицинской помощи. Клиническая часть исследования основана на ретроспективном анализе результатов лечения 102 пациентов, которым выполнена минимально инвазивная эзофагэктомия с одномоментной пластикой пищевода желудочным трансплантатом. Основную группу составили пациенты с рубцовыми стриктурами пищевода после химических ожогов. В исследование также вошли больные с ахалазией пищевода и другими доброкачественными заболеваниями, потребовавшими реконструктивного хирургического лечения. Критериями включения являлись возраст старше 18 лет, выполнение минимально инвазивной эзофагэктомии, наличие полного объема медицинской документации и завершенное стационарное лечение. Из анализа исключали пациентов с незавершенной медицинской документацией, открытыми реконструктивными вмешательствами и повторными госпитализациями по поводу одного и того же осложнения.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Предоперационное обследование выполняли по единому алгоритму. Оно включало эзофагогастродуоденоскопию, контрастное рентгенологическое исследование пищевода, компьютерную томографию органов грудной клетки и верхнего этажа брюшной полости, лабораторные исследования, оценку функции сердечно-сосудистой и дыхательной систем, а также определение нутритивного статуса. При необходимости назначали дополнительные инструментальные исследования и консультации специалистов.

Во всех случаях использовали единую хирургическую тактику. Операцию выполняли с применением видеоторакоскопического и лапароскопического доступов. После мобилизации пищевода формировали желудочный трансплантат с сохранением его кровоснабжения по правой желудочно-сальниковой артерии, затем выполняли реконструкцию пищевода с наложением шейного эзофагогастроанастомоза циркулярным сшивающим аппаратом.

После операции пациенты находились под наблюдением мультидисциплинарной команды. Сестринский персонал осуществлял контроль жизненно важных функций, состояния послеоперационной раны и дренажей, оценивал выраженность болевого синдрома, переносимость энтерального питания, выполнение дыхательных упражнений и раннюю мобилизацию. При появлении клинических признаков возможных осложнений информация незамедлительно передавалась лечащему врачу.

Основным критерием оценки являлась частота послеоперационных осложнений. Дополнительно анализировали случаи несостоятельности эзофагогастроанастомоза, послеоперационную летальность, инфекционные осложнения и особенности организации периоперационного сестринского сопровождения.

Статистическую обработку выполняли с использованием программы IBM SPSS Statistics version 26.0 (IBM Corp., Armonk, NY, USA). Категориальные данные представлены в виде абсолютных значений и процентов. Количественные показатели описывали с использованием среднего значения и стандартного отклонения либо медианы и межквартильного размаха в зависимости от характера распределения данных. Для сравнения категориальных признаков применяли критерий χ^2 Пирсона или точный критерий Фишера. Различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

Исследование проведено в соответствии с положениями Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации (2013). Все участники анкетирования и экспертного опроса дали добровольное информированное согласие на участие в исследовании. При анализе клинических данных использовали обезличенную информацию, что обеспечивало конфиденциальность персональных данных пациентов.

Результаты и обсуждение

В исследование были включены 946 медицинских сестер, представлявших различные медицинские организации Кыргызской Республики. Среди участников исследования значительную долю составляли медицинские сестры с продолжительным стажем профессиональной деятельности. Более 20 лет по специальности работали 422 (44,6%) респондента.

Сходное распределение наблюдалось по возрасту: 444 (46,9%) участника относились к возрастной группе 45 лет и старше. Большинство опрошенных работали непосредственно в должности медицинской сестры. Старшие и главные медицинские сестры, преподаватели и специалисты других категорий были представлены в выборке в меньшей степени.

Основные социально-профессиональные характеристики респондентов приведены в Таблице 1.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Таблица 1

СОЦИАЛЬНО-ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
УЧАСТНИКОВ ИССЛЕДОВАНИЯ (n = 946)

Показатель	*n*	*%*
Возраст		
До 25 лет	84	8,9
25–34 года	184	19,5
35–44 года	234	24,7
45 лет и старше	444	46,9
Стаж работы		
До 5 лет	174	18,4
5–10 лет	145	15,3
11–20 лет	205	21,7
Более 20 лет	422	44,6
Должность		
Медицинская сестра	713	75,4
Старшая медицинская сестра	142	15,0
Главная медицинская сестра	21	2,2
Преподаватель	14	1,5
Другие	56	5,9

Наиболее значимыми организационными проблемами респонденты считали высокую рабочую нагрузку и дефицит сестринского персонала. Более трех четвертей респондентов (77,5%) указали на чрезмерную нагрузку в повседневной работе, а 75,6% участников исследования считают, что недостаточная укомплектованность персоналом оказывает неблагоприятное влияние на качество медицинской помощи. Практически такая же доля участников исследования высказалась в пользу расширения профессиональной самостоятельности медицинских сестер (75,3%). Необходимость более активного участия среднего медицинского персонала в принятии управленческих решений поддержали 643 (68,0%) респондента. Кроме того, две трети участников исследования указали на актуальность проблемы профессионального выгорания (65,9%) (Таблица 2).

Таблица 2

ОСНОВНЫЕ ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ФАКТОРЫ,
ВЛИЯЮЩИЕ НА БЕЗОПАСНОСТЬ ПАЦИЕНТОВ (n=946)

Фактор	*Согласны, n (%)*
Высокая рабочая нагрузка	733 (77,5)
Кадровый дефицит	715 (75,6)
Необходимость профессиональной автономии	712 (75,3)
Участие в принятии управленческих решений	643 (68,0)
Эмоциональное выгорание	623 (65,9)

Высокий уровень согласия был получен и по вопросам профессиональной подготовки. Наиболее часто респонденты поддерживали практико-ориентированную модель обучения (90,2%), а также признавали ключевую роль сестринского ухода в обеспечении безопасности пациентов (89,2%). Более 80% участников исследования отметили значение симуляционного обучения, развития высшего сестринского образования и эффективной профессиональной коммуникации.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Эти результаты свидетельствуют о высокой востребованности современных образовательных технологий и укрепления клинических компетенций медицинских сестер (Таблица 3).

Таблица 3

ОЦЕНКА РОЛИ СЕСТРИНСКОГО УХОДА
И ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ (n=946)

Показатель	*Согласны, n (%)*
Практико-ориентированное обучение	853 (90,2)
Медицинская сестра играет ключевую роль в безопасности пациента	843 (89,2)
Развитие сестринского дела является приоритетом	820 (86,7)
Эффективная профессиональная коммуникация	789 (83,4)
Симуляционное обучение	785 (83,0)
Высшее сестринское образование	775 (81,9)

Для уточнения полученных данных проведен экспертный опрос с участием 239 специалистов. Независимо от занимаемой должности большинство экспертов поддержали дальнейшее развитие практико-ориентированной подготовки, формирование лидерских компетенций и расширение участия медицинских сестер в организации лечебного процесса. Самую высокую поддержку получили вопросы развития лидерских качеств (87,4%) и совершенствования практической подготовки (87,0%). Необходимость расширения участия медицинских сестер в принятии управленческих решений отметили 74,1% экспертов, а развитие высшего сестринского образования поддержали 73,6% участников опроса (Таблица 4). Клиническая часть исследования включала анализ результатов хирургического лечения 102 пациентов, перенесших минимально инвазивную эзофагэктомию с одномоментной пластикой пищевода желудочным трансплантатом. Послеоперационный период у большинства больных протекал без тяжелых осложнений. Несостоятельность эзофагогастроанастомоза диагностирована у 6 (5,9%) пациентов. Послеоперационная летальность зарегистрирована в 2 (1,9%) случаях. Полученные показатели соответствуют результатам специализированных хирургических центров, применяющих современные малоинвазивные технологии и стандартизированные программы периоперационного ведения пациентов.

Таблица 4

ЭКСПЕРТНАЯ ОЦЕНКА ПРИОРИТЕТНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ РАЗВИТИЯ
СЕСТРИНСКОГО ДЕЛА (n = 239)

Показатель	*Согласны, n (%)*
Развитие лидерских компетенций	209 (87,4)
Практико-ориентированное обучение	208 (87,0)
Участие медицинских сестер в управлении	177 (74,1)
Высшее сестринское образование	176 (73,6)
Подготовка по лидерству и менеджменту	169 (70,7)

Таблица 5

НЕПОСРЕДСТВЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ (n = 102)

Показатель	*n*	*%*
Послеоперационный период без тяжелых осложнений	94	92,2
Несостоятельность эзофагогастроанастомоза	6	5,9
Послеоперационная летальность	2	1,9

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Полученные клинические данные свидетельствуют о том, что применение единой хирургической тактики в сочетании со стандартизированным периоперационным сестринским сопровождением позволяет обеспечить благоприятное течение послеоперационного периода у большинства пациентов. Постоянное клиническое наблюдение, своевременная оценка состояния больного, контроль нутритивной поддержки, профилактика дыхательных осложнений и раннее выявление признаков неблагоприятного течения послеоперационного периода остаются важными составляющими комплексного ведения пациентов после реконструктивных вмешательств на пищеводе. Лечение заболеваний пищевода остается одной из наиболее сложных задач современной хирургии. Даже при широком внедрении малоинвазивных технологий полностью исключить развитие послеоперационных осложнений не удается. Это подтверждается как результатами международных исследований, так и материалами настоящей работы. Частота несостоятельности эзофагогастроанастомоза среди пациентов, включенных в исследование, составила 5,9%, тогда как послеоперационная летальность не превысила 1,9%. Полученные показатели находятся в пределах значений, публикуемых ведущими специализированными центрами, где аналогичные осложнения после эзофагэктомии наблюдаются примерно у 5–10% пациентов [2–6].

Это свидетельствует о том, что применяемые хирургические подходы и организация послеоперационного наблюдения соответствуют современным требованиям специализированной помощи. В настоящее время эффективность хирургического лечения заболеваний пищевода связывают не только с совершенствованием оперативной техники. Все большее значение приобретает качество ведения пациента в послеоперационном периоде. В рекомендациях ERAS ранняя активизация больных, адекватный контроль болевого синдрома, своевременная нутритивная поддержка и постоянное клиническое наблюдение рассматриваются как взаимодополняющие элементы, оказывающие влияние на течение послеоперационного периода и конечные результаты лечения [2, 6].

Результаты настоящего исследования также подтверждают важность комплексной организации периоперационного сопровождения. Значительная часть мероприятий, входящих в программы ускоренного восстановления, проводится с участием медицинской сестры. После операции особое значение имеют наблюдение за общим состоянием пациента, контроль жизненно важных показателей, состояния дренажей и переносимости энтерального питания. Выявленные изменения фиксируются и передаются лечащему врачу. Такая организация наблюдения способствует раннему выявлению отклонений в состоянии пациента и своевременному принятию лечебных мер. Полученные данные показывают, что медицинские сестры придают большое значение организации ухода с точки зрения безопасности пациента. Почти девять из десяти респондентов указали на необходимость практико-ориентированной подготовки. Для работы в хирургическом стационаре важны не только профессиональные знания, но и практические навыки, клинический опыт и способность взаимодействовать с другими членами медицинской команды. Сходная позиция прослеживалась и в ответах экспертов. Среди приоритетных направлений они выделяли развитие высшего сестринского образования, расширение профессиональной самостоятельности медицинских сестер, а также подготовку в области лидерства и управления. Более высокий уровень подготовки создает возможности для более широкого участия медицинских сестер в организации лечебного процесса. Таким образом, роль медицинской сестры не ограничивается выполнением врачебных назначений. В современной модели оказания медицинской помощи она выступает непосредственным участником лечебного процесса, в том числе в вопросах наблюдения за

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

пациентом и обеспечения его безопасности. Такой подход согласуется с современными направлениями развития сестринской практики [7–12].

Отдельного внимания требуют кадровые условия работы хирургических отделений. Среди организационных проблем респонденты чаще всего отмечали высокую рабочую нагрузку и дефицит сестринского персонала. В таких условиях сокращается время, которое медицинская сестра может уделить непосредственному наблюдению за пациентом. Это может затруднять своевременное выявление изменений его состояния и выполнение профилактических мероприятий. Аналогичные выводы приводятся в исследованиях, посвященных влиянию обеспеченности сестринским персоналом на безопасность пациентов и качество медицинской помощи [8, 10, 12].

Практическая ценность настоящего исследования заключается в объединении клинических и организационных данных в рамках единого анализа. В большинстве опубликованных работ рассматриваются либо результаты хирургического лечения, либо вопросы организации сестринской помощи. В настоящем исследовании эти направления проанализированы одновременно, что позволило оценить периоперационный сестринский уход как один из элементов системы обеспечения безопасности пациентов. Следует учитывать и ограничения проведенного исследования. При интерпретации полученных результатов необходимо учитывать ряд ограничений. Клиническая часть исследования основана на материалах одного специализированного хирургического центра и включает анализ результатов лечения 102 пациентов, что ограничивает возможность распространения выводов на другие медицинские организации. Организационный этап исследования базировался на данных анкетирования медицинских сестер и экспертного опроса, поэтому отражает профессиональные оценки участников и не позволяет сделать окончательные выводы о причинно-следственных взаимосвязях между организацией сестринского сопровождения и клиническими исходами. Перспективным направлением дальнейшей работы является проведение многоцентровых исследований с большей выборкой пациентов и более широким набором клинических показателей. Это позволит отдельно оценить вклад различных компонентов периоперационного сестринского ухода в непосредственные результаты хирургического лечения заболеваний пищевода.

Заключение

Результаты исследования указывают на значение организации периоперационного сестринского ухода при хирургическом лечении заболеваний пищевода. Непрерывное наблюдение за состоянием пациента, контроль выполнения назначений и своевременное информирование врача о выявленных изменениях являются важными составляющими послеоперационного ведения. Опрос медицинских сестер и экспертов выявил сходные позиции в отношении дальнейшего развития сестринской службы. Наиболее значимыми направлениями были названы практико-ориентированная подготовка, развитие высшего сестринского образования и лидерских компетенций, а также расширение профессиональной самостоятельности медицинских сестер. В клинической группе после минимально инвазивной эзофагэктомии несостоятельность эзофагогастроанастомоза зарегистрирована у 6 из 102 пациентов (5,9%), послеоперационная летальность — у 2 (1,9%). У 94 (92,2%) пациентов послеоперационный период протекал без тяжелых осложнений. Полученные клинические и организационные данные показывают необходимость дальнейшей стандартизации сестринского сопровождения пациентов после операций на пищеводе. Особое значение имеют единые алгоритмы наблюдения, подготовка сестринского персонала и четкое взаимодействие медицинской сестры с другими членами хирургической команды. Эти меры могут

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

способствовать более раннему выявлению послеоперационных осложнений и повышению безопасности пациентов.

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Список литературы:

1. Low D. E., Alderson D., Cecconello I., Chang A. C., Darling G. E., D'Journo X. B. International consensus on standardization of data collection for complications associated with esophagectomy: Esophagectomy Complications Consensus Group (ECCG) // Ann Surg. 2015. V. 262. №2. P. 286–294. https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000001098

2. Low D. E., Allum W., De Manzoni G., Ferri L., Immanuel A., Kuppusamy M. Guidelines for perioperative care in esophagectomy: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS®) Society recommendations // World J Surg. 2019. V. 43. №2 P. 299–330. https://doi.org/10.1007/s00268-018-4786-4

3. Li H., Zhuang S., Yan H., Wei W., Su Q. Risk factors of anastomotic leakage after esophagectomy with intrathoracic anastomosis // Front Surg. 2021. V. 8. P. 743266. https://doi.org/10.3389/fsurg.2021.743266

4. Famiglietti A., Lazar J. F., Henderson H., Hamm M., Malouf S., Margolis M. Management of anastomotic leaks after esophagectomy and gastric pull-up // J Thorac Dis. 2020. V. 12. №3. P. 1022–1030. https://doi.org/10.21037/jtd.2020.01.15

5. Joosten J. J., Slooter M. D., van den Elzen R. M., Bloemen P. R., Gisbertz S. S., Eshuis W. J. Perfusion assessment by fluorescence time curves in esophagectomy with gastric conduit reconstruction: a prospective clinical study // Surg Endosc. 2023. V. 37. №8. P. 6343–6352. https://doi.org/10.1007/s00464-023-10107-9

6. Tavares G., Tustumi F., Tristão L. S., Bernardo W. M. Endoscopic vacuum therapy for anastomotic leak in esophagectomy and total gastrectomy: a systematic review and meta-analysis // Dis Esophagus. 2021. V. 34. №5 P. doaa132. https://doi.org/10.1093/dote/doaa132

7. Dall'Ora C., Saville C., Rubbo B., Turner L., Jones J., Griffiths P. Nurse staffing levels and patient outcomes: a systematic review of longitudinal studies // Int J Nurs Stud. 2022. V. 134. P. 104311. https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2022.104311

8. Lasater K. B., Aiken L. H., Sloane D., French R., Martin B., Alexander M. Patient outcomes and cost savings associated with hospital safe nurse staffing legislation: an observational study // BMJ Open. 2021. V. 11. №12. P. e052899. https://doi.org/10.1136/bmjopen-2021-052899

9. Cummings G. G., Tate K., Lee S., Wong C. A., Paananen T., Micaroni S. P. M. Leadership styles and outcome patterns for the nursing workforce and work environment: a systematic review // Int J Nurs Stud. 2018. V. 85. P. 19–60. https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2018.04.016

10. Aiken L. H., Sloane D. M., Griffiths P., Rafferty A. M., Bruyneel L., McHugh M. Nursing skill mix in European hospitals: cross-sectional study of the association with mortality, patient ratings, and quality of care // BMJ Qual Saf. 2017. V. 26. №7. P. 559–568. https://doi.org/10.1136/bmjqs-2016-005567

11. Boamah S. A., Laschinger H. K. S., Wong C., Clarke S. Effect of transformational leadership on job satisfaction and patient safety outcomes // Nurs Outlook. 2018. V. 66. №2. P. 180–189. https://doi.org/10.1016/j.outlook.2017.10.004

12. Aiken L. H., Cerón C., Simonetti M., Lake E. T., Galiano A., Garbarini A. Hospital nurse staffing and patient outcomes in Chile: a multilevel cross-sectional study // Lancet Glob Health. 2021. V. 9. №8. P. e1145–e1153. https://doi.org/10.1016/S2214-109X(21)00209-6

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

13. Тонеев Е. А., Пикин О. В., Александров О. А. Факторы риска несостоятельности анастомоза после эзофагэктомии по McKeown: одноцентровый ретроспективный анализ // Вестник хирургии имени И. И. Грекова. 2024. Т. 183. №1. С. 15–22. https://doi.org/10.24884/0042-4625-2024-183-1-15-22

14. Артемкин Э. Н., Соколов А. А., Тычинская К. С., Харитонова Л. С., Рядинская И. А., Соколов Д. В. Эндоскопическая вакуумная терапия при субтотальной несостоятельности эзофагогастроанастомоза // Доктор.Ру. 2021. Т. 20. №11. С. 52–57. https://doi.org/10.31550/1727-2378-2021-20-11-52-57

15. Ручкин Д. В., Хамидов М. М., Оконская Д. Е., Козлов В. А., Ковалерова Н. Б. Эзофагэктомия с одномоментной пластикой пищевода при сложных ожоговых стриктурах пищевода // Вестник ДГМА. 2025. №1. С. 29–38.

16. Годжелло Э. А., Булганина Н. А., Хрусталева М. В., Белисова Т. В., Васильев В. С. Первый опыт использования аутолипоаспирата в комбинированном эндоскопическом лечении сложной рубцовой стриктуры пищевода // Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. 2022. №201. С. 128–132. https://doi.org/10.31146/1682-8658-ecg-201-5-128-132

17. Годжелло Э. А., Белисова Т. В., Булганина Н. А., Хрусталева М. В. Плановое поддерживающее бужирование — основа комплексного эндоскопического лечения рефрактерных рубцовых стриктур пищевода и анастомозов // Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. 2024. №225. С. 72–79. https://doi.org/10.31146/1682-8658-ecg-225-5-72-79

18. Годжелло Э. А., Белисова Т. В., Булганина Н. А., Хрусталева М. В. Модификация классификации доброкачественных рубцовых стриктур пищевода и пищеводных анастомозов и шкалы оценки непосредственных результатов эндоскопического лечения // Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. 2025. №237. С. 47–58. https://doi.org/10.31146/1682-8658-ecg-237-5-47-58

19. Самаков А. А., Акматов Т. А., Сыдыгалиев К. С., Тойгонбаев А. Т., Мамбетов А. К., Бигишиев М. М. Результаты хирургического лечения постожоговых рубцовых стриктур пищевода // Вестник КГМА им. И.К. Ахунбаева. 2020. №4. С. 61–66.

20. Токтогазиев Б. Т., Белеков Т. Ж., Курманбеков Н. К., Шаршенбаева А. Ш., Эрнисова М. Э., Аманбеков А. А. Ахалазия пищевода IV степени, осложнённая рубцовой стриктурой и перфорацией, у подростка: клинический случай // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №3. С. 288-297. https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/35

Toktogaziev, B., Belekov, T., Kurmanbekov, N., Sharshenbayeva, A., Ernisova, M., & Amanbekov, A. (2026). Grade IV Esophageal Achalasia Complicated by Cicatricial Stricture and Perforation in a Teenager: A Clinical Case. *Bulletin of Science and Practice, 12*(3), 288-297. (in Russian). https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/35

References:

1. Low, D. E., Alderson, D., Cecconello, I., Chang, A. C., Darling, G. E., & D'Journo, X. B. (2015). International consensus on standardization of data collection for complications associated with esophagectomy: Esophagectomy Complications Consensus Group (ECCG). *Ann Surg., 262*(2), 286–294. https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000001098

2. Low, D. E., Allum, W., De Manzoni, G., Ferri, L., Immanuel, A., & Kuppusamy, M. (2019). Guidelines for perioperative care in esophagectomy: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS®) Society recommendations. *World J Surg, 43*(2), 299–330. https://doi.org/10.1007/s00268-018-4786-4

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

3. Li, H., Zhuang, S., Yan, H., Wei, W., & Su, Q. (2021). Risk factors of anastomotic leakage after esophagectomy with intrathoracic anastomosis. *Front Surg, 8,* 743266. https://doi.org/10.3389/fsurg.2021.743266

4. Famiglietti, A., Lazar, J. F., Henderson, H., Hamm, M., Malouf, S., & Margolis, M. (2020). Management of anastomotic leaks after esophagectomy and gastric pull-up. *J Thorac Dis., 12*(3), 1022–1030. https://doi.org/10.21037/jtd.2020.01.15

5. Joosten, J. J., Slooter, M. D., van den Elzen, R. M., Bloemen, P. R., Gisbertz, S. S., & Eshuis, W. J. (2023). Perfusion assessment by fluorescence time curves in esophagectomy with gastric conduit reconstruction: a prospective clinical study. *Surg Endosc., 37*(8), 6343–6352. https://doi.org/10.1007/s00464-023-10107-9

6. Tavares, G., Tustumi, F., Tristão, L. S., & Bernardo, W. M. (2021). Endoscopic vacuum therapy for anastomotic leak in esophagectomy and total gastrectomy: a systematic review and meta-analysis. *Dis Esophagus, 34*(5), doaa132. https://doi.org/10.1093/dote/doaa132

7. Dall'Ora, C., Saville, C., Rubbo, B., Turner, L., Jones, J., & Griffiths, P. (2022). Nurse staffing levels and patient outcomes: a systematic review of longitudinal studies. *Int J Nurs Stud., 134*, 104311. https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2022.104311

8. Lasater, K. B., Aiken, L. H., Sloane, D., French, R., Martin, B., & Alexander, M. (2021). Patient outcomes and cost savings associated with hospital safe nurse staffing legislation: an observational study. *BMJ Open, 11*(12), e052899. https://doi.org/10.1136/bmjopen-2021-052899

9. Cummings, G. G., Tate, K., Lee, S., Wong, C. A., Paananen, T., & Micaroni, S. P. M. (2018). Leadership styles and outcome patterns for the nursing workforce and work environment: a systematic review. *Int J Nurs Stud., 85*, 19–60. https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2018.04.016

10. Aiken, L. H., Sloane, D. M., Griffiths, P., Rafferty, A. M., Bruyneel, L., & McHugh, M. (2017). Nursing skill mix in European hospitals: cross-sectional study of the association with mortality, patient ratings, and quality of care. *BMJ Qual Saf., 26*(7), 559–568. https://doi.org/10.1136/bmjqs-2016-005567

11. Boamah, S. A., Laschinger, H. K. S., Wong, C., & Clarke, S. (2018). Effect of transformational leadership on job satisfaction and patient safety outcomes. *Nurs Outlook, 66*(2), 180–189. https://doi.org/10.1016/j.outlook.2017.10.004

12. Aiken, L. H., Cerón, C., Simonetti, M., Lake, E. T., Galiano, A., & Garbarini, A. (2021). Hospital nurse staffing and patient outcomes in Chile: a multilevel cross-sectional study. *Lancet Glob Health, 9*(8), e1145–e1153. https://doi.org/10.1016/S2214-109X(21)00209-6

13. Toneev, E. A., Pikin, O. V., & Aleksandrov, O. A. (2024). Faktory riska nesostoyatel'nosti anastomoza posle ezofagektomii po McKeown: odnotsentrovyi retrospektivnyi analiz. *Vestnik khirurgii imeni I. I. Grekova, 183*(1), 15–22. (in Russian). https://doi.org/10.24884/0042-4625-2024-183-1-15-22

14. Artemkin, E. N., Sokolov, A. A., Tychinskaya, K. S., Kharitonova, L. S., Ryadinskaya, I. A., & Sokolov, D. V. (2021). Endoskopicheskaya vakuumnaya terapiya pri subtotal'noi nesostoyatel'nosti ezofagogastroanastomoza. *Doktor.Ru, 20*(11), 52–57. (in Russian). https://doi.org/10.31550/1727-2378-2021-20-11-52-57

15. Ruchkin, D. V., Khamidov, M. M., Okonskaya, D. E., Kozlov, V. A., & Kovalerova, N. B. (2025). Ezofagektomiya s odnomomentnoi plastikoi pishchevoda pri slozhnykh ozhogovykh strikturakh pishchevoda. *Vestnik DGMA,* (1), 29–38. (in Russian).

16. Godzhello, E. A., Bulganina, N. A., Khrustaleva, M. V., Belisova, T. V., & Vasil'ev, V. S. (2022). Pervyi opyt ispol'zovaniya autolipoaspirata v kombinirovannom endoskopicheskom lechenii slozhnoi rubtsovoi striktury pishchevoda. *Eksperimental'naya i klinicheskaya gastroenterologiya,* (201), 128–132. (in Russian). https://doi.org/10.31146/1682-8658-ecg-201-5-128-132

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

17. Godzhello, E. A., Belisova, T. V., Bulganina, N. A., & Khrustaleva, M. V. (2024). Planovoe podderzhivayushchee buzhirovanie — osnova kompleksnogo endoskopicheskogo lecheniya refrakternykh rubtsovykh striktur pishchevoda i anastomozov. *Eksperimental'naya i klinicheskaya gastroenterologiya,* (225), 72–79. (in Russian). https://doi.org/10.31146/1682-8658-ecg-225-5-72-79

18. Godzhello, E. A., Belisova, T. V., Bulganina, N. A., & Khrustaleva, M. V. (2025). Modifikatsiya klassifikatsii dobrokachestvennykh rubtsovykh striktur pishchevoda i pishchevodnykh anastomozov i shkaly otsenki neposredstvennykh rezul'tatov endoskopicheskogo lecheniya. *Eksperimental'naya i klinicheskaya gastroenterologiya,* (237), 47–58. (in Russian). https://doi.org/10.31146/1682-8658-ecg-237-5-47-58

19. Samakov, A. A., Akmatov, T. A., Sydygaliev, K. S., Toigonbaev, A. T., Mambetov, A. K., & Bigishiev, M. M. (2020). Rezul'taty khirurgicheskogo lecheniya postozhogovykh rubtsovykh striktur pishchevoda. *Vestnik KGMA im. I.K. Akhunbaeva,* (4), 61–66. (in Russian).

20. Toktogaziev, B., Belekov, T., Kurmanbekov, N., Sharshenbayeva, A., Ernisova, M., & Amanbekov, A. (2026). Grade IV Esophageal Achalasia Complicated by Cicatricial Stricture and Perforation in a Teenager: A Clinical Case. *Bulletin of Science and Practice, 12*(3), 288-297. (in Russian). https://doi.org/10.33619/2414-2948/124/35

Поступила в редакцию
09.09.2026 г.

Принята к публикации
16.09.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Токтогазиев Б. Т., Аманбеков А. А., Оморов Р. А. Роль сестринского ухода в профилактике послеоперационных осложнений у пациентов после хирургического лечения заболеваний пищевода: клинико-организационное исследование // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №11. С. 269-281. https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/30

Cite as (APA):

Toktogaziev, B., Amanbekov, A., & Omorov, R. (2026). The Role of Nursing Care in the Prevention of Postoperative Complications in Patients Undergoing Surgical Treatment for Esophageal Diseases: A Clinical and Organizational Study. *Bulletin of Science and Practice, 12*(11), 269-281. (in Russian). https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/30

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

УДК 614.253.5:378.14:614.2 https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/31

ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ГОТОВНОСТЬ СТУДЕНТОВ СЕСТРИНСКОГО ДЕЛА К БУДУЩЕЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ: ОЦЕНКА КОМПЕТЕНЦИЙ И ФАКТОРОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ

*©**Аманбеков А. А**., ORCID: 0000-0002-6803-2952, SPIN-код: 7702-3806,*
канд. мед. наук, Международная школа медицины, Международный университет Кыргызстана, г. Бишкек, Кыргызстан, amamnbekovakylbek000@gmail.com

PROFESSIONAL READINESS OF NURSING STUDENTS FOR FUTURE PRACTICE: ASSESSMENT OF COMPETENCIES AND FACTORS ASSOCIATED WITH THEIR DEVELOPMENT

*©**Amanbekov A**., ORCID: 0000-0002-6803-2952, SPIN-code: 7702-3806, Ph.D.,*
International School of Medicine, International University of Kyrgyzstan,
Bishkek, Kyrgyzstan, amamnbekovakylbek000@gmail.com

Аннотация. Профессиональная готовность будущих медицинских сестер формируется в процессе теоретического и практического обучения и включает понимание профессиональной роли, готовность к ответственности, способность к командному взаимодействию, определению приоритетов и обеспечению безопасности пациентов. Изучение данных компонентов с позиции самих студентов позволяет оценить результаты подготовки и определить направления совершенствования сестринского образования. Цель исследования — оценить основные компоненты профессиональной готовности студентов сестринского дела к будущей профессиональной деятельности. Проведено одномоментное поперечное исследование с участием 168 студентов сестринского дела 1–5 курсов. Использовано анонимное анкетирование, включавшее вопросы о курсе обучения, возрасте, опыте работы в медицине, прохождении клинической практики, профессиональных намерениях и самооценке компонентов профессиональной готовности. Основные утверждения оценивались по пятибалльной шкале Лайкерта. Проведен описательный статистический анализ с определением абсолютных и относительных частот. Среди опрошенных 78,0% студентов имели опыт прохождения клинической практики, а 44,6% — опыт работы в медицине. После завершения обучения 73,2% респондентов планируют работать в системе здравоохранения, 23,8% пока не определились с профессиональными планами. Понимание роли медицинской сестры в современной системе здравоохранения отметили 85,7% студентов. Готовность брать ответственность в пределах своей профессиональной компетенции выразили 86,3%, способность работать в команде с медицинским персоналом — 86,3%, умение определять приоритеты при выполнении сестринских задач — 82,1%. Наиболее высокий уровень положительных ответов установлен в отношении понимания значения безопасности пациентов в сестринской практике — 93,5%. При этом 16,1% студентов затруднились оценить собственную способность определять приоритеты при выполнении сестринских задач. Студенты сестринского дела в целом высоко оценивают основные компоненты своей профессиональной готовности, особенно понимание безопасности пациентов, профессиональную ответственность и способность к командной работе. Вместе с тем результаты указывают на необходимость дальнейшего развития навыков определения приоритетов и укрепления профессиональной ориентации студентов, поскольку почти четверть респондентов пока не определились относительно дальнейшей работы в системе

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

здравоохранения. Полученные данные могут быть использованы при совершенствовании практико-ориентированной подготовки будущих медицинских сестер.

Abstract. Professional readiness of future nurses develops through theoretical and practical education and includes an understanding of the professional role, readiness to assume responsibility, teamwork skills, priority setting, and awareness of patient safety. Examining these components from the students' perspective can help assess educational outcomes and identify areas for improvement in nursing education. The study aimed to assess the main components of professional readiness of nursing students for future professional practice. A cross-sectional study was conducted among 168 nursing students enrolled in years 1–5. An anonymous questionnaire was used to collect information on year of study, age, previous healthcare work experience, clinical practice experience, career intentions, and self-assessment of professional readiness components. The main statements were assessed using a five-point Likert scale. Descriptive statistics with absolute and relative frequencies were used. Among the respondents, 78.0% had completed clinical practice and 44.6% had previous healthcare work experience. After graduation, 73.2% intended to work in healthcare, while 23.8% remained uncertain about their career plans. Overall, 85.7% reported understanding the role of nurses in the contemporary healthcare system. Readiness to assume responsibility within professional competence was reported by 86.3%, ability to work as part of a healthcare team by 86.3%, and ability to prioritize nursing tasks by 82.1%. The highest proportion of positive responses was observed for understanding the importance of patient safety in nursing practice (93.5%). At the same time, 16.1% of students were uncertain about their ability to prioritize nursing tasks. Nursing students generally demonstrated high self-assessed professional readiness, particularly regarding patient safety, professional responsibility, and teamwork. However, the findings indicate a need to further strengthen priority-setting skills and professional career orientation, as almost one-quarter of respondents remained uncertain about working in healthcare after graduation. The findings may be useful for improving practice-oriented nursing education.

Ключевые слова: сестринское образование, студенты сестринского дела, профессиональная готовность, профессиональные компетенции, клиническая практика, безопасность пациентов, командная работа.

Keywords: nursing education, nursing students, professional readiness, professional competencies, clinical practice, patient safety, teamwork.

Современное развитие сестринского дела сопровождается расширением профессиональной роли медицинской сестры и повышением требований к качеству ее подготовки. В стратегических документах Всемирной организации здравоохранения развитие сестринского образования рассматривается как одно из ключевых условий укрепления кадрового потенциала системы здравоохранения. Особое внимание уделяется формированию профессиональных компетенций, повышению качества подготовки и созданию условий для более активного участия медицинских сестер в оказании медицинской помощи и развитии системы здравоохранения [1, 2].

Международный совет медицинских сестер также связывает современную профессиональную роль медицинской сестры с ответственностью, самостоятельностью и способностью принимать решения в пределах своей компетенции [3].

Изменение профессиональных функций медицинской сестры закономерно меняет и требования к результатам сестринского образования. Подготовка будущего специалиста не

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

может ограничиваться освоением теоретических знаний и отдельных практических манипуляций. Выпускник должен понимать свою профессиональную роль, быть готовым принимать ответственность за выполняемые действия, работать в медицинской команде, определять приоритеты сестринской помощи и учитывать требования безопасности пациента. Компетентностный подход предполагает интеграцию знаний, практических навыков, профессиональных установок и способности применять их в конкретных клинических ситуациях [4–8].

Особое значение в формировании профессиональной готовности имеет практическая подготовка. Именно в процессе клинического обучения студент получает возможность сопоставлять теоретические знания с реальными профессиональными ситуациями, взаимодействовать с пациентами и медицинским персоналом, осваивать алгоритмы принятия решений и постепенно формировать профессиональную самостоятельность. Практико-ориентированная подготовка способствует развитию клинической компетентности и позволяет сократить разрыв между образовательной средой и требованиями будущей профессиональной деятельности [7, 12].

Для Кыргызской Республики вопросы качества подготовки медицинских сестер имеют особую актуальность. Ранее проведенные исследования указывают на необходимость дальнейшего совершенствования организации сестринской службы, развития профессионального потенциала медицинских сестер и внедрения современных подходов к подготовке кадров [9–11].

Развитие сестринского дела требует специалистов, способных выполнять не только традиционные функции ухода, но и участвовать в командной работе, принимать профессиональную ответственность, осваивать современные технологии и последовательно развивать свои компетенции [10, 13].

Одним из важных компонентов профессиональной готовности является понимание студентами значения безопасности пациентов. Деятельность медицинской сестры непосредственно связана с наблюдением за состоянием пациента, выполнением сестринских вмешательств, профилактикой осложнений и обеспечением непрерывности ухода. Поэтому формирование культуры безопасности должно начинаться еще в период обучения и интегрироваться с развитием клинического мышления, ответственности и навыков командного взаимодействия [14].

Не менее важным показателем является профессиональная направленность самих обучающихся. Понимание будущей роли, готовность работать по полученной специальности и принимать ответственность в пределах профессиональной компетенции отражают не только отношение студента к профессии, но и результат его постепенного профессионального становления. В связи с этим изучение профессиональной готовности с позиции самих студентов позволяет выявить как сформированные компоненты, так и направления подготовки, требующие дополнительного внимания. Актуальность данного вопроса подтверждается и ответами участников настоящего исследования. Студенты неоднократно указывали на необходимость увеличения объема практической подготовки, более активного использования симуляционных центров, обновления образовательных программ, внедрения современных технологий и развития коммуникативных навыков. В отдельных ответах подчеркивалась необходимость более тесной связи теоретического обучения с реальной клинической практикой и развития способности самостоятельно анализировать профессиональные ситуации, а не только воспроизводить изученные алгоритмы. Несмотря на проводимые преобразования сестринского образования, данные о профессиональной готовности студентов сестринского дела в Кыргызской Республике остаются ограниченными. Представляется

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

важным оценить ее с позиции самих обучающихся, включая понимание профессиональной роли медицинской сестры, готовность к ответственности, командному взаимодействию, обеспечению безопасности пациентов и определению приоритетов при выполнении сестринских задач. Такой анализ позволяет получить обратную связь о результатах образовательного процесса и определить направления дальнейшего совершенствования подготовки будущих медицинских сестер.

Цель исследования — оценить основные компоненты профессиональной готовности студентов сестринского дела к будущей профессиональной деятельности и определить направления дальнейшего совершенствования их подготовки.

Материалы и методы

Проведено одномоментное поперечное исследование, направленное на оценку профессиональной готовности студентов сестринского дела к будущей профессиональной деятельности. В исследовании приняли участие 168 студентов 1–5 курсов, обучающихся по направлению сестринского дела. Сбор данных проводился методом анонимного анкетирования. Для исследования была использована специально разработанная анкета, включавшая 21 вопрос, объединенный в три раздела. Первый раздел содержал социально-образовательные характеристики респондентов: курс обучения, возраст, наличие опыта работы в медицине, прохождение клинической практики и намерение работать в системе здравоохранения после завершения обучения. Второй раздел включал 15 утверждений, характеризующих различные аспекты профессиональной подготовки и представлений студентов о современной сестринской деятельности. Третий раздел содержал открытый вопрос о необходимых, по мнению студентов, изменениях в сестринском образовании.

В настоящей статье анализ профессиональной готовности был сосредоточен на показателях, непосредственно характеризующих подготовленность студентов к будущей профессиональной деятельности: понимание роли медицинской сестры в современной системе здравоохранения, готовность брать ответственность в рамках профессиональной компетенции, способность работать в команде с медицинским персоналом, понимание значения безопасности пациентов и способность определять приоритеты при выполнении сестринских задач. Намерение продолжить работу в системе здравоохранения после окончания обучения рассматривалось как характеристика профессиональной направленности студентов. Вопросы, посвященные лидерству, профессиональной автономии, симуляционному и практико-ориентированному обучению, цифровым технологиям и развитию высшего сестринского образования, в данной статье подробно не анализировались, поскольку представляют самостоятельные направления исследования.

Для оценки основных утверждений использовалась пятибалльная шкала Лайкерта, где 1 соответствовало ответу «полностью не согласен», 2 — «скорее не согласен», 3 — «затрудняюсь ответить», 4 — «скорее согласен», 5 — «полностью согласен». При представлении доли положительных ответов категории 4 и 5 объединялись как согласие с соответствующим утверждением. Ответ 3 рассматривался отдельно как неопределенная позиция. В исследуемой выборке 55 студентов были указаны как обучающиеся на 1-м курсе, 33 — на 2-м, 42 — на 3-м и 38 — на 4-м курсе. При этом исследование охватывало студентов 1–5 курсов; поскольку предоставленная сводная выгрузка не позволяет отдельно установить распределение респондентов 5-го курса, данные по курсам в настоящем анализе не использовались для межгрупповых сравнений. По возрасту 74 (44,0%) респондента были младше 20 лет, 72 (42,9%) — в возрасте 20–24 лет и 22 (13,1%) — 25 лет и старше. Опыт работы в медицине имели 75 (44,6%) студентов, а клиническую практику проходил 131 (78,0%) респондент.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Статистическая обработка на данном этапе включала методы описательной статистики. Для категориальных и порядковых показателей рассчитывались абсолютные значения (n) и относительные частоты (%). Для каждого утверждения определялось распределение ответов по пяти категориям шкалы Лайкерта, а также суммарная доля положительных ответов (4–5 баллов). Статистически значимые межгрупповые различия и ассоциации в настоящей статье не указывались без предварительного анализа индивидуальных данных респондентов. Результаты считались описательными и интерпретировались с учетом самооценочного характера используемой анкеты. Участие в исследовании было добровольным и анонимным. Респондентам разъяснялись цель исследования и порядок заполнения анкеты. Полученные данные анализировались в обобщенном виде, исключающем идентификацию отдельных участников.

Результаты и обсуждение

В исследовании приняли участие 168 студентов сестринского дела. Среди респондентов 74 (44,0%) были в возрасте до 20 лет, 72 (42,9%) — 20–24 лет и 22 (13,1%) — 25 лет и старше. Опыт работы в системе здравоохранения имели 75 (44,6%) студентов, тогда как 93 (55,4%) такого опыта не имели. Клиническую практику к моменту проведения исследования прошел 131 (78,0%) студент, 37 (22,0%) ее еще не проходили. Анализ профессиональных намерений показал, что 123 (73,2%) респондента планируют после завершения обучения работать в системе здравоохранения. Еще 40 (23,8%) студентов не определились с дальнейшими профессиональными планами и только 5 (3,0%) указали, что не планируют работать в данной сфере. Таким образом, почти три четверти обучающихся демонстрировали выраженную профессиональную направленность, однако наличие значительной группы неопределившихся студентов указывает на необходимость дальнейшего формирования профессиональной идентичности в процессе обучения.

Таблица 1

ОСНОВНЫЕ КОМПОНЕНТЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ГОТОВНОСТИ СТУДЕНТОВ СЕСТРИНСКОГО ДЕЛА (N=168)

Компонент профессиональной готовности	*Скорее согласен, n (%)*	*Полностью согласен, n (%)*	*Всего положительных ответов, n (%)*
Понимание роли медицинской сестры	66 (39,3)	78 (46,4)	144 (85,7)
Готовность брать профессиональную ответственность	54 (32,1)	91 (54,2)	145 (86,3)
Способность работать в медицинской команде	51 (30,4)	94 (56,0)	145 (86,3)
Понимание значения безопасности пациентов	60 (35,7)	97 (57,7)	157 (93,5)
Способность определять приоритеты сестринских задач	67 (39,9)	71 (42,3)	138 (82,1)

В целом результаты показывают высокий уровень положительной самооценки по всем пяти анализируемым компонентам: доля ответов «скорее согласен» и «полностью согласен» находилась в диапазоне 82,1–93,5%. Наиболее высокий показатель установлен по вопросу безопасности пациентов. Понимание значения безопасности пациентов в сестринской практике подтвердили 157 из 168 студентов (93,5%), причем 97(57,7%) выбрали максимальную категорию «полностью согласен». Неопределенную позицию по этому вопросу занимали только 8(4,8%) студентов, а отрицательную — 3(1,8%). Таким образом, безопасность пациентов оказалась наиболее сформированным из рассматриваемых компонентов профессиональной готовности.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

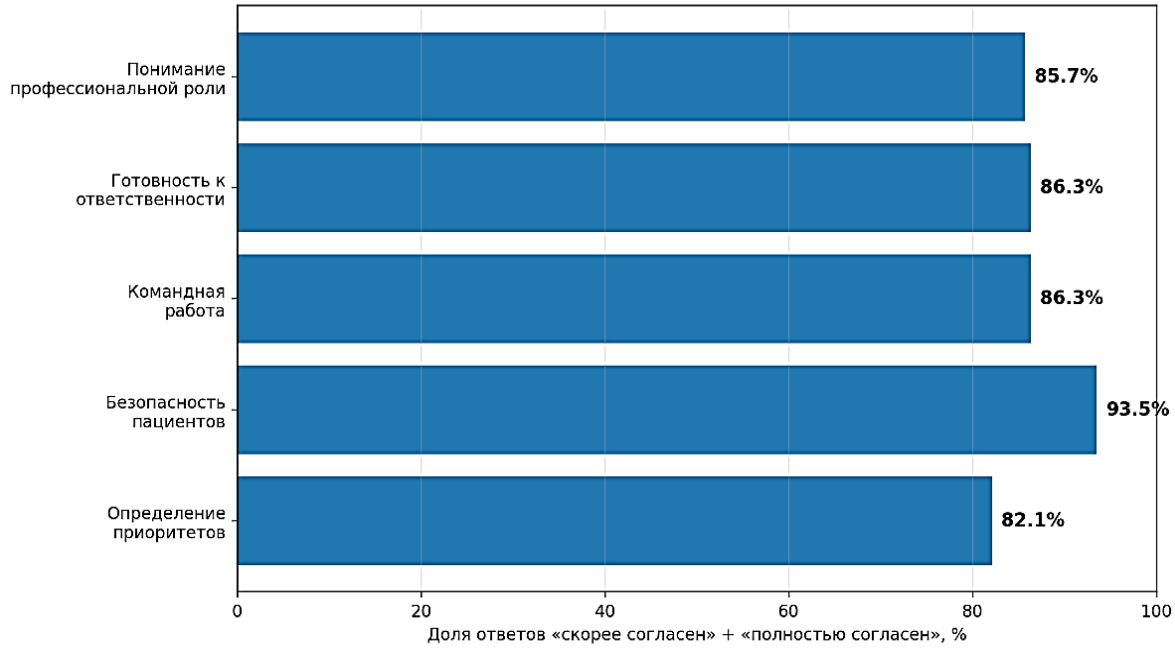


Рисунок 1. Основные компоненты профессиональной готовности студентов сестринского дела (n=168)

Высокие показатели также зарегистрированы по готовности к профессиональной ответственности и командной работе. Готовность брать ответственность в пределах своей профессиональной компетенции выразили 145 (86,3%) студентов. При этом более половины всей выборки — 91 (54,2%) — полностью согласились с данным утверждением. Только 5 (3,0%) студентов скорее не согласились, тогда как вариант «полностью не согласен» не выбрал ни один участник. Аналогичная доля положительных ответов получена в отношении командной работы — 86,3%. При этом 94 (56,0%) студента полностью согласились с утверждением о способности работать в команде с медицинским персоналом, что является одним из наиболее высоких показателей максимального согласия среди анализируемых компонентов. Понимание собственной профессиональной роли также характеризовалось преимущественно положительными оценками. В общей сложности 144 (85,7%) студента согласились с тем, что понимают роль медицинской сестры в современной системе здравоохранения. Вместе с тем 17 (10,1%) затруднились с ответом, а 7 (4,2%) выразили различную степень несогласия. Наличие данной группы показывает, что представление о профессиональной роли сформировано не у всех обучающихся в одинаковой степени. Несмотря на общий высокий уровень положительных оценок, относительно более слабым компонентом оказалась способность определять приоритеты при выполнении сестринских задач. Положительно оценили данную способность 138 (82,1%) студентов, в том числе 71 (42,3%) полностью согласился и 67 (39,9%) скорее согласились с утверждением. При этом именно по данному показателю зарегистрирована наибольшая доля неопределенных ответов: 27 студентов (16,1%) затруднились оценить свою способность определять приоритеты. Для сравнения, по вопросу безопасности пациентов неопределенную позицию занимали только 4,8% участников. Отрицательно оценили способность определять приоритеты 3 (1,8%) студента. Такое распределение показывает, что при высокой общей самооценке профессиональной готовности переход от понимания общих профессиональных принципов к

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

самостоятельному определению последовательности сестринских действий может представлять более сложную задачу для части обучающихся.

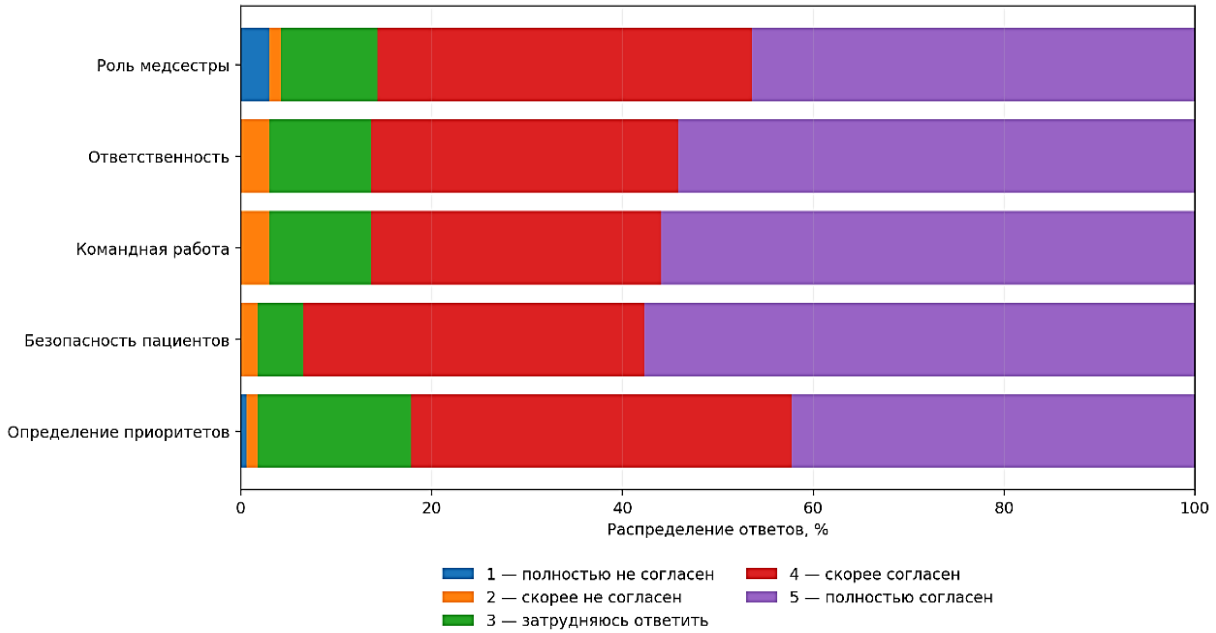


Рисунок 2. Распределение ответов студентов по основным компонентам профессиональной готовности

Рисунок 2 позволяет увидеть различия, которые менее заметны при использовании только объединенного показателя положительных ответов. В частности, максимальная категория «полностью согласен» чаще отмечалась по вопросам безопасности пациентов (57,7%) и командной работы (56,0%), тогда как при оценке способности определять приоритеты ее выбрали 42,3% студентов. Одновременно последний показатель характеризовался наиболее высокой долей неопределенных ответов. В целом полученные результаты формируют достаточно последовательную картину профессиональной готовности студентов: наиболее выраженным компонентом является понимание безопасности пациентов (93,5%), далее следуют профессиональная ответственность и командная работа (по 86,3%), понимание профессиональной роли (85,7%) и способность определять приоритеты сестринских задач (82,1%). При этом высокая самооценка профессиональных компонентов сочетается с определенной неопределенностью в отношении дальнейшей профессиональной траектории: несмотря на то что 73,2% студентов планируют работать в здравоохранении, почти каждый четвертый респондент (23,8%) пока не определился. Это различие между высокой оценкой отдельных профессиональных компетенций и менее определенной профессиональной ориентацией представляет отдельный практический аспект результатов исследования.

В открытых ответах студентов также прослеживается запрос на усиление практической составляющей подготовки. Респонденты неоднократно предлагали увеличить объем клинической практики, расширить занятия в симуляционных центрах, обновить образовательные программы и обеспечить более тесную связь обучения с реальными профессиональными задачами. Эти ответы дополняют количественные результаты и показывают, что сами студенты связывают дальнейшее развитие своей профессиональной готовности прежде всего с практическим опытом.

Для комплексной оценки был рассчитан суммарный показатель профессиональной готовности на основании пяти анализируемых компонентов: понимания профессиональной роли медицинской сестры, готовности к ответственности, способности работать в

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

медицинской команде, понимания безопасности пациентов и способности определять приоритеты сестринских задач. Каждый компонент оценивался от 1 до 5 баллов. Среднее значение интегрального показателя составило 4,35±0,60 балла, медиана — 4,4 балла, что в целом отражает высокую самооценку профессиональной готовности студентов.

Одним из наиболее выраженных факторов оказался предыдущий опыт работы в медицине. У студентов, имевших такой опыт (n=75), средний интегральный показатель составил 4,51 балла, медиана — 4,6, тогда как среди студентов без опыта работы (n=93) — 4,21 балла, медиана — 4,2. Различия были статистически значимыми (p<0,001, критерий Манна–Уитни). При анализе отдельных компонентов установлено, что студенты с опытом работы выше оценивали понимание профессиональной роли медицинской сестры — 4,43 против 4,11 балла (p=0,012), способность работать в медицинской команде — 4,61 против 4,22 (p=0,002), понимание значения безопасности пациентов — 4,63 против 4,39 (p=0,034) и способность определять приоритеты сестринских задач — 4,43 против 4,05 (p=0,002). По готовности принимать профессиональную ответственность статистически значимых различий не установлено (4,47 против 4,30; p=0,195).

Таблица 2

ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ГОТОВНОСТЬ СТУДЕНТОВ
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ НАЛИЧИЯ ОПЫТА РАБОТЫ В МЕДИЦИНЕ

Показатель	*Есть опыт работы (n=75)*	*Нет опыта (n=93)*	*p*
Понимание профессиональной роли	4,43	4,11	0,012
Профессиональная ответственность	4,47	4,30	0,195
Командная работа	4,61	4,22	0,002
Безопасность пациентов	4,63	4,39	0,034
Определение приоритетов	4,43	4,05	0,002
Интегральная профессиональная готовность	4,51	4,21	<0,001

Полученные результаты показывают, что профессиональный опыт связан не со всеми компонентами готовности одинаково. Наиболее заметные различия наблюдались в командной работе и способности определять приоритеты. Это позволяет предположить, что непосредственное взаимодействие с клинической средой особенно важно для формирования тех компетенций, которые требуют применения знаний в реальных профессиональных ситуациях.

Профессиональная готовность в зависимости от возраста и курса обучения. Статистически значимые различия выявлены и между возрастными группами (p<0,001, критерий Краскела–Уоллиса). Средний интегральный показатель составил 4,19 балла среди студентов младше 20 лет, 4,42 балла — в возрасте 20–24 лет и 4,64 балла — среди студентов 25 лет и старше. Таким образом, более высокая профессиональная готовность наблюдалась в старших возрастных группах. При сравнении по курсу обучения также установлены статистически значимые различия (p=0,018). Средний показатель составлял 4,24 балла на первом курсе, 4,22 — на втором, 4,37 — на третьем и достигал 4,58 балла на четвертом курсе. Наиболее заметное повышение, таким образом, наблюдалось на старших этапах обучения.

Здесь есть важная техническая особенность исходной базы: несмотря на то что исследование проводилось среди студентов 1–5 курсов, в выгруженном файле все 168 респондентов закодированы только как 1–4 курс (55, 33, 42 и 38 соответственно). Поэтому в окончательной статье этот анализ по курсам я бы пока не публиковал как основной результат, пока мы не уточним, почему отсутствует отдельная категория 5-го курса.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Роль клинической практики. Студенты, прошедшие клиническую практику (n=131), также имели более высокий интегральный показатель профессиональной готовности — 4,39 балла против 4,19 балла среди не проходивших практику (n=37). Однако при статистическом сравнении различие не достигло принятого уровня значимости (p=0,147). Этот результат важен: в статье нельзя писать, что клиническая практика статистически доказанно повышала профессиональную готовность. Корректная формулировка — наблюдалась тенденция к более высокой самооценке профессиональной готовности среди студентов, прошедших практику, однако различия не были статистически значимыми. Таким образом, наиболее устойчивую связь с профессиональной готовностью в нашей выборке показал реальный опыт работы в медицине. Он ассоциировался как с более высоким общим показателем профессиональной готовности, так и с более высокими оценками командной работы, определения приоритетов, понимания профессиональной роли и безопасности пациентов. Полученные результаты показывают достаточно высокую самооценку профессиональной готовности студентов сестринского дела. По всем анализируемым компонентам доля положительных ответов превышала 80%. Наиболее высокий показатель отмечен в отношении безопасности пациентов — 93,5%. Готовность принимать профессиональную ответственность и способность работать в медицинской команде положительно оценили по 86,3% студентов. Эти результаты соответствуют современному подходу к сестринскому образованию, где безопасность пациента, ответственность и командное взаимодействие рассматриваются как базовые профессиональные компетенции [1, 6, 14].

Понимание профессиональной роли медицинской сестры отметили 85,7% респондентов. При этом 10,1% затруднились оценить данный компонент. Это показывает необходимость более последовательного формирования представления о функциях, ответственности и месте медицинской сестры в системе здравоохранения. Расширение профессиональной роли медицинских сестер и развитие их самостоятельности рассматриваются как важные направления развития сестринской практики [2, 3, 9, 10].

Несколько ниже студенты оценили способность определять приоритеты при выполнении сестринских задач — 82,1%, причем 16,1% затруднились с ответом. Определение приоритетов требует не только знания алгоритмов, но и анализа клинической ситуации и выбора последовательности сестринских действий. Поэтому данный результат указывает на необходимость большего использования клинических задач, ситуационного анализа и практических занятий, ориентированных на самостоятельное принятие решений [6, 7, 12].

Заметные различия выявлены в зависимости от опыта работы в медицине. Интегральный показатель профессиональной готовности у студентов с таким опытом составил 4,51 балла против 4,21 у студентов без опыта (p<0,001). Более высокие показатели отмечались по командной работе, определению приоритетов, пониманию профессиональной роли и безопасности пациентов. Вероятно, непосредственная работа в медицинской среде дает студенту возможность применять полученные знания, взаимодействовать с персоналом и лучше понимать содержание будущей профессии. У прошедших клиническую практику показатель профессиональной готовности также был выше — 4,39 против 4,19 балла, однако различия не достигли статистической значимости (p=0,147). Поэтому нельзя связывать более высокую готовность только с фактом прохождения практики. Значение могут иметь ее содержание, объем выполняемых студентом действий, организация наставничества и возможность самостоятельно участвовать в сестринском процессе. Это хорошо согласуется с открытыми ответами студентов. Они неоднократно отмечали необходимость увеличения практических занятий, работы в клинических подразделениях и симуляционных центрах, обновления образовательных программ и более тесной связи теории с реальной сестринской

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

деятельностью. В отдельных ответах студенты обращали внимание и на недостаточную содержательность клинической практики, когда возможности непосредственного освоения сестринских навыков остаются ограниченными. Отдельного внимания заслуживают профессиональные планы обучающихся. Работать в системе здравоохранения после окончания обучения намерены 73,2% респондентов, тогда как 23,8% еще не определились. При достаточно высокой оценке собственных профессиональных компетенций почти каждый четвертый студент пока не имеет устойчивого профессионального намерения. Это показывает необходимость сочетать практическую подготовку с профессиональной ориентацией, демонстрацией возможностей карьерного развития и повышением привлекательности сестринской профессии [1, 9, 13].

Полученные результаты позволяют выделить несколько направлений совершенствования подготовки: развитие навыков определения приоритетов, усиление содержательной стороны клинической практики, расширение возможностей применения знаний в реальных ситуациях и поддержка профессионального самоопределения студентов. Особое значение имеет не только объем практической подготовки, но и качество опыта, который студент получает в процессе обучения. Исследование основано на самооценке студентов и поэтому отражает их представления о собственной профессиональной готовности, а не объективную оценку клинических навыков. Поперечный дизайн не позволяет устанавливать причинно-следственные связи. Использованная анкета также не является стандартизированной шкалой профессиональной готовности, что следует учитывать при интерпретации интегрального показателя.

Заключение

Исследование показало высокий уровень самооценки основных компонентов профессиональной готовности студентов сестринского дела. Понимание значения безопасности пациентов отметили 93,5% респондентов, готовность принимать профессиональную ответственность и способность работать в медицинской команде — по 86,3%, понимание роли медицинской сестры — 85,7%, способность определять приоритеты сестринских задач — 82,1%. Более высокая профессиональная готовность отмечена у студентов, имеющих опыт работы в медицине: интегральный показатель составил 4,51 против 4,21 балла у студентов без такого опыта ($p<0,001$). Это подтверждает значение непосредственного профессионального опыта в формировании командных навыков, понимании профессиональной роли и способности определять приоритеты. У студентов, прошедших клиническую практику, показатель также был выше, однако различия не достигли статистической значимости. Полученные данные указывают на необходимость усиления практической составляющей сестринского образования с акцентом не только на количество часов практики, но и на ее содержание. Особого внимания требуют развитие навыков определения приоритетов, самостоятельного применения знаний в клинических ситуациях и профессионального самоопределения студентов. Результаты могут быть использованы при совершенствовании образовательных программ и организации клинической подготовки студентов сестринского дела в Кыргызской Республике.

Список литературы:

1. World Health Organization. State of the World's Nursing 2020: Investing in Education, Jobs and Leadership. Geneva: WHO; 2020.

2. World Health Organization. Global Strategic Directions for Nursing and Midwifery 2021–2025. Geneva: WHO; 2021.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

3. International Council of Nurses. Guidelines on Advanced Practice Nursing. Geneva: ICN; 2020.

4. World Health Organization. Nurse Educator Core Competencies. Geneva: WHO; 2016.

5. Benner P., Sutphen M., Leonard V., Day L. Educating nurses: A call for radical transformation. John Wiley & Sons, 2009.

6. Coleman C. American Association of Colleges of Nursing: New Essentials, Quality and Safety Domain // Clinical Journal of Oncology Nursing. 2023. V. 27. №2. P. 199. https://doi.org/10.1188/23.CJON.199-203

7. Frenk J., Chen L., Bhutta Z. A., Cohen J., Crisp N., Evans T., Zurayk H. Health professionals for a new century: transforming education to strengthen health systems in an interdependent world // The lancet. 2010. V. 376. №9756. P. 1923-1958. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(10)61854-5

8. Salminen L., Stolt M., Saarikoski M., Suikkala A., Vaartio H., Leino-Kilpi H. Future challenges for nursing education–A European perspective // Nurse education today. 2010. V. 30. №3. P. 233-238. https://doi.org/10.1016/j.nedt.2009.11.004

9. Аманбеков А. А. Проблемы совершенствования сестринского дела в Киргизской Республике // Бюллетень науки и практики. 2019. Т. 5. №9. С. 148-152. https://doi.org/10.33619/2414-2948/46/16

10. Аманбеков А. А. Пути оптимизации системы менеджмента сестринского дела в Кыргызской Республике // Известия вузов Кыргызстана. 2023. № 3. С. 40–43.

11. Тургуналы кызы Г., Касиев Н.К. Проблемы и перспективы подготовки специалистов среднего звена // Известия вузов Кыргызстана. 2020. № 5. С. 63–66.

12. Аманбеков А. А., Кудаяров Д., Токсонбаева Э. Б. Практико-ориентированная подготовка как основа развития клинической компетентности медсестёр в Кыргызстане // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №1. С. 261-267. https://doi.org/10.33619/2414-2948/122/29

13. Аманбеков А. А., Жаныбеков И. Ж., Ыбыкеева Э. О. Роль медицинских сестер в научно-исследовательской работе Кыргызской Республики // Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана. 2023. № 2. С. 103–106.

14. Clancy C. M., Farquhar M. B., Sharp B. A. C. Patient safety in nursing practice // Journal of nursing care quality. 2005. V. 20. №3. P. 193-197.

References:

1. World Health Organization (2020). State of the World's Nursing 2020: Investing in Education, Jobs and Leadership. Geneva.

2. World Health Organization (2021). Global Strategic Directions for Nursing and Midwifery 2021–2025. Geneva.

3. International Council of Nurses (2020). Guidelines on Advanced Practice Nursing. Geneva.

4. World Health Organization (2016). Nurse Educator Core Competencies. Geneva.

5. Benner, P., Sutphen, M., Leonard, V., & Day, L. (2009). *Educating nurses: A call for radical transformation*. John Wiley & Sons.

6. Coleman, C. (2023). American Association of Colleges of Nursing: New Essentials, Quality and Safety Domain. *Clinical Journal of Oncology Nursing*, *27*(2), 199. https://doi.org/10.1188/23.CJON.199-203

7. Frenk, J., Chen, L., Bhutta, Z. A., Cohen, J., Crisp, N., Evans, T., ... & Zurayk, H. (2010). Health professionals for a new century: transforming education to strengthen health systems in an interdependent world. *The lancet*, *376*(9756), 1923-1958. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(10)61854-5

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

8. Salminen, L., Stolt, M., Saarikoski, M., Suikkala, A., Vaartio, H., & Leino-Kilpi, H. (2010). Future challenges for nursing education–A European perspective. *Nurse education today*, *30*(3), 233-238. https://doi.org/10.1016/j.nedt.2009.11.004

9. Amanbekov, A. (2019). Problems of Improvement of Nurse Business in the Kyrgyz Republic. *Bulletin of Science and Practice, 5*(9), 148-152. (in Russian). https://doi.org/10.33619/2414-2948/46/16

10. Amanbekov, A. A. (2023). Puti optimizatsii sistemy menedzhmenta sestrinskogo dela v Kyrgyzskoi Respublike. *Izvestiya vuzov Kyrgyzstana,* (3), 40–43. (in Russian).

11. Turgunaly kyzy, G., & Kasiev, N. K. (2020). Problemy i perspektivy podgotovki spetsialistov srednego zvena. Izvestiya vuzov Kyrgyzstana, (5), 63–66. (in Russian).

12. Amanbekov, A., Kudayarov, D., & Toksonbayeva, E. (2026). Development and Improvement of Clinical Competence of Nurses in the System of Secondary Medical Education in the Kyrgyz Republic. *Bulletin of Science and Practice, 12*(1), 261-267. (in Russian). https://doi.org/10.33619/2414-2948/122/29

13. Amanbekov, A. A., Zhanybekov, I. Zh., & Ybykeeva, E. O. (2023). Rol' meditsinskikh sester v nauchno-issledovatel'skoi rabote Kyrgyzskoi Respubliki. *Nauka, novye tekhnologii i innovatsii Kyrgyzstana,* (2), 103–106. (in Russian).

14. Clancy, C. M., Farquhar, M. B., & Sharp, B. A. C. (2005). Patient safety in nursing practice. *Journal of nursing care quality*, *20*(3), 193-197.

Поступила в редакцию
09.09.2026 г.

Принята к публикации
16.09.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Аманбеков А. А. Профессиональная готовность студентов сестринского дела к будущей профессиональной деятельности: оценка компетенций и факторов их формирования // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №11. С. 282-293. https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/31

Cite as (APA):

Amanbekov, A. (2026). Professional Readiness of Nursing Students for Future Practice: Assessment of Competencies and Factors Associated with Their Development. *Bulletin of Science and Practice, 12*(11), 282-293. (in Russian). https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/31

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

УДК 61:004.8 https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/32

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В ПЕРВИЧНОЙ МЕДИКО-САНИТАРНОЙ ПОМОЩИ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ: ВОЗМОЖНОСТИ, РИСКИ И КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ ВНЕДРЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ОГРАНИЧЕННЫХ РЕСУРСОВ

©Вакар А. Х., *ORCID: 0009-0008-9061-3746, Международный университет Кыргызстана, г. Бишкек, Кыргызстан, Director.iaad@gmail.com*

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN PRIMARY HEALTH CARE OF THE KYRGYZ REPUBLIC: OPPORTUNITIES, RISKS, AND A CONCEPTUAL IMPLEMENTATION MODEL IN A RESOURCE-CONSTRAINED HEALTH SYSTEM

©Wakar A., *ORCID: 0009-0008-9061-3746, International University of Kyrgyzstan, Bishkek, Kyrgyzstan, Director.iaad@gmail.com*

Аннотация. Стремительное развитие технологий искусственного интеллекта (ИИ) формирует новые возможности для трансформации первичной медико-санитарной помощи (ПМСП), включая стратификацию риска, раннее выявление заболеваний, поддержку клинических решений, оптимизацию маршрутизации пациентов, автоматизацию медицинской документации и дистанционный мониторинг. Однако основная часть доказательств эффективности подобных решений получена в странах с развитой цифровой инфраструктурой, что ограничивает возможность их прямого переноса в системы здравоохранения стран с ограниченными ресурсами. Цель исследования — систематизировать современные направления применения искусственного интеллекта в ПМСП, оценить возможности и ограничения их использования в условиях системы здравоохранения Кыргызской Республики и разработать контекстно-адаптированную концептуальную модель поэтапной интеграции ИИ в первичную медико-санитарную помощь. Проведен аналитический обзор современных научных публикаций и стратегических документов, посвященных применению машинного обучения, предиктивной аналитики, обработки естественного языка и генеративного ИИ в первичной медицинской помощи. Отдельно проанализированы организационные и цифровые предпосылки внедрения ИИ в Кыргызской Республике. Показано, что для Кыргызстана наиболее перспективными являются не автономные диагностические системы, а технологии, дополняющие деятельность медицинского работника: автоматизированная идентификация групп риска, поддержка профилактических мероприятий и диспансерного наблюдения, интеллектуальный триаж, поддержка принятия клинических решений, контроль хронических неинфекционных заболеваний, телемедицинская поддержка удаленных территорий и снижение административной нагрузки. Предложена авторская концептуальная модель AI-PHC-KG, объединяющая цифровые данные пациента, алгоритмическую стратификацию риска, поддержку клинических решений, маршрутизацию и динамическое наблюдение при сохранении обязательного человеческого контроля. Обосновано, что внедрение ИИ в ПМСП Кыргызской Республики должно осуществляться поэтапно — от технологий низкого клинического риска к клиническим системам поддержки решений — и сопровождаться локальной валидацией, формированием системы управления медицинскими данными, обеспечением информационной безопасности, оценкой алгоритмической справедливости и адаптацией цифровых решений к кыргызскому и русскому языкам. ИИ следует рассматривать не как замену медицинского работника, а как инструмент увеличения функциональной способности ПМСП в условиях кадровых, территориальных и ресурсных ограничений.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Abstract. The rapid development of artificial intelligence (AI) technologies creates new opportunities for transforming primary health care (PHC), including risk stratification, early disease detection, clinical decision support, patient triage and referral optimization, medical documentation automation, and remote monitoring. However, most evidence on the effectiveness of these technologies originates from health systems with advanced digital infrastructures, limiting their direct transferability to resource-constrained settings. The aim of this study was to synthesize current approaches to AI application in PHC, assess their potential and limitations within the health system of the Kyrgyz Republic, and develop a context-adapted conceptual model for the phased integration of AI into primary health care. An analytical review of contemporary scientific literature and strategic documents addressing machine learning, predictive analytics, natural language processing, and generative AI in primary care was conducted. Organizational and digital prerequisites for AI implementation in the Kyrgyz Republic were analyzed separately. The analysis suggests that, in the Kyrgyz context, the most promising applications are not autonomous diagnostic systems but technologies that augment health professionals: automated risk-group identification, preventive and follow-up care support, intelligent triage, clinical decision support, chronic disease management, telemedicine-assisted care for remote populations, and reduction of administrative workload. Based on these findings, the authors propose the AI-PHC-KG framework, integrating patient digital data, algorithmic risk stratification, clinical decision support, referral pathways, and longitudinal monitoring, while maintaining mandatory human oversight. AI integration into PHC in the Kyrgyz Republic should proceed gradually, beginning with low-clinical-risk applications and advancing toward clinical decision-support systems only after adequate local validation. Implementation should be accompanied by robust health-data governance, cybersecurity safeguards, algorithmic fairness assessment, and linguistic adaptation to Kyrgyz and Russian. AI should therefore be considered not as a substitute for health professionals but as an instrument for expanding the functional capacity of PHC under workforce, geographic, and resource constraints.

Ключевые слова: искусственный интеллект, первичная медико-санитарная помощь, цифровое здравоохранение, машинное обучение, генеративный искусственный интеллект, поддержка клинических решений, общественное здравоохранение, Кыргызская Республика, телемедицина, цифровая трансформация.

Keywords: artificial intelligence, primary health care, digital health, machine learning, generative artificial intelligence, clinical decision support, public health, Kyrgyz Republic, telemedicine, digital transformation.

Первичная медико-санитарная помощь (ПМСП) является центральным звеном системы здравоохранения, обеспечивающим первый контакт населения с медицинской службой, профилактику заболеваний, раннее выявление факторов риска и патологических состояний, лечение наиболее распространенных заболеваний, динамическое наблюдение и координацию последующих этапов медицинской помощи [1].

Эффективно функционирующая ПМСП рассматривается как одно из основных условий достижения всеобщего охвата услугами здравоохранения, повышения доступности медицинской помощи и рационального использования ограниченных кадровых и финансовых ресурсов [1, 2].

Современные системы ПМСП функционируют в условиях возрастающей нагрузки, обусловленной ростом распространенности хронических неинфекционных заболеваний,

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

мультиморбидности, старением населения, увеличением объема медицинской информации и необходимостью длительного динамического наблюдения пациентов [2, 3].

Одновременно сохраняются кадровые ограничения, а значительная часть рабочего времени медицинских работников затрачивается на ведение документации и выполнение организационно-административных операций [3].

В совокупности эти процессы обусловливают необходимость поиска технологических решений, способных повысить функциональную способность ПМСП без пропорционального увеличения кадровых и финансовых ресурсов. Одним из наиболее быстро развивающихся направлений цифровой трансформации здравоохранения является применение искусственного интеллекта (ИИ). Современные технологии ИИ включают машинное обучение, глубокие нейронные сети, компьютерное зрение, обработку естественного языка, предиктивную аналитику, рекомендательные системы, а также генеративные большие языковые и мультимодальные модели [4, 5].

В отличие от традиционных медицинских информационных систем, предназначенных преимущественно для хранения, систематизации и передачи данных, технологии ИИ позволяют выявлять скрытые закономерности в больших массивах информации, прогнозировать клинические события, проводить стратификацию риска и формировать информационную поддержку клинических и организационных решений [4].

Потенциальные области использования ИИ на уровне ПМСП значительно шире автоматизированной диагностики. Они включают выявление лиц с высоким риском развития заболеваний, поддержку профилактических программ и скрининга, интеллектуальный триаж, поддержку принятия клинических решений, контроль лекарственных взаимодействий, ведение пациентов с хроническими заболеваниями, дистанционный мониторинг, обработку медицинской документации, оптимизацию маршрутизации пациентов и прогнозирование потребности в ресурсах [5, 6].

В этом отношении ИИ представляет интерес не только как клиническая технология, но и как потенциальный инструмент общественного здравоохранения, способный обеспечить переход от преимущественно реактивной модели оказания помощи к более проактивному управлению здоровьем прикрепленного населения. Международная доказательная база применения ИИ в первичной помощи в последние годы существенно расширилась. В систематическом обзоре Yousefi F. и соавт., опубликованном в 2025 г. и включившем 109 исследований, продемонстрированы возможности использования ИИ для повышения эффективности диагностики, оптимизации скрининга, прогнозирования заболеваний и совершенствования комплексного предоставления медицинской помощи. Вместе с тем выявлена выраженная географическая концентрация исследований: 44% включенных работ были выполнены в Северной Америке и 33% — в Европе. Среди основных ограничений внедрения авторы выделили безопасность и конфиденциальность данных, техническую надежность, качество и доступность медицинской информации, ресурсные ограничения и недостаточную организационную готовность систем здравоохранения [6].

Данная географическая асимметрия имеет принципиальное значение. Высокая эффективность алгоритма, продемонстрированная в условиях развитой электронной медицинской инфраструктуры, стандартизированных данных и достаточного кадрового обеспечения, не является гарантией получения аналогичного результата в иной системе здравоохранения. Различия в структуре заболеваемости, организации ПМСП, диагностических возможностях, качестве электронных медицинских данных, цифровой грамотности медицинских работников и населения, языковой среде и доступности

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

информационной инфраструктуры способны существенно изменять клиническую эффективность AI-систем [6, 7].

ВОЗ в связи с этим подчеркивает необходимость обеспечения безопасности, прозрачности, ответственности, инклюзивности и справедливости при разработке и использовании ИИ в здравоохранении, а также сохранения человеческой автономии и контроля над медицинскими решениями [7].

Особое значение проблема контекстной адаптации технологий ИИ приобретает для стран с ограниченными ресурсами, включая Кыргызскую Республику. Национальная система здравоохранения должна обеспечивать доступность ПМСП для населения, проживающего в различных географических условиях, включая сельские, отдаленные и горные территории. При таких условиях потенциальная ценность ИИ определяется не технологической сложностью конкретного алгоритма, а его способностью решать приоритетные организационные и клинические задачи при приемлемой стоимости, минимальных инфраструктурных требованиях и контролируемом риске. Одновременно в Кыргызской Республике происходит последовательное развитие цифрового здравоохранения, формирующее инфраструктурные предпосылки для последующего применения интеллектуальных технологий. В 2024 г. была запущена Совместная программа цифрового здравоохранения на 2024–2027 гг., реализуемая при участии международных организаций и ориентированная на формирование интероперабельной цифровой экосистемы здравоохранения. Программой предусмотрены развитие национальной электронной медицинской инфраструктуры, подключение 60 организаций здравоохранения к платформе электронной медицинской записи, развитие цифрового профиля здоровья гражданина и расширение телемедицинских технологий. Отдельным направлением определено повышение доступности медицинской помощи для населения сельских и горных территорий [8].

К настоящему времени в стране уже сформированы отдельные элементы цифровой инфраструктуры, потенциально пригодные для последующего использования в системах анализа медицинских данных. Информационная система iЭмдөө применяется для цифрового учета иммунизации; по данным ВОЗ, к апрелю 2024 г. было создано более 2 млн цифровых карт вакцинации [9].

Дальнейшее расширение цифровых сервисов подтверждается данными 2026 г.: цифровой профиль здоровья через государственную платформу «Түндүк» использовали около 2,94 млн граждан для записи на прием, получения результатов лабораторных исследований, проверки прав на медицинские услуги и использования других сервисов [10].

Таким образом, цифровизация постепенно переходит от отдельных информационных решений к формированию интегрированной среды медицинских данных. В этих условиях применение ИИ в Кыргызской Республике целесообразно рассматривать не как внедрение изолированной высокотехнологичной системы, а как потенциальный следующий функциональный этап цифровой трансформации здравоохранения, при котором накопленные данные используются не только для регистрации произошедших событий, но и для прогнозирования риска, поддержки профилактических мероприятий, клинических решений и управления ресурсами. Вместе с тем цифровая готовность не тождественна готовности системы к безопасному использованию ИИ. Особого внимания требуют надежность генерируемой информации, возможность алгоритмических ошибок, систематические смещения, защита персональных медицинских данных, информационная безопасность, прозрачность алгоритмических решений и риск чрезмерного доверия медицинского работника к результату, сформированному системой [7].

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Необходимость сохранения профессионального контроля подтверждается и результатами исследований, проведенных в Кыргызской Республике. Жаныбеков И.Ж. и соавт. при сравнительной оценке клинических задач по патологической анатомии, разработанных преподавателями и сгенерированных с использованием ChatGPT, установили, что созданные ИИ задания воспринимались студентами как более понятные и структурированные, однако нередко уступали преподавательским по клинической глубине и дидактической насыщенности. Авторы пришли к выводу о возможности использования генеративного ИИ в качестве вспомогательного инструмента при условии обязательной профессиональной адаптации и экспертного контроля [11].

Несмотря на образовательный контекст данного исследования, полученные результаты демонстрируют более общий принцип взаимодействия человека и ИИ в медицине: внешняя структурированность и убедительность генерируемого результата сами по себе не являются доказательством его профессиональной или клинической валидности. Поэтому для ПМСП Кыргызской Республики представляется более обоснованным развитие не автономного ИИ, заменяющего медицинского работника, а модели human-in-the-loop, при которой алгоритм выполняет функции анализа данных, выявления риска, формирования предупреждений и информационной поддержки, тогда как интерпретация результата и окончательное клиническое решение сохраняются за квалифицированным специалистом. Такой подход соответствует принципам ВОЗ, согласно которым технологии ИИ должны поддерживать деятельность человека и системы здравоохранения при сохранении человеческой автономии, ответственности и контроля [7].

Дополнительной особенностью Кыргызской Республики является необходимость учета языковой среды. Использование кыргызского и русского языков в коммуникации между медицинскими работниками и пациентами требует оценки языковой валидности систем обработки естественного языка и больших языковых моделей. Недостаточная представленность кыргызскоязычных медицинских данных в обучающих массивах потенциально может приводить к различиям в качестве обработки медицинской информации и, следовательно, формировать новый механизм цифрового неравенства. Поэтому языковая и культурная адаптация должна рассматриваться не только как техническая локализация интерфейса, но и как компонент безопасности и справедливости применения ИИ. Таким образом, для Кыргызской Республики формируется специфическое сочетание условий: с одной стороны — кадровые, финансовые и территориальные ограничения системы ПМСП, с другой — расширение цифровой инфраструктуры и объема структурированных медицинских данных. Именно на пересечении этих процессов возникает необходимость определения не только потенциальных областей применения ИИ, но и последовательности, условий и механизмов его безопасного внедрения.

В связи с этим центральный научный вопрос настоящего исследования сформулирован следующим образом: какая модель интеграции искусственного интеллекта способна повысить функциональную способность первичной медико-санитарной помощи Кыргызской Республики с учетом кадровых, территориальных, цифровых и языковых особенностей страны, не создавая при этом неприемлемых клинических и социальных рисков? В качестве исходной концептуальной позиции рассматривается модель интеллектуально дополненной первичной медико-санитарной помощи (augmented primary health care), в которой ИИ не заменяет медицинского работника, а расширяет возможности ПМСП по анализу данных, выявлению групп риска, профилактике, поддержке принятия решений, маршрутизации и динамическому наблюдению населения.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Цель исследования — систематизировать современные направления применения искусственного интеллекта в первичной медико-санитарной помощи, определить возможности и ограничения их использования в условиях Кыргызской Республики и разработать контекстно-адаптированную концептуальную модель поэтапной интеграции ИИ в ПМСП страны.

Материал и методы исследования

Исследование выполнено в формате аналитического обзора с элементами концептуального моделирования. В качестве информационной базы использованы научные публикации, посвященные применению искусственного интеллекта, машинного обучения, обработки естественного языка, генеративных моделей и систем поддержки принятия решений в первичной медицинской помощи, а также официальные документы Всемирной организации здравоохранения и материалы, характеризующие развитие системы здравоохранения и цифрового здравоохранения Кыргызской Республики. Приоритет отдавался систематическим обзорам, обзорным исследованиям с широким охватом литературы, метаанализам, исследованиям реального внедрения технологий, сравнительным исследованиям и документам международных организаций. Особое внимание уделялось публикациям 2022–2026 гг.

Анализ проводился по следующим направлениям: 1) стратификация риска и профилактика; 2) поддержка принятия клинических решений; 3) ведение хронических заболеваний; 4) генеративный искусственный интеллект и автоматизация медицинской документации; 5) коммуникация с пациентами; 6) телемедицина; 7) анализ данных на популяционном уровне; 8) безопасность, справедливость и управление технологиями искусственного интеллекта. При интерпретации доказательств использован принцип контекстной переносимости, предполагающий оценку не только эффективности конкретной технологии, но и возможности ее применения в условиях системы здравоохранения Кыргызской Республики с учетом организационных, кадровых, территориальных, цифровых, языковых и ресурсных особенностей.

Концептуальная модель формировалась путем сопоставления международных направлений применения искусственного интеллекта с потребностями, цифровой инфраструктурой и существующими ограничениями национальной системы первичной медико-санитарной помощи. В качестве обязательных компонентов модели определены: цифровые медицинские данные, алгоритмическая обработка информации, деятельность медицинского работника, клиническое или организационное действие, оценка полученного результата и механизм обратной связи.

Результаты и обсуждение

Проведенный анализ показал, что применение искусственного интеллекта в первичной медико-санитарной помощи охватывает несколько взаимосвязанных направлений, однако степень их готовности к практическому использованию существенно различается. Наиболее перспективными являются технологии, ориентированные на анализ медицинских данных, выявление пациентов повышенного риска, поддержку профилактических мероприятий, динамическое наблюдение, оптимизацию медицинской документации и информационную поддержку медицинского работника [4–6].

Систематический обзор Yousefi F. и соавт., включивший 109 исследований, показал, что основные возможности ИИ в ПМСП связаны с диагностикой, скринингом, ранним прогнозированием заболеваний и комплексным предоставлением медицинской помощи.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Вместе с тем 44% включенных исследований были выполнены в Северной Америке и 33% — в Европе [6].

Такая географическая концентрация доказательной базы ограничивает возможность непосредственного переноса результатов в системы здравоохранения, функционирующие в иных кадровых, инфраструктурных и ресурсных условиях. Для Кыргызской Республики данный аспект имеет принципиальное значение. Внедрение ИИ должно определяться не только техническими возможностями конкретной технологии, но и ее соответствием реальным задачам национальной ПМСП. С учетом текущего этапа цифровизации наиболее обоснованными представляются решения, которые дополняют деятельность медицинского работника и позволяют использовать уже формирующиеся массивы цифровых медицинских данных.

Таблица 1

ПРИОРИТЕТНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПРИМЕНЕНИЯ ИИ В ПМСП КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Направление	*Потенциальное применение*	*Приоритет*
Профилактика	Выявление лиц, нуждающихся в скрининге и вакцинации	Высокий
Динамическое наблюдение	Выявление пациентов, пропустивших контроль	Высокий
Стратификация риска	Определение пациентов повышенного риска	Высокий
Медицинская документация	Формирование и обобщение медицинских записей	Высокий
Телемедицина	Поддержка оценки и маршрутизации пациентов	Высокий
Клинические решения	Диагностическая и терапевтическая поддержка	Ограниченный на начальном этапе

Полученные результаты позволяют выделить принципиальное различие между цифровизацией медицинской помощи и ее интеллектуальным дополнением. Электронная медицинская система преимущественно обеспечивает регистрацию, хранение и передачу информации, тогда как применение ИИ создает возможность использовать накопленные данные для выявления закономерностей и формирования прогностически значимой информации [4, 5].

В Кыргызской Республике уже формируются предпосылки для такого перехода. Развитие электронной медицинской инфраструктуры, цифрового профиля здоровья, системы цифрового учета вакцинации и телемедицинских технологий расширяет объем структурированной информации, доступной системе здравоохранения [8–10].

Следовательно, перспективным следующим этапом становится переход от преимущественного накопления данных к их использованию для поддержки профилактических, клинических и организационных решений. Особое значение имеет возможность изменения традиционной реактивной модели ПМСП. При существующем подходе взаимодействие системы здравоохранения с пациентом во многом инициируется его обращением. Использование алгоритмического анализа цифровых данных потенциально позволяет выявлять пациентов, нуждающихся в дополнительном внимании, еще до очередного визита. Это может касаться лиц с пропущенными профилактическими мероприятиями, нарушением периодичности динамического наблюдения, изменениями лабораторных показателей или совокупностью факторов риска. Таким образом, ИИ может выполнять функцию инструмента раннего выявления риска на уровне прикрепленного населения, тогда как окончательная оценка клинической ситуации и определение дальнейшей тактики остаются компетенцией медицинского работника. Анализ также показал, что различные области

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

применения ИИ имеют неодинаковый уровень потенциального клинического риска. Автоматизация документации или формирование профилактических напоминаний неравнозначны использованию алгоритма для диагностики заболевания или выбора лечения. Поэтому единый подход к регулированию всех технологий ИИ представляется недостаточно обоснованным.

Таблица 2

УРОВЕНЬ ПОТЕНЦИАЛЬНОГО РИСКА ПРИМЕНЕНИЯ ИИ В ПМСП

Применение ИИ	*Уровень риска*	*Необходимое условие*
Обобщение медицинской документации	Низкий	Проверка медицинским работником
Профилактические напоминания	Низкий	Актуальность исходных данных
Стратификация риска	Средний	Проверка на локальных данных
Поддержка маршрутизации	Средний	Контроль медицинского работника
Диагностическая поддержка	Высокий	Клиническая валидация
Поддержка выбора лечения	Высокий	Обязательный врачебный контроль

Такой подход соответствует принципам ВОЗ, согласно которым применение ИИ в здравоохранении должно обеспечивать сохранение человеческой автономии, безопасность, прозрачность, ответственность, инклюзивность и справедливость [7].

По мере увеличения потенциального влияния алгоритма на клинический исход должны возрастать требования к качеству доказательств, локальной проверке и профессиональному контролю. Отдельное значение имеет использование генеративного ИИ. Большие языковые модели способны быстро создавать структурированный медицинский текст, обобщать предоставленную информацию и формировать варианты решения поставленной задачи. Вместе с тем внешняя убедительность результата не является гарантией его профессиональной достоверности. Это положение согласуется с результатами исследования Жаныбекова И.Ж. и соавт., проведенного в Кыргызской Республике. При сравнении клинических задач по патологической анатомии, созданных преподавателями и с использованием ChatGPT, было установлено, что материалы, сформированные ИИ, характеризовались большей понятностью и структурированностью, однако могли уступать преподавательским заданиям по клинической глубине и дидактической насыщенности [11].

Несмотря на образовательный характер исследования, полученные результаты подтверждают более общий принцип: результат генеративного ИИ требует профессиональной интерпретации и не должен использоваться только на основании его внешней логичности и убедительности. Для ПМСП из этого следует необходимость сохранения модели профессионального контроля, при которой ИИ формирует предварительный аналитический или текстовый результат, а медицинский работник оценивает его достоверность и принимает окончательное решение. Особенно строго данный принцип должен соблюдаться при использовании ИИ для диагностики и лечения. Еще одним результатом анализа стало определение телемедицины как потенциально значимого направления применения ИИ в Кыргызской Республике. Развитие дистанционных медицинских технологий уже входит в национальные процессы цифровой трансформации [8–10].

С учетом территориальных особенностей страны ИИ может использоваться для структурирования информации перед дистанционной консультацией, предварительного определения степени риска и информационной поддержки маршрутизации пациента. При этом функция технологии заключается не в замене специалиста, а в повышении эффективности взаимодействия между различными уровнями медицинской помощи. Особого внимания требует языковая адаптация интеллектуальных систем. Кыргызско-русская языковая среда

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

предполагает необходимость проверки качества обработки медицинской информации на обоих языках. Ошибки при интерпретации жалоб пациента, медицинской терминологии или клинического контекста потенциально способны влиять на формируемый алгоритмом результат. Поэтому языковая адаптация должна рассматриваться не только как техническая локализация программного продукта, но и как компонент безопасности его применения. Проведенный анализ позволил определить основные условия, которые должны учитываться при переходе от отдельных цифровых решений к использованию ИИ в национальной системе ПМСП.

Таблица 3

ОСНОВНЫЕ УСЛОВИЯ БЕЗОПАСНОГО ВНЕДРЕНИЯ ИИ
В ПМСП КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Условие	*Практическое значение*
Качество цифровых данных	Надежность алгоритмического анализа
Локальная валидация	Подтверждение применимости в условиях Кыргызстана
Профессиональный контроль	Предотвращение ошибочных клинических решений
Защита данных	Конфиденциальность и информационная безопасность
Кыргызско-русская адаптация	Снижение риска языковых ошибок
Мониторинг	Контроль безопасности и эффективности после внедрения

Таким образом, результаты исследования показывают, что готовность Кыргызской Республики к применению ИИ определяется не наличием наиболее технологически сложных алгоритмов, а способностью национальной системы здравоохранения сформировать качественную цифровую среду и безопасно интегрировать интеллектуальные технологии в существующие процессы ПМСП. На начальном этапе наибольшую практическую ценность могут иметь технологии с относительно низким клиническим риском и непосредственным организационным эффектом: поддержка профилактических мероприятий, выявление пациентов, выпавших из динамического наблюдения, обработка медицинской документации и информационная поддержка телемедицины. Использование ИИ для стратификации риска и маршрутизации должно сопровождаться локальной проверкой, тогда как диагностические и терапевтические рекомендации требуют наиболее строгой клинической валидации и обязательного врачебного контроля. Полученные результаты послужили основанием для разработки контекстно-адаптированной концептуальной модели интеграции искусственного интеллекта в первичную медико-санитарную помощь Кыргызской Республики — AI-PHC-KG.

На основании проведенного анализа разработана контекстно-адаптированная модель AI-PHC-KG (Artificial Intelligence for Primary Health Care — Kyrgyzstan), определяющая основные условия интеграции искусственного интеллекта в первичную медико-санитарную помощь Кыргызской Республики. В основу модели положен принцип, согласно которому ИИ не заменяет медицинского работника, а расширяет его возможности в анализе данных, выявлении риска и поддержке принятия решений [6, 7].

Модель объединяет пять последовательно связанных компонентов: цифровые медицинские данные → алгоритмический анализ → деятельность ПМСП → профессиональный контроль → результаты. Информация о достигнутых результатах возвращается в цифровую систему, формируя цикл обратной связи и позволяя оценивать эффективность применения технологии.

Принципиальной особенностью AI-PHC-KG является обязательное сохранение медицинского работника в контуре принятия клинического решения. Результат, сформированный ИИ, рассматривается как вспомогательная информация и подлежит

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

профессиональной интерпретации. По мере увеличения влияния алгоритма на диагностику и лечение должны возрастать требования к локальной валидации и контролю безопасности [7].



Рисунок. Концептуальная модель AI-PHC-KG

Для Кыргызской Республики важным условием реализации модели является готовность исходных цифровых данных. Развитие электронных медицинских записей, цифрового профиля здоровья, учета вакцинации и телемедицины создает соответствующие предпосылки [8–10].

При этом модель основывается на принципе «сначала качественные данные — затем искусственный интеллект». Сквозными требованиями являются защита медицинской информации, локальная проверка алгоритмов, кыргызско-русская языковая адаптация и постоянный мониторинг результатов. Таким образом, AI-PHC-KG представляет собой организационно-концептуальную модель, в которой ИИ рассматривается как инструмент повышения функциональной способности ПМСП. Ее практическая логика выражается последовательностью: «данные → ИИ → медицинский работник → действие → результат → данные», что обеспечивает сочетание технологических возможностей с сохранением профессиональной ответственности.

Заключение

Искусственный интеллект обладает значительным потенциалом для развития первичной медико-санитарной помощи Кыргызской Республики, прежде всего в области профилактики, стратификации риска, динамического наблюдения, медицинской документации, телемедицины и маршрутизации пациентов. На современном этапе наиболее обоснованным является использование ИИ как инструмента, дополняющего деятельность медицинского работника, а не заменяющего его при принятии клинических решений. Развитие цифровой инфраструктуры здравоохранения Кыргызстана создает предпосылки для внедрения

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

интеллектуальных технологий, однако их практическое применение требует качественных и стандартизированных медицинских данных, локальной валидации алгоритмов, защиты персональной информации, кыргызско-русской языковой адаптации и обязательного профессионального контроля. Предложенная концептуальная модель AI-PHC-KG предусматривает последовательность «данные → ИИ → медицинский работник → действие → результат → данные» и риск-ориентированное внедрение технологий — от решений с низким клиническим риском к системам поддержки диагностики и лечения только после подтверждения их безопасности и эффективности в национальных условиях. Таким образом, стратегической целью внедрения ИИ в ПМСП Кыргызской Республики должна быть не технологическая замена медицинского работника, а повышение функциональной способности системы обеспечивать доступную, проактивную, непрерывную и безопасную медицинскую помощь населению.

Список литературы:

1. World Health Organization, United Nations Children’s Fund. A Vision for Primary Health Care in the 21st Century: Towards Universal Health Coverage and the Sustainable Development Goals. Geneva: World Health Organization; 2018.

2. World Health Organization, United Nations Children’s Fund. Operational Framework for Primary Health Care: Transforming Vision into Action. Geneva: World Health Organization; 2020.

3. World Health Organization. Global Strategy on Human Resources for Health: Workforce 2030. Geneva: World Health Organization; 2016.

4. Rajkomar A., Dean J., Kohane I. Machine learning in medicine //New England Journal of Medicine. 2019. V. 380. №14. P. 1347-1358. https://doi.org/10.1056/NEJMra1814259

5. Topol E. J. High-performance medicine: the convergence of human and artificial intelligence // Nature medicine. 2019. V. 25. №1. P. 44-56. https://doi.org/10.1038/s41591-018-0300-7

6. Yousefi F., Dehnavieh R., Laberge M., Gagnon M. P., Ghaemi M. M., Nadali M., Azizi N. Opportunities, challenges, and requirements for Artificial Intelligence (AI) implementation in Primary Health Care (PHC): a systematic review // BMC primary care. 2025. V. 26. №1. P. 196. https://doi.org/10.1186/s12875-025-02785-2

7. World Health Organization. Ethics and Governance of Artificial Intelligence for Health: WHO Guidance. Geneva: World Health Organization; 2021.

8. World Health Organization Regional Office for Europe. New EU-funded project launched to strengthen digital health in Kyrgyzstan. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe. 2024.

9. World Health Organization Regional Office for Europe. Boosting health-care digitalization in Kyrgyzstan: a European Union and WHO collaboration. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe. 2024.

10. United Nations in Kyrgyz Republic. Bringing healthcare closer to people across Kyrgyzstan: Government and United Nations review progress in advancing equitable digital health services. 2026.

11. Жаныбеков И. Ж., Акматова А. А., Абыкеева Д. М., Кенжебаев С. С., Ибраев Ж. Сравнительный анализ клинических задач, созданных искусственным интеллектом и преподавателями в обучении патологической анатомии // Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана. 2025. №2. С. 41–45.

References:

1. World Health Organization (2018). United Nations Children’s Fund. A Vision for Primary Health Care in the 21st Century: Towards Universal Health Coverage and the Sustainable Development Goals. Geneva.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

2. World Health Organization (2020). United Nations Children's Fund. Operational Framework for Primary Health Care: Transforming Vision into Action. Geneva.

3. World Health Organization (2016). Global Strategy on Human Resources for Health: Workforce 2030. Geneva.

4. Rajkomar, A., Dean, J., & Kohane, I. (2019). Machine learning in medicine. *New England Journal of Medicine*, *380*(14), 1347-1358. https://doi.org/10.1056/NEJMra1814259

5. Topol, E. J. (2019). High-performance medicine: the convergence of human and artificial intelligence. *Nature medicine*, *25*(1), 44-56. https://doi.org/10.1038/s41591-018-0300-7

6. Yousefi, F., Dehnavieh, R., Laberge, M., Gagnon, M. P., Ghaemi, M. M., Nadali, M., & Azizi, N. (2025). Opportunities, challenges, and requirements for Artificial Intelligence (AI) implementation in Primary Health Care (PHC): a systematic review. *BMC primary care*, *26*(1), 196. https://doi.org/10.1186/s12875-025-02785-2

7. World Health Organization (2021). Ethics and Governance of Artificial Intelligence for Health: WHO Guidance. Geneva.

8. World Health Organization (2024). Regional Office for Europe. New EU-funded project launched to strengthen digital health in Kyrgyzstan. Copenhagen.

9. World Health Organization (2024). Regional Office for Europe. Boosting health-care digitalization in Kyrgyzstan: a European Union and WHO collaboration. Copenhagen.

10. United Nations in Kyrgyz Republic (2026). Bringing healthcare closer to people across Kyrgyzstan: Government and United Nations review progress in advancing equitable digital health services.

11. Zhanybekov, I. Zh., Akmatova, A. A., Abykeeva, D. M., Kenzhebaev, S. S., & Ibraev, Zh. (2025). Sravnitel'nyi analiz klinicheskikh zadach, sozdannykh iskusstvennym intellektom i prepodavatelyami v obuchenii patologicheskoi anatomii. *Nauka, novye tekhnologii i innovatsii Kyrgyzstana,* (2), 41–45. (in Russian).

Поступила в редакцию
14.09.2026 г.

Принята к публикации
26.09.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Вакар А. Х. Искусственный интеллект в первичной медико-санитарной помощи Кыргызской Республики: возможности, риски и концептуальная модель внедрения в условиях ограниченных ресурсов // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №11. С. 294-305. https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/32

Cite as (APA):

Wakar, A. (2026). Artificial Intelligence in Primary Health Care of the Kyrgyz Republic: Opportunities, Risks, and a Conceptual Implementation Model in a Resource-Constrained Health System. *Bulletin of Science and Practice, 12*(11), 294-305. (in Russian). https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/32

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

УДК 616.914-0532 https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/33

ВЕТРЯНАЯ ОСПА У ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

***©Жолдошбекова Ж. Ж.**, ORCID: 0009-0000-0792-2655, SPIN-код: 1975-1830, Кыргызская государственная медицинская академия им. И. К. Ахунбаева, г. Бишкек, Кыргызстан*
***©Халупко Е. А.**, ORCID: 0009-0006-3693-9484, SPIN-код: 8844-1109, канд. мед. наук, Кыргызская государственная медицинская академия им. И. К. Ахунбаева, г. Бишкек, Кыргызстан, cordis06@mail.ru*
***©Джолбунова З. К.**, ORCID: 0000-0002-9956-6316, SPIN-код: 8749-9638, Д-р мед. наук, Кыргызская государственная медицинская академия им. И. К. Ахунбаева, г. Бишкек, Кыргызстан*

CHICKENPOX IN CHILDREN AND ADOLESCENTS AT THE PRESENT STAGE (LITERATURE REVIEW).

***©Zholdoshbekova Zh.**, ORCID: 0009-0000-0792-2655, SPIN-code: 1975-1830, Kyrgyz State Medical Academy named after I. Akhunbaev, Bishkek, Kyrgyzstan*
***©Khalupko E.**, ORCID: 0009-0006-3693-9484, SPIN-code: 8844-1109, Ph.D., Kyrgyz State Medical Academy named after I. Akhunbaev, Bishkek, Kyrgyzstan, cordis06@mail.ru*
***©Dzholbunova Z.**, ORCID: 0000-0002-9956-6316, SPIN-code: 8749-9638, Dr. habil., Kyrgyz State Medical Academy named after I. Akhunbaev, Bishkek, Kyrgyzstan*

Аннотация. Ветряная оспа остается одной из наиболее распространенных вирусных инфекций детского возраста как во всем мире, так и в Кыргызстане. Несмотря на преимущественно благоприятное течение заболевания, инфекция сохраняет актуальность в связи с высокой контагиозностью, риском развития осложнений и значительным экономическим ущербом для системы здравоохранения. Целью данной работы было провести анализ современных литературных данных по эпидемиологии, клиническим проявлениям, диагностике, лечению и профилактике ветряной оспы у детей и подростков для выявления особенностей течения ветряной оспы на современном этапе. Представлены данные о распространенности заболевания в мире, странах Европы, США, России, Казахстане и Кыргызской Республике. Рассмотрены основные механизмы передачи инфекции, особенности патогенеза, клиники типичных и атипичных форм заболевания, а также наиболее частые осложнения. Особое внимание уделено современным подходам к лабораторной диагностике, включая применение полимеразной цепной реакции, как метода выбора для подтверждения диагноза. Проанализированы современные рекомендации по лечению и профилактике инфекции. Показано, что массовая вакцинация способствует значительному снижению заболеваемости, числа госпитализаций и летальных исходов. Таким образом, ветряная оспа продолжает оставаться актуальной проблемой здравоохранения. Внедрение вакцинации против ветярной оспы позволит существенно снизить уровень заболеваемости и предотвратить развитие тяжелых осложнений.

Abstract. Chickenpox remains one of the most common viral infections of childhood both worldwide and in Kyrgyzstan. Despite the generally favorable course of the disease, the infection remains relevant due to its high contagiousness, the risk of complications, and the significant economic impact on healthcare systems. The aim of this study was to analyze current literature on the epidemiology, clinical course, diagnosis, treatment, and prevention of chickenpox in children and

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

adolescents to identify the characteristics of the disease's current course. Data on the prevalence of the disease worldwide, including in Europe, the United States, Russia, Kazakhstan, and the Kyrgyz Republic are presented. The main mechanisms of infection transmission, pathogenesis, clinical manifestations of typical and atypical forms of the disease, and the most common complications are discussed. Particular attention is paid to modern approaches to laboratory diagnostics, including the use of polymerase chain reaction as the method of choice for confirming the diagnosis. Current recommendations for the treatment and prevention of infection are analyzed. Mass vaccination has been shown to significantly reduce the incidence of the disease, hospitalizations, and deaths. Thus, chickenpox remains a pressing public health problem. The introduction of chickenpox vaccination will significantly reduce the incidence of the disease and prevent the development of severe complications.

Ключевые слова: ветряная оспа, дети, подростки, клиника, диагностика, лечение, профилактика.

Keywords: chickenpox, children, adolescents, clinical presentation, diagnostics, treatment, prevention.

Ветряная оспа (Varicella Zoster) является одной из наиболее распространённых вирусных инфекций детского возраста, которая может приводить к развитию осложнений, а в отдельных случаях к летальному исходу [1-3].

По данным ВОЗ ежегодно в мире регистрируются около 140 миллионов случаев ветряной оспы. Инфекция передается воздушно-капельным путем и является высоко контагиозной. Так, после контакта с больным ветряной оспой заболевание развивается в среднем у 86% восприимчивых лиц [4, 5].

В странах, где нет вакцинации против данной инфекции, более 90% людей заражаются еще до подросткового возраста [6, 7].

Представлены современные литературные данные о эпидемиологии, этиопатогенезе, клинике, диагностике, лечении и профилактике ветряной оспы в мире и Кыргызстане. Цель: провести анализ данных литературы за последние 6 лет по эпидемиологии, клиническому течению, диагностике, лечению и профилактике ветряной оспы у детей и подростков для выявления особенностей течения ветряной оспы на современном этапе.

Материалы и методы

Проведен анализ литературных данных по ветряной оспе за последние 6 лет. Ветряная оспа остается одной из самых распространенных инфекций в мире, в том числе и в Кыргызстане. Следует отметить, что в 4,2 миллионов случаев ветряная оспа протекает тяжело с развитием осложнений и неблагоприятного исхода — 4200 смертей в год [8, 9].

В Европе до введения массовой вакцинации ежегодно регистрировали около 5,5 миллионов случаев ветряной оспы, из которых более половины приходилось на детей младше 5 лет. Так, в Германии, Великобритании, Италии, Польше было от 600 до 800 тысяч случаев заболевания в год [10, 11].

В США в до вакцинальном периоде регистрировалось около 4 миллионов случаев ветряной оспы в год. Однако, после введения массовой вакцинации в этих странах наблюдается значительное снижение уровня заболеваемости. Так, в Германии по сравнению с до вакцинальным периодом количество случаев ветряной оспы уменьшилось на 80%, а в США с 4 миллионов случаев до 150 тысяч в год [12, 13].

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

В России ветряная оспа также занимает ведущее место в структуре инфекционных заболеваний у детей. В 2020 году во время пандемии SarsCov2 отмечалось некоторое снижение заболеваемости, что вероятно связано с изоляцией больных дома и редким обращением за медицинской помощью. Однако, в 2025 году количество случае ветряной оспы выросло в ряде регионов и составило около 820 случаев на 100 тысяч населения [14, 15].

В Республике Казахстан максимальный подъем заболеваемости ветряной оспы был зарегистрирован в 2014 году и составил 363,96 случаев на 100 тысяч населения. В 2024 году в отдельных регионах страны число заболевших ветряной оспой снизилось. Например, в Карагандинской области за 9 месяцев с 2024 года количество пациентов с ветряной оспой снизилось на 41% по сравнению с аналогичным периодом 2023 года. На начало 2026 года в Казахстане зарегистрировано 4194 случая, большую часть (83,5%) которых составили дети до 14 лет [16, 17].

В Кыргызской Республике, согласно данным Республиканского центра иммунопрофилактики и Министерства здравоохранения, в 2023 году было зарегистрировано более 15 тысяч случаев ветряной оспы, что сопровождалось вспышками инфекции в дошкольных и школьных учреждениях. Начиная с 2024 года и по настоящее время отмечается рост заболеваемости. Так, в Бишкеке за первые 3 месяца 2023 года было зарегистрировано 440 случаев ветряной оспы, тогда как в 2024 году за этот же период-969 случаев [18, 19].

Основными эпидемиологическими особенностями ветряной оспы являются: высокая восприимчивость населения, преобладание заболеваемости среди детей дошкольного и младшего школьного возраста, сезонные подъемы в зимне-весенний период, циклические эпидемические вспышки каждые 2-5 лет [20, 21].

Источником инфекции является больной человек, который заразен с последних дней инкубационного периода и в течении 5 дней с момента появления последних элементов сыпи. Заболевание передается воздушно капельным путем, реже трансплацентарно. При отсутствии защитных антител у матери, могут болеть и новорожденные. Иммунитет стойкий, пожизненный. Однако, после перенесенной инфекции вирус сохраняется в чувствительных нервных ганглиях в латентном состоянии и при снижении иммунитета возможно его реактивация с развитием опоясывающего лишая [21, 22].

Возбудителем ветряной оспы является вирус Varicella Zoster, который относится к вирусу герпеса человека 3-го типа, семейству Herpesviridae, подсемейству альфа-герпеса. Это крупный вирус размером от 210 до 250 мкм, который содержит двухцепочечную молекулу ДНК, имеет сферическую форму и липопротеидную оболочку. Обладает выраженной тропностью к эпителиальным клеткам кожи, слизистых оболочек, а также нервной ткани. Вирус неустойчив во внешней среде: быстро погибает под действием ультрафиолетового излучения, чувствителен к нагреванию и высушиванию, инактивируется обычными дезинфицирующими средствами [23, 24].

Патогенез ветряной оспы представляет собой последовательный процесс проникновения, размножения и распространения вируса Varicella Zoster в организме человек. Входными воротами инфекции являются слизистые оболочки верхних дыхательных путей и конъюнктивы, где происходит первичная репликация вируса. Далее, вирус проникает в регионарные лимфатические узлы и продолжает активно размножаться. Этот этап патогенеза соответствует инкубационному периоду. Через 4–6 суток после размножения в лимфатической ткани вирус попадает в кровоток и распространяется в органы ретикулоэндотелиальной системы. На этом этапе клинические проявления обычно отсутствуют [25, 26].

Через 10–14 дней развивается вторичная вирусемия, во время которой вирус проникает в кожу и слизистые оболочки, в результате чего возникает внутриклеточный отек, вакуолизация

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

клеток, баллонная дистрофия и образование полостей, заполненных серозной жидкостью. Этот этап сопровождается появлением первых клинических симптомов. На коже и слизистых оболочках появляются типичные высыпания. На 2-5 день после появления сыпи начинают вырабатываться Ig M антитела, которые свидетельствуют об острой инфекции. Однако, полноценный иммунный ответ формируются в течении 2-3 недель от начала заболевания. После выздоровления вирус не элиминируется полностью из организма, а сохраняется в чувствительных ганглиях черепных нервов и задних корешках спинного мозга [27].

Инкубационный период ветряной оспы составляет 10-21 день. Начало заболевания острое. У подростков и детей старшего, возраста за 1-2 суток до появления сыпи могут наблюдаться повышение температуры тела до 38-39°С, общая слабость, снижение аппетита, головная боль, раздражительность, боли в мышцах и суставах, увеличение лимфоузлов. Продромальный период длится от нескольких часов до 2-3 дней. У детей младшего возраста этот период часто отсутствует или выражен слабо [28].

Через 2-3 дня на коже и слизистых оболочках появляются типичные для ветряной оспы высыпания. Сначала появляются мелкие красные пятнышки диаметром 2-4 мм., которые через несколько часов превращаются в папулы, а затем в однокамерные пузырьки (везикулы), наполненные прозрачным содержимым, окруженные красным ободком. Через 1-2 дня пузырьки лопаются и подсыхают в плотные корочки. Новые элементы сыпи появляются волнообразно, на фоне подъёма температуры тела в течении 5-7 дней, из-за чего на одном участке кожи одновременно можно увидеть пятна, папулы, пузырьки и корочки. Этот феномен называется ложным полиморфизмом. При ветряной оспе расположение сыпи является центростремительным, т.е. максимум элементов сосредоточено на туловище. Сыпь локализуется на лице, волосистой части головы, меньше на конечностях. При типичном течении ветряной оспы элементы сыпи отсутствуют на ладонях и подошвах. Также элементы сыпи могут появляться на слизистой полости рта, конъюнктивы и половых органах. На слизистых оболочках везикулы быстро вскрываются и трансформируются в резко болезненные эрозии (афты). Высыпания сопровождаются выраженным, стойким кожным зудом, появлением расчесов, которые приводят к нарушению барьерной функции кожи, что повышает риск наслоения вторичной бактериальной инфекции [30, 31].

В период реконвалесценции симптомы интоксикации угасают, элементы сыпи перестают подсыпать и превращаются в корочки, общее состояние пациента улучшается [32].

Следует отметить, что дети от 1 года до 10 лет чаще переносят ветряную оспу в легкой и среднетяжелой форме, тогда как дети первого года жизни, подростки и взрослые болеют тяжело с развитием выраженных симптомов интоксикации, обильными высыпаниями, развитием осложнений [33].

У пациентов с иммунодефицитными состояниями ветряная оспа часто протекает в атипичной форме, и может сопровождаться геморрагическими, буллезными, некротическими, и диссеминированными высыпаниями, а также длительным появлением новых элементов сыпи (до 10 дней и более). Для данной категории пациентов характерен высокий риск поражения внутренних органов, в том числе легких, печени, центральной нервной системы. По данным литературы, летальность у этих больных составляет 7–10%, а при поражении внутренних органов - 25–55%. Следует отметить, что примерно в 5% случаев регистрируется висцеральная форма ветряной оспы при которой кожные высыпания могут отсутствовать, что затрудняет своевременную диагностику и лечение [34, 35].

Большинство случаев ветряной оспы протекает благоприятно и заканчивается полным выздоровлением. Однако, у взрослых пациентов, беременных женщин, новорожденных и лиц с иммунодефицитными состояниями ветряная оспа может осложняться бактериальными

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

инфекциями кожи и мягких тканей (у 20,1% больных). Согласно данным Центров по контролю и профилактике заболеваний США (CDC), именно бактериальные кожные инфекции являются ведущей причиной госпитализации детей с ветряной оспой [36].

Неврологические осложнения ветряной оспы, такие как церебеллит, энцефалит, менингит, поперечный миелит, развиваются у 1-3 пациентов из группы риска на 10 - 50 тыс. заболевших и могут представлять угрозу для жизни [37].

Пневмония развивается в 4,8% случаев у взрослых и пациентов с тяжелым иммунодефицитом [38].

Согласно систематическому обзору осложнений ветряной оспы [39], опубликованному в 2024 году, сердечно-сосудистые осложнения составляют менее 1%. Клинические проявления варьируют от бессимптомных изменений на электрокардиограмме до тяжелых нарушений ритма, острой сердечной недостаточности и кардиогенного шока. Диагностика ветряной оспы основывается на сочетании клинико-эпидемиологических и лабораторных данных. В типичных случаях диагноз устанавливается на основании характерной клинической картины заболевания [40].

Однако в условиях широкого внедрения вакцинации и увеличения числа атипичных форм заболевания лабораторное подтверждение становится все более важным. Согласно рекомендациям Всемирной организации здравоохранения и Центров по контролю и профилактике заболеваний США (CDC), методом выбора для лабораторного подтверждения ветряной оспы является полимеразная цепная реакция (ПЦР), позволяющая выявлять ДНК вируса Varicella zoster в содержимом везикул, корочках и клетки основания кожных элементов. Этот метод диагностики обладает наибольшей чувствительностью и специфичностью, и рассматривается как «золотой стандарт» лабораторной верификации инфекции [41].

Следует отметить, что ПЦР крови (сыворотки или плазмы) не рекомендуется как рутинный диагностический метод, поскольку виремия при инфекции вирусом Varicella zoster носит кратковременный характер и часто отсутствует на момент обращения пациента за медицинской помощью. Положительные результаты ПЦР крови чаще коррелируют с висцеральным поражением [42].

Серологические методы имеют вспомогательное значение, их чувствительность и специфичность ниже по сравнению с ПЦР. Выявление специфических IgM-антител свидетельствует об острой инфекции, а иммуноглобулины класса G о перенесенной ветряной оспе [43].

В Кыргызской Республике диагностика ветряной оспы в большинстве случаев остается клинической и основывается на типичной картине заболевания, эпидемиологическом анамнезе и оценке контакта с источником инфекции. Лабораторная диагностика (ПЦР и серологические исследования) применяется преимущественно при тяжелых, осложненных, атипичных случаях заболевания, а также в рамках эпидемиологического надзора и дифференциальной диагностики с другими экзантемными инфекциями [44].

Ветряную оспу необходимо дифференцировать с такими заболеваниями, как натуральная оспа, оспа обезьян, генерализованная форма инфекции, вызванной вирусом герпеса 1 типа, опоясывающим лишаем, энтеровирусной экзантемой (“рука, нога, рот”), так как при этих инфекциях на коже тоже появляются везикулы [45].

При натуральной оспе, в отличие от Varicella zoster, элементы сыпи развиваются синхронно, имеют более глубокий характер и преимущественно располагаются на лице и конечностях. Оспа обезьян отличается выраженной лимфаденопатией, более плотными высыпаниями и их преимущественным расположением на лице, ладонях и подошвах [46].

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Клиника опоясывающего лишая развивается при снижении иммунитета вследствии реактивации вируса ветряной оспы. Характерным признаком является появление везикулезных высыпаний на покрасневшем основании по ходу чувствительных нервов (тройничный, межреберные). Высыпания сопровождаются сильной болью, жжением и покалыванием по ходу поражённого нерва [47].

Генерализованная форма герпеса 1-го типа чаще развивается у лиц с иммунодефицитом и может сопровождаться поражением кожи, слизистых оболочек, печени, легких и центральной нервной системы. В отличие от ветряной оспы высыпания представлены сгруппированными мелкими пузырьками на гиперемированном основании, сыпь мономорфная обильная [48].

При энтеровирусной экзантеме - сыпь чаще локализуется на ладонях, подошвах, вокруг рта и на слизистой оболочке полости рта (синдром «рука-нога-рот»). Пузырьки обычно небольшие, менее зудящие и не сопровождаются характерным для ветряной оспы полиморфизмом. Лихорадка обычно кратковременная и менее выраженная. Часто наблюдаются другие проявления энтеровирусной инфекции: боль в горле, стоматит, диарея [49].

Современные принципы лечения ветряной оспы во всем мире основаны преимущественно на симптоматической терапии. Основными направлениями ведения пациентов являются контроль температуры, уменьшение зуда, профилактика бактериальных осложнений кожи и обеспечение адекватного гидратационного режима. В качестве жаропонижающих средств рекомендован только парацетамол [50].

Следует подчеркнуть, что применение ибупрофена в качестве жаропонижающего средства при ветряной оспе противопоказано, так как исследования показывают возможную связь между его применением и повышенным риском развития тяжелых бактериальных осложнений кожи и мягких тканей. Ибупрофен при ветряной оспе блокирует местный иммунитет, маскирует признаки воспаления, из-за чего может развится некротический фасциит. Для уменьшения кожного зуда используются антигистаминные препараты, топические средства (например, каламин). Антибактериальная терапия назначается только при развитии подтвержденных бактериальных осложнений. Этиотропная противовирусная терапия Ацикловиром в международной практике применяется только у пациентов с высоким риском тяжелого течения, включая взрослых, беременных, новорожденных и лиц с иммунодефицитом. Наибольшая эффективность наблюдается при назначении препарата в первые 24–48 часов от начала сыпи [51-53].

В Кыргызской Республике принципы лечения ветряной оспы в целом соответствуют международным подходам. Большинство пациентов лечатся амбулаторно с использованием симптоматической терапии и ухода за кожей. Госпитализируются больные при тяжелом течении заболевания, развитии осложнений (пневмония, энцефалит, бактериальные инфекции кожи) или пациенты из групп риска. Противовирусная терапия также применяется ограниченно и преимущественно при среднетяжелых и тяжелых формах инфекции [54].

Согласно данным ВОЗ, вакцинация позволяет существенно снизить уровень заболеваемости ветряной оспой, частоту госпитализаций и летальных исходов, особенно у групп высокого риска. ВОЗ рекомендует рассматривать включение вакцины против ветряной оспы в национальные программы иммунизации при достаточных ресурсах системы здравоохранения и высоком охвате другими вакцинами. При этом подчеркивается необходимость достижения высокого охвата (≥80–85%), поскольку при низком уровне вакцинации возможен сдвиг заболеваемости в более старшие возрастные группы, где инфекция протекает тяжелее [55].

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

В странах, где внедрена массовая иммунизация (США, Канада, Япония, страны Европы) отмечено снижение заболеваемости более чем на 80–90%. Для специфической иммунопрофилактики ветряной оспы используется живая аттенуированная вакцина против вируса Varicella zoster. Стандартная схема включает двукратное введение вакцины. Детям первая доза вводится в возрасте 12-15 месяцев, вторая - в 4-6 лет, что обеспечивает формирование стойкого иммунитета и значительное снижение риска развития тяжелых форм и осложнений. Подросткам и взрослым, не имеющим иммунитета, также рекомендуется двукратная вакцинация с интервалом не менее 4-6 недель [56].

Экстренная (постконтактная) профилактика проводится в случае контакта с источником инфекции в первые 72 часа после контакта и может применяться до 5 суток, снижая вероятность заболевания или облегчая его течение. Для лиц из групп высокого риска, которым противопоказана вакцинация (беременные, иммунокомпрометированные пациенты), используется специфический иммуноглобулин, вводимый в максимально ранние сроки после контакта [57].

В Кыргызской Республике вакцинация против ветряной оспы не входит в национальный календарь профилактических прививок и применяется ограниченно, преимущественно по эпидемическим показаниям и в частных клиниках. Основу профилактики в стране составляют неспецифические меры: изоляция заболевших, карантин в организованных коллективах, разобщение контактных лиц и санитарно-эпидемиологический контроль. Деятельность по иммунопрофилактике координируется Республиканским центром иммунопрофилактики Министерства здравоохранения КР [58].

Проведенный анализ литературы показывает, что ветряная оспа сохраняет высокую эпидемиологическую значимость как в мире, так и в Кыргызской Республике. Несмотря на наличие эффективных средств специфической профилактики, в странах, где вакцинация не включена в национальные календари прививок, продолжают регистрироваться высокие показатели заболеваемости, преимущественно среди детей дошкольного и младшего школьного возраста. Особый интерес представляет опыт стран, внедривших массовую вакцинацию против ветряной оспы. Так, результаты многочисленных исследований свидетельствуют о значительном снижении заболеваемости, госпитализаций и смертности после включения вакцины в национальные программы иммунизации. В то же время данные по Кыргызстану указывают на сохраняющуюся тенденцию к росту заболеваемости и периодическим вспышкам инфекции в организованных детских коллективах. Современные особенности течения ветряной оспы характеризуются увеличением числа атипичных и осложненных форм, что требует лабораторного подтверждения диагноза методом ПЦР. Полученные данные свидетельствуют о необходимости совершенствования эпидемиологического надзора, повышения настороженности медицинских работников в отношении осложненных форм заболевания и рассмотрения вопроса о расширении программ специфической профилактики в Кыргызской Республике.

Заключение

Ветряная оспа, несмотря на преимущественно доброкачественное течение, может приводить к развитию тяжелых осложнений и неблагоприятных исходов, особенно у новорожденных, подростков, взрослых и лиц с иммунодефицитными состояниями. ПЦР диагностика позволяет своевременно подтверждать диагноз и проводить дифференциальную диагностику с другими заболеваниями, сопровождающимися везикулезной сыпью. Противовирусные препараты показаны пациентам из групп высокого риска. Внедрение иммунопрофилактики ветряной оспы в Кыргызской Республике будет способствовать снижению частоты заболеваемости, госпитализаций и неблагоприятного исхода.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Список литературы:

1. Баранов А. А., Намазова-Баранова Л. С. Педиатрия. Национальное руководство. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2023. 1024 с.

2. Учайкин В. Ф., Шамшева О. В. Инфекционные болезни у детей. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2023. 720 с.

3. Лобзин Ю. В., Скрипченко Н. В. Детские инфекционные болезни. СПб.: Фолиант, 2022. 634 с.

4. Heininger U., Seward J. F. Varicella // The Lancet. 2006. V. 368. №9544. P. 1365-1376. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(06)69561-5

5. Gershon A. A., Breuer J., Cohen J. I., Cohrs R. J., Gershon M. D., Gilden D., Yamanishi K. Varicella zoster virus infection // Nature reviews Disease primers. 2015. V. 1. №1. P. 15016. https://doi.org/10.1038/nrdp.2015.16

6. Utpat S., Utpat N., Nookala V., Podakula L., Utpat K. Case report: Hospital-acquired chickenpox in a healthcare setting // Epidemiology & Infection. 2024. V. 152. P. e3. https://doi.org/10.1017/S0950268823001917

7. Wu Z., Zhang J., Wei J., Huang C., Xu W., Wu J., Jiang M. Global burden of varicella and herpes zoster across 204 countries, 1990–2021: a temporal trend analysis in the era of the COVID-19 pandemic and projections to 2036 //Frontiers in Public Health. 2025. V. 13. P. 1654535. https://doi.org/10.3389/fpubh.2025.1654535

8. Mészner Z., Wysocki J., Richter D., Zavadska D., Ivaskeviciene I., Usonis V., Wolfson L. J. Burden of varicella in Central and Eastern Europe: findings from a systematic literature review // Expert review of vaccines. 2019. V. 18. №3. P. 281-293. https://doi.org/10.1080/14760584.2019.1573145

9. Leung J., Dooling K., Marin M., Anderson T. C., Harpaz R. The impact of universal varicella vaccination on herpes zoster incidence in the United States: comparison of birth cohorts preceding and following varicella vaccination program launch // The Journal of Infectious Diseases. 2022. V. 226. №Supplement_4. P. S470-S477. https://doi.org/10.1093/infdis/jiac255

10. Harder T., Siedler A. Systematic review and meta-analysis of chickenpox vaccination and risk of herpes zoster: a quantitative view on the “exogenous boosting hypothesis” // Clinical Infectious Diseases. 2019. V. 69. №8. P. 1329-1338. https://doi.org/10.1093/cid/ciy1099

11. Брико, Н. И., & Покровский, В. И. (2023). Эпидемиология. М.

12. Bogusz J., Paradowska-Stankiewicz I. Chickenpox in Poland in 2021 // Przegląd Epidemiologiczny-Epidemiological Review. 2024. V. 77. №4. P. 489-495. https://doi.org/10.32394/pe.77.40

13. Жусупова А. К., Кожамкулов У. М. Сезонный и эпидемиологический профиль случаев ветряной оспы в Казахстане // Journal of Clinical Medicine of Kazakhstan. 2023. Т. 20. № 1. С. 40–43. https://doi.org/10.23950/jcmk/12919

14. Миндлина А. Я., Полибин Р. В. Эпидемиология ветряной оспы в Российской Федерации // Эпидемиология и вакцинопрофилактика. 2021. Т. 20. №5. С. 41–49.

15. Neverov V. A., Kirpichnikova G. I., Antonov V. M., Startseva G. Y., Klur M. V. Varicella (chickenpox) has “matured” and become even more dangerous // Russian Family Doctor. 2024. V. 28. №4. P. 5-15. https://doi.org/10.17816/RFD627146

16. World Health Organization et al. Varicella and herpes zoster vaccines: WHO position paper, June 2014= Vaccins contre la varicelle et le zona: note de synthèse de l’OMS, juin 2014 // Weekly Epidemiological Record= Relevé épidémiologique hebdomadaire. 2014. V. 89. №25. P. 265-287.

17. Tommasi C., Breuer J. The biology of varicella-zoster virus replication in the skin // Viruses. 2022. V. 14. №5. P. 982. https://doi.org/10.3390/v14050982

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

18. Намазова-Баранова Л. С., Федосеенко М. В. Иммунопрофилактика инфекционных заболеваний у детей // Педиатрическая фармакология. 2023. Т. 20. №2. С. 75–88.

19. Скрипченко Н. В., Бехтерева М. К. Герпесвирусные инфекции у детей. СПб.: СпецЛит, 2020. 352 с.

20. Тимченко В. Н. Детские инфекционные болезни. СПб.: СпецЛит, 2021. 704 с.

21. Костинов М. П. Вакцинопрофилактика инфекционных болезней. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2021. 320 с.

22. Харит С. М., Павлова Е. Б. Современные возможности профилактики ветряной оспы // Медицинский совет. 2022. №12. С. 65–72.

23. Рычкова О. А., Мартынова Г. П. Осложнения ветряной оспы у детей // Российский вестник перинатологии и педиатрии. 2020. Т. 65. №4. С. 90–95.

24. Федосеенко М. В., Намазова-Баранова Л. С. Национальная стратегия иммунопрофилактики в Российской Федерации // Вопросы современной педиатрии. 2022. Т. 21. №5. С. 341–350.

25. Клинические рекомендации. Ветряная оспа у детей. Союз педиатров России. 2024. ссылка https://cr.minzdrav.gov.ru

26. Жолдошбекова Ж. Ж., Халупко Е. А., Джолбунова З. К., Чечетова С. В. Клинический случай ветряной оспы, осложненной ветряночным энцефалитом у ребенка 12 лет // Евразийский журнал здравоохранения. 2025. Т. 1. №1. С. 153-158.

27. Marin M., Marti M., Kambhampati A., Jeram S. M., Seward J. F. Global varicella vaccine effectiveness: a meta-analysis // Pediatrics. 2016. V. 137. №3. P. e20153741. https://doi.org/10.1542/peds.2015-3741

28. Абдиллаева А. К., Баялиева М. М. Клинический случай атипичной формы ветряной оспы у ребенка 2-х лет с острым лейкозом // Евразийский журнал Здравоохранения. 2024. №2. С. 322-324.

29. Shah H. A., Meiwald A., Perera C., Casabona G., Richmond P., Jamet N. Global prevalence of varicella-associated complications: a systematic review and meta-analysis // Infectious diseases and therapy. 2024. V. 13. №1. P. 79-103. https://doi.org/10.1007/s40121-023-00899-7

30. Obi O. A. Varicella in the 21st Century // Neoreviews. 2024. V. 25. №5. P. e274-e281. https://doi.org/10.1542/neo.25-5-e274

31. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Varicella (Chickenpox): Post-exposure prophylaxis recommendations. 2024.

32. Shah H. A., Meiwald A., Perera C., Casabona G., Richmond P., Jamet N. Global prevalence of varicella-associated complications: a systematic review and meta-analysis // Infectious diseases and therapy. 2024. V. 13. №1. P. 79-103. https://doi.org/10.1007/s40121-023-00899-7

33. Buerke M., Boettger P., Lemm H. Mpox-diagnosis, treatment, immunization, and prognosis // Medizinische Klinik, Intensivmedizin und Notfallmedizin. 2024. V. 120. №2. P. 141-144. https://doi.org/10.1007/s00063-024-01198-w

34. Чечетова С. В., Халупко Е. А., Кадырова Р. М., Джолбунова З. К., Чыныева Д. К., Кулуева М. О. Корь и энтеровирусная экзантема у детей, проблемы дифференциальной диагностики на современном этапе //Кыргызской государственной медицинской академии им. И. К. Ахунбаева. 2023. Т. 3. №4. https://doi.org/10.54890/1694-6405_2023_4_162

35. Шамшева О. В. Эволюция национального календаря профилактических прививок: результаты и перспективы // Детские инфекции. 2022. Т. 21. №1(78). С. 5-15. https://doi.org/10.22627/2072-81 07-2022-21-1-5-15

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

36. Boettger P., Lemm H., Buerke M., Lübbert C. Ebolaviruserkrankung–Relevanz für die Intensiv-und Notfallmedizin // Medizinische Klinik-Intensivmedizin und Notfallmedizin. 2026. P. 1-4. https://doi.org/10.1007/s00063-026-01492-9

37. Oxman M. N., Levin M. J., Johnson G. R., Schmader K. E., Straus S. E., Gelb L. D., Silbe, J. L.A vaccine to prevent herpes zoster and postherpetic neuralgia in older adults // New England Journal of Medicine. 2005. V. 352. №22. P. 2271-2284. https://doi.org/10.1056/NEJMoa051016

38. Chacko H., Krishna C. V., Kuruvila S. Hemorrhagic and Ecthymatous Varicella in Immunosuppressed Adults: Report of Two Cases // Cureus. 2024. V. 16. №4. https://doi.org/10.7759/cureus.59409

39. Bozzola E., Bozzola M. Varicella complications and universal immunization // Jornal de Pediatria. 2016. V. 92. №4. P. 328-330. https://doi.org/10.1016/j.jped.2016.05.001

40. Williame I., George M., Shah H. A., Homer N., Alderson D., Jamet N. Healthcare resource use and costs of varicella and its complications: A systematic literature review // Human Vaccines & Immunotherapeutics. 2023. V. 19. №3. P. 2266225. https://doi.org/10.1080/21645515.2023.2266225

41. Wooding E. L., Kadambari S., Warris A. Varicella: is it time for a global vaccination programme? // Archives of disease in childhood. 2025. V. 110. №8. P. 586-591. https://doi.org/10.1136/archdischild-2024-327593

42. Yin J. K., Heywood A. E., Georgousakis M., King C., Chiu C., Isaacs D., Macartney K. K.Systematic review and meta-analysis of indirect protection afforded by vaccinating children against seasonal influenza: implications for policy // Clinical Infectious Diseases. 2017. V. 65. №5. P. 719-728. https://doi.org/10.1093/cid/cix420

43. Meyer P. A., Seward J. F., Jumaan A. O., Wharton M. Varicella mortality: trends before vaccine licensure in the United States, 1970–1994 // The Journal of infectious diseases. 2000. V. 182. №2. P. 383-390. https://doi.org/10.1086/315714

44. Wilson V. G. Herpes varicella zoster: The other pox (Chickenpox) //The Conquest of Viruses: A History of Viral Vaccines. Cham: Springer Nature Switzerland, 2025. P. 237-263. https://doi.org/10.1007/978-3-031-87562-5_10

45. Papaloukas O., Giannouli G., Papaevangelou V. Successes and challenges in varicella vaccine // Therapeutic advances in vaccines. 2014. V. 2. №2. P. 39-55. https://doi.org/10.1177/2051013613515621

46. Shu M., Zhang D., Ma R., Yang T., Pan X. Long-term vaccine efficacy of a 2-dose varicella vaccine in China from 2011 to 2021: a retrospective observational study // Frontiers in Public Health. 2022. V. 10. P. 1039537. https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.1039537

47. Goldberg J. F., Spinner J. A., Soslow J. H. Myocarditis in children 2024, new themes and continued questions // Current Opinion in Cardiology. 2024. V. 39. №4. P. 315-322. https://doi.org/10.1097/HCO.0000000000001151

48. Bijl M., Agmon-Levin N., Dayer J. M., Israeli E., Gatto M., Shoenfeld Y. Vaccination of patients with auto-immune inflammatory rheumatic diseases requires careful benefit-risk assessment // Autoimmunity reviews. 2012. V. 11. №8. P. 572-576. https://doi.org/10.1016/j.autrev.2011.10.015

49. Barbieri E., Cocchio S., Furlan P., Scamarcia A., Cantarutti L., Giaquinto C., Baldo V. A population database analysis to estimate the varicella vaccine effectiveness in children< 14 years in a high vaccination coverage area from 2004 to 2022 // Vaccine. 2024. V. 42. №26. P. 126387. https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2024.126387

50. Baxter R. The reformed pastor. Darolt Books, 2020.

51. Kennedy P. G. E., Mogensen T. H. Determinants of neurological syndromes caused by varicella zoster virus (VZV) // Journal of NeuroVirology. 2020. V. 26. №4. P. 482-495. https://doi.org/10.1007/s13365-020-00857-w

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

52. Kennedy P. G. E. The spectrum of neurological manifestations of varicella–zoster virus reactivation // Viruses. 2023. V. 15. №8. P. 1663. https://doi.org/10.3390/v15081663

53. Longbottom K., Lyall H. Neonatal varicella // Archives of disease in childhood. 2024. V. 109. №8. P. 610-615. https://doi.org/10.1136/archdischild-2022-324820

54. Akram J., Qadir A., Alfar H., Paul T., Islam M., Rahil A. Disseminated chickenpox with multi-organ failure in an immunocompetent adult. a case report and literature review // BMC Infectious Diseases. 2025. V. 25. №1. P. 722. https://doi.org/10.1186/s12879-025-11015-0

55. Nesr G., Whittaker E., Bain B. J. Atypical lymphocytes-From chickenpox to monkey pox. 2023. https://doi.org/10.1002/ajh.26883Digital Object Identifier (DOI)

56. Gershon A. A., Gershon M. D., Shapiro E. D. Live attenuated varicella vaccine: prevention of varicella and of zoster // The Journal of Infectious Diseases. 2021. V. 224. №Supplement_4. P. S387-S397. https://doi.org/10.1093/infdis/jiaa573

57. Nielsen C. G., von Linstow M. L., Poulsen A., Winther T. N. Varicella vaccination // Ugeskrift for Laeger. 2021. V. 183. №40. P. V04210308-V04210308.

58. Анарбек к. П., Рыскулбекова А. Б., Ногойбаева К. А. Эпидемиологические параметры ветряной оспы, г. Бишкек, 2006–2022 гг. // Дни науки КГМА – 2023: Сборник материалов Международной научно-практической конференции. Бишкек, 2023. С. 148–149.

References:

1. Baranov, A. A., & Namazova-Baranova, L. S. (2023). Pediatriya. Natsional'noe rukovodstvo. Moscow. (in Russian).

2. Uchaikin, V. F., & Shamsheva, O. V. (2023). Infektsionnye bolezni u detei. Moscow. (in Russian).

3. Lobzin, Yu. V., & Skripchenko, N. V. (2022). Detskie infektsionnye bolezni. St. Petersburg. (in Russian).

4. Heininger, U., & Seward, J. F. (2006). Varicella. *The Lancet*, *368*(9544), 1365-1376. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(06)69561-5

5. Gershon, A. A., Breuer, J., Cohen, J. I., Cohrs, R. J., Gershon, M. D., Gilden, D., ... & Yamanishi, K. (2015). Varicella zoster virus infection. *Nature reviews Disease primers*, *1*(1), 15016. https://doi.org/10.1038/nrdp.2015.16

6. Utpat, S., Utpat, N., Nookala, V., Podakula, L., & Utpat, K. (2024). Case report: Hospital-acquired chickenpox in a healthcare setting. *Epidemiology & Infection*, *152*, e3. https://doi.org/10.1017/S0950268823001917

7. Wu, Z., Zhang, J., Wei, J., Huang, C., Xu, W., Wu, J., & Jiang, M. (2025). Global burden of varicella and herpes zoster across 204 countries, 1990–2021: a temporal trend analysis in the era of the COVID-19 pandemic and projections to 2036. *Frontiers in Public Health*, *13*, 1654535. https://doi.org/10.3389/fpubh.2025.1654535

8. Mészner, Z., Wysocki, J., Richter, D., Zavadska, D., Ivaskeviciene, I., Usonis, V., ... & Wolfson, L. J. (2019). Burden of varicella in Central and Eastern Europe: findings from a systematic literature review. *Expert review of vaccines*, *18*(3), 281-293. https://doi.org/10.1080/14760584.2019.1573145

9. Leung, J., Dooling, K., Marin, M., Anderson, T. C., & Harpaz, R. (2022). The impact of universal varicella vaccination on herpes zoster incidence in the United States: comparison of birth cohorts preceding and following varicella vaccination program launch. *The Journal of Infectious Diseases*, *226*(Supplement_4), S470-S477. https://doi.org/10.1093/infdis/jiac255

10. Harder, T., & Siedler, A. (2019). Systematic review and meta-analysis of chickenpox vaccination and risk of herpes zoster: a quantitative view on the “exogenous boosting hypothesis”. *Clinical Infectious Diseases*, *69*(8), 1329-1338. https://doi.org/10.1093/cid/ciy1099

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

11. Briko, N. I., & Pokrovskii, V. I. (2023). Epidemiologiya. Moscow. (in Russian).

12. Bogusz, J., & Paradowska-Stankiewicz, I. (2024). Chickenpox in Poland in 2021. *Przegląd Epidemiologiczny-Epidemiological Review*, *77*(4), 489-495. https://doi.org/10.32394/pe.77.40

13. Zhusupova, A. K., & Kozhamkulov, U. M. (2023). Sezonnyi i epidemiologicheskii profil' sluchaev vetryanoi ospy v Kazakhstane. *Journal of Clinical Medicine of Kazakhstan, 20*(1), 40–43. (in Russian). https://doi.org/10.23950/jcmk/12919

14. Mindlina, A. Ya., & Polibin, R. V. (2021). Epidemiologiya vetryanoi ospy v Rossiiskoi Federatsii. *Epidemiologiya i vaktsinoprofilaktika, 20*(5), 41–49. (in Russian).

15. Neverov, V. A., Kirpichnikova, G. I., Antonov, V. M., Startseva, G. Y., & Klur, M. V. (2024). Varicella (chickenpox) has “matured” and become even more dangerous. *Russian Family Doctor*, *28*(4), 5-15. https://doi.org/10.17816/RFD627146

16. World Health Organization. (2014). Varicella and herpes zoster vaccines. *Weekly Epidemiological Record= Relevé épidémiologique hebdomadaire*, *89*(25), 265-287.

17. Tommasi, C., & Breuer, J. (2022). The biology of varicella-zoster virus replication in the skin. *Viruses*, *14*(5), 982. https://doi.org/10.3390/v14050982

18. Namazova-Baranova, L. S., & Fedoseenko, M. V. (2023). Immunoprofilaktika infektsionnykh zabolevanii u detei. *Pediatricheskaya farmakologiya, 20*(2), 75–88. (in Russian).

19. Skripchenko, N. V., & Bekhtereva, M. K. (2020). Gerpesvirusnye infektsii u detei. SPb.

20. Timchenko, V. N. (2021). Detskie infektsionnye bolezni. SPb. (in Russian).

21. Kostinov, M. P. (2021). Vaktsinoprofilaktika infektsionnykh boleznei. Moscow. (in Russian).

22. Kharit, S. M., & Pavlova, E. B. (2022). Sovremennye vozmozhnosti profilaktiki vetryanoi ospy. *Meditsinskii sovet,* (12), 65–72. (in Russian).

23. Rychkova, O. A., & Martynova, G. P. (2020). Oslozhneniya vetryanoi ospy u detei. *Rossiiskii vestnik perinatologii i pediatrii, 65*(4), 90–95. (in Russian).

24. Fedoseenko, M. V., & Namazova-Baranova, L. S. (2022). Natsional'naya strategiya immunoprofilaktiki v Rossiiskoi Federatsii. *Voprosy sovremennoi pediatrii, 21*(5), 341–350. (in Russian).

25. Klinicheskie rekomendatsii (2024). Vetryanaya ospa u detei. Soyuz pediatrov Rossii. https://cr.minzdrav.gov.ru

26. Zholdoshbekova, Zh. Zh., Khalupko, E. A., Dzholbunova, Z. K., & Chechetova, S. V. (2025). Klinicheskii sluchai vetryanoi ospy, oslozhnennoi vetryanochnym entsefalitom u rebenka 12 let. *Evraziiskii zhurnal zdravookhraneniya, 1*(1), 153-158. (in Russian).

27. Marin, M., Marti, M., Kambhampati, A., Jeram, S. M., & Seward, J. F. (2016). Global varicella vaccine effectiveness: a meta-analysis. *Pediatrics*, *137*(3), e20153741. https://doi.org/10.1542/peds.2015-3741

28. Abdillaeva, A. K., & Bayalieva, M. M. (2024). Klinicheskii sluchai atipichnoi formy vetryanoi ospy u rebenka 2-kh let s ostrym leikozom. *Evraziiskii zhurnal Zdravookhraneniya,* (2), 322-324. (in Russian).

29. Shah, H. A., Meiwald, A., Perera, C., Casabona, G., Richmond, P., & Jamet, N. (2024). Global prevalence of varicella-associated complications: a systematic review and meta-analysis. *Infectious diseases and therapy*, *13*(1), 79-103. https://doi.org/10.1007/s40121-023-00899-7

30. Obi, O. A. (2024). Varicella in the 21st Century. *Neoreviews*, *25*(5), e274-e281. https://doi.org/10.1542/neo.25-5-e274

31. Centers for Disease Control and Prevention (CDC) (2024). Varicella (Chickenpox): Post-exposure prophylaxis recommendations.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

32. Shah, H. A., Meiwald, A., Perera, C., Casabona, G., Richmond, P., & Jamet, N. (2024). Global prevalence of varicella-associated complications: a systematic review and meta-analysis. *Infectious diseases and therapy, 13*(1), 79-103. https://doi.org/10.1007/s40121-023-00899-7

33. Buerke, M., Boettger, P., & Lemm, H. (2024). Mpox-diagnosis, treatment, immunization, and prognosis. *Medizinische Klinik, Intensivmedizin und Notfallmedizin*, *120*(2), 141-144. https://doi.org/10.1007/s00063-024-01198-w

34. Chechetova, S. V., Khalupko, E. A., Kadyrova, R. M., Dzholbunova, Z. K., Chynyeva, D. K., & Kulueva, M. O. (2023). Kor' i enterovirusnaya ekzantema u detei, problemy differentsial'noi diagnostiki na sovremennom etape. Kyrgyzskoi gosudarstvennoi meditsinskoi akademii im. I. Akhunbaeva, *3*(4). (in Russian). https://doi.org/10.54890/1694-6405_2023_4_162

35. Shamsheva, O. V. (2022). Evolyutsiya natsional'nogo kalendarya profilakticheskikh privivok: rezul'taty i perspektivy. *Detskie infektsii, 21*(1 (78)), 5-15. (in Russian). https://doi.org/10.22627/2072-81 07-2022-21-1-5-15

36. Boettger, P., Lemm, H., Buerke, M., & Lübbert, C. (2026). Ebolaviruserkrankung–Relevanz für die Intensiv-und Notfallmedizin. *Medizinische Klinik-Intensivmedizin und Notfallmedizin*, 1-4. https://doi.org/10.1007/s00063-026-01492-9

37. Oxman, M. N., Levin, M. J., Johnson, G. R., Schmader, K. E., Straus, S. E., Gelb, L. D., ... & Silber, J. L. (2005). A vaccine to prevent herpes zoster and postherpetic neuralgia in older adults. *New England Journal of Medicine*, *352*(22), 2271-2284. https://doi.org/10.1056/NEJMoa051016

38. Chacko, H., Krishna, C. V., & Kuruvila, S. (2024). Hemorrhagic and Ecthymatous Varicella in Immunosuppressed Adults: Report of Two Cases. *Cureus*, *16*(4). https://doi.org/10.7759/cureus.59409

39. Bozzola, E., & Bozzola, M. (2016). Varicella complications and universal immunization. *Jornal de Pediatria*, *92*(4), 328-330. https://doi.org/10.1016/j.jped.2016.05.001

40. Williame, I., George, M., Shah, H. A., Homer, N., Alderson, D., & Jamet, N. (2023). Healthcare resource use and costs of varicella and its complications: A systematic literature review. *Human Vaccines & Immunotherapeutics*, *19*(3), 2266225. https://doi.org/10.1080/21645515.2023.2266225

41. Wooding, E. L., Kadambari, S., & Warris, A. (2025). Varicella: is it time for a global vaccination programme?. *Archives of disease in childhood*, *110*(8), 586-591. https://doi.org/10.1136/archdischild-2024-327593

42. Yin, J. K., Heywood, A. E., Georgousakis, M., King, C., Chiu, C., Isaacs, D., & Macartney, K. K. (2017). Systematic review and meta-analysis of indirect protection afforded by vaccinating children against seasonal influenza: implications for policy. *Clinical Infectious Diseases*, *65*(5), 719-728. https://doi.org/10.1093/cid/cix420

43. Meyer, P. A., Seward, J. F., Jumaan, A. O., & Wharton, M. (2000). Varicella mortality: trends before vaccine licensure in the United States, 1970–1994. *The Journal of infectious diseases*, *182*(2), 383-390. https://doi.org/10.1086/315714

44. Wilson, V. G. (2025). Herpes varicella zoster: The other pox (Chickenpox). In *The Conquest of Viruses: A History of Viral Vaccines* (pp. 237-263). https://doi.org/10.1007/978-3-031-87562-5_10

45. Papaloukas, O., Giannouli, G., & Papaevangelou, V. (2014). Successes and challenges in varicella vaccine. *Therapeutic advances in vaccines*, *2*(2), 39-55. https://doi.org/10.1177/2051013613515621

46. Shu, M., Zhang, D., Ma, R., Yang, T., & Pan, X. (2022). Long-term vaccine efficacy of a 2-dose varicella vaccine in China from 2011 to 2021: a retrospective observational study. *Frontiers in Public Health*, *10*, 1039537. https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.1039537

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

47. Goldberg, J. F., Spinner, J. A., & Soslow, J. H. (2024). Myocarditis in children 2024, new themes and continued questions. *Current Opinion in Cardiology*, *39*(4), 315-322. https://doi.org/10.1097/HCO.0000000000001151

48. Bijl, M., Agmon-Levin, N., Dayer, J. M., Israeli, E., Gatto, M., & Shoenfeld, Y. (2012). Vaccination of patients with auto-immune inflammatory rheumatic diseases requires careful benefit-risk assessment. *Autoimmunity reviews*, *11*(8), 572-576. https://doi.org/10.1016/j.autrev.2011.10.015

49. Barbieri, E., Cocchio, S., Furlan, P., Scamarcia, A., Cantarutti, L., Giaquinto, C., & Baldo, V. (2024). A population database analysis to estimate the varicella vaccine effectiveness in children< 14 years in a high vaccination coverage area from 2004 to 2022. *Vaccine*, *42*(26), 126387. https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2024.126387

50. Baxter, R. (2020). *The reformed pastor*. Darolt Books.

51. Kennedy, P. G., & Mogensen, T. H. (2020). Determinants of neurological syndromes caused by varicella zoster virus (VZV). *Journal of NeuroVirology*, *26*(4), 482-495. https://doi.org/10.1007/s13365-020-00857-w

52. Kennedy, P. G. (2023). The spectrum of neurological manifestations of varicella–zoster virus reactivation. *Viruses*, *15*(8), 1663. https://doi.org/10.3390/v15081663

53. Longbottom, K., & Lyall, H. (2024). Neonatal varicella. *Archives of disease in childhood*, *109*(8), 610-615. https://doi.org/10.1136/archdischild-2022-324820

54. Akram, J., Qadir, A., Alfar, H., Paul, T., Islam, M., & Rahil, A. (2025). Disseminated chickenpox with multi-organ failure in an immunocompetent adult. a case report and literature review. *BMC Infectious Diseases*, *25*(1), 722. https://doi.org/10.1186/s12879-025-11015-0

55. Nesr, G., Whittaker, E., & Bain, B. J. (2023). Atypical lymphocytes-From chickenpox to monkey pox. https://doi.org/10.1002/ajh.26883

56. Gershon, A. A., Gershon, M. D., & Shapiro, E. D. (2021). Live attenuated varicella vaccine: prevention of varicella and of zoster. *The Journal of Infectious Diseases*, *224*(Supplement_4), S387-S397. https://doi.org/10.1093/infdis/jiaa573

57. Nielsen, C. G., von Linstow, M. L., Poulsen, A., & Winther, T. N. (2021). Varicella vaccination. *Ugeskrift for Laeger*, *183*(40), V04210308-V04210308.

58. Анарбек к., П., Рыскулбекова, А. Б., & Ногойбаева, К. А. (2023). Эпидемиологические параметры ветряной оспы, г. Бишкек, 2006–2022 гг. In Дни науки КГМА – 2023: Сборник материалов Международной научно-практической конференции. Бишкек, 148–149.

Поступила в редакцию
04.09.2026 г.

Принята к публикации
16.09.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Жолдошбекова Ж. Ж., Халупко Е. А., Джолбунова З. К. Ветряная оспа у детей и подростков на современном этапе (обзор литературы) // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №11. С. 306-319. https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/33

Cite as (APA):

Zholdoshbekova, Zh., Khalupko, E., & Dzholbunova, Z. (2026). Chickenpox in Children and Adolescents at the Present Stage (Literature Review). *Bulletin of Science and Practice, 12*(11), 306-319. (in Russian). https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/33

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

УДК 614.2 https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/34

РЕЗУЛЬТАТЫ ОБСЛЕДОВАНИЯ МУЖЧИН ТРУДОСПОСОБНОГО ВОЗРАСТА ЗМЕИНОГОРСКОГО РАЙОНА АЛТАЙСКОГО КРАЯ, ПРИЛЕГАЮЩЕГО К ЗОНЕ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

©Колядо И. Б., *ORCID: 0000-0002-7531-4675, SPIN-код: 2068-4904, канд. мед. наук, НИИ региональных медико-экологических проблем, г. Барнаул, Россия, irmep@yandex.ru*
©Плугин С. В., *ORCID: 0000-0002-6288-9146, SPIN-код: 1677-2351, канд. мед. наук, Новосибирский государственный медицинский университет, г. Новосибирск, Россия; НИИ региональных медико-экологических проблем, г. Барнаул, Россия, serplugin@yandex.ru*

RESULTS OF THE HEALTH EXAMINATION OF WORKING-AGE MEN IN THE ZMEINOGORSKY DISTRICT OF THE ALTAI TERRITORY, ADJACENT TO THE ROCKET AND SPACE ACTIVITY ZONE

©Kolyado I., *ORCID: 0000-0002-7531-4675, SPIN-code: 2068-4904, Ph.D., Institute of Regional Medico-Ecological Problems (IRMEP), Barnaul, Russia, irmep@yandex.ru*
©Plugin S., *ORCID: 0000-0002-6288-9146, SPIN-code: 1677-2351, Ph.D., Novosibirsk State Medical University (NSMU), Novosibirsk, Russia; Institute of Regional Medico-Ecological Problems (IRMEP), Barnaul, Russia, serplugin@yandex.ru*

Аннотация. Ракетно-космическая деятельность оказывает негативное воздействие на районы падения отделяющихся частей ракет-носителей и прилегающие территории. В Алтайском крае выделены четыре района падения отделяющихся частей ракет-носителей, запускаемых с космодрома Байконур. С целью выявления возможного воздействия ракетно-космической деятельности на здоровье населения в рамках государственной космической программы в крае с 1999 года проводятся медицинские осмотры жителей территорий, прилегающих к районам падения. В работе впервые представлены результаты динамического анализа показателей распространённости болезней среди мужчин трудоспособного возраста Змеиногорского района за 2002, 2007, 2013 и 2018 годы. Выявлены уровни показателей для самых распространённых болезней и тенденции динамики этих показателей. Динамика общих показателей распространённости болезней среди мужчин трудоспособного возраста данной территории и показателей распространённости отдельных классов болезней и нозологий неоднозначна в разные периоды.

Abstract. Rocket and space activities have a negative impact on the drop zones of launch vehicle stages and the surrounding areas. In the Altai Territory, four drop zones have been designated for launch vehicles launched from the Baikonur Cosmodrome. To assess the potential impact of space activities on public health, medical examinations of residents living near these drop zones have been conducted in the region since 1999 as part of the state space program. This paper presents, for the first time, the results of a dynamic analysis of disease prevalence among working-age men in the Zmeinogorsky District for the years 2002, 2007, 2013, and 2018. The study identifies prevalence levels for the most common diseases and the trends in these indicators. The dynamics of overall disease prevalence among working-age men in this territory, as well as the prevalence of specific disease classes and nosologies, show inconsistent patterns across the different periods studied.

Ключевые слова: ракетно-космическая деятельность, здоровье мужчин трудоспособного возраста, распространённость болезней, динамический анализ.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Keywords: rocket and space activities, the health of men of working age, the prevalence of diseases, dynamic analysis.

На территориях, задействованных в ракетно-космической деятельности, отмечается экологическое неблагополучие. Ухудшают экологическую ситуацию в районах падения (РП) и на прилегающих территориях падающие после пусков ракет-носителей фрагменты отделяющихся частей ракет-носителей (ОЧРН) и остатки ракетного топлива [1-9].

На территории Алтайского края выделены четыре РП вторых ступеней ракет-носителей, запускаемых с космодрома Байконур. Общая их расчетная площадь составляет около полутора тысяч квадратных километров. Наиболее значимым критерием экологического неблагополучия этой и прилегающих территорий является состояние здоровья проживающего там населения [10-12].

В данной работе представлены результаты медицинского обследования мужчин трудоспособного возраста - жителей Барановского сельского совета Змеиногорского района Алтайского края. Данная территория прилегает к РП частей ракет-носителей типа «Союз».

Материалы и методика

При финансовой поддержке государственной корпорации «Роскосмос» на основании договоров с ЦНИИ машиностроения (г. Королёв) КГБУ НИИ региональных медико-экологических проблем (г. Барнаул) с 1999 года проводил медицинское обследование населения Алтайского края, проживающего на территориях, прилегающих к РП ОЧРН.

В ходе динамического исследования в 2002, 2007, 2013 и 2018 годах были обследованы мужчины трудоспособного возраста (15-59 лет) — жители Барановского сельского совета Змеиногорского района Алтайского края экспедиционным методом в местах их непосредственного проживания специально сформированной бригадой врачей. В ходе медобследования в 2002 году осмотрели 286 мужчин данной категории, в 2007 году — 130 мужчин, в 2013 году — 66 мужчин и в ходе экспедиции 2018 года — 34 мужчины трудоспособного возраста. Уменьшение количества обследованных мужчин в динамике связано со значительным сокращением, как общей численности населения сельсовета, так и числа данной категории мужчин. Так, в 2007 году относительно предыдущего обследования темп убыли числа осмотренных мужчин трудоспособного возраста составил 45,5%, в 2013 году — 50,8%, а в 2018 году — 51,5%.

Среди осмотренных преобладали мужчины в возрасте 50-59 лет, так как мужчины более молодых возрастов активно выбывали в связи с трудовой миграцией. В ходе статистической обработки результатов медосмотра исключили данные по таким классам МКБ-10, как «Внешние причины заболеваемости и смертности. Класс XX» (V01-Y98) и «Факторы, влияющие на состояние здоровья и обращения в учреждения здравоохранения. Класс XXI» (Z00-Z99). Были рассчитаны следующие показатели: коэффициенты распространенности выявленных болезней на 1000 осмотренных мужчин в целом и по отдельным классам и нозологиям — ‰, их ошибка репрезентативности (±m), темпы прироста показателей для оценки динамики коэффициентов распространённости. Достоверность различия показателей оценивали с помощью критерия Стьюдента. Различия считались достоверными при $p < 0,05$.

Результаты и их обсуждение

Анализ динамики распространенности болезней среди обследованных мужчин трудоспособного возраста Змеиногорского района показал, что общий уровень распространенности болезней среди них в 2002 году составил 3963,6±3,7 случая на 1000

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

осмотренных. Чаще всего на данной территории среди обследованных мужчин встречались «Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани. Класс XIII» (M00-M99) с показателем 762,2±25,2‰, в том числе остеохондроз позвоночника (M42) — 486,0±29,6‰.

Далее следовали (в порядке значимости) «Болезни системы кровообращения. Класс IX» (I00-I99) — 538,5±29,5‰, в том числе болезни, характеризующиеся повышенным кровяным давлением (I10-I15), т.е. различные формы гипертонической болезни — 349,7±28,2‰, «Болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ. Класс IV» (E00-E90), уровень распространённости которых составил 514,0±29,6‰. Из данного класса часто выявляли болезни щитовидной железы (E00-E07) с показателем 332,2±27,9‰ и ожирение (E66) — 157,3±21,5‰.

Показатель распространённости сахарного диабета (E10-E14) в 2002 году был равен 14,0±6,9‰. Реже встречались «Болезни органов дыхания. Класс X» (J00-J99) — 468,5±29,5‰, в том числе приобретённое искривление носовой перегородки (J34.2) - 192,3±23,3‰, хронические болезни миндалин и аденоидов (J35) — 59,4±14,0‰ и другие острые респираторные инфекции верхних дыхательных путей (J00-J06) — 24,5±9,1‰; «Болезни глаза и его придаточного аппарата. Класс VII» (H00-H59) с уровнем показателя 454,5±29,4‰, в том числе болезни мышц глаза, нарушения содружественного движения глаз, аккомодации и рефракции (H49-H52) — 297,2±27,0‰. Далее шли «Новообразования. Класс II» (C00-D48) — 216,8±24,4‰, в том числе злокачественные новообразования (C00-C97) — 21,0±8,5‰; «Некоторые инфекционные и паразитарные болезни. Класс I» (A00-B99) — 188,8±23,1‰; «Болезни уха и сосцевидного отростка. Класс VIII» (H60-H95) — 157,3±21,5‰; «Болезни органов пищеварения. Класс XI» (K15-K93) — 132,9±20,1‰, в том числе гастрит и дуоденит (K29) — 55,9±13,6‰; «Болезни кожи и подкожной клетчатки. Класс XII» (L00-L99) - 125,9±19,6‰; «Психические расстройства и расстройства поведения. Класс V» (F00-F99) – 104,9±18,1‰; «Болезни нервной системы. Класс VI» (G00-G99) — 49,0±12,8‰; «Травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин. Класс XIX» (S00-T98) — 49,0±12,8‰; «Симптомы, признаки и отклонения от нормы, выявленные при клинических и лабораторных исследованиях, не классифицированные в других рубриках. «Класс XVIII» (R00-R99) — 42,0±11,9‰; «Болезни мочеполовой системы. Класс XIV» (N00-N99) с уровнем показателя 35,0±10,9‰; «Врожденные аномалии [пороки развития], деформации и хромосомные нарушения. Класс XVII» (Q00-Q99) — 24,5±9,1‰. Болезни крови и кроветворных органов в 2002 году при медосмотре выявлены не были.

В 2007 году общий уровень распространенности болезней среди обследованных мужчин трудоспособного возраста существенно ($p<0,001$) увеличился и составил 4892,3±6,1 случая на 1000 осмотренных. При этом было отмечено существенное повышения уровня распространенности большой части классов болезней и отдельных нозологий. Так, значимо увеличился показатель распространенности «Болезней эндокринной системы, расстройств питания и нарушений обмена веществ. Класс IV» (E00-E90) — до 746,2±38,2‰ ($p<0,01$, темп прироста +45,2%), в том числе других форм нетоксического зоба (E04) - до 230,8±37,0‰ ($p<0,05$, темп прироста +83,3%) и ожирения — до 346,2±41,7‰ ($p<0,01$, темп прироста +120,0%); «Болезней нервной системы. Класс VI» (G00-G99) — до 215,4±36,1‰ ($p<0,01$, темп прироста +340,0%); «Болезней глаза и его придаточного аппарата. Класс VII» (H00-H59) — до 969,2±15,1‰ ($p<0,001$, темп прироста +113,2%), в том числе болезней мышц глаза, нарушений содружественного движения глаз, аккомодации и рефракции (H49-H52) — до 553,8±43,6‰ ($p<0,01$, темп прироста +86,4%); «Болезней уха и сосцевидного отростка. Класс VIII» (H60-H95) — до 400,0±43,0‰ ($p<0,001$, темп прироста +154,2%); «Болезней системы кровообращения. Класс IX» (I00-I99) — до 930,8±22,3‰ ($p<0,001$, темп прироста +72,9%), в

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

том числе дегенерации миокарда (I51.5) — до 100,0±26,3‰ (p<0,05, темп прироста +376,7%). Наибольшие темпы прироста отмечены у болезней нервной системы, болезней глаза и придаточного аппарата, болезней уха и сосцевидного отростка, дегенерации миокарда.

На фоне повышения уровня распространенности вышеуказанных болезней среди осмотренных мужчин в 2007 году по ряду классов болезней и отдельных нозологий было отмечено существенное снижение уровня показателей. Так, существенно снизился показатель распространенности «Новообразований. Класс II» (C00-D48) — до 76,9±23,4‰ (p<0,001, темп убыли -64,5%); «Болезней костно-мышечной системы и соединительной ткани. Класс XIII» (M00-M99) — до 553,8±43,6‰ (p<0,01, темп убыли -27,3%), в том числе остеохондроза позвоночника (M42) — до 323,1±41,0‰ (p<0,01, темп убыли -33,5%). Наибольшие темпы убыли показателей отмечены у «Новообразований. Класс II» (C00-D48).

Случаев других острых респираторных инфекций верхних дыхательных путей (J00-J06); «Болезней органов пищеварения. Класс XI» (K15-K93), в том числе гастрита и дуоденита (K29); «Болезней мочеполовой системы. Класс XIV» (N00-N99); «Врожденных аномалий (пороков развития), деформаций и хромосомных нарушений. Класс XVII» (Q00-Q99) в 2007 году выявлено не было. По остальным классам болезней и отдельным нозологиям, рассматриваемым в данной работе, значимых изменений в 2007 году не произошло (p>0,05).

Результаты итогов медицинского обследования мужчин трудоспособного возраста в 2013 году показали, что общий уровень распространенности болезней у них существенно (p<0,001) понизился и составил 4742,4±8,8 случая на 1000 осмотренных. Это произошло за счет снижения уровня распространенности «Болезней глаза и его придаточного аппарата. Класс VII» (H00-H59) — до 212,1±50,3‰ (p<0,001, темп убыли -78,1%), в том числе нарушений содружественного движения глаз, аккомодации и рефракции (H49-H52) - до 90,9±35,4‰ (p<0,001, темп убыли -83,6%); «Болезней уха и сосцевидного отростка. Класс VIII» (H60-H95) — до 60,6±29,4‰ (p<0,001, темп убыли -84,8%); «Симптомов, признаков и отклонений от нормы, выявленных при клинических и лабораторных исследованиях, не классифицированных в других рубриках. Класс XVIII» (R00-R99) — до 15,2±15,0‰ (p<0,05, темп убыли -78,1%).

Наибольшие темпы убыли показателей отмечены у «Болезней глаза и его придаточного аппарата. Класс VII» (H00-H59); «Болезней уха и сосцевидного отростка. Класс VIII» (H60-H95).

Вместе с тем, среди осмотренных мужчин в 2013 году, по ряду классов болезней и отдельных нозологий было отмечено значимое повышение уровня показателей. Так, существенно повысился показатель распространенности «Болезней органов дыхания. Класс X» (J00-J99) — до 969,7±21,1‰ (p<0,001, темп прироста +82,7%), в том числе приобретённого искривления носовой перегородки (J34.2) — до 454,5±61,3‰ (p<0,05, темп прироста +90,6%); «Болезней костно-мышечной системы и соединительной ткани. Класс XIII» (M00-M99) — до 954,5±25,6‰ (p<0,001, темп прироста +72,3%), в том числе остеохондроза (M42) — до 575,8±60,8‰ (p<0,05, темп прироста +78,2%). Наибольшие темпы прироста показателей отмечены у «Болезней органов дыхания. Класс X» (J00-J99) и приобретённого искривления носовой перегородки (J34.2).

По остальным классам болезней и отдельным нозологиям значимых изменений показателей в 2013 году отмечено не было (p>0,05).

По результатам анализа итогов медицинского обследования в 2018 году было установлено, что общий уровень распространенности болезней среди мужчин трудоспособного возраста существенно (p<0,001) понизился и составил 3705,9±10,4 случая на 1000 осмотренных. Это стало результатом снижения уровня распространенности «Болезней

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

эндокринной системы, расстройств питания и нарушений обмена веществ. Класс IV» (E00-E90) — до 382,4±88,3‰ ($p<0,001$, темп убыли -54,1%), в том числе болезней щитовидной железы (E00-E07) — до 29,4±29,0‰ ($p<0,001$, темп убыли -93,5%), «Болезней системы кровообращения. Класс IX» (I00-I99) — до 500,0±85,7‰ ($p<0,001$, темп убыли -45,9%), «Болезней костно-мышечной системы и соединительной ткани. Класс XIII» (M00-M99) — до 147,1±60,7‰ ($p<0,001$, темп убыли -84,6%), в том числе остеохондроза (M42) - до 147,1±60,7‰ ($p<0,001$, темп убыли -84,6%). Наибольшие темпы убыли показателей выявлены у болезней щитовидной железы (E00-E07), «Болезней костно-мышечной системы и соединительной ткани. Класс XIII» (M00-M99), в том числе остеохондроза (M42).

Случаев других форм нетоксического зоба (E04), дегенерации миокарда (I51.5), «Врожденных аномалий (пороков развития), деформаций и хромосомных нарушений. Класс XVII» (Q00-Q99) при обследовании в 2018 году не выявили.

На фоне общего понижения уровня распространенности болезней среди осмотренных мужчин в 2018 году, было отмечено повышение уровня показателей распространенности «Болезни глаза и его придаточного аппарата. Класс VII» (H00-H59) — до 205,9±69,3‰ ($p<0,05$, темп прироста +126,5%). По остальным классам патологии и отдельным нозологиям, рассматриваемым в ходе исследования существенных изменений показателей не выявлено ($p>0,05$).

Таким образом, общий уровень распространённости болезней среди мужчин трудоспособного возраста в динамике в 2007 году относительно 2002 года существенно ($p<0,001$) увеличился. В 2013 году он значимо ($p<0,001$) уменьшился, а в 2018 году он существенно ($p<0,001$) понизился. Повышение уровня общего показателя в 2007 году и снижение в 2013 и 2018 годах происходило за счет существенных изменений распространённости целого ряда классов болезней и отдельных нозологий. Вместе с тем, по большой части болезней в 2013 и 2018 годах существенных изменений показателей не отмечается

Заключение

В работе впервые представлены результаты динамического анализа распространённости болезней среди мужчин трудоспособного возраста Барановского сельсовета Змеиногорского района, как проживающих вблизи районов падения отделяющихся частей ракет-носителей, запускаемых с космодрома Байконур. Мужчин обследовали экспедиционным методом в местах их непосредственного проживания специально сформированной бригадой врачей. Анализ полученных результатов позволил выявить наиболее значимые для них классы болезней и особенности динамики показателей. Полученные результаты были использованы для принятия управленческих решений по улучшению здоровья жителей территорий, прилегающих к районам падения отделяющихся частей ракет-носителей.

Финансирование: работа выполнена при финансовой поддержке государственной корпорации «Роскосмос».

Список литературы

1. Андреева Е. С., Нестерова И. С. Экологические риски функционирования объектов космической отрасли // Международный научно-исследовательский журнал. 2023. №2 (128). С. 74.

2. Бобрик В. С., Жеребко Т. Г. Анализ воздействия ракетно-космической деятельности на озоновый слой и оценка экологических рисков // Перспективы современного

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

строительства: материалы IV национальной (всероссийской) научно-технической конференции. К 70-летнему юбилею празднования дня строителя. Санкт-Петербург, 2026. С. 15-16.

3. Плугин С. В., Колядо И. Б., Горбачев В. Н. Подходы к оценке медико-экологической ситуации в зоне ракетно-космической деятельности на территории Алтайского края // Экология и управление природопользованием. Стратегия использования природного капитала в интересах устойчивого развития Арктики и регионов. 2018. С. 73-75.

4. Клишина А.Ю. Экологические проблемы ракетно-космической деятельности // Бюллетень Северного государственного медицинского университета. 2020. №2(45). С. 61-63.

5. Кротова Л. В., Дьяконова А. С., Майборода В. В. Проблемы влияния ракетно-космической деятельности космодрома "Плесецк" на экологию Архангельской области // XIX академические чтения по космонавтике: материалы, посвященные памяти академика С.П. Королёва и других выдающихся отечественных ученых-пионеров освоения космического пространства. М., 2025. С. 527-528.

6. Поляков А. Д. Гигиеническая оценка влияния ракетно-космической деятельности на уровень загрязнения атмосферного воздуха // Трансляционная медицина: от теории к практике: материалы 9-й всероссийской научно-практической конференции. 2021. С. 186-197.

7. Репин А. Ю. Актуальные вопросы обеспечения безопасности населения и территорий при осуществлении ракетно-космической деятельности. Химки, 2022. 211 с.

8. Сорокина Е. А. Экологическая безопасность ракетно-космической деятельности // Сочетанные экологические риски Земли и космоса: материалы молодежной научно-практической конференции. М., 2023. С. 104-105.

9. Тезева А. Ю. Воздействие топлива, используемого в ракетно-космической деятельности, на почву и здоровье человека // Молодой ученый. 2024. №18(517). С. 63-66.

10. Колядо И. Б., Плугин С. В. К состоянию здоровья трудовых ресурсов сельской местности Алтайского края, прилегающей к зоне ракетно-космической деятельности // Аграрная наука - сельскому хозяйству: материалы XX Международной (заочной) научно-практической конференции. Барнаул, 2025. С. 209-210.

11. Колядо И. Б., Плугин С. В., Горбачев В. Н. Результаты медицинского обследования жителей Краснощековского района Алтайского края, прилегающего к зоне ракетно-космической деятельности // География и природопользование Сибири. 2019. №26. С. 84-97.

12. Щучинов Л. В., Зяблицкая А. Н. Мониторинг влияния ракетно-космической деятельности на здоровье населения и окружающую среду Республики Алтай // Российская гигиена - развивая традиции, устремляемся в будущее: материалы XII всероссийского съезда гигиенистов и санитарных врачей. 2017. С. 432-433.

References:

1. Andreeva, E. S., & Nesterova, I. S. (2023). Ekologicheskie riski funktsionirovaniya ob"ektov kosmicheskoi otrasli. *Mezhdunarodnyi nauchno-issledovatel'skii zhurnal,* (2 (128)), 74. (in Russian).

2. Bobrik, V. S., & Zherebko, T. G. (2026). Analiz vozdeistviya raketno-kosmicheskoi deyatel'nosti na ozonovyi sloi i otsenka ekologicheskikh riskov. In *Perspektivy sovremennogo stroitel'stva: materialy IV natsional'noi (vserossiiskoi) nauchno-tekhnicheskoi konferentsii. K 70-letnemu yubileyu prazdnovaniya dnya stroitelya, St.Peterburg,* 15-16. (in Russian).

3. Plugin, S. V., Kolyado, I. B., & Gorbachev, V. N. (2018). Podkhody k otsenke mediko-ekologicheskoi situatsii v zone raketno-kosmicheskoi deyatel'nosti na territorii Altaiskogo kraya. In *Ekologiya i upravlenie prirodopol'zovaniem. Strategiya ispol'zovaniya prirodnogo kapitala v interesakh ustoichivogo razvitiya Arktiki i regionov* (pp. 73-75). (in Russian).

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

4. Klishina, A.Yu. (2020). Ekologicheskie problemy raketno-kosmicheskoi deyatel'nosti. *Byulleten' Severnogo gosudarstvennogo meditsinskogo universiteta, 2*(45), 61-63. (in Russian).

5. Krotova, L.V., D'yakonova, A. S., & Maiboroda, V. V. (2025). Problemy vliyaniya raketno-kosmicheskoi deyatel'nosti kosmodroma "Plesetsk" na ekologiyu Arkhangel'skoi oblasti. In *XIX akademicheskie chteniya po kosmonavtike: materialy, posvyashchennye pamyati akademika C.P. Koroleva i drugikh vydayushchikhsya otechestvennykh uchenykh-pionerov osvoeniya kosmicheskogo prostranstva, Moscow,* 527-528. (in Russian).

6. Polyakov, A. D. (2021). Gigienicheskaya otsenka vliyaniya raketno-kosmicheskoi deyatel'nosti na uroven' zagryazneniya atmosfernogo vozdukha. In *Translyatsionnaya meditsina: ot teorii k praktike: materialy 9-i vserossiiskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii,* 186-197. (in Russian).

7. Repin, A. Yu. (2022). Aktual'nye voprosy obespecheniya bezopasnosti naseleniya i territorii pri osushchestvlenii raketno-kosmicheskoi deyatel'nosti. Khimki. (in Russian).

8. Sorokina, E. A. (2023). Ekologicheskaya bezopasnost' raketno-kosmicheskoi deyatel'nosti. In *Sochetannye ekologicheskie riski Zemli i kosmosa: materialy molodezhnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii. Moscow,* 104-105. (in Russian).

9. Tezeva, A. Yu. (2024). Vozdeistvie topliva, ispol'zuemogo v raketno-kosmicheskoi deyatel'nosti, na pochvu i zdorov'e cheloveka. *Molodoi uchenyi,* (18(517)), 63-66. (in Russian).

10. Kolyado, I. B., & Plugin, S. V. (2025). K sostoyaniyu zdorov'ya trudovykh resursov sel'skoi mestnosti Altaiskogo kraya, prilegayushchei k zone raketno-kosmicheskoi deyatel'nosti. In *Agrarnaya nauka - sel'skomu khozyaistvu: materialy XX Mezhdunarodnoi (zaochnoi) nauchno-prakticheskoi konferentsii, Barnaul,* 209-210. (in Russian).

11. Kolyado, I. B., Plugin, S. V., & Gorbachev, V. N. (2019). Rezul'taty meditsinskogo obsledovaniya zhitelei Krasnoshchekovskogo raiona Altaiskogo kraya, prilegayushchego k zone raketno-kosmicheskoi deyatel'nosti. *Geografiya i prirodopol'zovanie Sibiri,* (26), 84-97. (in Russian).

12. Shchuchinov, L. V., & Zyablitskaya, A. N. (2017). Monitoring vliyaniya raketno-kosmicheskoi deyatel'nosti na zdorov'e naseleniya i okruzhayushchuyu sredu Respubliki Altai. In *Rossiiskaya gigiena - razvivaya traditsii, ustremlyaemsya v budushchee: materialy XII vserossiiskogo s"ezda gigienistov i sanitarnykh vrachei,* 432-433. (in Russian).

Поступила в редакцию
23.09.2026 г.

Принята к публикации
30.09.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Колядо И. Б., Плугин С. В. Результаты обследования мужчин трудоспособного возраста Змеиногорского района Алтайского края, прилегающего к зоне ракетно-космической деятельности // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №11. С. 320-326. https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/34

Cite as (APA):

Kolyado, I., & Plugin, S. (2026). Results of the Health Examination of Working-Age Men in the Zmeinogorsky District of the Altai Territory, Adjacent to the Rocket and Space Activity Zone. *Bulletin of Science and Practice, 12*(11), 320-326. (in Russian). https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/34

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

UDC 613.96:616.12-008.331.1-053.6 https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/35

CONTEMPORARY ADOLESCENT LIFESTYLE AND CARDIOVASCULAR HEALTH: THE INTERRELATIONSHIP OF BEHAVIORAL AND DIGITAL FACTORS

©Afandiyeva A., *ORCID: 0009-0009-8124-1415, SABIS Sun International School; Institute of Molecular Biology, Baku, Azerbaijan, a.afandiyeva1007@gmail.com*

СОВРЕМЕННЫЙ ОБРАЗ ЖИЗНИ ПОДРОСТКОВ И СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ: ВЗАИМОСВЯЗЬ ПОВЕДЕНЧЕСКИХ И ЦИФРОВЫХ ФАКТОРОВ

©Афандиева А.*, ORCID: 0009-0009-8124-1415, Международная школа SABIS Sun; Институт молекулярной биологии, г. Баку, Азербайджан, a.afandiyeva1007@gmail.com*

Abstract. Hypertension in adolescents has become an increasing global health concern, with rising prevalence associated with obesity, unhealthy dietary patterns, insufficient physical activity, prolonged sedentary behaviour, and changing digital lifestyles. Early elevation of blood pressure during adolescence may contribute to persistent cardiovascular dysfunction and increase the risk of hypertension and cardiovascular disease later in life. Although individual lifestyle factors have been extensively studied, the combined influence of behavioural, metabolic, and digital environmental factors remains insufficiently integrated. This narrative review examines the relationships between dietary patterns, physical activity, sedentary behaviour, sleep disruption, psychological stress, and emerging digital technology exposure in relation to blood pressure regulation among adolescents. The review aims to evaluate how these interconnected lifestyle factors contribute to cardiovascular risk and identify potential pathways for early prevention. Current evidence indicates that adolescent blood pressure is influenced by multiple interacting pathways rather than a single behavioural factor. Poor dietary quality, reduced physical activity, obesity, inadequate sleep, and prolonged digital exposure may contribute to cardiovascular dysfunction through mechanisms including sympathetic nervous system activation, chronic inflammation, endothelial impairment, insulin resistance, and metabolic dysregulation. Traditional sedentary behaviours, such as television viewing, have evolved into more complex forms of digital engagement involving smartphones, social media, and online gaming, which may introduce additional cardiovascular challenges through cognitive stimulation, psychological stress, and sleep disruption. This review proposes that the modern adolescent lifestyle represents an emerging cardiovascular phenotype in which dietary imbalance, physical inactivity, digital exposure, sleep disruption, and psychological stress interact through shared physiological pathways. By integrating traditional lifestyle risk factors with the evolving impact of digital technologies, this review provides a broader framework for understanding adolescent hypertension and highlights the need for multidimensional prevention strategies.

Аннотация. Артериальная гипертензия у подростков стала одной из актуальных глобальных проблем здравоохранения, при этом её распространённость увеличивается и связана с ожирением, нездоровыми особенностями питания, недостаточной физической активностью, длительным малоподвижным образом жизни и изменениями в цифровом поведении. Раннее повышение артериального давления в подростковом возрасте может способствовать формированию стойких нарушений сердечно-сосудистой функции и увеличивать риск развития гипертензии и сердечно-сосудистых заболеваний в последующие периоды жизни. Несмотря на то, что отдельные факторы образа жизни широко изучались,

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

совокупное влияние поведенческих, метаболических и цифровых факторов окружающей среды остаётся недостаточно комплексно изученным. Данный обзор литературы рассматривает взаимосвязи между особенностями питания, физической активностью, малоподвижным поведением, нарушениями сна, психологическим стрессом и воздействием современных цифровых технологий с точки зрения их влияния на регуляцию артериального давления у подростков. Цель обзора заключается в оценке того, каким образом взаимосвязанные факторы образа жизни способствуют развитию сердечно-сосудистого риска, а также в выявлении потенциальных путей ранней профилактики. Современные данные свидетельствуют о том, что уровень артериального давления у подростков определяется не одним отдельным поведенческим фактором, а сложным взаимодействием нескольких физиологических механизмов. Низкое качество питания, снижение физической активности, ожирение, недостаточная продолжительность сна и длительное использование цифровых устройств могут способствовать развитию сердечно-сосудистых нарушений через такие механизмы, как активация симпатической нервной системы, хроническое воспаление, нарушение функции эндотелия, инсулинорезистентность и метаболическая дисрегуляция. Традиционные формы малоподвижного поведения, такие как длительный просмотр телевизора, постепенно трансформировались в более сложные формы цифровой активности, включая использование смартфонов, социальных сетей и онлайн-игр. Эти виды активности могут создавать дополнительные сердечно-сосудистые риски за счёт усиленной когнитивной стимуляции, психологического стресса и нарушения режима сна. В данном обзоре предлагается рассматривать современный образ жизни подростков как формирующийся сердечно-сосудистый фенотип, при котором дисбаланс питания, недостаточная физическая активность, воздействие цифровых технологий, нарушения сна и психологический стресс взаимодействуют через общие физиологические пути. Объединяя традиционные факторы риска образа жизни с растущим влиянием цифровых технологий, данный обзор предлагает более широкую концептуальную модель для понимания подростковой гипертензии и подчёркивает необходимость разработки многоуровневых стратегий профилактики.

Ключевые слова: здоровье подростков; сердечно-сосудистое здоровье; артериальная гипертензия у подростков; цифровой образ жизни; поведенческие факторы риска.

Keywords: adolescent health; cardiovascular health; adolescent hypertension; digital lifestyle; behavioural risk factors.

Once considered predominantly a condition of adulthood, hypertension is increasingly recognized as a significant health challenge during adolescence, with rising prevalence worldwide. A systematic review and meta-analysis including more than 440,000 children from 21 countries reported that the prevalence of hypertension among children and adolescents nearly doubled between 2000 and 2020. The pooled prevalence was estimated at 4.28% based on office blood pressure measurements, while sustained hypertension reached 6.67% when combined diagnostic approaches were applied. Higher prevalence was observed in low- and middle-income countries compared with high-income regions, emphasizing significant global disparities. Moreover, excess body weight represents an important risk factor, with overweight and obesity substantially increasing the likelihood of hypertension during childhood [1-3].

This increasing trend is closely associated with changes in dietary patterns, physical activity levels, obesity prevalence, and sedentary behaviours [4].

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Physical inactivity remains one of the leading behavioural risk factors for non-communicable diseases, while childhood obesity has increased substantially over recent decades, contributing to the earlier emergence of cardiovascular risk factors [5; 6].

Blood pressure during adolescence is influenced by both genetic and environmental factors. Although genetic predisposition cannot be modified, lifestyle behaviours including diet quality, physical activity, body weight, sleep duration, and screen exposure provide important opportunities for prevention. Elevated blood pressure during adolescence is associated with increased risk of hypertension and cardiovascular disease later in life, emphasizing the importance of early intervention [7; 8].

Among modifiable factors, diet and physical activity remain the most extensively studied. Diets high in sodium, refined sugars, and ultra-processed foods are associated with increased blood pressure, whereas diets rich in fruits, vegetables, whole grains, and low-fat dairy products support vascular health. Regular physical activity improves cardiovascular function through enhanced endothelial function, improved insulin sensitivity, and reduced arterial stiffness [9-12].

The adolescent digital environment has also undergone major transformation. Unlike traditional sedentary behaviours, modern digital exposure may affect cardiovascular health through reduced physical activity, impaired sleep, psychological stress, and prolonged sympathetic nervous system activation. Since Sugiyama et al. (2007) identified television viewing as an independent predictor of elevated systolic blood pressure, smartphones, tablets, social media, and online gaming have become increasingly important sources of screen exposure due to their interactive and continuous use patterns, particularly during evening hours [13].

Although previous studies have examined individual lifestyle factors, the combined influence of diet, physical activity, sedentary behaviour, and digital exposure remains insufficiently integrated. This review synthesizes current evidence on lifestyle determinants of adolescent blood pressure while examining the emerging role of digital technologies as potential cardiovascular risk factors.

Diet, Physical Activity and Blood Pressure Regulation in Adolescents. Diet is one of the most important modifiable determinants of blood pressure during adolescence [14].

Nutritional intake influences cardiovascular health through several mechanisms, including sodium balance, vascular function, body weight regulation, insulin sensitivity, and systemic inflammation [15].

Adolescence is a particularly important period because eating habits established during these years often continue into adulthood [14].

Excessive sodium intake remains one of the most consistent dietary risk factors for hypertension. High sodium consumption increases blood volume and vascular resistance, leading to elevated blood pressure [16].

Individual responses to sodium restriction may vary, highlighting the importance of personalized dietary approaches [17].

Modern diets rely heavily on processed foods, fast food, packaged snacks, and sugar-sweetened beverages, making it difficult for many adolescents to remain within recommended sodium limits [18].

The adverse effects of sodium appear particularly pronounced among overweight adolescents and those with a family history of hypertension [19].

Conversely, diets rich in potassium, magnesium, calcium, dietary fibre, and antioxidants support healthy blood pressure regulation. Higher dietary potassium intake and a more favourable sodium-to-potassium ratio have been associated with lower cardiovascular risk, whereas excessive sodium intake has been linked to adverse cardiovascular outcomes. Fruits, vegetables, legumes, whole grains, and low-fat dairy products improve endothelial function and help counteract some of

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

the harmful effects of excessive sodium. The Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) diet has consistently demonstrated beneficial effects on blood pressure in adults and is increasingly recommended for adolescents at elevated cardiovascular risk. By emphasising minimally processed foods and reducing sodium intake, the DASH dietary pattern provides a practical framework for long-term cardiovascular prevention [20; 21].

Adapted conceptually from evidence supporting early cardiovascular prevention strategies [22].

Body weight represents an important link between diet and hypertension. Obesity contributes to elevated blood pressure through activation of the sympathetic nervous system, increased inflammation, insulin resistance, and stimulation of the renin–angiotensin–aldosterone system. Nevertheless, contemporary evidence suggests that improving dietary quality and increasing physical activity may reduce cardiovascular risk even before substantial weight loss occurs, reinforcing the importance of healthy lifestyle behaviours rather than focusing solely on body mass index [23].

Regular physical activity is one of the most effective non-pharmacological interventions for preventing and managing hypertension during adolescence [21; 24].

Exercise improves cardiovascular function through several complementary physiological mechanisms, including enhanced endothelial function, increased nitric oxide production, improved insulin sensitivity, reduced arterial stiffness, and lower sympathetic nervous system activity. Together, these adaptations improve vascular health and reduce both systolic and diastolic blood pressure (Figure 1).

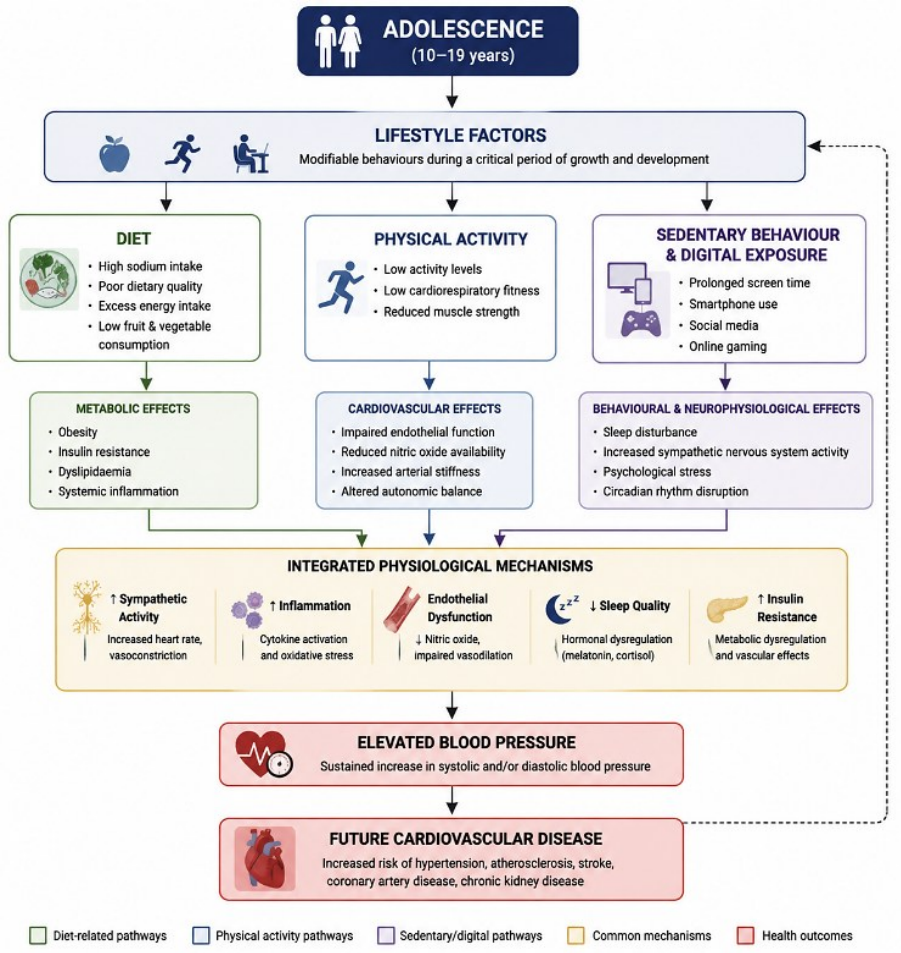


Figure 1. Conceptual framework illustrating proposed interactions between lifestyle factors and cardiovascular pathways; arrows represent associations supported by current evidence rather than confirmed causal relationships

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

The World Health Organization (WHO) recommends that children and adolescents accumulate at least 60 minutes of moderate-to-vigorous physical activity daily, incorporating vigorous aerobic activities and muscle-strengthening exercises on at least three days per week. Unfortunately, international surveillance studies indicate that more than 80% of adolescents fail to achieve these recommendations, particularly among older teenagers and girls [6].

Aerobic exercise, including brisk walking, cycling, swimming, football, basketball, and running, has demonstrated the strongest evidence for blood pressure reduction [25].

Regular participation strengthens the heart, allowing it to pump blood more efficiently while reducing resting heart rate and peripheral vascular resistance. Resistance training also contributes positively when appropriately supervised, improving muscular strength, metabolic health, and insulin sensitivity without increasing long-term blood pressure. Beyond its direct cardiovascular effects, exercise also reduces several secondary risk factors associated with hypertension [26].

Physically active adolescents generally have healthier body composition, improved sleep quality, lower stress levels, and reduced symptoms of anxiety and depression. These indirect benefits further contribute to improved autonomic regulation and healthier blood pressure profiles (Table).

Table

LIFESTYLE FACTORS, BIOLOGICAL MECHANISMS, AND CARDIOVASCULAR CONSEQUENCES ASSOCIATED WITH ADOLESCENT BLOOD PRESSURE REGULATION

Lifestyle factor	*Biological mechanism*	*Molecular mediator*	*Cardiovascular consequence*
High sodium diet	Fluid retention	RAAS activation	↑ BP
Sedentary behaviour	Endothelial dysfunction	Nitric oxide reduction	↑ vascular resistance
Smartphone use	Sleep disruption	Melatonin/cortisol imbalance	↑ BP
Obesity	Chronic inflammation	Cytokines	↑ cardiovascular risk

Recent studies suggest that even relatively small increases in daily activity, such as active commuting to school, recreational sports, or replacing sedentary leisure time with outdoor activities, may produce measurable cardiovascular benefits. Consequently, encouraging lifelong exercise habits during adolescence may represent one of the most cost-effective strategies for reducing the future burden of cardiovascular disease.

Sedentary Behaviour: From Television to Smartphones. While increasing physical activity remains essential, modern research recognises that reducing sedentary behaviour has become an increasingly important public health priority. Sedentary behaviour refers to waking activities performed while sitting or reclining that require very little energy expenditure. Traditionally, television viewing was the principal source of sedentary recreation among adolescents. However, smartphones, tablets, streaming platforms, online gaming, and social media have fundamentally transformed how young people spend their leisure time. Recent evidence suggests that different forms of sedentary behaviour, including screen-based activities, are associated with adverse cardiovascular outcomes and may contribute to elevated blood pressure among adolescents [27].

The study by Sugiyama et al. (2007) was among the first to demonstrate an independent relationship between sedentary behaviour and blood pressure in adolescents [13].

Using data from the U.S. National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES), the investigators reported that each additional hour of sedentary activity was associated with an increase of approximately 0.2 mm Hg in systolic blood pressure", while television viewing alone was associated with an increase of approximately 0.5 mm Hg per hour among adolescents aged 12–15 years. Importantly, these associations remained significant even after adjusting for body mass index,

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

suggesting that prolonged sitting itself contributes to elevated blood pressure independently of obesity [13].

Although the increase in blood pressure observed in the study was modest, its significance lies in the cumulative effect across populations. Even small increases in average systolic blood pressure can substantially increase the long-term risk of stroke and cardiovascular disease [28].

Even small increases in average systolic blood pressure can substantially increase the long-term incidence of hypertension, stroke, and cardiovascular disease. Since the publication of this landmark study, patterns of sedentary behaviour have changed dramatically. Television is no longer the dominant form of screen-based entertainment. Adolescents now spend considerably more time using smartphones and tablets, frequently engaging with multiple devices simultaneously. Consequently, the cardiovascular implications of sedentary behaviour have become more complex.

Television Versus Smartphones: A New Cardiovascular Challenge. Television and smartphones share one important characteristic: both encourage prolonged sitting. However, smartphones differ from television in several important respects that may amplify their influence on cardiovascular health. Television viewing is generally passive and occurs during defined periods. Smartphone use, by contrast, is highly interactive, portable, and continuous throughout the day. Modern adolescents use smartphones not only for entertainment but also for communication, education, gaming, shopping, and social networking (Figure 2). Frequent notifications, messaging, and social media interactions create repeated episodes of cognitive and emotional stimulation that rarely occur during passive television viewing [29].

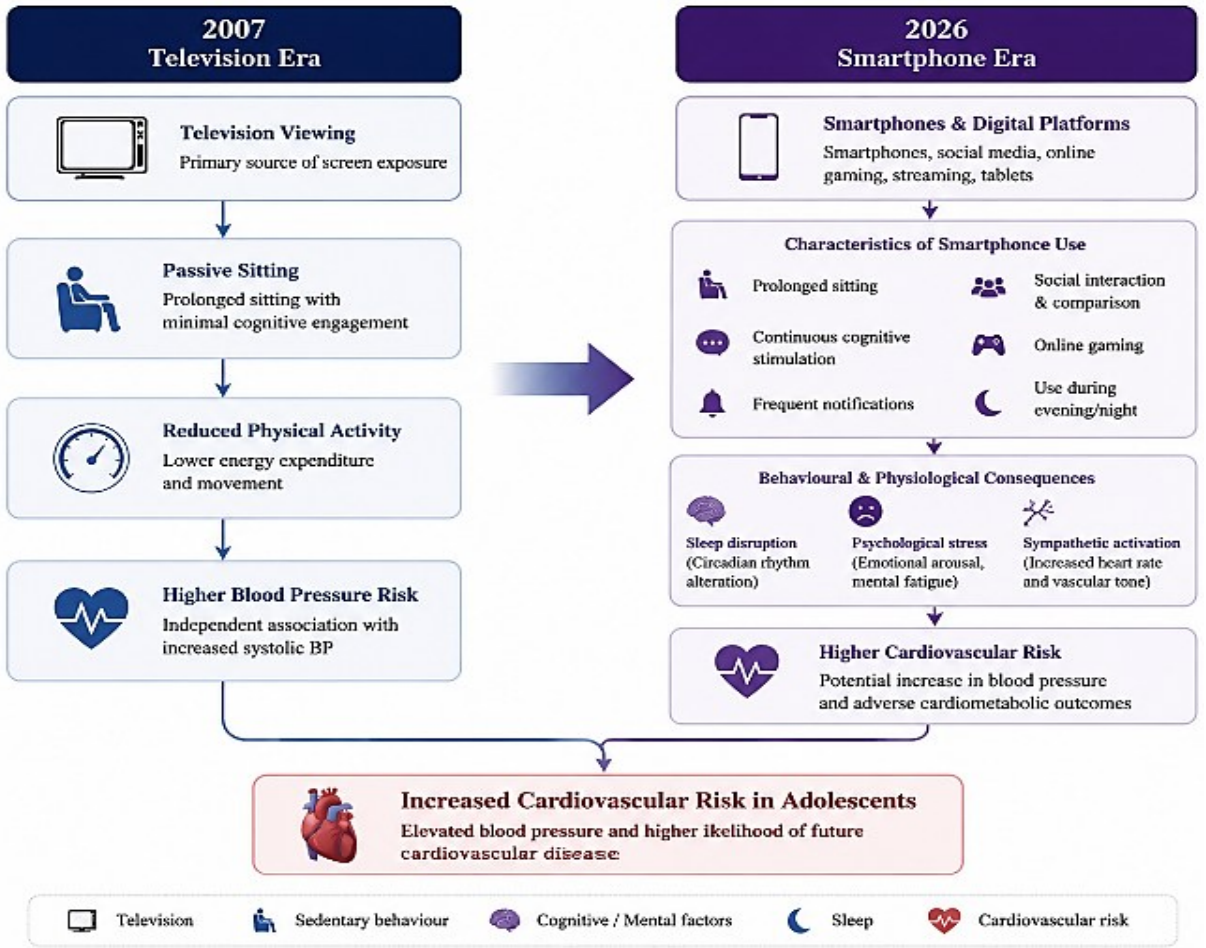


Figure 2. Transition of sedentary behaviour from television to smartphones and associated cardiovascular risk pathways in adolescents

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

This distinction is clinically relevant because psychological stimulation activates the sympathetic nervous system, increasing heart rate, vascular resistance, and blood pressure. Studies conducted during the past decade suggest that prolonged smartphone use is associated with elevated resting heart rate, reduced heart rate variability, poorer sleep quality, and increased symptoms of anxiety. Although causality has not yet been conclusively established, these findings indicate that smartphones may influence blood pressure through mechanisms extending beyond physical inactivity alone. Another important difference concerns behavioural patterns. Television viewing often ends when a programme finishes, whereas smartphones encourage frequent, repeated checking throughout the day. This persistent engagement reduces opportunities for physical movement and mental recovery while maintaining a state of continuous physiological arousal. Consequently, smartphones may represent a more significant cardiovascular risk factor than traditional television viewing.

Sleep, Psychological Stress and Blood Pressure. One of the most important developments in recent hypertension research has been the recognition that sleep quality mediates many of the cardiovascular effects associated with digital technology. Healthy sleep plays a crucial role in regulating blood pressure because normal physiological processes produce a decline in blood pressure during the night, allowing the cardiovascular system to recover. Adolescents who consistently obtain insufficient or poor-quality sleep frequently exhibit higher daytime blood pressure and greater sympathetic nervous system activity [30].

Smartphone use during the evening interferes with healthy sleep in several ways [31; 32].

Blue light emitted from digital screens suppresses melatonin production, delaying sleep onset and disrupting circadian rhythms [33]. In addition, emotionally engaging activities such as social media, online gaming, and instant messaging maintain cognitive alertness when the body should be preparing for sleep [34].

Reduced sleep duration has been associated with increased cortisol secretion, endothelial dysfunction, impaired glucose metabolism, and higher risks of obesity, all of which contribute to elevated blood pressure. Recent sensor-based evidence from the ABCD Study demonstrated that greater smartphone use among adolescents was associated with reduced physical activity, increased sedentary time, delayed sleep onset, and reduced sleep duration [35].

Importantly, these behavioural risk factors rarely occur in isolation. Adolescents who spend prolonged periods using smartphones often engage in less physical activity, consume less healthy diets, and obtain insufficient sleep [36].

Consequently, hypertension should be viewed as the result of multiple interacting lifestyle behaviours rather than a single exposure. Current evidence therefore supports comprehensive prevention strategies that simultaneously promote healthy eating, regular exercise, adequate sleep, stress management, and responsible use of digital technologies.

Discussion

The evidence reviewed demonstrates that elevated blood pressure in adolescents results from complex interactions between multiple lifestyle-related factors rather than a single behavioural cause. Poor diet, insufficient physical activity, obesity, sedentary behaviour, inadequate sleep, and psychological stress frequently occur together and may amplify their effects on cardiovascular regulation. Therefore, adolescent hypertension should be viewed as the outcome of interconnected behavioural, metabolic, and physiological processes. Although genetic predisposition contributes to hypertension risk, lifestyle modification provides important opportunities for prevention. The mechanisms linking lifestyle behaviours to blood pressure involve multiple pathways, including metabolic dysfunction, inflammation, endothelial impairment, insulin resistance, and increased sympathetic nervous system activity. These processes may contribute to early cardiovascular changes

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

that persist into adulthood. The landmark study by Sugiyama et al. (2007) identified sedentary behaviour, particularly television viewing, as an independent predictor of increased systolic blood pressure in adolescents. This finding shifted attention beyond obesity alone and highlighted the cardiovascular consequences of prolonged sitting. Although the observed increase in blood pressure was modest, small population-level changes may contribute to substantial long-term cardiovascular disease burden [13].

Since 2007, patterns of sedentary behaviour have changed considerably, with smartphones, tablets, streaming platforms, online gaming, and social media replacing television as major sources of screen exposure. Unlike passive television viewing, smartphone use combines prolonged sitting with continuous cognitive engagement, emotional stimulation, social interaction, and frequent notifications. These characteristics may contribute to additional pathways involving sympathetic activation, psychological stress, and sleep disruption. Consequently, smartphone exposure represents an emerging cardiovascular challenge among adolescents. The impact of digital technology depends not only on total screen time but also on timing, purpose, and behavioural context. Late-night smartphone use, social media engagement, and gaming may have different physiological consequences compared with educational use. Future studies should therefore examine specific patterns of digital behaviour rather than treating screen exposure as a single risk factor.

Despite growing evidence, several limitations remain. A substantial proportion of current studies are observational and can demonstrate associations but cannot establish causality. Although smartphone use has been linked to reduced physical activity, poorer sleep, and increased psychological stress, a direct causal relationship with hypertension has not yet been fully confirmed. In addition, many studies rely on self-reported measures of diet, physical activity, and screen exposure, which may introduce measurement bias.

Future research should prioritize long-term adolescent cohort studies using objective measurements, such as wearable activity monitors, digital usage tracking, and continuous blood pressure monitoring. These studies should investigate how diet, physical activity, digital exposure, sleep, and psychological stress interact over time to influence cardiovascular health. Understanding these relationships will be essential for developing personalized prevention strategies to reduce the future burden of adolescent hypertension.

Conclusion

Hypertension among adolescents has emerged as an important global public health challenge. Although genetic predisposition contributes to cardiovascular risk, lifestyle behaviours represent major modifiable determinants of blood pressure during adolescence. Dietary quality, physical activity, body weight, sleep patterns, psychological stress, and sedentary behaviour interact through multiple physiological pathways to influence cardiovascular health. An integrated lifestyle approach is essential for preventing elevated blood pressure during adolescence. Healthy dietary patterns, such as DASH-style diets rich in fruits, vegetables, whole grains, legumes, and low-fat dairy products, together with regular physical activity, reduced sedentary behaviour, and adequate sleep, may contribute to improved cardiovascular outcomes. Modern digital technologies represent an emerging factor in adolescent cardiovascular health. Their effects are mediated through behavioural pathways, including reduced physical activity, sleep disruption, and psychological stress. However, the impact of digital technology depends on usage patterns, duration, and context rather than technology exposure alone. Future prevention strategies should combine healthy nutrition, regular exercise, sufficient sleep, stress management, and responsible digital technology use. Emerging tools, including wearable health technologies and artificial intelligence-based monitoring systems, may support personalised cardiovascular prevention, although further research is needed to establish their

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

long-term effectiveness. Reducing the future burden of adolescent hypertension requires coordinated efforts among healthcare professionals, families, schools, communities, and policymakers. Promoting healthy behaviours during adolescence may provide long-term benefits for cardiovascular health across the lifespan.

Acknowledgements. I would like to sincerely express my deepest gratitude to Associate Professor Ulduz Gurbanova from the Institute of Molecular Biology, Ministry of Science and Education of the Republic of Azerbaijan, for all her support and guidance and for believing in me.

References:

1. Ruan, X., Zhu, A., & Wang, T. (2025). Global prevalence of hypertension in children and adolescents younger than 19 years: A systematic review and meta-analysis. *JAMA Pediatrics, 179*(9), 987–999. https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2025.2206

2. Solomon-Moore, E., Salway, R., Emm-Collison, L., Thompson, J. L., Sebire, S. J., & Lawlor, D. A. (2020). Associations of body mass index, physical activity and sedentary time with blood pressure in primary school children from south-west England: A prospective study. *PLoS ONE, 15*(4), e0232333. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0232333

3. eClinicalMedicine (2026). The concerning rise in hypertension among children and adolescents. *eClinicalMedicine, 91,* Article 103777. https://doi.org/10.1016/j.eclinm.2026.103777

4. Han, Y., Sung, H., Choi, Y., & Kim, Y. S. (2024). Trends in obesity, leisure-time physical activity, and sedentary behavior in Korean adults: Korea National Health and Nutritional Examination Survey from 2014 to 2021. *PLoS ONE, 19*(1), e0296042. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0296042

5. Strain, T., & Flaxman, S. (2024). National, regional, and global trends in insufficient physical activity among adults from 2000 to 2022: A pooled analysis of 507 population-based surveys with 5.7 million participants. *The Lancet Global Health*. https://doi.org/10.1016/S2214-109X(24)00150-5

6. Guthold, R., Stevens, G. A., Riley, L. M., & Bull, F. C. (2020). Global trends in insufficient physical activity among adolescents: A pooled analysis of 298 population-based surveys with 1.6 million participants. *The Lancet Child & Adolescent Health, 4*(1), 23–35. https://doi.org/10.1016/S2352-4642(19)30323-2

7. Hardy, S. T., & Urbina, E. M. (2021). Blood pressure in childhood and adolescence. *American Journal of Hypertension, 34*(3), 242–249. https://doi.org/10.1093/ajh/hpab004

8. Wójcik, M., Alvarez-Pitti, J., Kozioł-Kozakowska, A., Brzeziński, M., Gabbianelli, R., & Herceg-Čavrak, V. (2023). Psychosocial and environmental risk factors of obesity and hypertension in children and adolescents: A literature overview. *Frontiers in Cardiovascular Medicine, 10*, 1268364. https://doi.org/10.3389/fcvm.2023.1268364

9. Leyvraz, M., Chatelan, A., da Costa, B. R., Taffé, P., Paradis, G., Bovet, P., Bochud, M., & Chiolero, A. (2018). Sodium intake and blood pressure in children and adolescents: A systematic review and meta-analysis of experimental and observational studies. *International Journal of Epidemiology, 47*(6), 1796–1810. https://doi.org/10.1093/ije/dyy121

10. Paula Bricarello, L., Poltronieri, F., Fernandes, R., Retondario, A., de Moraes Trindade, E. B. S., & de Vasconcelos, F. A. G. (2018). Effects of the Dietary Approach to Stop Hypertension (DASH) diet on blood pressure, overweight and obesity in adolescents: A systematic review. *Clinical Nutrition ESPEN, 28,* 1–11. https://doi.org/10.1016/j.clnesp.2018.09.003

11. Neves, M. E. A., Souza, M. R. D., & Gorgulho, B. M. (2021). Association of dietary patterns with blood pressure and body adiposity in adolescents: A systematic review. *European Journal of Clinical Nutrition, 75*, 1440–1453. https://doi.org/10.1038/s41430-020-00850-w

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

12. Edwards, S., Foster, M., Ahmed, S. F., & Lucas-Herald, A. K. (2023). Preventative interventions that target cardiovascular dysfunction in children and young people: A systematic review of their effectiveness and an investigation of sexual dimorphism. *Journal of Human Hypertension*, *37*(8), 726–734. https://doi.org/10.1038/s41371-022-00780-z

13. Sugiyama, T., Xie, D., Graham-Maar, R. C., Inoue, K., Kobayashi, Y., & Stettler, N. (2007). Dietary and lifestyle factors associated with blood pressure among U.S. adolescents. *Journal of Adolescent Health*, *40*(2), 166–172. https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2006.09.006

14. Yap, J., Ng, H. M., Peddie, M. C., Fleming, E. A., Webster, K., Scott, T., & Haszard, J. J. (2021). How does being overweight moderate associations between diet and blood pressure in male adolescents? *Nutrients*, *13*(6), 2054. https://doi.org/10.3390/nu13062054

15. Casas, R., Castro-Barquero, S., Estruch, R., & Sacanella, E. (2018). Nutrition and cardiovascular health. *International Journal of Molecular Sciences, 19*(12), 3988. https://doi.org/10.3390/ijms19123988

16. Dong, O. M. (2018). Excessive dietary sodium intake and elevated blood pressure: A review of current prevention and management strategies and the emerging role of pharmaconutrigenetics. *BMJ Nutrition, Prevention & Health, 1*(1), 7–16. https://doi.org/10.1136/bmjnph-2018-000004

17. Ko, J., Wang, J., Chung, M. L., & Sharma, K. (2023). Examining the individual response to a low-sodium diet in patients with hypertension: Protocol for a pilot randomized controlled trial // *JMIR Research Protocols, 12,* e39058. https://doi.org/10.2196/39058

18. Chamarthi, V. S., Shirsat, P., Sonavane, K., Parsi, S., Ravi, U., Ponnam, H. C., Bindlish, S., Nadler, E. P., Kashyap, R., & Ro, S. (2025). The impact of ultra-processed foods on pediatric health. *Obesity Pillars, 16,* 100203. https://doi.org/10.1016/j.obpill.2025.100203

19. He, F. J., Marrero, N. M., & MacGregor, G. A. (2008). Salt and blood pressure in children and adolescents // *Journal of Human Hypertension*, *22*, 4–11. https://doi.org/10.1038/sj.jhh.1002268

20. Couch, S. C., Saelens, B. E., Khoury, P. R., Dart, K. B., Hinn, K., Mitsnefes, M. M., Daniels, S. R., & Urbina, E. M. (2021). Dietary Approaches to Stop Hypertension dietary intervention improves blood pressure and vascular health in youth with elevated blood pressure. *Hypertension, 77*(1), 241–251. https://doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.120.16156

21. Appel, L. J., Brands, M. W., Daniels, S. R., Karanja, N., Elmer, P. J., & Sacks, F. M. (2012). Reducing sodium intake to prevent hypertension in children. *Journal of Nutrition Education and Behavior*, *44*(1), 4–9. https://doi.org/10.1016/j.jneb.2012.06.002

22. Genovesi, S., Volpe, R., & Agnoletti, D. (2026). Cardiovascular prevention in children, adolescents, and young adults: A call-to-action of the Italian Societies of Pediatrics (SIP), Hypertension (SIIA), Study of Atherosclerosis (SISA), and Cardiovascular Prevention (SIPREC). *High Blood Pressure & Cardiovascular Prevention, 33,* 133–151. https://doi.org/10.1007/s40292-025-00773-2

23. Ghodeshwar, G. K., Dube, A., & Khobragade, D. (2023). Impact of Lifestyle Modifications on Cardiovascular Health: A Narrative Review. *Cureus, 15*(7), e42616. https://doi.org/10.7759/cureus.42616

24. Douryang, M., Ghassi, H. T., Nsangou Muntessu, D. L., Endeksobo, S. U., Djike Noumsi, B. I., Fah Nono Mefo, A. C., Tanko Tankeng, L., & Forelli, F. (2026). Non-pharmacological management of hypertension: Exploring determinants for optimizing physical activity implementation in Cameroon. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 23*(1), 51. https://doi.org/10.3390/ijerph23010051

25. Malem, R., Ristiani, R., & Ali Puteh, M. (2024). Brisk walking exercise has benefits of lowering blood pressure in hypertension sufferers: A systematic review and meta-analysis. *Iranian Journal of Public Health, 53*(4), 774–784. https://doi.org/10.18502/ijph.v53i4.15554

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

26. Nystoriak, M. A., & Bhatnagar, A. (2018). Cardiovascular effects and benefits of exercise. *Frontiers in Cardiovascular Medicine,* 5, 135. https://doi.org/10.3389/fcvm.2018.00135

27. Nwabuo, C. C., Appiah, D., & Moreira, H. T. (2021). Long-term cumulative blood pressure in young adults and incident heart failure, coronary heart disease, stroke, and cardiovascular disease: The CARDIA study. *European Journal of Preventive Cardiology, 28*(13), 1445–1451. https://doi.org/10.1177/2047487320915342

28. Lewington, S., Clarke, R., Qizilbash, N., Peto, R., & Collins, R. (2002). Age-specific relevance of usual blood pressure to vascular mortality: A meta-analysis of individual data for one million adults in 61 prospective studies. *The Lancet, 360*(9349), 1903–1913. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(02)11911-8

29. Soni, T., (2025). Psychological effects of smartphones on teens' mental health. *Indian Journal of Community Medicine, 50*(2), S297–S298. https://doi.org/10.4103/ijcm.ijcm_780_24

30. St-Onge, M. P., Mikic, A., & Pietrolungo, C. E. (2016). Effects of diet on sleep quality. *Advances in Nutrition, 7*(5), 938–949. https://doi.org/10.3945/an.116.012336

31. Lund, L., Sølvhøj, I. N., Danielsen, D., & Andersen, S. (2021). Electronic media use and sleep in children and adolescents in western countries: A systematic review. *BMC Public Health, 21,* 1598. https://doi.org/10.1186/s12889-021-11640-9

32. Bacil, E. D. A., da Silva, M. P., Martins, R. V., da Costa, C. G., & de Campos, W. (2024). Exposure to smartphones and tablets, physical activity and sleep in children from 5 to 10 years old: A systematic review and meta-analysis. *American Journal of Health Promotion, 38*(7), 1033–1047. https://doi.org/10.1177/08901171241242556

33. Chang, A. M., Aeschbach, D., Duffy, J. F., & Czeisler, C. A. (2015). Evening use of light-emitting eReaders negatively affects sleep, circadian timing, and next-morning alertness. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 112*(4), 1232–1237. https://doi.org/10.1073/pnas.1418490112

34. Exelmans, L., & Van den Bulck, J. (2016). Bedtime mobile phone use and sleep in adults. *Social Science & Medicine, 148*, 93–101. https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2015.11.037

35. Alexander, J. D., Nguyen-Louie, T. T., Gupta, S., Cummins, K. M., & Wade, N. E. (2025). Adolescent smartphone use, sleep, and physical activity: Daily associations between sensor-based measures in the Adolescent Brain Cognitive Development (ABCD) Study. *Psychiatry Research, 349,* 116523. https://doi.org/10.1016/j.psychres.2025.116523

36. Kolle, E., Steene-Johannessen, J., & Anderssen, S. A. (2025). The impact of screen time and social media use on physical activity. *Nordic Journal of Digital Literacy, 20*(1), 40–44. https://doi.org/10.18261/njdl.20.1.7

Список литературы:

1. Ruan X., Zhu A., Wang T. Global prevalence of hypertension in children and adolescents younger than 19 years: A systematic review and meta-analysis // JAMA Pediatrics. 2025. V. 179. №9. P. 987–999. https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2025.2206

2. Solomon-Moore E., Salway R., Emm-Collison L., Thompson J. L., Sebire S. J., Lawlor D. A. Associations of body mass index, physical activity and sedentary time with blood pressure in primary school children from south-west England: A prospective study // PLoS ONE. 2020. V. 15. №4. Article e0232333. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0232333

3. eClinicalMedicine. The concerning rise in hypertension among children and adolescents // eClinicalMedicine. 2026. V. 91. Article 103777. https://doi.org/10.1016/j.eclinm.2026.103777

4. Han Y., Sung H., Choi Y., Kim Y. S. Trends in obesity, leisure-time physical activity, and sedentary behavior in Korean adults: Korea National Health and Nutritional Examination Survey

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

from 2014 to 2021 // PLoS ONE. 2024. V. 19. №1. Article e0296042. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0296042

5. Strain T., Flaxman S. National, regional, and global trends in insufficient physical activity among adults from 2000 to 2022: A pooled analysis of 507 population-based surveys with 5.7 million participants // The Lancet Global Health. 2024. https://doi.org/10.1016/S2214-109X(24)00150-5

6. Guthold R., Stevens G. A., Riley L. M., Bull F. C. Global trends in insufficient physical activity among adolescents: A pooled analysis of 298 population-based surveys with 1.6 million participants // The Lancet Child & Adolescent Health. 2020. V. 4. №1. P. 23–35. https://doi.org/10.1016/S2352-4642(19)30323-2

7. Hardy S. T., Urbina E. M. Blood pressure in childhood and adolescence // American Journal of Hypertension. 2021. V. 34. №3. P. 242–249. https://doi.org/10.1093/ajh/hpab004

8. Wójcik M., Alvarez-Pitti J., Kozioł-Kozakowska A., Brzeziński M., Gabbianelli R., Herceg-Čavrak V. Psychosocial and environmental risk factors of obesity and hypertension in children and adolescents: A literature overview // Frontiers in Cardiovascular Medicine. 2023. V. 10. Article 1268364. https://doi.org/10.3389/fcvm.2023.1268364

9. Leyvraz M., Chatelan A., da Costa B. R., Taffé P., Paradis G., Bovet P., Bochud M., Chiolero A. Sodium intake and blood pressure in children and adolescents: A systematic review and meta-analysis of experimental and observational studies // International Journal of Epidemiology. 2018. V. 47. №6. P. 1796–1810. https://doi.org/10.1093/ije/dyy121

10. Paula Bricarello L., Poltronieri F., Fernandes R., Retondario A., de Moraes Trindade E. B. S., de Vasconcelos F. A. G. Effects of the Dietary Approach to Stop Hypertension (DASH) diet on blood pressure, overweight and obesity in adolescents: A systematic review // Clinical Nutrition ESPEN. 2018. V. 28. P. 1–11. https://doi.org/10.1016/j.clnesp.2018.09.003

11. Neves M. E. A., Souza M. R. D., Gorgulho B. M. Association of dietary patterns with blood pressure and body adiposity in adolescents: A systematic review // European Journal of Clinical Nutrition. 2021. V. 75. P. 1440–1453. https://doi.org/10.1038/s41430-020-00850-w

12. Edwards S., Foster M., Ahmed S. F., Lucas-Herald A. K. Preventative interventions that target cardiovascular dysfunction in children and young people: A systematic review of their effectiveness and an investigation of sexual dimorphism // Journal of Human Hypertension. 2023. V. 37. №8. P. 726–734. https://doi.org/10.1038/s41371-022-00780-z

13. Sugiyama T., Xie D., Graham-Maar R. C., Inoue K., Kobayashi Y., Stettler N. Dietary and lifestyle factors associated with blood pressure among U.S. adolescents // Journal of Adolescent Health. 2007. V. 40. №2. P. 166–172. https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2006.09.006

14. Yap J., Ng H. M., Peddie M. C., Fleming E. A., Webster K., Scott T., Haszard J. J. How does being overweight moderate associations between diet and blood pressure in male adolescents? // Nutrients. 2021. V. 13. №6. Article 2054. https://doi.org/10.3390/nu13062054

15. Casas R., Castro-Barquero S., Estruch R., Sacanella E. Nutrition and cardiovascular health // International Journal of Molecular Sciences. 2018. V. 19. №12. Article 3988. https://doi.org/10.3390/ijms19123988

16. Dong O. M. Excessive dietary sodium intake and elevated blood pressure: A review of current prevention and management strategies and the emerging role of pharmaconutrigenetics // BMJ Nutrition, Prevention & Health. 2018. V. 1. №1. P. 7–16. https://doi.org/10.1136/bmjnph-2018-000004

17. Ko J., Wang J., Chung M. L., Sharma K. Examining the individual response to a low-sodium diet in patients with hypertension: Protocol for a pilot randomized controlled trial // JMIR Research Protocols. 2023. V. 12. Article e39058. https://doi.org/10.2196/39058

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

18. Chamarthi V. S., Shirsat P., Sonavane K., Parsi S., Ravi U., Ponnam H. C., Bindlish S., Nadler E. P., Kashyap R., Ro S. The impact of ultra-processed foods on pediatric health // Obesity Pillars. 2025. V. 16. Article 100203. https://doi.org/10.1016/j.obpill.2025.100203

19. He F. J., Marrero N. M., MacGregor G. A. Salt and blood pressure in children and adolescents // Journal of Human Hypertension. 2008. V. 22. P. 4–11. https://doi.org/10.1038/sj.jhh.1002268

20. Couch S. C., Saelens B. E., Khoury P. R., Dart K. B., Hinn K., Mitsnefes M. M., Daniels S. R., Urbina E. M. Dietary Approaches to Stop Hypertension dietary intervention improves blood pressure and vascular health in youth with elevated blood pressure // Hypertension. 2021. V. 77. №1. P. 241–251. https://doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.120.16156

21. Appel L. J., Brands M. W., Daniels S. R., Karanja N., Elmer P. J., Sacks F. M. Reducing sodium intake to prevent hypertension in children // Journal of Nutrition Education and Behavior. 2012. V. 44. №1. P. 4–9. https://doi.org/10.1016/j.jneb.2012.06.002

22. Genovesi S., Volpe R., Agnoletti D. Cardiovascular prevention in children, adolescents, and young adults: A call-to-action of the Italian Societies of Pediatrics (SIP), Hypertension (SIIA), Study of Atherosclerosis (SISA), and Cardiovascular Prevention (SIPREC) // High Blood Pressure & Cardiovascular Prevention. 2026. V. 33. P. 133–151. https://doi.org/10.1007/s40292-025-00773-2

23. Ghodeshwar G. K., Dube A., Khobragade D. Impact of Lifestyle Modifications on Cardiovascular Health: A Narrative Review // Cureus. 2023. V. 15. №7. Article e42616. https://doi.org/10.7759/cureus.42616

24. Douryang M., Ghassi H. T., Nsangou Muntessu D. L., Endeksobo S. U., Djike Noumsi B. I., Fah Nono Mefo A. C., Tanko Tankeng L., Forelli F. Non-pharmacological management of hypertension: Exploring determinants for optimizing physical activity implementation in Cameroon // International Journal of Environmental Research and Public Health. 2026. V. 23. №1. Article 51. https://doi.org/10.3390/ijerph23010051

25. Malem R., Ristiani R., Ali Puteh M. Brisk walking exercise has benefits of lowering blood pressure in hypertension sufferers: A systematic review and meta-analysis // Iranian Journal of Public Health. 2024. V. 53. №4. P. 774–784. https://doi.org/10.18502/ijph.v53i4.15554

26. Nystoriak M. A., Bhatnagar A. Cardiovascular effects and benefits of exercise // Frontiers in Cardiovascular Medicine. 2018. V. 5. Article 135. https://doi.org/10.3389/fcvm.2018.00135

27. Nwabuo C. C., Appiah D., Moreira H. T. Long-term cumulative blood pressure in young adults and incident heart failure, coronary heart disease, stroke, and cardiovascular disease: The CARDIA study // European Journal of Preventive Cardiology. 2021. V. 28. №13. P. 1445–1451. https://doi.org/10.1177/2047487320915342

28. Lewington S., Clarke R., Qizilbash N., Peto R., Collins R. Age-specific relevance of usual blood pressure to vascular mortality: A meta-analysis of individual data for one million adults in 61 prospective studies // The Lancet. 2002. V. 360. №9349. P. 1903–1913. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(02)11911-8

29. Soni T., Vinod. Psychological effects of smartphones on teens' mental health // Indian Journal of Community Medicine. 2025. V. 50. Suppl. 2. P. S297–S298. https://doi.org/10.4103/ijcm.ijcm_780_24

30. St-Onge M. P., Mikic A., Pietrolungo C. E. Effects of diet on sleep quality // Advances in Nutrition. 2016. V. 7. №5. P. 938–949. https://doi.org/10.3945/an.116.012336

31. Lund L., Sølvhøj I. N., Danielsen D., Andersen S. Electronic media use and sleep in children and adolescents in western countries: A systematic review // BMC Public Health. 2021. V. 21. Article 1598. https://doi.org/10.1186/s12889-021-11640-9

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

32. Bacil E. D. A., da Silva M. P., Martins R. V., da Costa C. G., de Campos W. Exposure to smartphones and tablets, physical activity and sleep in children from 5 to 10 years old: A systematic review and meta-analysis // American Journal of Health Promotion. 2024. V. 38. №7. P. 1033–1047. https://doi.org/10.1177/08901171241242556

33. Chang A. M., Aeschbach D., Duffy J. F., Czeisler C. A. Evening use of light-emitting eReaders negatively affects sleep, circadian timing, and next-morning alertness // Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America. 2015. V. 112. №4. P. 1232–1237. https://doi.org/10.1073/pnas.1418490112

34. Exelmans L., Van den Bulck J. Bedtime mobile phone use and sleep in adults // Social Science & Medicine. 2016. V. 148. P. 93–101. https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2015.11.037

35. Alexander J. D., Nguyen-Louie T. T., Gupta S., Cummins K. M., Wade N. E. Adolescent smartphone use, sleep, and physical activity: Daily associations between sensor-based measures in the Adolescent Brain Cognitive Development (ABCD) Study // Psychiatry Research. 2025. V. 349. Article 116523. https://doi.org/10.1016/j.psychres.2025.116523

36. Kolle E., Steene-Johannessen J., Anderssen S. A. The impact of screen time and social media use on physical activity // Nordic Journal of Digital Literacy. 2025. V. 20. №1. P. 40–44. https://doi.org/10.18261/njdl.20.1.7

Поступила в редакцию
09.09.2026 г.

Принята к публикации
16.09.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Afandiyeva A. Contemporary Adolescent Lifestyle and Cardiovascular Health: The Interrelationship of Behavioral and Digital Factors // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №11. С. 327-340. https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/35

Cite as (APA):

Afandiyeva, A. (2026). Contemporary Adolescent Lifestyle and Cardiovascular Health: The Interrelationship of Behavioral and Digital Factors. *Bulletin of Science and Practice, 12*(11), 327-340. https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/35

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

UDC 631.4:528.9
AGRIS P35
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/36

GIS-BASED ASSESSMENT OF THE AGROCHEMICAL AND MELIORATIVE STATUS OF IRRIGATED SEROZEM-MEADOW SOILS IN MIRZAABAD DISTRICT, SYRDARYA REGION

©***Gulimov K.***, *ORCID: 0009-0001-3462-1513, Ph.D., Institute of Soil Science and Agrochemical Research, Tashkent, Uzbekistan, gulimov611@gmail.com*
©***Bakhodirov Z.***, *ORCID: 0009-0000-1015-8483, Dr. habil., Institute of Soil Science and Agrochemical Research, Tashkent, Uzbekistan, zafarbahodirov@gmail.com*
©***Mamatkulov A.***, *ORCID: 0009-0006-4322-8912, Ph.D., Institute of Soil Science and Agrochemical Research, Tashkent, Uzbekistan, a.mamatkulov@soil.uz*
©***Karshiboyev K.***, *ORCID: 0009-0009-8740-6997, Dr. habil., Institute of Soil Science and Agrochemical Research, Tashkent, Uzbekistan,karshiboyevh@gmail.com*
©***Tursunov Sh.***, *ORCID: 0009-0006-6975-0450, Dr. habil., Institute of Soil Science and Agrochemical Research, Tashkent, Uzbekistan, shodmontursunov1976@gmail.com*
©***Bekchanov K.***, *State Scientific Design Institute "UzdavyeryoLoyiha" Tashkent, Uzbekistan, bekchanovqudrat18@gmail.com*

ОЦЕНКА АГРОХИМИЧЕСКОГО И МЕЛИОРАТИВНОГО СОСТОЯНИЯ ОРОШАЕМЫХ СЕРО-ЛУГОВЫХ ПОЧВ МИРЗААБАДСКОГО РАЙОНА СЫРДАРЬИНСКОЙ ОБЛАСТИ НА ОСНОВЕ ГИС

©***Гулимов К. Х.***, *ORCID: 0009-0001-3462-1513, канд. биол. наук, Институт почвоведения и агрохимических исследований, г. Ташкент, Узбекистан, gulimov611@gmail.com*
©***Баходиров З. А.***, *ORCID: 0009-0000-1015-8483, д-р биол. наук, Институт почвоведения и агрохимических исследований, г. Ташкент, Узбекистан, zafarbahodirov@gmail.com*
©***Маматкулов А. Р.***, *ORCID: 0009-0006-4322-8912, канд. с.-х. наук, Институт почвоведения и агрохимических исследований, г. Ташкент, Узбекистан, a.mamatkulov@soil.uz*
©***Каршибоев К. Ш.***, *ORCID: 0009-0009-8740-6997, д-р биол. наук, Институт почвоведения и агрохимических исследований, г. Ташкент, Узбекистан, karshiboyevh@gmail.com*
©***Турсунов Ш. Т.***, *ORCID: 0009-0006-6975-0450, д-р биол. наук, Институт почвоведения и агрохимических исследований, г. Ташкент, Узбекистан, shodmontursunov1976@gmail.com*
©***Бекчанов К. К.***, *Государственный научно-проектный институт «УздавьероЛойя», г. Ташкент, Узбекистан, bekchanovqudrat18@gmail.com*

Abstract. This article focuses on the assessment of the agrochemical and ameliorative status of irrigated gray-meadow soils distributed in the G.Yunusov massif of Mirzaabad District, Syrdarya Region, using GIS technologies. The main objective of the study is to determine the spatial distribution of soil properties, assess the condition of existing soil resources from a cartographic perspective, and characterize the main indicators determining soil fertility and ameliorative status across different areas. The study used data on humus content, available phosphorus, exchangeable potassium, soil texture, and the degree of salinity. Using GIS technologies, thematic maps and cartograms were developed to represent the spatial distribution of these soil indicators. The results showed that soil properties within the G.Yunusov massif are not uniformly distributed across the territory. In particular, spatial differences in the degree of salinity and the predominance of moderately saline soils were observed. A separate cartographic analysis of the irrigated lands of the "Mirzaobod

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

agro-cluster" farm located within the massif made it possible to assess soil properties at the farm level. The developed cartographic materials are of practical importance for monitoring soil fertility, organizing agrotechnical and ameliorative measures according to the soil characteristics of the territory, and ensuring the efficient use of irrigated land resources.

Аннотация. Рассматривается оценка агрохимического и мелиоративного состояния орошаемых серо-луговых почв, распространённых на массиве имени Г. Юнусова Мирзаабадского района Сырдарьинской области, на основе технологий ГИС. Основной целью исследования является определение пространственного распределения свойств почв, картографическая оценка состояния существующих почвенных ресурсов, а также характеристика основных показателей, определяющих плодородие и мелиоративное состояние почв, в территориальном разрезе. В исследовании использованы данные о содержании гумуса, подвижного фосфора, обменного калия, механическом составе и степени засоления почв. С использованием ГИС-технологий разработаны тематические карты и картограммы, отражающие пространственное распределение указанных показателей. Результаты показали, что свойства почв на массиве имени Г.Юнусова распределены по территории неоднородно. Особенно отмечена пространственная дифференциация степени засоления и преобладание среднезасоленных почв. Отдельный картографический анализ орошаемых земель фермерского хозяйства «Mirzaobod agro-cluster», расположенного в пределах данного массива, позволил оценить почвенные свойства на уровне фермерского хозяйства. Разработанные картографические материалы имеют практическое значение для мониторинга плодородия почв, организации агротехнических и агромелиоративных мероприятий с учётом почвенных особенностей территории, а также эффективного использования орошаемых земельных ресурсов.

Keywords: serozem-meadow soils, GIS, soil map, cartogram, salinity, soil fertility.

Ключевые слова: серо-луговые почвы, ГИС, почвенная карта, картограмма, засоление, плодородие почв.

Soil is one of the main natural resources in agricultural production, and its fertility and ecological-meliorative status are considered important factors determining the productivity of agricultural crops and the sustainable use of land resources. Under irrigated agriculture, long-term and intensive irrigation can cause significant changes in the soil water–salt regime, groundwater conditions, agrochemical properties, and soil fertility. In particular, in arid and semi-arid regions, soil salinity is one of the major problems limiting the effective use of agricultural lands. Long-term monitoring data from irrigated lands in the Syrdarya Region were analyzed to assess the spatial relationship between groundwater level, mineralization, and soil salinity using GIS [1].

A number of studies have been conducted to assess soil salinity in the Syrdarya Region using modern GIS technologies. In particular, Landsat 8 OLI satellite imagery and GIS technologies were used in the Syrdarya Region, and various salinity indices were tested for assessing soil salinity. The SI2, SI3, SI4, NSI, VSSI, and NDSI indices were also used, and remote sensing data were compared with field-based salinity maps, demonstrating the potential of GIS and remote sensing technologies for monitoring saline areas [2].

Studies on long-term remote sensing-based monitoring of saline lands in the Syrdarya Region assessed the spatial changes in soil salinity during 2000–2011 using Landsat imagery and field data.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Soil salinity was classified into “non-saline,” “slightly saline,” “moderately saline,” and “highly saline” groups, and an increase in the proportion of moderately saline soils was reported [3].

GIS-based maps were developed for irrigated lands in the Khovos District of the Syrdarya Region, and slightly saline soils were found to predominate across most of the territory. In addition, slightly saline areas accounted for 73.1%, while moderately saline areas accounted for 26.75% of the irrigated lands in Khovos District. This study demonstrates the spatial differentiation of salinity in the irrigated lands of the Syrdarya Region and supports the need for detailed studies at the level of individual farms and agricultural massifs [4].

The spatial and temporal dynamics of soil salinity in the irrigated lands of the Syrdarya Region were assessed using monitoring data for 2004–2024 by integrating GIS, remote sensing, and field measurements. In the study, spatial maps of groundwater depth, groundwater mineralization, and soil salinity were developed in the ArcGIS environment using IDW interpolation [5].

The need for a detailed study of the agrochemical status and the ameliorative and ecological conditions, as well as the water and water–salt regimes, of the irrigated gray-meadow soils of Mirzaabad District has been noted. Particular attention was also paid to assessing the agrochemical status of the soils in this area [6].

Data on the agrochemical status of newly developed irrigated gray-meadow soils in the Mirzaabad District of the Syrdarya Region have also been reported. It was determined that the contents of humus, total nitrogen, total phosphorus, and total potassium in the plough layer ranged from 1.088–1.214%, 0.079–0.089%, 0.109–0.124%, and 1.15–1.24%, respectively. The findings provide an important scientific basis for assessing the nutrient status of irrigated soils in the Mirzaabad area [8].

The agrochemical properties of irrigated gray-meadow soils distributed within the G. Yunusov massif of Mirzaabad District were studied, particularly the contents of humus, available phosphorus, and potassium; their low and medium levels of nutrient supply across the territory were reported [9].

Materials and Methods

The study object consisted of irrigated gray-meadow soils distributed within the G. Yunusov massif of Mirzaabad District, Syrdarya Region. Within the study area, an irrigated land area of 186.84 ha belonging to “Mirzaobod agro-cluster” LLC was additionally selected for assessment at the individual farm level.

Geographic Information System (GIS) technologies were applied as a tool for determining the spatial distribution of soil properties, integrating available field and laboratory data spatially, and developing thematic cartographic materials. Initially, available soil maps, soil contours, and data on agrochemical and ameliorative indicators of the study area were systematized. In studies on GIS-based mapping of soil salinity in Mirzaabad District, approaches involving the development of salinity maps using various cartographic methods have been applied [9].

An analysis of humus content, soil texture, and fertility status in irrigated meadow soils of Sardoba District, Syrdarya Region, is important for assessing humus content in soils and determining its relationship with soil fertility. This approach can be used as a comparative scientific basis for assessing the spatial distribution of humus within the G. Yunusov massif [10].

Results and Discussion

Particular attention was paid to determining the spatial distribution and variability of the main properties of irrigated gray-meadow soils in assessing their agrochemical and ameliorative status within the study area. The results showed that the agrochemical and ameliorative status of irrigated gray-meadow soils distributed within the G. Yunusov massif was not uniform across the territory.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Using GIS technologies, thematic maps and cartograms were developed for humus, available phosphorus, exchangeable potassium, soil texture, and salinity degree. This cartographic approach made it possible to identify spatial differences in soil properties and to comparatively assess them at both the massif level and the level of an individual farm area.

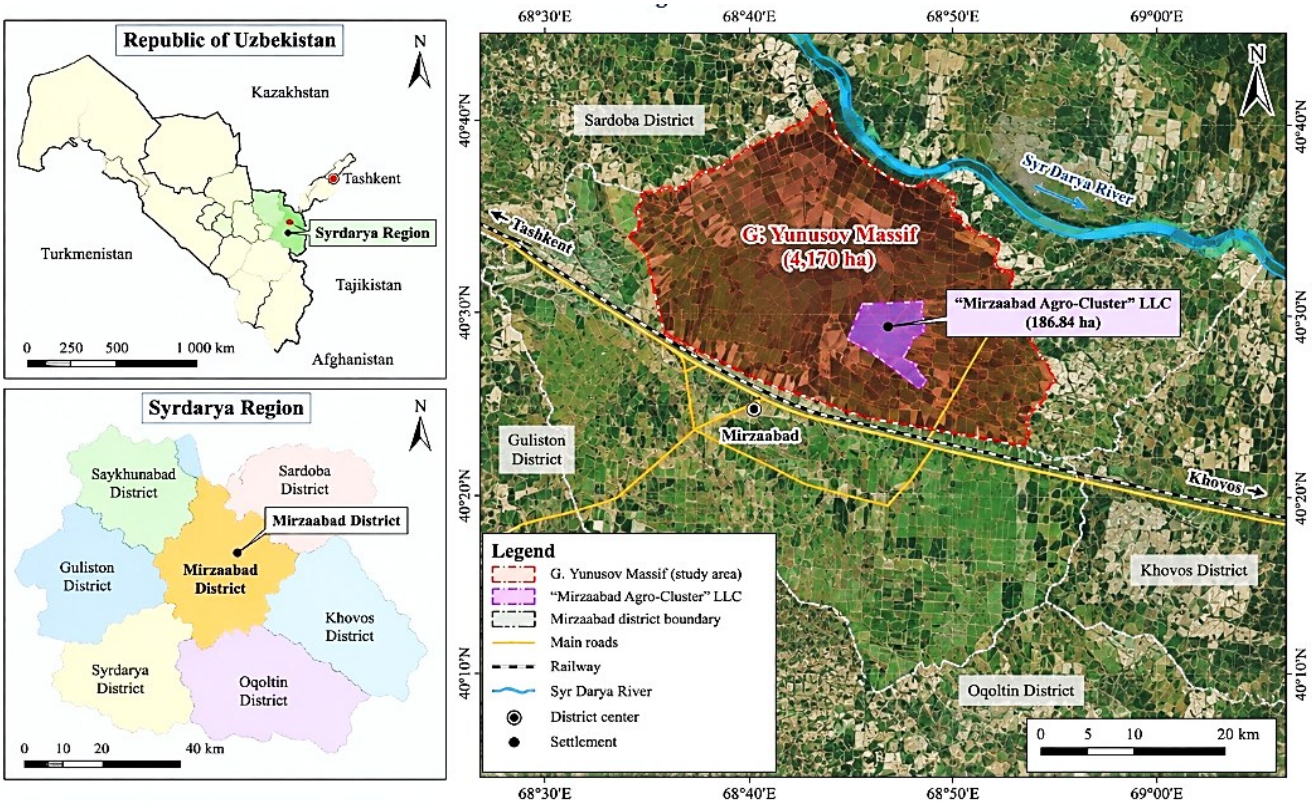


Figure 1. Location of the G.Yunusov massif in Mirzaabad District, Syrdarya Region, and the territory of "Mirzaobod agro-cluster" LLC

The spatial distribution of humus content in the irrigated gray-meadow soils of the G. Yunusov massif was analyzed using GIS technologies to assess the fertility status of the study area. Within the massif's 4,169.8 ha of irrigated land, the humus supply level was classified into very low, low, medium, high, and very high groups. According to the cartogram data, areas with a very low humus supply accounted for 77.5 ha (1.9%), low-supply areas for 705.8 ha (16.9%), medium-supply areas for 2,509.6 ha (60.2%), high-supply areas for 803.0 ha (19.3%), and very high-supply areas for 74.1 ha (1.8%) (Figure 2).

A separate cartogram prepared for the 186.8 ha of irrigated land belonging to the "Mirzaobod agro-cluster" LLC, located within the massif, enabled a more detailed assessment of the humus supply status at the farm level. Within this area, low humus-supply soils occupied 4.2 ha (2.2%), while medium-supply soils covered 182.7 ha (97.8%). No separate areas belonging to the very low, high, or very high humus-supply groups were recorded in the cartogram data. Thus, medium-supply soils clearly predominated within the territory of the "Mirzaobod agro-cluster" LLC, occupying 182.7 ha or 97.8% of the area. This value is considerably higher than the 60.2% share of medium humus-supply soils recorded for the massif as a whole (Figure 2).

The spatial distribution of available phosphorus was analyzed using GIS technologies to assess the nutrient supply status of the irrigated gray-meadow soils of the G. Yunusov massif. Within the massif's total 4,169.8 ha of irrigated land, the content of available phosphorus ranged from 6.5 to 32.4 mg/kg. Areas with very low phosphorus supply accounted for 132.8 ha (3.2%), low-supply areas

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

for 86.1 ha (2.1%), medium-supply areas for 3,244.8 ha (77.8%), and high-supply areas for 705.1 ha (16.9%). The corresponding mean phosphorus contents in these groups were 6.5, 12.5, 20.1, and 32.4 mg/kg, respectively. The results indicate that the majority of the irrigated lands in the massif, namely 77.8%, had a medium level of available phosphorus supply (Figure 3).

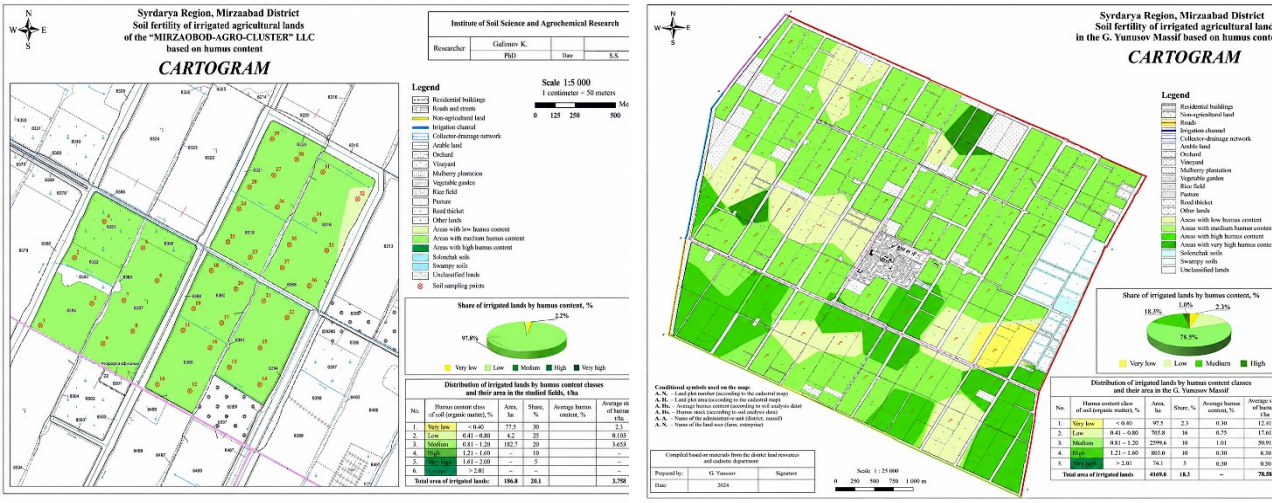


Figure 2. Cartogram of the spatial distribution of humus content in the irrigated lands of the G.Yunusov massif and "Mirzaobod agro-cluster" LLC, Mirzaabad District

A separate cartogram prepared for the 186.8 ha of irrigated land belonging to "Mirzaobod agro-cluster" LLC, located within the massif, enabled a more detailed assessment of the phosphorus supply status at the farm level. Within this area, very low phosphorus-supply soils occupied 0.5 ha (0.3%), low-supply soils 3.6 ha (1.9%), medium-supply soils 182.4 ha (97.8%), and high-supply soils 0.3 ha. Thus, medium phosphorus-supply soils clearly predominated within the territory of "Mirzaobod agro-cluster" LLC, covering 182.4 ha or 97.8% of the area. This proportion is higher than the 77.8% recorded for medium phosphorus-supply soils across the massif as a whole (Figure 3).

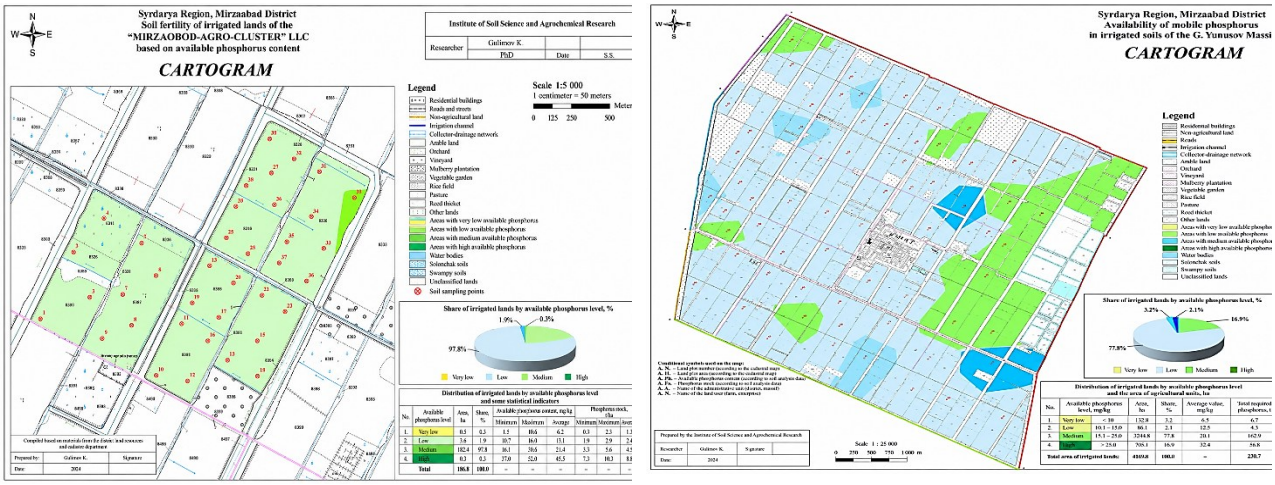


Figure 3. Cartogram of the spatial distribution of available phosphorus content in the irrigated lands of the G.Yunusov massif and "Mirzaobod agro-cluster" LLC, Mirzaabad District

The spatial distribution of exchangeable potassium content was analyzed using GIS technologies to assess the nutrient supply status of the irrigated gray-meadow soils of the G. Yunusov massif in Mirzaabad District. Within the massif's 4,169.8 ha of irrigated land, the soils were classified

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

into very low, low, medium, high, and very high potassium-supply groups. The following ranges were used: very low (<100 mg/kg), low (101-200 mg/kg), medium (201-300 mg/kg), high (301-400 mg/kg), and very high (>401 mg/kg). Spatial differentiation among these groups was observed. The largest proportion was represented by soils with a medium level of potassium supply, covering 2,200.7 ha (52.8%). Low-supply soils occupied 288.9 ha (6.9%), high-supply soils 704.8 ha (16.9%), and very high-supply soils 975.3 ha (23.4%) (Figure 4).

A separate cartogram prepared for the 186.8 ha of irrigated land belonging to “Mirzaobod agro-cluster” LLC, located within the G. Yunusov massif, enabled a more detailed assessment of potassium supply at the farm level. According to the cartogram data, the majority of the farm’s territory consisted of soils with a medium level of potassium supply. This group covered 179.8 ha, accounting for 96.3% of the farm’s irrigated land (Figure 4).

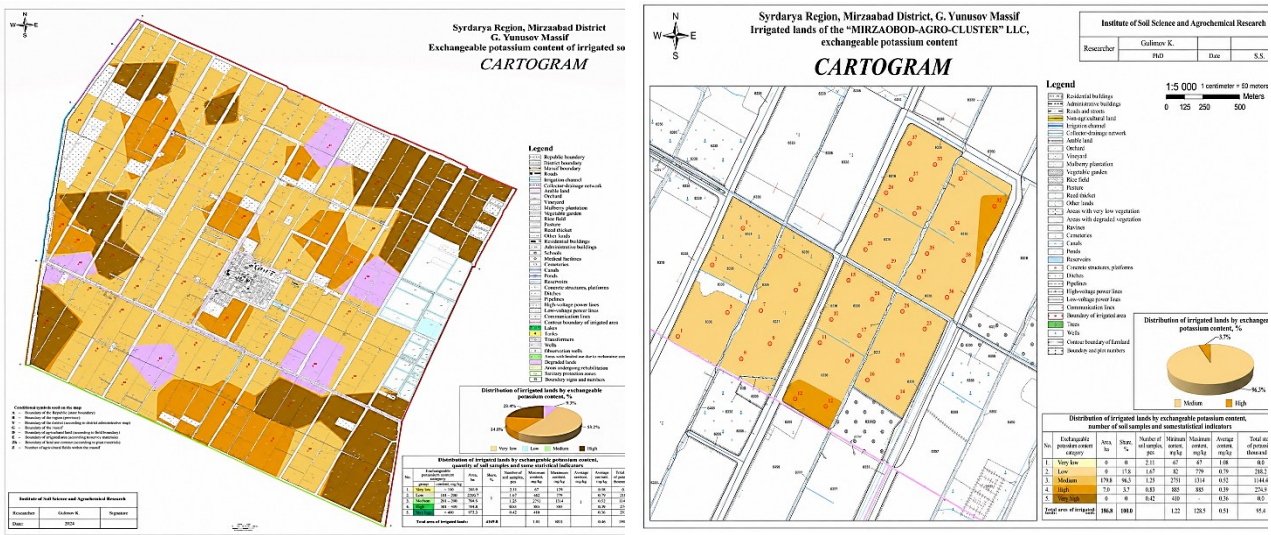


Figure 4. Cartogram of the spatial distribution of exchangeable potassium content in the irrigated lands of the G.Yunusov massif and “Mirzaobod agro-cluster” LLC, Mirzaabad District

To assess the physical properties of the irrigated lands of the G. Yunusov massif in Mirzaabad District, the soil texture was analyzed cartographically using GIS technologies. The results showed spatial differentiation of soil texture across the massif, represented by sandy, sandy-loam, light loam, medium loam, and heavy loam soil types. These groups are presented in different colors on the cartogram, clearly illustrating the spatial distribution of soil contours according to their texture. The soil texture map showed that medium-loam and light-loam soils predominate across most of the territory. Heavy-loam and sandy-loam soils were also found in some areas. Such spatial differentiation of soil texture is an important factor affecting soil water permeability, moisture-retention capacity, aeration, and water movement during irrigation. Therefore, the soil texture map is important not only for characterizing the physical properties of irrigated soils but also for the spatial differentiation of irrigation and ameliorative measures (Figure 5).

A separate soil texture map prepared for the 186.84 ha of irrigated land belonging to “Mirzaobod agro-cluster” LLC, located within the massif, enabled a more detailed assessment of soil texture at the farm level. According to the cartographic data, light-loam, medium-loam, and heavy-loam soils are distributed within the farm territory. Among these, medium-loam soils occupy the largest area, covering 165.09 ha (88%). Light-loam soils cover 18.9 ha (10%), while heavy-loam soils occupy 2.85 ha (2%). Thus, medium-loam soils clearly predominate within the irrigated lands of “Mirzaobod agro-cluster” LLC, accounting for 165.09 ha or 88% of the total area. Light-loam and

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

heavy-loam soils account for 10% and 2%, respectively. These results indicate that the soil texture of the farm territory is relatively uniform, with the majority of the area consisting of medium-loam soils. Such a distribution of soil texture is important for the infiltration and movement of irrigation water, moisture retention, and regulation of the soil water-air regime. From this perspective, the predominance of medium-loam soils should be considered one of the main soil properties when planning irrigation and agrotechnical measures within the farm territory (Figure 5).

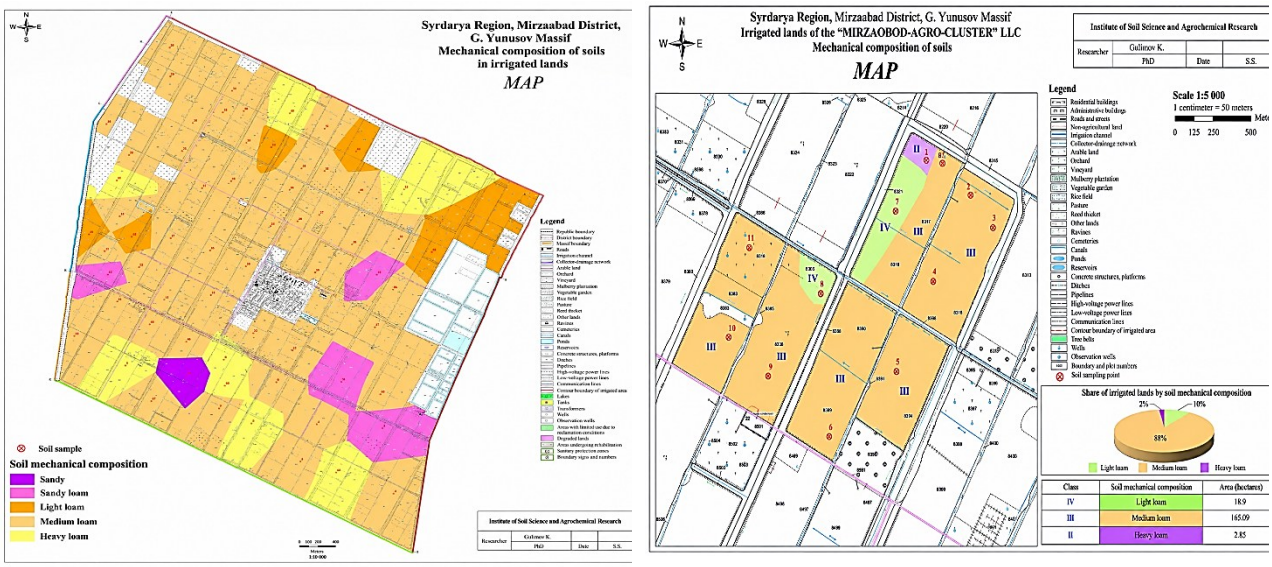


Figure 5. Soil texture map of the irrigated lands of the G.Yunusov massif and "Mirzaobod agro-cluster" LLC, Mirzaabad District

To assess the ameliorative status of the irrigated lands of the G.Yunusov massif in Mirzaabad District, the spatial distribution of soil salinity was analyzed using GIS technologies. The spatial differentiation of salinity levels across individual soil contours was represented using different colors. The results showed that the degree of salinity was not uniformly distributed throughout the massif, with some areas exhibiting relatively higher levels of salinity, while other areas had lower levels. The total area of irrigated land within the G. Yunusov massif is 4,169.8 ha. The cartogram distinguishes areas according to different degrees of salinity, with moderately saline soils accounting for the largest proportion. Slightly and highly saline areas were also identified in certain parts of the territory. The absence of very highly saline soils is one of the important findings for assessing the overall ameliorative status of the massif. A separate cartogram prepared for the 186.8 ha of irrigated land belonging to "Mirzaobod agro-cluster" LLC, located within the massif, enabled a more detailed assessment of the ameliorative status of the farm territory. According to the cartographic data, slightly, moderately, and highly saline soils were distributed across the farm area. Their spatial distribution is represented by different colors on the cartogram. Moderately saline soils predominated, occupying 164.45 ha (88%). Slightly saline soils covered 33.60 ha (9%), while highly saline soils occupied 5.83 ha (3%). Very highly saline soils were not recorded within the farm territory (Figure 6). The fact that 88% of the irrigated lands of "Mirzaobod agro-cluster" LLC are characterized by moderate salinity is a key indicator in assessing the ameliorative status of the territory. These results indicate the need for differentiated monitoring and agromeliorative measures according to the degree of salinity to improve the ameliorative condition of irrigated lands. In particular, the large proportion of moderately saline areas requires regular monitoring of the effectiveness of irrigation and collector-drainage systems (Figure 6).

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

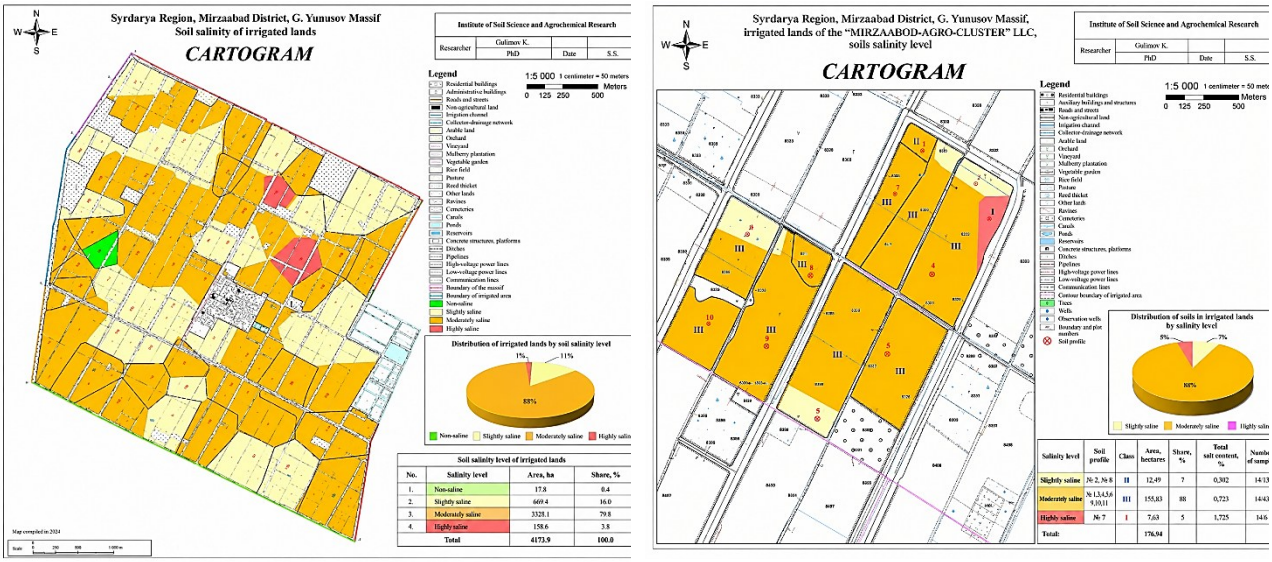


Figure 6. Cartogram of the salinity degree of the irrigated lands of the G.Yunusov massif and "Mirzaobod agro-cluster" LLC, Mirzaabad District

Conclusion

The assessment of the agrochemical and ameliorative status of irrigated gray-meadow soils distributed within the G. Yunusov massif of Mirzaabad District, Syrdarya Region, using GIS technologies demonstrated that soil properties are spatially heterogeneous. The thematic maps and cartograms developed in the study made it possible to characterize soil fertility and ameliorative conditions in greater detail across different parts of the study area. The results showed that medium humus-supply soils predominated within the massif, covering 2,509.6 ha (60.2%). Medium available-phosphorus supply was also dominant, accounting for 3,244.8 ha (77.8%). Regarding exchangeable potassium, soils with a medium supply occupied 2,200.7 ha (52.8%), while areas with high and very high potassium supply together accounted for 1,680.1 ha. These findings indicate spatial differences in the nutrient-supply status of the soils depending on soil properties and local environmental conditions. The separate cartographic assessment of the irrigated lands of "Mirzaobod agro-cluster" LLC, covering 186.8 ha, showed that medium levels of humus and available phosphorus predominated. In particular, medium humus-supply soils occupied 182.7 ha (97.8%), while medium available-phosphorus soils covered 182.4 ha (97.8%). Regarding exchangeable potassium, 179.8 ha (96.3%) of the area had a medium supply level, while 7.0 ha (3.7%) had a high supply level. The spatial assessment of soil texture showed that medium-loam soils predominated within the lands of "Mirzaobod agro-cluster" LLC, occupying 165.09 ha (88%). Light-loam soils covered 18.9 ha (10%), while heavy-loam soils accounted for 2.85 ha (2%). These results indicate the importance of considering the physical properties of soils when planning irrigation and agrotechnical measures. The spatial distribution of salinity, which is an important indicator of ameliorative status, showed that 164.45 ha (88%) of the irrigated lands of "Mirzaobod agro-cluster" LLC were moderately saline, 33.60 ha (9%) were slightly saline, and 5.83 ha (3%) were highly saline. The absence of very highly saline areas represents an important characteristic in assessing the ameliorative status of the territory. Overall, the use of GIS technologies made it possible to identify the spatial variability of soil properties within the G. Yunusov massif, cartographically assess its agrochemical and ameliorative status, and spatially identify areas requiring particular attention. The obtained results can provide a scientific and practical basis for monitoring the fertility of irrigated lands, applying mineral fertilizers in a differentiated manner, planning agromeliorative measures in saline areas, and promoting the efficient use of land resources.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Acknowledgements. The authors express their sincere gratitude to the staff of the Laboratory of the Institute of Soil Science and Agrochemical Research for their practical assistance in conducting laboratory analyses of soil samples, processing the obtained results, and providing the initial data used in this study.

References:

1. Khasanov, S., Li, F., Kulmatov, R., Zhang, Q., Qiao, Y., Odilov, S., ... & Akhmatov, D. (2022). Evaluation of the perennial spatio-temporal changes in the groundwater level and mineralization, and soil salinity in irrigated lands of arid zone: as an example of Syrdarya Province, Uzbekistan. *Agricultural Water Management*, *263*, 107444. https://doi.org/10.1016/j.agwat.2021.107444

2. Omonov, A., Fitriyah, A., Kato, T., & Kawabata, Y. (2022). Improving monitoring technologies for the salinity of irrigated lands based on GIS/RS and satellite imagery for the conditions of the Syrdarya region, Uzbekistan. *Journal of Arid Land Studies*, *32*(3), 96-96. https://doi.org/10.14976/jals.32.3_96

3. Platonov, A., Karimov, A., & Prathapar, S. (2015). Using satellite images for multi-annual soil salinity mapping in the irrigated areas of Syrdarya province, Uzbekistan. *Journal of Arid Land Studies*, *25*(3), 225-228. https://doi.org/10.14976/jals.25.3_225

4. Kulmatov, R., Odilov, S., Abdusamatxo‘jayev, J., & Alimov, A. (2025). Determination of soil salinity levels in irrigated lands using geographic information systems (on the example of Khovos district of Syrdarya region). *Acta NUUz*, *3*(3.2.1), 108–110. https://doi.org/10.69617/nuuz.v3i3.2.1.10137

5. Karshiboyeva, S., Karimov, Y., Jurakhujayev, D., Khujakulov, S., Navotova, D., & Mirzoyeva, I. (2026). Spatial-temporal assessment of soil salinity dynamics in irrigated lands using GIS and remote sensing technologies: A case study of Syrdarya Province, Uzbekistan. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 719, p. 02002). EDP Sciences. https://doi.org/10.1051/e3sconf/202671902002

6. Abdushukurova, Z., & To‘rabayeva, S. (2026). Brief agrochemical characteristics of irrigated gray-meadow soils of Mirzaabad district, Syrdarya region. *Agrochemical protection and plant quarantine, 116*(1).

7. Kuziev, J. M. (2020). Agrochemical indicators of new irrigated serozem-meadow soils formed on the III sub-floodplain terrace of Syrdarya. *Irrigation and Melioration,* (4(22)).

8. Gulimov, Q. X., & Bahodirov, Z. A. (2023). Agrochemical properties of irrigated serozem-meadow soils of Mirzaabad district, Syrdarya region. *Agro kimyo himoya va o‘simliklar karantini,* (6), 168-171.

9. Pulatov, A., Khamidov, A., Akhmatov, D., Pulatov, B., & Vasenev, V. (2020). Soil salinity mapping by different interpolation methods in Mirzaabad district, Syrdarya Province. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 883, No. 1, p. 012089). IOP Publishing. https://doi.org/10.1088/1757-899X/883/1/012089

10. Masharipov, N. K., Oblaqulov, M. R., & Nishonov, B. Z. (2024). Humus condition of irrigatable grassy soil and its fertility of Sardoba district. *Eurasian Journal of Technology and Innovation*, *2*(2), 29-32.

Список литературы:

1. Khasanov S., Li F., Kulmatov R., Zhang Q., Qiao Y., Odilov S., Akhmatov D. Evaluation of the perennial spatio-temporal changes in the groundwater level and mineralization, and soil salinity in irrigated lands of arid zone: as an example of Syrdarya Province, Uzbekistan // Agricultural Water Management. 2022. V. 263. P. 107444. https://doi.org/10.1016/j.agwat.2021.107444

2. Omonov A., Fitriyah A., Kato T., Kawabata Y. Improving monitoring technologies for the salinity of irrigated lands based on GIS/RS and satellite imagery for the conditions of the Syrdarya

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

region, Uzbekistan // Journal of Arid Land Studies. 2022. V. 32. №3. P. 96-96. https://doi.org/10.14976/jals.32.3_96

3. Platonov A., Karimov A., Prathapar S. Using satellite images for multi-annual soil salinity mapping in the irrigated areas of Syrdarya province, Uzbekistan // Journal of Arid Land Studies. 2015. V. 25. №3. P. 225-228. https://doi.org/10.14976/jals.25.3_225

4. Kulmatov R., Odilov S., Abdusamatxo‘jayev J., Alimov A. Determination of soil salinity levels in irrigated lands using geographic information systems (on the example of Khovos district of Syrdarya region) // Acta NUUz. 2025. V. 3. №3.2.1. P. 108–110. https://doi.org/10.69617/nuuz.v3i3.2.1.10137

5. Karshiboyeva S., Karimov Y., Jurakhujayev D., Khujakulov S., Navotova D., Mirzoyeva I. Spatial-temporal assessment of soil salinity dynamics in irrigated lands using GIS and remote sensing technologies: A case study of Syrdarya Province, Uzbekistan // E3S Web of Conferences. EDP Sciences, 2026. V. 719. P. 02002. https://doi.org/10.1051/e3sconf/202671902002

6. Abdushukurova Z., To‘rabayeva S. Brief agrochemical characteristics of irrigated gray-meadow soils of Mirzaabad district, Syrdarya region // Agrochemical protection and plant quarantine. 2026. V. 116. №1.

7. Kuziev J. M. Agrochemical indicators of new irrigated serozem-meadow soils formed on the III sub-floodplain terrace of Syrdarya // Irrigation and Melioration. 2020. №4(22).

8. Gulimov, Q. X., & Bahodirov, Z. A. (2023). Agrochemical properties of irrigated serozem-meadow soils of Mirzaabad district, Syrdarya region. *Agro kimyo himoya va o‘simliklar karantini,* (6),168-171.

Gulimov Q. X., Bahodirov Z. A. Agrochemical properties of irrigated serozem-meadow soils of Mirzaabad district, Syrdarya region // Agro kimyo himoya va o‘simliklar karantini. V. 6. P. 168-171.

9. Pulatov A., Khamidov A., Akhmatov D., Pulatov B., Vasenev V. Soil salinity mapping by different interpolation methods in Mirzaabad district, Syrdarya Province // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. IOP Publishing, 2020. V. 883. №1. P. 012089. https://doi.org/10.1088/1757-899X/883/1/012089

10. Masharipov N. K., Oblaqulov M. R., Nishonov B. Z. Humus condition of irrigatable grassy soil and its fertility of Sardoba district // Eurasian Journal of Technology and Innovation. 2023. V. 1. P. 29-32.

Поступила в редакцию
09.09.2026 г.

Принята к публикации
16.09.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Gulimov K., Bakhodirov Z., Mamatkulov A., Karshiboyev K., Tursunov Sh., Bekchanov K. GIS-Based Assessment of the Agrochemical and Meliorative Status of Irrigated Serozem-Meadow Soils in Mirzaabad District, Syrdarya Region // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №11. С. 341-350. https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/36

Cite as (APA):

Gulimov, K., Bakhodirov, Z., Mamatkulov, A., Karshiboyev, K., Tursunov, Sh., & Bekchanov, K. (2026). GIS-Based Assessment of the Agrochemical and Meliorative Status of Irrigated Serozem-Meadow Soils in Mirzaabad District, Syrdarya Region. *Bulletin of Science and Practice, 12*(11), 341-350. https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/36

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

УДК 631.58; 631.582
AGRIS P35
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/37

ОЦЕНКА АГРОЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ И УРОВНЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОСТАТОЧНЫМИ КОЛИЧЕСТВАМИ ПЕСТИЦИДОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПОЧВ САМУХСКОГО РАЙОНА АЗЕРБАЙДЖАНА

©Гаджиева Д. А., *ORCID: 0009-0004-1394-5545, Азербайджанский государственный аграрный университет, г. Гянджа, Азербайджан, ceyhuneelvin79@mail.ru*
©Гасанова С. З., *ORCİD: 0000-0002-3581-5141, Азербайджанский государственный аграрный университет, г. Гянджа, Азербайджан, sima.hesenova.1982@mail.ru*
©Аскерова Ш. С., *ORCİD: 0009-0002-1857-9359, Азербайджанский государственный аграрный университет, г. Гянджа, Азербайджан, sekeresgerova89@mail.ru*

ASSESSMENT OF THE AGROECOLOGICAL STATUS AND PESTICIDE RESIDUE CONTAMINATION OF AGRICULTURAL SOILS IN THE SAMUKH DISTRICT OF AZERBAIJAN

©Hajiyeva J., *ORCID: 0009-0004-1394-5545, Azerbaijan State Agricultural University, Ganja, Azerbaijan, ceyhuneelvin79@mail.ru*
©Qasanova S., *ORCID: 0000-0002-3581-5141, Azerbaijan State Agricultural University, Ganja, Azerbaijan, sima.hesenova.1982@mail.ru*
©Esgerova Sh., *ORCID: 0009-0002-1857-9359, Azerbaijan State Agricultural University, Ganja, Azerbaijan, sekeresgerova89@mail.ru*

Аннотация. Представлена агроэкологическая оценка состояния почвы сельскохозяйственного участка, расположенного в Самухском районе Азербайджана. Целью исследования являлось изучение физико-химических и агрохимических свойств почвы, а также определение остаточных количеств пестицидов и оценка их экологической значимости. Исследования проводились в течение 14 месяцев с использованием полевых наблюдений, систематического отбора почвенных образцов и лабораторных физико-химических и токсикологических методов. Агрохимические показатели определяли в пяти образцах почвы из слоя 0–30 см, а остаточные количества пестицидов — в образцах из слоя 0–20 см, отобранных трижды в течение исследуемого периода. Установлено, что значения pH (7,1), содержания гумуса (2,75 %) и общего азота (0,14 %) соответствовали приведённым нормативным интервалам. Содержание фосфора (43,4 ppm) и марганца (3,4 ppm) было ниже нормативных значений, тогда как содержание калия, кальция, магния, железа и меди превышало соответствующие ориентиры. Среди выявленных пестицидов наиболее высокая концентрация отмечена для pp-DDE (164 мкг/кг), далее следовали pp-DDT (36 мкг/кг), pp-DDD (2,6 мкг/кг) и Endosulfan I (1,7 мкг/кг). Остальные исследованные соединения находились ниже пределов обнаружения. Полученные результаты подтверждают необходимость дальнейшего систематического агроэкологического мониторинга почвы.

Abstract. Presents an agroecological assessment of the soil condition of an agricultural site located in the Samukh District of Azerbaijan. The aim of the study was to investigate the physicochemical and agrochemical properties of the soil, as well as to determine residual pesticide concentrations and assess their environmental significance. The study was conducted over a 14-month period using field observations, systematic soil sampling, and laboratory physicochemical and toxicological methods. Agrochemical parameters were determined in five soil samples collected from

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

the 0–30 cm soil layer, while pesticide residues were analyzed in samples collected from the 0–20 cm layer three times during the study period. The results showed that soil pH (7.1), humus content (2.75%), and total nitrogen (0.14%) were within the specified reference ranges. Phosphorus (43.4 ppm) and manganese (3.4 ppm) concentrations were below the reference values, whereas potassium, calcium, magnesium, iron, and copper concentrations exceeded the corresponding reference levels. Among the detected pesticides, the highest concentration was recorded for p,p'-DDE (164 μg/kg), followed by p,p'-DDT (36 μg/kg), p,p'-DDD (2.6 μg/kg), and endosulfan I (1.7 μg/kg). The concentrations of the other investigated compounds were below the detection limits. The obtained results indicate the need for continued systematic agroecological monitoring of the soil.

Ключевые слова: агрохимические показатели, пестициды, загрязнение почвы.

Keywords: agrochemical properties, pesticides, soil contamination.

Расширение масштабов химизации сельского хозяйства способствовало решению ряда практических задач аграрного производства, прежде всего повышению урожайности сельскохозяйственных культур и защите растений от вредных организмов. На первоначальном этапе основное внимание уделялось преимущественно эффективности химических средств защиты растений. Однако последующие научные исследования показали, что ряд химических соединений может оказывать неблагоприятное воздействие на здоровье человека и компоненты окружающей среды. В настоящее время контроль и оценка загрязнения агроэкосистем остаточными количествами пестицидов рассматриваются как важные направления экологического мониторинга и обеспечения устойчивого сельского хозяйства. В связи с этим целью настоящего исследования являлась оценка агроэкологического состояния исследуемого почвенного участка в Самухском районе на основе физико-химического анализа почвы и определения остаточных количеств пестицидов. Для достижения поставленной цели были определены следующие задачи: провести мониторинговые наблюдения за состоянием почвы; определить основные физико-химические и агрохимические показатели; установить наличие остаточных количеств исследуемых пестицидов; сопоставить полученные значения с применяемыми нормативами; и дать агроэкологическую оценку полученных результатов [1, 6].

Объект и предмет исследования

Объектом исследования являлась почва сельскохозяйственного поля, расположенного на территории Самухского района, где проводились мониторинговые наблюдения с учётом особенностей возделывания сельскохозяйственных культур. В рамках мониторинга, осуществлявшегося через регулярные интервалы времени, учитывались агротехнические и химические мероприятия, проводившиеся на исследуемом участке. Это позволило проследить динамику основных показателей почвы и обеспечить более обоснованную интерпретацию полученных результатов.

Предметом исследования являлись физико-химические и агрохимические свойства почвы, а также наличие остаточных количеств пестицидов и других химических соединений. Выбор опытного участка был обусловлен необходимостью оценки влияния применяемых средств защиты растений и агрохимических препаратов на химические характеристики почвы и возможные изменения её агроэкологического состояния

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Методы исследования

Исследование проводилось с использованием комплекса методов, включавшего анализ научной литературы, полевые наблюдения, отбор почвенных образцов, лабораторные физико-химические и токсикологические исследования, а также обобщение и сравнительный анализ полученных результатов. В процессе работы учитывались агротехнические и химические мероприятия, осуществлявшиеся на исследуемом поле в течение многолетнего периода [3, 4].

На основании 14-месячного периода наблюдений был разработан график проведения исследований, в соответствии с которым последовательно выполнялись основные этапы работы. Через установленные интервалы времени осуществлялся отбор почвенных образцов, которые направлялись в специализированные лаборатории для проведения физико-химического и токсикологического анализа. Полученные результаты использовались для комплексной оценки состояния почвы и характеристики возможного воздействия применяемых агрохимических средств. Исследование проводилось на опытном участке НИИ хлопководства. Почвенные образцы отбирались пять раз в течение исследуемого периода. Отбор осуществлялся с использованием почвенного бура, после чего образцы передавались в соответствующую лабораторию для проведения анализа. Исследование было начато до посева, в весенний период. Первый отбор почвенных образцов проведён 06.04.2025 г.; примерно через 10 дней после отбора на исследуемой площади был осуществлён посев. С участка отбирались образцы почвы из двух глубин по двум направлениям анализа: для определения агрохимических показателей и для установления остаточных количеств пестицидов. Для определения агрохимических показателей почвенные образцы отбирались из слоя 0–30 см через установленные интервалы времени; всего было выполнено пять отборов. Для определения остаточных количеств пестицидов образцы отбирались из слоя 0–20 см три раза в течение исследуемого периода.

Общий анализ почвы проводился по 15 показателям, тогда как определение остаточных количеств пестицидов осуществлялось по 38 наименованиям. Комплекс анализов включал оценку физико-химических свойств почвы, содержания макро- и микроэлементов, а также остаточных количеств хлорорганических, фосфорорганических и азотсодержащих пестицидов и триазиновых гербицидов.

Таблица 1

РЕЗУЛЬТАТ ОБРАЗЦА, отобранного 06.04.2025 г.

Название анализа	*Результат*	*Единица*	*Метод анализа*	*Нормативы*
pH	7.1		Титрование	6.5-7.5
EC25	0.42	мСм/см	Титрование	0.5-1
Карбонатность ($CaCO_3$)	12.3	%	Кальциметр	5-15
Гумус	2.75	%	По Уолкли-Блэку	2-4
Азот (N)	0.14	%	По Кьельдалю	0.09-0.17
Фосфор (P_2O_5) мг/кг	43,4	ppm	В натрий-бикарбонатной вытяжке	60-90
Калий (K_2O)	570	кг/га	1 N ацетат аммония	250-500
Кальций, Ca мг/кг	6800	ppm	1 N ацетат аммония	1431-2860
Магний, Mg, мг/кг	362	ppm	1 N ацетат аммония	55-114
Натрий, Na, мг/кг	275	ppm	1 N ацетат аммония	
Железо, Fe, мг/кг 2,5-4,5	6.2	ppm	ДТПА-раствор	2.5-4.5
Медь, Cu, мг/кг	1.15	ppm	ДТПА-раствор	0,2>
Цинк, Zn, мг/кг	0,76	ppm	ДТПА-раствор	0,7-2,4
Марганец, Mn, мг/кг	3,4	ppm	ДТПА-раствор	14-50

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Из результатов проведённых анализов видно, что: pH, электропроводность, карбонатность, гумус, азот, цинк находятся в пределах допустимой нормы; фосфор и марганец — ниже допустимой нормы; калий, кальций, магний, железо и медь — выше допустимой нормы. Определение остаточных количеств пестицидов в почве — образцы отбирались 3 раза в течение года (каждые 4 месяца) (Таблица 2, 3).

Таблица 2

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ХЛОРОРГАНИЧЕСКИХ ПЕСТИЦИДОВ

Параметры	*Хлорорганические пестициды, мкг/кг*	*Параметры*	*Хлорорганические пестициды, мкг/кг*
alpha HCH	< 1	pp DDE	164
beta HCH	< 1	pp DDD	2,6
Lindane	< 1	pp DDT	36
delta HCH	< 1	Endosulfan I	1,7
Aldrin	< 1	Endosulfan II	< 1
Dieldrin	< 1	Endosulfan sulfate	< 1
Endrin	< 1	Heptachlor	< 1
Endrin Ketone	< 1	Heptachlor epoxide	< 1
Endrin Aldehyde	< 1	Methoxychlor	< 1

Таблица 3

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФОСФОРОРГАНИЧЕСКИХ, ХЛОРОРГАНИЧЕСКИХ, АЗОТСОДЕРЖАЩИХ ПЕСТИЦИДОВ, ТРИАЗИНОВЫХ ГЕРБИЦИДОВ

Параметры	*Содержание, мкг/кг*	*Параметры*	*Содержание, мкг/кг*
İsoproturon	< 2,5	Viclozoline	< 2,5
Metoxuron	< 2,5	Alachlor	< 2,5
Molinate	< 2,5	Cyanazine	< 2,5
Trifuralin	< 2,5	Metolachlor	< 2,5
Simazine	< 2,5	Parathion	< 2,5
Carbofuran	< 2,5	Pendimethalin	< 2,5
Atrazine	< 2,5	Chlorfenvinfos	< 2,5
Propazine	< 2,5	A-Chlordane	< 2,5
Terbuthylazine	< 2,5	Gamma-Chlordane	< 2,5
Sebuthylazin	< 2,5	Pyriproxyfen	< 2,5
Metobromuron	< 2,5		

Полученные результаты свидетельствуют о неоднородности агрохимического состояния исследуемой почвы. Значения pH (7,1), содержания гумуса (2,75 %) и общего азота (0,14 %) соответствовали приведённым в исследовании нормативным интервалам. Вместе с тем содержание доступного фосфора (43,4 ppm) и марганца (3,4 ppm) было ниже соответствующих нормативных значений, тогда как содержание калия (570 кг/га), кальция (6800 ppm), магния (362 ppm), железа (6,2 ppm) и меди (1,15 ppm) превышало указанные в Таблице 2. Такое сочетание показателей указывает на необходимость дифференцированного агрохимического мониторинга участка, а не только на оценку отдельных элементов [1, 5].

Особый интерес представляют результаты определения остаточных количеств пестицидов. Среди исследованных хлорорганических соединений наиболее высокое содержание было установлено для pp-DDE — 164 мкг/кг; содержание pp-DDT составило 36 мкг/кг, pp-DDD — 2,6 мкг/кг, а Endosulfan I — 1,7 мкг/кг.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Для остальных соединений результаты находились ниже предела обнаружения метода (<1 мкг/кг). Для соединений, приведённых в Таблице 3, содержание также было ниже указанного предела (<2,5 мкг/кг) [9].

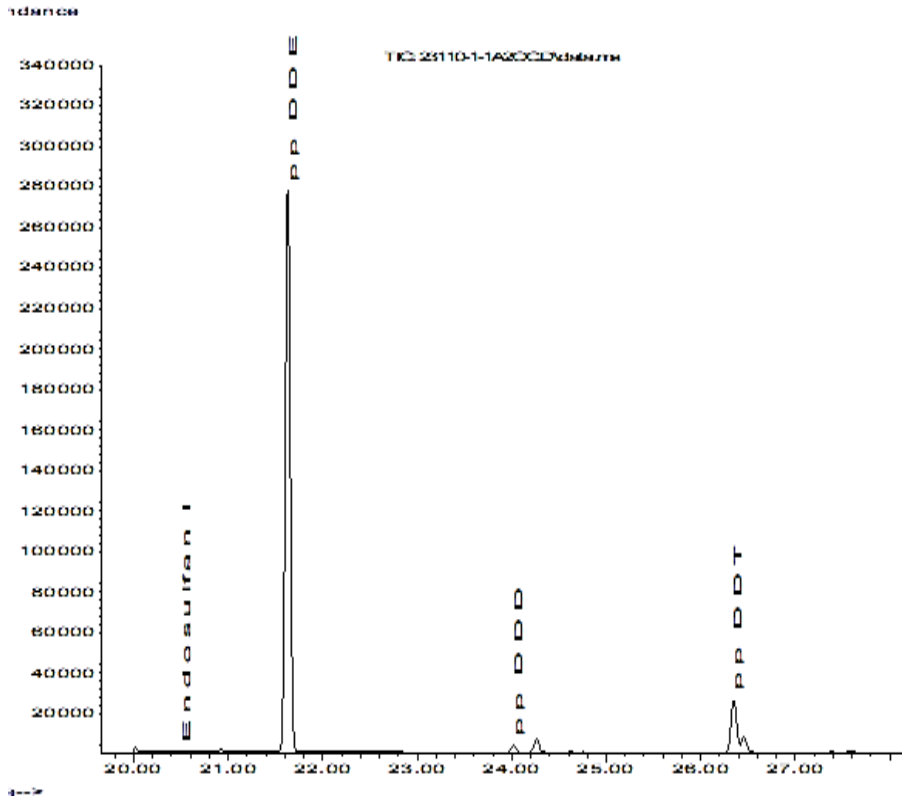


Рисунок 1. График встречаемости пестицидов эндосульфан, ppDDE, ppDDD и ppDDT

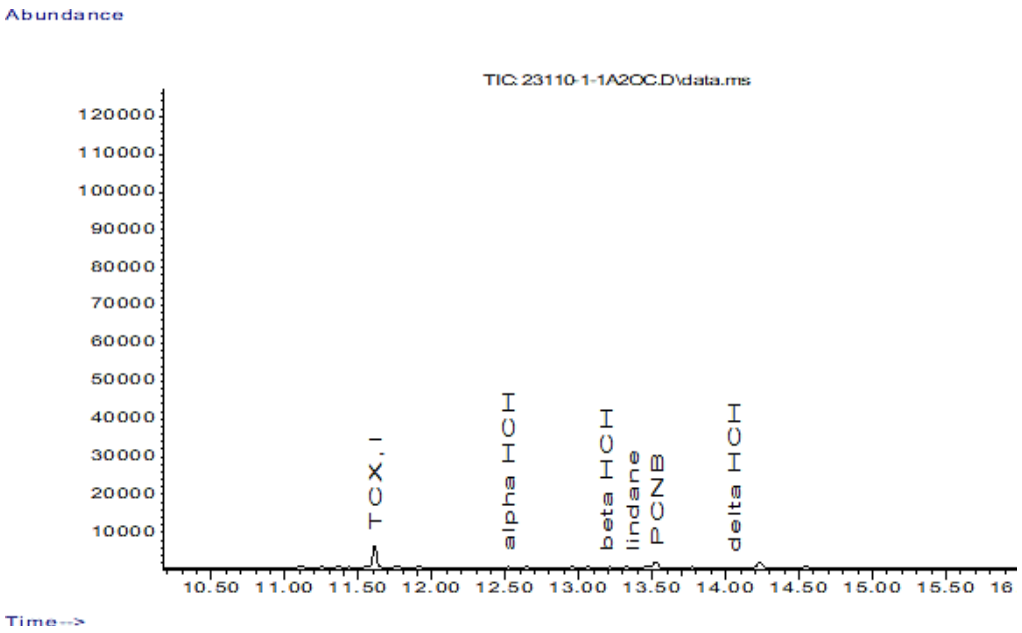


Рисунок 2: График встречаемости альфа-ГХЦГ, бета-ГХЦГ, дельта-ГХЦГ и линдана

Выявление DDT и его метаболитов DDE и DDD при последовательных отборах представляет экологический интерес, поскольку позволяет рассматривать загрязнение как

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

объект длительного мониторинга. Однако по представленным данным нельзя однозначно установить время поступления этих соединений в почву или их источник. Для такой интерпретации необходимы дополнительные сведения об истории применения средств защиты растений, свойствах почвы, миграции соединений и результатах пространственно более детального отбора проб [2, 5, 6, 9].

Результаты следует интерпретировать с учётом аналитической чувствительности методов. Значение «<1 мкг/кг» или «<2,5 мкг/кг» означает, что концентрация находилась ниже соответствующего предела обнаружения, а не полное отсутствие вещества в почве. Поэтому при сравнении участков и оценке динамики целесообразно указывать предел обнаружения/количественного определения каждого аналитического метода [3, 4].

Научная значимость работы заключается в комплексной оценке агроэкологического состояния почвы сельскохозяйственного участка Самухского района с одновременным рассмотрением физико-химических, агрохимических и токсикологических показателей. Дополнительную значимость представляет определение остаточных количеств широкого перечня пестицидов, включая соединения, ранее применявшиеся в сельскохозяйственной практике. Практическая значимость результатов состоит в возможности использования полученных данных при организации последующего агроэкологического мониторинга, корректировке схем отбора почвенных проб и уточнении перечня контролируемых пестицидов. Результаты по содержанию макро- и микроэлементов также могут учитываться при разработке мероприятий по оптимизации агрохимического состояния исследуемого участка [2].

Основным ограничением представленного исследования является ограниченная пространственная характеристика одного сельскохозяйственного участка и отсутствие в представленном материале полной серии количественных значений для каждого пестицида по всем датам отбора. Поэтому выявленные концентрации следует рассматривать как характеристику исследованного участка и периода наблюдений, а не как показатель состояния всех сельскохозяйственных земель Самухского района. В дальнейшем целесообразно расширить число точек отбора, применять единую стандартизированную схему пробоотбора, анализировать оросительную воду и материнскую породу, а также сопоставлять результаты с историей применения пестицидов на конкретном участке. Для повышения информативности мониторинга рекомендуется: 1) сохранять единые глубины и схемы отбора проб; 2) фиксировать даты и дозы применения средств защиты растений; 3) применять аналитические методы с документированными пределами обнаружения и количественного определения; 4) проводить повторные анализы в одинаковые фенологические и агротехнические периоды; 5) при необходимости включать анализ оросительной воды и соседних контрольных участков; 6) представлять результаты с указанием неопределённости измерений и соответствующих нормативных критериев (Таблица 4).

Таблица 4

ОБОБЩЕНИЕ ОСНОВНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Показатель	*Результат*	*Интерпретация*
pH	7,1	В пределах приведённого интервала 6,5–7,5
Гумус	2,75 %	В пределах 2–4 %
Общий N	0,14 %	В пределах 0,09–0,17 %
P_2O_5	43,4 ppm	Ниже 60–90 ppm
K_2O	570 кг/га	Выше 250–500 кг/га
Ca	6800 ppm	Выше 1431–2860 ppm
Mg	362 ppm	Выше 55–114 ppm

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Показатель	*Результат*	*Интерпретация*
pp-DDE	164 мкг/кг	Количественно выявлен
pp-DDT	36 мкг/кг	Количественно выявлен
pp-DDD	2,6 мкг/кг	Количественно выявлен
Endosulfan I	1,7 мкг/кг	Количественно выявлен
Остальные соединения таблиц 3.4–3.5	<1 или <2,5 мкг/кг	Ниже соответствующего предела обнаружения

Заключение

В результате проведённого исследования получены агроэкологически значимые данные о состоянии почвы сельскохозяйственного участка, расположенного в Самухском районе. Полученные результаты характеризуют физико-химические свойства почвы, её элементный состав, агрохимические показатели и наличие остаточных количеств исследуемых пестицидов. По результатам мониторинговых наблюдений и лабораторных исследований остаточные количества пестицидов определялись по 38 наименованиям, из которых следовые количества были зафиксированы по 8 наименованиям. Эндосульфан был выявлен при первом анализе, однако при последующих исследованиях его содержание оказалось ниже предела обнаружения метода (1 мкг/кг, или 1 ppm), вследствие чего его точную концентрацию определить не представилось возможным. Следовые количества альфа-ГХЦГ, бета-ГХЦГ, дельта-ГХЦГ и линдана также находились ниже установленного предела обнаружения/количественного определения. В то же время ДДТ, ДДЭ и ДДД выявлялись при всех трёх отборах проб. Согласно приведённым в исследовании международным и национальным нормативным требованиям, выявленные концентрации пестицидов не превышали соответствующие предельно допустимые уровни. На основании результатов определения физико-химических параметров почвы — pH, содержания гумуса, электропроводности, карбонатности, макро- и микроэлементов — установлено, что исследуемый участок по своим характеристикам занимает переходное положение между подтипами серо-бурых (каштановых) почв: светло-серо-бурой (светло-каштановой) и гипсоносной серо-бурой (каштановой) почвой. Повышенное содержание кальция (Ca) в исследуемой почве, согласно интерпретации результатов исследования, может быть связано с особенностями почвообразования и орошения. В частности, известковистый состав материнской породы, участвующей в почвообразовании на данном участке, а также повышенное содержание кальция в субартезианских водах, используемых для орошения, рассматриваются как факторы, способствующие повышенному содержанию кальция в почве. Для окончательного установления причинно-следственной зависимости необходимы дополнительные исследования материнской породы и оросительной воды. Содержание ряда других элементов в почве находилось в пределах приведённых нормативных значений, что, согласно результатам наблюдений, может быть связано с систематическим проведением агротехнических мероприятий на научно обоснованной основе. При дальнейшем проведении исследований по данной проблематике целесообразно заранее уточнять аналитический перечень определяемых соединений и чувствительность применяемых лабораторных методов, чтобы обеспечить выявление как исторически применявшихся, так и современных пестицидов. При отборе образцов для определения остаточных количеств пестицидов необходимо учитывать сроки и интенсивность предыдущего применения средств защиты растений на исследуемом участке, а также требования соответствующих методик отбора и подготовки проб. Глубина и схема отбора образцов должны определяться с учётом целей исследования, свойств исследуемых соединений и требований стандартизированных методик.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Соблюдение указанных методических требований позволит повысить репрезентативность результатов и обеспечить более объективную оценку агроэкологического состояния исследуемого участка.

Список литературы:

1. Бабаев М. П., Рамазанова Ф. М., Наджафова С. И., Гурбанов Э. А. Почвы. Азербайджанской Республики (Орошаемые почвы Кура-Араксинской низменности и их производительная способность). М.: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2019.

2. Babaev M. P., Ismailov N. M., Nadzhafova S. I., Keiserukhskaya F. S., Orudzheva N. I. Approaches to determining maximum permissible concentrations of oil and oil products for different soil types on the basis of the assimilation potential (by the example of Azerbaijan soils) // Eurasian Soil Science. 2020. V. 53. №11. P. 1629-1634. https://doi.org/10.1134/S1064229320110046

3. Brinco J., Guedes P., da Silva M. G., Mateus E. P., Ribeiro A. B. Analysis of pesticide residues in soil: A review and comparison of methodologies // Microchemical Journal. 2023. V. 195. P. 109465. https://doi.org/10.1016/j.microc.2023.109465

4. Vryzas Z. Pesticide fate in soil-sediment-water environment in relation to contamination preventing actions // Current Opinion in Environmental Science & Health. 2018. V. 4. P. 5-9. https://doi.org/10.1016/j.coesh.2018.03.001

5. Ismailov N. M., Nadzhafova S. I., Keyseruchskaya F., Gasymova A. S. Soil-assimilation potential as a component of the soil passport and the assimilation potential of landscapes // Arid Ecosystems. 2020. V. 10. №1. P. 58-62.

6. Кейсерухская Ф. Ш. Влияние пестицидов на биогенность почв // Бюллетень науки и практики. 2022. Т. 8. №9. С. 171-177. https://doi.org/10.33619/2414-2948/82/24

7. Наджафова С. И., Кейсерухская Ф. Ш., Гасанова З. П. Самоочищающая способность различных типов почв Азербайджана от нефтяного загрязнения в зависимости от их pH // Агрохимия. 2021. №3. С. 82-87.

8. Correia A. A. S., Rasteiro M. G. A review of persistent soil contaminants: assessment and remediation strategies // Environments. 2025. V. 12. №7. P. 229. https://doi.org/10.3390/environments12070229

9. Ukalska-Jaruga A., Lewińska K., Mammadov E., Karczewska A., Smreczak B., Medyńska-Juraszek A. Residues of persistent organic pollutants (POPs) in agricultural soils adjacent to historical sources of their storage and distribution—the case study of Azerbaijan // Molecules. 2020. V. 25.№8. P. 1815. https://doi.org/10.3390/molecules25081815

References:

1. Babaev, M. P., Ramazanova, F. M., Nadzhafova, S. I., & Gurbanov, E. A. (2019). Pochvy. Azerbaidzhanskoi Respubliki (Oroshaemye pochvy Kura-Araksinskoi nizmennosti i ikh proizvoditel'naya sposobnost'). Moscow. (in Russian).

2. Babaev, M. P., Ismailov, N. M., Nadzhafova, S. I., Keiserukhskaya, F. S., & Orudzheva, N. I. (2020). Approaches to determining maximum permissible concentrations of oil and oil products for different soil types on the basis of the assimilation potential (by the example of Azerbaijan soils). *Eurasian Soil Science*, *53*(11), 1629-1634. https://doi.org/10.1134/S1064229320110046

3. Brinco, J., Guedes, P., da Silva, M. G., Mateus, E. P., & Ribeiro, A. B. (2023). Analysis of pesticide residues in soil: A review and comparison of methodologies. *Microchemical Journal*, *195*, 109465. https://doi.org/10.1016/j.microc.2023.109465

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

4. Vryzas, Z. (2018). Pesticide fate in soil-sediment-water environment in relation to contamination preventing actions. *Current Opinion in Environmental Science & Health*, *4*, 5-9. https://doi.org/10.1016/j.coesh.2018.03.001

5. Ismailov, N. M., Nadzhafova, S. I., Keyseruchskaya, F., & Gasymova, A. S. (2020). Soil-assimilation potential as a component of the soil passport and the assimilation potential of landscapes. *Arid Ecosystems*, *10*(1), 58-62.

6. Keyserukhskaya, F. (2022). The Effect of Pesticides on Soil Biogenicity. *Bulletin of Science and Practice, 8*(9), 171-177. (in Russian). https://doi.org/10.33619/2414-2948/82/24

7. Наджафова, С. И., Кейсерухская, Ф. Ш., & Гасанова, З. П. (2021). Самоочищающая способность различных типов почв Азербайджана от нефтяного загрязнения в зависимости от их pH. *Агрохимия*, (3), 82-87.

8. Correia, A. A. S., & Rasteiro, M. G. (2025). A review of persistent soil contaminants: assessment and remediation strategies. *Environments*, *12*(7), 229. https://doi.org/10.3390/environments12070229

9. Ukalska-Jaruga, A., Lewińska, K., Mammadov, E., Karczewska, A., Smreczak, B., & Medyńska-Juraszek, A. (2020). Residues of persistent organic pollutants (POPs) in agricultural soils adjacent to historical sources of their storage and distribution — the case study of Azerbaijan. *Molecules*, *25*(8), 1815. https://doi.org/10.3390/molecules25081815

Поступила в редакцию
11.09.2026 г.

Принята к публикации
23.09.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Гаджиева Д. А., Гасанова С. З., Аскерова Ш. С. Оценка агроэкологического состояния и уровня загрязнения остаточными количествами пестицидов сельскохозяйственных почв Самухского района Азербайджана // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №11. С. 351-359. https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/37

Cite as (APA):

Hajiyeva, J., Qasanova, S., & Esgerova, Sh. (2026). Assessment of the Agroecological Status and Pesticide Residue Contamination of Agricultural Soils in the Samukh District of Azerbaijan. *Bulletin of Science and Practice, 12*(11), 351-359. (in Russian). https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/37

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

УДК 633.1:575.8:631.52.
AGRIS F30
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/38

ГЕНЕТИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ И СЕЛЕКЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ЗЕРНОВЫХ И БОБОВЫХ КУЛЬТУР НАХЧЫВАНА

©Фатуллаев П. У., *ORCID: 0009-0008-9162-5802, канд. с.-х. наук, Институт биоресурсов; Нахчыванский государственный университет, г. Нахчыван, Азербайджан, pervizfetullayev@ndu.edu.az*
©Зейналова Г. Х., *ORCID: 0009-0002-0165-4156, Институт биоресурсов, г. Нахчыван, Азербайджан н, gunay141193@gmail.com*

GENETIC DIVERSITY AND BREEDING POTENTIAL OF CEREAL AND LEGUME CROPS IN NAKHCHIVAN

©Fatullaev P., *ORCID: 0009-0008-9162-5802, Ph.D., Institute of Bioresources; Nakhchivan State University, Nakhchivan, Azerbaijan, pervizfetullayev@ndu.edu.az*
©Zeynalova G., *ORCID: 0009-0002-0165-4156, Institute of Bioresources, Nakhchivan, Azerbaijan, gunay141193@gmail.com*

Аннотация. С учетом почвенно-климатических условий Нахчыванской Автономной Республики особое значение имеет подбор сортов зерновых, бобовых и технических культур, характеризующихся высокой адаптивностью к специфическим условиям региона. В рамках проведенных исследований была изучена мировая коллекция мягкой пшеницы, ячменя, нута и сои. В результате исследований выделен ряд образцов, характеризующихся комплексом ценных хозяйственно-биологических признаков, включая продуктивность, устойчивость к неблагоприятным почвенно-климатическим факторам и способность к адаптации к условиям континентального климата. Выделенные образцы представляют значительный интерес в качестве исходного материала для селекционной работы. Их дальнейшее изучение и использование в гибридизации может способствовать созданию новых высокопродуктивных и адаптивных сортов, перспективных для возделывания в условиях Нахчыванской Автономной Республики.

Abstract. Given the soil and climatic conditions of the Nakhchivan Autonomous Republic, the selection of cereal, legume, and industrial crop varieties that are highly adaptable to the region's specific environment is of particular importance. The research involved studying a global collection of soft wheat, barley, chickpea, and soybean varieties. As a result, a number of accessions were identified that possess a combination of valuable agronomic and biological traits, including high productivity, resistance to adverse soil and climatic factors, and adaptability to a continental climate. These selected accessions are of significant interest as source material for breeding programs. Their further study and use in hybridization could facilitate the development of new, high-yielding, and adaptive varieties suitable for cultivation in the Nakhchivan Autonomous Republic.

Ключевые слова: Нахчыванская Автономная Республика, зерновые культуры, бобовые культуры, технические культуры, мягкая пшеница, ячмень, нут, соя, генетическое разнообразие, исходный материал, селекция, адаптивность.

Keywords: Nakhchivan Autonomous Republic, cereal crops, legumes, industrial crops, soft wheat, barley, chickpea, soybean, genetic diversity, source material, breeding, adaptability.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Зерновые и бобовые культуры занимают важное место в мировом сельскохозяйственном производстве и имеют исключительно большое значение для обеспечения продовольственной безопасности населения. Пшеница, ячмень, кукуруза, горох, нут, чечевица и другие культуры являются основными источниками растительного белка, углеводов, витаминов и минеральных веществ. В современных условиях изменения климата, повышения частоты засух и температурных стрессов, а также необходимости рационального использования почвенных и водных ресурсов особое значение приобретает сохранение и эффективное использование генетического разнообразия сельскохозяйственных растений.

Нахчыванский регион отличается своеобразными природно-климатическими условиями, характеризующимися континентальным климатом, значительной продолжительностью солнечного периода, сравнительно малым количеством атмосферных осадков и выраженной неоднородностью рельефа и почвенного покрова. Такое разнообразие экологических условий создает предпосылки для формирования и сохранения значительного внутривидового и межвидового разнообразия зерновых и бобовых культур. Особый интерес представляют местные формы, стародавние сорта, аборигенные популяции и дикие родственные виды, которые в процессе длительного естественного отбора и хозяйственного использования могли приобрести ценные адаптивные признаки.

Генетическое разнообразие является одним из важнейших источников исходного материала для современной селекции. Местные генотипы зерновых и бобовых культур потенциально могут обладать устойчивостью к засухе, высоким температурам, недостатку влаги, засолению почв, болезням и вредителям. Кроме того, они могут характеризоваться ценными хозяйственными признаками — высокой продуктивностью, качеством зерна и семян, повышенным содержанием белка, устойчивостью к полеганию и способностью формировать урожай в неблагоприятных условиях. Изучение таких признаков позволяет выявлять перспективные генотипы и использовать их в селекционных программах. Особое значение для Нахчывана имеет исследование генетических ресурсов пшеницы и ячменя, а также зернобобовых культур, включая нут, соя и чечевицу. Эти культуры традиционно выращиваются в различных агроэкологических зонах региона и способны адаптироваться к условиям ограниченного водоснабжения. Бобовые культуры, кроме пищевого значения, имеют важную агроэкологическую роль благодаря способности симбиотически связывать атмосферный азот и способствовать повышению плодородия почвы. Их включение в севообороты может способствовать снижению потребности в минеральных азотных удобрениях и повышению устойчивости агроэкосистем. Изучение генетического разнообразия зерновых и бобовых культур Нахчывана необходимо не только для характеристики существующего генофонда, но и для определения его селекционного потенциала. Комплексная оценка морфологических, биологических, физиологических, хозяйственно ценных и адаптивных признаков позволит выделить наиболее перспективные образцы для дальнейшего размножения, сохранения и использования в селекции. Важное значение при этом имеет сочетание традиционных методов изучения растений с современными методами генетического и молекулярно-генетического анализа. Таким образом, исследование генетического разнообразия зерновых и бобовых культур Нахчывана является актуальным направлением современной ботаники, генетики, растениеводства и селекции. Сохранение местного генофонда и его рациональное использование в селекционных программах может способствовать созданию высокопродуктивных и одновременно устойчивых к неблагоприятным природно-климатическим условиям сортов, что имеет важное значение для развития устойчивого сельского хозяйства региона.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Глобальные климатические изменения и быстрый рост численности населения обусловили увеличение потребности в продовольствии. Согласно современной классификации, используемые на Земле территории по факторам стресса, засухи, являющаяся естественным фактором стресса, охватывает более 26% территории. Затем следует засоление почвы (20%) и холод или заморозки (15%). На другие виды стресса приходится 29%. Только 10% территории не подвержены никаким видам стресса [1].

Одной из главных задач современной селекции является создание новых высококачественных и продуктивных сортов, пригодных для местных почвенно-климатических условий, на основе применения опыта биологии и агронаук. Для получения высоких урожаев сельскохозяйственных культур необходимо выявлять и изучать сорта, подходящие для почвенно-климатических условий каждой зоны, а также проводить селекцион-ную работу для получения сортов, более приспособленных и продуктивных к местным условиям [2, 3].

Нахчыванская АР отличается от других районов Азербайджана резко континентальным климатом, где сельскохозяйственные культуры на протяжении всего вегетационного периода испытывают значительное влияние холодных и жарких воздушных масс. Для сравнения: зимой минимальная температура бывает иногда даже до -20°C, а летом максимальная больше +40°C. С учетом почвенно-климатических условий Нахчыванской Автономной Республики важно приобретать сорта зерновых, бобовых и технических культур, обладающие адаптивными характеристиками, подходящими для этого региона. Один из способов решения этой проблемы — эффективное использование генетического потенциала коллекционного материала, определение урожайности, устойчивости к стрессовым факторам, качества и других показателей сортов, приобретенных на местном уровне и в разных странах мира, и их эффективное применение в селекционной работе [4, 5].

В связи с этим необходимо собрать и изучить генофонд, состоящий из сортов, форм и гибридов различного происхождения, адаптированных к резко континентальным климатическим условиям автономной республики, а также отобрать исходные материалы с более продуктивными, адаптивными свойствами к местным почвенно-климатическим условиям и провести селекционную работу по их отбору. Пшеница как важнейшая продовольственная культура и стратегический продукт занимает значительное место в земледелии автономной республики как по посевным площадям, так и по объему производства, не среди зерновых, но и среди всех других сельскохозяйственных культур, выращиваемых в республике. Из 30 известных видов пшеницы наибольшие площади в автономной республике занимают мягкая и твердая пшеница [6].

Твердые сорта пшеницы обладают значительной экономической ценностью и занимают второе место после мягких сортов пшеницы по площади посевов [7-9].

По данным одних авторов, пшеница использовалась в Африке и Азии 6-7 тысяч лет назад, в то время как другие утверждают, что в Малой Азии её использовали ещё 8 тысяч лет назад. Систематическое научное изучение пшеницы с такой древней историей началось приблизительно 200 лет назад [10].

Проведенные исследования позволили установить, что пшеница выращивалась в автономной республике 6400–5200 гг. до н.э. В земледелии в основном культивировались голозерная пшеница (Triticum aestivum, Triticum durum), ячмень (Hordeum vulgare), эммер (Triticum turgidum subsp. dicoccon) и чечевица (Lens culinaris). Результаты исследования показывают, что все эти растения были одомашнены. Таким образом, можно сказать, что в хозяйстве древних поселенцев основное место занимали скотоводство и земледелие, и частично, охота [11, 12].

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

С этого времени опубликовано значительное количество статей, монографий и учебных пособий и т. д. по селекции пшеницы. В Азербайджане народная селекция пшеницы ведется с древних времен. Крестьяне пытались улучшить сорта, отбирая крупные, тяжелые и высоко жизнеспособные семена из средней части колоса. В результате многолетней работы сельскохозяйственные культуры, включая зерновые, привезенные из Азербайджана и представленные на выставках в Тбилиси в 1851 году, Лондоне в 1862 году, Москве в 1864 году, Париже в 1867 году и Москве в 1872 году, были признаны достойными высоких наград [13].

К основным задачам относятся развитие зернового земледелия в нашей республике, повышение его продуктивности и улучшение качества продукции. С этой целью в лаборатории «Зерновые, бобовые и технические культуры» Института Биоресурсов Министерства Науки и Образования Азербайджана на протяжении многих лет проводятся исследовательские работы над зерновыми, бобовыми и техническими культурами.

Цель и задачи исследования: Основной целью являлось выявление более устойчивые сорта и проводить над ними селекционные работы для получения новых гибридов и сортов сельскохозяйственных культур (Мягкая пшеница, ячмень, нут и соя).

Объект исследования

За прошедшие годы в генофонд Института биоресурсов было собрано 497 сортов, относящихся к 4 разновидностям мягкой пшеницы (*Graecum* (Koern.) Mansf., *Lutescens* (Alef.) Mansf., *Erythrospermum* (Koern.) Mansf. и *Ferrugineum* (Alef.) Mansf.), 48 сортов и 85 гибридов твердой пшеницы, 180 сортов ячменя из разных стран, 6 видов дикой пшеницы (*T. boeoticum* Boiss.; *T. monococcum* L.; *T. montanium* (*araraticum*) Jakubz.; *T. dicoccum* (Schrank); *T. spelta* L.; *T. compactum* Host), изучено образцы мировой коллекции ячменя в количестве 249 из 28 стран мира, специально отобранные с учетом проблем селекции в условиях богарного земледелия. Изучено 120 сортообразцов нута (*Cicer arietinum* L.) интродуцированный из ИКАРДА. А также 31 сорт сои (Sinara, Apisa, Opus S/T, Krasnodar-68, Alexa, Kyota, Kofu, Antonia, Regale, Bravo, Kanata, Angelica, Asuka, Bravo, Regale, CU-11, CU-4, Kanata, Biyson, Avstriya, Regaliya, Opus, Kanata №4, Karisa, Kioto, CU-7, Angelica, Antonio, CU-14, CU-1 и 6 сортов чечевицы (Местная-1, Местная-2, Местная-3 Jalilabad, Zafar, Arzu, Jasmin). Все эксперименты проводились на опытном участке (39°15'36.6"N, 45°25'12.3"E, 921 м. над у. м.) института биоресурсов на светло-каштановых давно орошаемых почвах. Эти почвы являются одними из плодородных и издавна используются в сельском хозяйстве. Значительность площадей отдельных их участков благоприятствует механизации обработки и полива. В результате беспрерывного интенсивного орошения и обработки почвы сильно изменились. Часть гумусовых веществ перемещена в более глубокие горизонты. Мощность темноокрашенных горизонтов доходит до 60-70 см. Засухоустойчивость образцов оценивали как в полевых, так и в лабораторных условиях. При сравнительной оценке засухоустойчивости образцов ячменя использовался способ проращивания семян в растворе сахарозы.

Статистическую обработку результатов выполняли по методике полевого опыта с использованием компьютерной программы Excel 2016 [14].

Урожайность и массу 1000 зерен образцов определяли весовым методом на аналитических весах “Adventurer AX1502” (max-1500 г, d=0,01 г) фирмы Ohaus Corp. USA, а также с помощью прибора “Denver” одноименной американской фирмы. Для определения качества зерен сортов и гибридов использовали ООО «ЛОМО ФОТОНИКА плюс» «Анализатор инфракрасный спектран-119М, Россия, Санкт-Петербург.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Результаты и обсуждение

В течение 20 лет (2005-2025 гг.) изучено 497 сортообразцов мягкой пшеницы из 21 страны мира, относящихся к четырем разновидностям [15].

В период исследований определялась продолжительность вегетационного периода сортов, из которых 390 или 78,5% образцов по срокам созревания оказались среднеспелыми, 70 или 14,1% раннеспелыми и 37 или 7,4% позднеспелыми. Проведена оценка зимостойкости и засухоустойчивости сортообразцов. Определено 61 сортообразец с высокой зимостойкостью и 31 засухоустойчивый сортообразец мягкой пшеницы. Установлено, что засуха отрицательно влияет на формирование репродуктивных органов, снижая урожайность на 25-60% [16-18].

Выделено 82 сортообразца мягкой пшеницы, характеризующихся высокой урожайностью. В наших опытах урожайность колебалась в среднем от 20,0 до 79,5 ц/га. Выявлено, что внесение гербицидов резко снижает численность сорняков и повышает урожай озимой мягкой пшеницы. Прибавка урожая от этого составила в среднем 18,0% [19].

Проведено изучение качества зерна сортообразцов мягкой пшеницы. Выяснено, что в зависимости от индивидуальных особенностей сортов содержание клейковины в зерне варьирует в широких пределах: в среднем у образцов оно колебалось от 18,8 до 50,7% [20].

Определена степень поражения образцов мягкой пшеницы болезнями и вредителями зерновых культур. Определено 73 устойчивых сортообразца к ржавчине, 58 сортообразцов твердой головне и 61 сортообразец меньшей степени повреждаемый вредителями. Выяснено, что вредители наносят меньше вреда образцам из разновидности Graecum по сравнению с другими разновидностями [21, 22].

В результате исследования коллекции ячменя выделен ряд засухоустойчивых образцов, обладающих также положительными хозяйственно-ценными признаками, и они могут быть использованы в качестве исходного материала в селекции для выведения новых засухоустойчивых сортов ячменя. В результате выявлены высокоурожайные образцы [23-25].

Изучен характер наследования основных селекционных признаков [26, с. 65-78], а также продолжительность вегетационного периода, высота растений, продуктивная кустистость, число зерен в колосе, масса 1000 зерен и масса зерна с одного колоса [27].

На основании полученных материалов создан и районирован новый сорт ячменя «Гылчыглы-85». На основании полномочий, предоставленных Министерству Сельского Хозяйства постановлением № 51 Кабинета Министров Азербайджанской Республики от 19 мая 1997 года, в 2014 году в Институте Биоресурсов Нахчыванского отделения НАНА были получены патент и свидетельство об авторских правах на новый селекционный сорт ячменя «Кылчиглы-85» № 00169. Происхождение сорта: сорт был создан из образца 119/H-X из питомника ИБ-КБ-ВТ (Международный питомник по испытанию урожайности озимого ячменя), предоставленного ICARDA Институту Биоресурсов, путем массового отбора на экспериментальном поле института и путем индивидуального отбора на опытном участке института.

Основные характеристики: сорт осенне-раннеспелый, высотой 100-115 см, устойчив к полеганию и осыпанию зерна, легко обмолачивается, высокая кустистость. Вегетационный период составляет в среднем 186 дней. Колосья средней длины (7,5-8,5 см), светло-желтого цвета и средней плотности. Количество зерен в одном колосе в среднем 60-65. Зерно среднего размера, светло-желтое и продолговатое. В конкурентных сортовых испытаниях и первичных селекционных питомниках урожайность составила 60-75 т/га, норма высева 150-170 кг при норме 3,5 млн зерен на гектар.

Показатели качества зерна: масса 1000 зерен 49-50 грамм, содержание белка в зерне 14,81%. Устойчивость к болезням и экстремальным факторам: этот сорт устойчив к

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

континентальному климату автономной республики. В колосе не наблюдалось прорастания зерна. Рекомендовано выращивание его на всех орошаемых территориях автономной республики, а также в горных и предгорных районах с бедными почвами. В качестве лучших предшественников рекомендуются сахарная свекла, картофель и бобовые.

Нормы применения удобрений: для получения высокого и качественного урожая зерна рекомендуется вносить 90 кг фосфорных, 90 кг калийных и 60 кг азотных удобрений на гектар в пересчете на действующие вещества.

В результате многолетних исследований были выделены сортообразцы нута с высокой адаптацией к суровым климатическим условиям автономной республики, устойчивостью к засухе, а также к вредителям и болезням. Из этих сортообразцов нута выделена линия Flip 03-115C, отличающаяся более высокой урожайностью и качеством зерна, которая районирована и в дальнейшем названа «Гараджа-85». На основании полномочий, предоставленных Министерству Сельского Хозяйства постановлением № 51 Кабинета Министров Азербайджанской Республики от 19 мая 1997 года, в 2014 году были получены патент и свидетельство об авторских правах на новое селекционное достижение – сорт нута «Гараджа-85» № 00171. Происхождение сорта: Вновь созданный сорт нута «Гараджа-85» был получен методом индивидуальной и массовой селекции из генетических источников Flip 03-115C, полученных из международного научного центра ICARDA.

Основные характеристики: сорт зерновой, ценный для пищевых целей. Вегетационный период 115-130 дней. Растения темно-зеленые. Быстро растут в фазе прорастания. Цветки белые. Стручки и солома желтые. В период созревания бобы не опадают. Зерно светло-розового цвета, относится к типу Кабули. На корнях имеется большое количество (70-100 шт.) азотфиксирующих корневых клубеньков. Начальные бобы располагаются на высоте 25-30 см от поверхности земли, сорт подходит для механизированного посева, обработки и уборки. Потенциальная урожайность с гектара составляет более 25 центнеров. Растения сорта устойчивы к аскохитозу (1 балл). Высота растений достигает 90-95 см. Качество зерна: масса 1000 зерен составляет 380-390 грамм. Содержание белка в зерне до 29%. Содержание белка на гектар составляет 623 кг.

Районы выращивания и предшественники: Рекомендовано выращивание на всех орошаемых территориях Нахчыванской, а также в горных и предгорных районах с бедными почвами. Лучшими предшественниками являются овощи и зерновые культуры.

Норма посева: период посева гороха сорта «Гараджа-85» – с третьей декады марта до конца апреля во всех административных районах Нахчыванской АР. Норма посева: 120-130 кг/га. Способ посева: механический посев с междурядьем 50 см. Нормы применения удобрений: подпашная обработка – 90 кг/га фосфора, 90 кг/га калия в пересчете на т.э. Сорт особенно выгоден для континентального климата автономной республики.

Получение белков растительного происхождения — одна из актуальных проблем в условиях Нахчыванской А.Р. Один из основных способов решения этой проблемы — научное изучение сои. Основная цель нашего исследования — детально изучить агротехнику возделывания сортов сои в условиях автономной республики и определить ее влияние на урожайность. В ходе исследований на опытном участке института биоресурсов были изучены схема посева, нормы посева, урожайность, биометрические измерения сои. Установлено, что сорт сои Bravo (100 см) различался по высоте в зависимости от высоты растения. У других сортов этот показатель составлял от 35 до 65 см. По количеству ветвей были выделены сорта Регале * (5), Регале (4), Австрия (4), Канада (4). У других сортов этот показатель колебался в пределах 1-3. Сорта Regale (31), Antonia (30), Asuka (30) различались количеством стыков. У других сортов этот показатель составлял от 7 до 26. Сорта Браво (10 см), Австрия (10 см) и

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Канада (10 см) различались по длине листа. У других сортов этот показатель колебался в пределах 5-9 см. В среднем по ширине листа 4 см. Сорт Браво (110) отличался количеством зерен. У других сортов этот показатель изменился между 15-85. Среднее количество зерен в бобах составило 3. По массе 1000 зерен выделялись сорта Киота (162,4 г), Браво (157,8 г) и Канада (157,0 г). У других сортов этот показатель колеблется в пределах 100,3-155,8 г.

По показателю урожайности Кофу (1396,8 г/м^2), Синара (1337,2 г/м^2), Браво (1334,8 г/м^2), Антония (1274,5 г/м^2), Анжелика (1242,2 г/м^2), сорта Опус (1324,5 г/м^2). У других сортов этот показатель колебался в пределах 135,3–942,6 г/м^2 [28, 29].

Общие выводы: в результате изучения мировой коллекции мягкой пшеницы, ячменя, нута и сои выделен ряд образцов, обладающих положительными хозяйственно-ценными признаками, и эти сорта и гибриды могут быть использованы в качестве исходного материала в селекции для выведения новых сортов для континентального климата Нахчыванской Автономной Республики.

Список литературы:

1. Blum A., Jordan W. R. Breeding crop varieties for stress environments // Critical Reviews in Plant Sciences. 1985. V. 2. №3. P. 199-238.

2. Гаджиев Э. С., Акпаров З. И., Алиев Р. Т., Сеидова С. В., Иззатуллаева В. И., Бабаева С. М., Аббасов М. А. Генетический полиморфизм образцов твердой пшеницы (Triticum durum Desf.) Азербайджана // Генетика. 2015. Т. 51. №9. С. 1009-1009.

3. Рустамов Х. Н., Акпаров З. И., Аббасов М. А. Адаптивный потенциал сортов пшеницы твердой (*Triticum durum* Desf.) Азербайджана // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2020. V. 181. №4. P. 22-28. https://doi.org/10.30901/2227-8834-2020-4-22-28

4. Likhovidova V., Kravchenko N. The effect of cultivation technologies on grain and pasta quality of the winter durum wheat varieties // E3S Web of Conferences. EDP Sciences, 2021. V. 273. P. 01026. https://doi.org/10.1051/e3sconf/202127301026

5. Skripka O. V., Samofalov A. P., Podgorny S. V. Principal breeding trends of soft winter wheat of intensive type in IG Kalinenko ARRIGC // Зерновое хозяйство России. 2018. №6. С. 110-117.

6. Дорофеев В. Ф. Международный классификатор СЭВ. Рода Triticum L. Л.: ВИР, 1984. 85 с.

7. Аббасов М. А. Изучение генетического полиморфизма диплоидной пшеницы Triticum boeoticum Boiss. с использованием SSR-маркеров // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2018. Т. 22. №5. С. 515-523. https://doi.org/10.18699/VJ18.389

8. Рустамов Х. Н. Адаптивная ценность сортов пшеницы мягкой (Triticum aestivum L.) в богарных условиях Азербайджана //Региональные геосистемы. – 2015. – Т. 32. – №. 15 (212). – С. 22-28.

9. Rustamova S. M., Huseynova I. M., Aliyev J. A. Molecular Analysis of Resistance Genes to Brown Rust Lr9, Lr19, Lr34, Lr35 and Yellow Rust Yr9, Yr18 in Azerbaijan Wheat Germplasm // Proceedings of ANAS (Biological and Medical Scineces). 2017. V. 72. №3. P. 13-25.

10. Лелли Я. Селекция пшеницы: Теория и практика. М.: Колос, 1980. 384 с.

11. Талыбов Т. Г. О., Фатуллаев П. У. О., Пашаев Т. Ю. О. Изучение мировой коллекции пшеницы с целю создания новых сортов в условиях Нахичеванской Автономной Республики Азербайджана // Бюллетень науки и практики. 2017. №8(21). С. 79-85.

12. Фатуллаев П. У. О., Спиридонов А. М., Зейналова Г. Х. К., Ибрагимов А. В. О. Зимостойкость и урожайность озимой пшеницы в условиях континентального климата Нахичеванской Автономной Республики Азербайджана // Международный сельскохозяйственный журнал. 2026. №2. С. 265-269.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

13. Мустафаев И. Д. Селекция пшеницы в Азербайджане. Баку, 1956. 108 с.

14. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.

15. Fatullayev P., Spi ridonov A., Zeynalova G., Ibrahimov A. Winter hardiness and yield of winter wheat under continental climate conditions in the Nakhchivan Autonomous Republic of Azerbaijan // International Agricultural Journal. 2026. №2. С. 265-269. https://doi.org/10.55186/25876740_2026_69_2_265

16. Фатуллаев П. У., Зейналова Г. Х. Влияние сорняков на урожайность озимой мягкой пшеницы в условиях Нахчыванской Автономной Республике Азербайджана // The 12 th International scientific and practical conference, Stockholm, Sweden. 2025. P. 19.

17. Фатуллаев П. У. Оценка относительной засухоустойчивости сортообразцов озимой мягкой пшеницы в условиях Нахчыванской Автономной Республике Азербайджана // International Independent Scientific Journal. 2020. №16-1. С. 24-27.

18. Фатуллаев П. У. О. Влияние сроков посева на зимостойкость и урожайность озимой мягкой пшеницы // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Естественные и точные науки. 2009. №1. С. 80-83.

19. Фатуллаев П. У. Основные сорные растения посевов озимой пшеницы и меры борьбы с ними // Известия Санкт Петербургского Государственного Аграрного Университета. 2009. №14. С. 43.

20. Фатуллаев П. У. Полегание как лимитирующий фактор для получения высокого урожая ячменя в условиях Нахчыванской автономной республики Азербайджана // Наука России: Сборник научных трудов по материалам XV международной научной конференции. Екатеринбург, 2019. С. 83-87. https://doi.org/10.18411/sr-10-06-2019-92

21. Фатуллаев П. У. Болезни как лимитирующий фактор для получения высокого урожая озимой мягкой пшеницы в условиях Нахичеванской Автономной Республики // Бюллетень науки и практики. 2018. Т. 4. №12. С. 278-284.

22. Fatullayev P., Fatullayeva M. Assessment of Winter wheat Varieties for Resistance to Some Diseas-es and Pests in the Conditions of Nakhchivan Autonomous Republic of Azerbaijan // Norwegian Journal of Development of the International Science. 2024. P. 126. https://doi.org/10.5281/zenodo.10655143

23. Талыбов Т. Г., Фатуллаев П. У., Пашаев Т. Ю., Зейналова С. А. Изучение перспективных сортов ячменя в условиях Нахичеванской Автономной Республики Азербайджана // Бюллетень науки и практики. 2018. Т. 4. №10. С. 164-170.

24. Фатуллаев П. У., Спиридонов А. М. Наследование селекционных признаков ячменя при гибридизации в условиях Нахичеванской Автономной Республики // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. 2022. №1(66). С. 65-78. https://doi.org/10.24412/2078-1318-2022-1-65-78

25. Фатуллаев П. У. Фазы роста и этапы органогенеза ячменя в условиях Нахчыванской Автономной Республике Азербайджана // Актуальные вопросы современной науки и образования: сборник статей XVIII Международной научно-практической конференции. Пенза, 2022. С. 55-58.

26. Фатуллаев П. У., Алиев Б. А. Оценка реакции сортов и гибридов озимой твёрдой пшеницы (*Triticum durum* Desf.) на перезимовку в условиях континентального климата Нахчыванской автономной Республики // Аграрная наука - сельскому хозяйству: сборник материалов XIX Международной научно-практической конференции. Барнаул, 2024. С. 250-253.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

27. Фатуллаев П. У. Изучение сортов ячменя на качество зерна в условиях Нахичеванской Автономной Республики Азербайджана // Бюллетень науки и практики. 2019. Т. 5. №6. С. 145-152. https://doi.org/10.33619/2414-2948/43/19

28. Зейналова Г. Х. Изучение генетического разнообразия белков-глобулинов генотипов сои (*Glycine max*), выращенной в условиях Нахчыванской автономной Республики // Материалы XX Международной научно-практической конференции. Барнаул, 2025. с. 203-208

29. Zeynalova G. H., Aghayeva S. A. Study of genetic diversity of globulin proteins in soybean (Glycine max (L.) Merr.) genotypes // Acta Biologica Sibirica. 2024. №10. P. 1689-1697. https://doi.org/10.5281/zenodo.14438667

References:

1. Blum, A., & Jordan, W. R. (1985). Breeding crop varieties for stress environments. *Critical Reviews in Plant Sciences*, *2*(3), 199-238.

2. Gadzhiev, E. S., Akparov, Z. I., Aliev, R. T., Seidova, S. V., Izzatullaeva, V. I., Babaeva, S. M., & Abbasov, M. A. (2015). Geneticheskii polimorfizm obraztsov tverdoi pshenitsy (Triticum durum Desf.) Azerbaidzhana. *Genetika*, *51*(9), 1009-1009. (in Russian).

3. Rustamov Kh.N., Akparov Z.I., Abbasov M.A. Adaptive potential of durum wheat (*Triticum durum* Desf.) varieties of Azerbaijan. *Proceedings on applied botany, genetics and breeding*. 2020;181(4):22-28. (In Russ.) https://doi.org/10.30901/2227-8834-2020-4-22-28

4. Likhovidova, V., & Kravchenko, N. (2021, February). The effect of cultivation technologies on grain and pasta quality of the winter durum wheat varieties. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 273, p. 01026). EDP Sciences. https://doi.org/10.1051/e3sconf/202127301026

5. Skripka, O. V., Samofalov, A. P., & Podgorny, S. V. (2018). Principal breeding trends of soft winter wheat of intensive type in IG Kalinenko ARRIGC. *Зерновое хозяйство России*, (6), 110-117.

6. Dorofeev, V. F. (1984). The international comecon list of descriptors for the genus *Triticum* L. Leningrad, (in Russian).

7. Abbasov, M. A. (2018). Izuchenie geneticheskogo polimorfizma diploidnoi pshenitsy Triticum boeoticum Boiss. s ispol'zovaniem SSR-markerov. *Vavilovskii zhurnal genetiki i selektsii, 22*(5), 515-523. (in Russian). https://doi.org/10.18699/VJ18.389

8. Rustamov, Kh. N. (2015). Adaptivnaya tsennost' sortov pshenitsy myagkoi (*Triticum aestivum* L.) v bogarnykh usloviyakh Azerbaidzhana. *Regional'nye geosistemy, 32*(15 (212)), 22-28. (in Russian).

9. Rustamova, S. M., Huseynova, I. M., & Aliyev, J. A. (2017). Molecular Analysis of Resistance Genes to Brown Rust Lr9, Lr19, Lr34, Lr35 and Yellow Rust Yr9, Yr18 in Azerbaijan Wheat Germplasm. *Proceedings of ANAS (Biological and Medical Scineces)*, *72*(3), 13-25.

10. Lelli, Ya. (1980). Selektsiya pshenitsy: Teoriya i praktika. Moscow. (in Russian).

11. Talybov, T., Fatullayev, P., & Pashayev, T. (2017). Study of world wheat collection intended to create new varieties under the conditions of the Nakhchivan Autonomous Republic of Azerbaijan. *Bulletin of Science and Practice,* (8), 79-85. (in Russian).

12. Fatullaev, P. U. O., Spiridonov, A. M., Zeinalova, G. Kh. K., & Ibragimov, A. V. O. (2026). Zimostoikost' i urozhainost' ozimoi pshenitsy v usloviyakh kontinental'nogo klimata Nakhichevanskoi Avtonomnoi Respubliki Azerbaidzhana. *Mezhdunarodnyi sel'skokhozyaistvennyi zhurnal,* (2), 265-269. (in Russian).

13. Mustafaev, I. D. (1956). Selektsiya pshenitsy v Azerbaidzhane. Baku. (in Russian).

14. Dospekhov, B. A. (1985). Metodika polevogo opyta. Moscow. (in Russian).

15. Fatullayev, P., Spi ridonov, A., Zeynalova, G., & Ibrahimov, A. (2026). Winter hardiness and yield of winter wheat under continental climate conditions in the Nakhchivan Autonomous

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Republic of Azerbaijan. *International Agricultural Journal*, (2), 265-269. https://doi.org/10.55186/25876740_2026_69_2_265

16. Fatullaev, P. U. O., & Zeinalova, G. Kh. (2025). Vliyanie sornyakov na urozhainost' ozimoi myagkoi pshenitsy v usloviyakh Nakhchyvanskoi Avtonomnoi Respublike Azerbaidzhana. In *The 12 th International scientific and practical conference, Stockholm, Sweden,* 19. (in Russian).

17. Fatullaev, P. U. (2020). Otsenka otnositel'noi zasukhoustoichivosti sortoobraztsov ozimoi myagkoi pshenitsy v usloviyakh Nakhchyvanskoi Avtonomnoi Respublike Azerbaidzhana. *International Independent Scientific Journal,* (16-1), 24-27. (in Russian).

18. Fatullaev, P. U. O. (2009). Vliyanie srokov poseva na zimostoikost' i urozhainost' ozimoi myagkoi pshenitsy. Izvestiya Dagestanskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta. *Estestvennye i tochnye nauki,* (1), 80-83. (in Russian).

19. Fatullaev, P. U. (2009). Osnovnye sornye rasteniya posevov ozimoi pshenitsy i mery bor'by s nimi. *Izvestiya Sankt Peterburgskogo Gosudarstvennogo Agrarnogo Universiteta,* (14), 43. (in Russian).

20. Fatullaev, P. U. (2019). Poleganie kak limitiruyushchii faktor dlya polucheniya vysokogo urozhaya yachmenya v usloviyakh Nakhchyvanskoi avtonomnoi respubliki Azerbaidzhana. In *Nauka Rossii: Sbornik nauchnykh trudov po materialam XV mezhdunarodnoi nauchnoi konferentsii. Ekaterinburg, 83-87*. (in Russian). https://doi.org/10.18411/sr-10-06-2019-92

21. Fatullayev, P. (2018). Disease as a limiting factor for obtaining a high crop of winter soft wheat under the conditions of the Nakhchivan Autonomous Republic. *Bulletin of Science and Practice, 4*(12), 278-284. (in Russian).

22. Fatullayev P., & Fatullayeva M. (2024). Assessment of Winter wheat Varieties for Resistance to Some Diseas-es and Pests in the Conditions of Nakhchivan Autonomous Republic of Azerbaijan. *Norwegian Journal of Development of the International Science, 126*. https://doi.org/10.5281/zenodo.10655143

23. Talybov, T., Fatullaev, P., Pashaev T., & Zeinalova S. (2018). Study of the prospective varieties of barley in the conditions of the Nakhchivan Autonomous Republic of Azerbaijan. *Bulletin of Science and Practice, 4*(10), 164-170. (in Russian).

24. Fatullaev, P. U., & Spiridonov, A. M. (2022). Nasledovanie selektsionnykh priznakov yachmenya pri gibridizatsii v usloviyakh Nakhichevanskoi Avtonomnoi Respubliki. *Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta,* (1(66)), 65-78. (in Russian). https://doi.org/10.24412/2078-1318-2022-1-65-78

25. Fatullaev, P. U. (2022). Fazy rosta i etapy organogeneza yachmenya v usloviyakh Nakhchyvanskoi Avtonomnoi Respublike Azerbaidzhana. In *Aktual'nye voprosy sovremennoi nauki i obrazovaniya: sbornik statei XVIII Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii. Penza,* 55-58. (in Russian).

26. Fatullaev, P. U., & Aliev, B. A. (2024). Otsenka reaktsii sortov i gibridov ozimoi tverdoi pshenitsy (*Triticum durum* Desf.) na perezimovku v usloviyakh kontinental'nogo klimata Nakhchyvanskoi avtonomnoi respubliki. In *Agrarnaya nauka - sel'skomu khozyaistvu: sbornik materialov XIX Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii, Barnaul,* 250-253. (in Russian).

27. Fatullaev, P. (2019). Barley Varieties Study on the Grain Quality in Conditions of the Nakhichevan Autonomous Republic, Azerbaijan. *Bulletin of Science and Practice, 5*(6), 145-152. (in Russian). https://doi.org/10.33619/2414-2948/43/19

28. Zeinalova, G. Kh. (2025). Izuchenie geneticheskogo raznoobraziya belkov-globulinov genotipov soi (*Glycıne max*), vyrashchennoi v usloviyakh nakhchyvanskoi avtonomnoi respubliki. In *Materialy XX Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii, Barnaul,* 203-208 (in Russian).

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

29. Zeynalova, G. H., & Aghayeva, S. A. (2024). Study of genetic diversity of globulin proteins in soybean (*Glycine max* (L.) Merr.) genotypes. *Acta Biologica Sibirica, 10*, 1689-1697. https://doi.org/10.5281/zenodo.14438667

Поступила в редакцию
09.09.2026 г.

Принята к публикации
16.09.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Фатуллаев П. У., Зейналова Г. Х. Генетическое разнообразие и селекционный потенциал зерновых и бобовых культур Нахчывана // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №11. С. 360-370. https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/38

Cite as (APA):

Fatullaev, P., & Zeynalova, G. (2026). Genetic Diversity and Breeding Potential of Cereal and Legume Crops in Nakhchivan. *Bulletin of Science and Practice, 12*(11), 360-370. (in Russian). https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/38

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

UDC 633/635:631.52
AGRIS F30
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/39

THE ROLE OF DISEASE-RESISTANT WHEAT GENOTYPES IN ENVIRONMENTAL PROTECTION AND SUSTAINABLE FOOD PRODUCTION

©Valiyeva S., *ORCID: 0009-0000-0763-9032, Research Institute of Crop Husbandry, Baku, Azerbaijan, sedaqetveliyeva84@gmail.com*
©Hajiyeva S., *ORCID: 0009-0004-6804-8972, Ph.D., Research Institute of Crop Husbandry, Baku, Azerbaijan, sevda.hajiyeva64@gmail.com*
©Karimova Sh., *ORCID: 0009-0009-1090-1076, Ph.D., Research Institute of Crop Husbandry, Baku, Azerbaijan, samamakarimova63@gmail.com*
©Hajiyeva L., *Research Institute of Crop Husbandry, Baku, Azerbaijan, Haciyeva1994leyla@gmail.com*

РОЛЬ БОЛЕЗНЕУСТОЙЧИВЫХ ГЕНОТИПОВ ПШЕНИЦЫ В ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И УСТОЙЧИВОМ ПРОИЗВОДСТВЕ ПРОДОВОЛЬСТВИЯ

©Валиева С. Д., *ORCID: 0009-0000-0763-9032, Научно-исследовательский институт земледелия, г. Баку, Азербайджан, sedaqetveliyeva84@gmail.com*
©Гаджиева С. К., *ORCID: 0009-0004-6804-8972, канд. с.-х. наук, Научно-исследовательский институт земледелия, г. Баку, Азербайджан, sevda.hajiyeva64@gmail.com*
©Каримова Ш. Р., *ORCID: 0009-0009-1090-1076, канд. с.-х. наук, Научно-исследовательский институт земледелия, г. Баку, Азербайджан, samamakarimova63@gmail.com*
©Гаджиева Л. Э., *Научно-исследовательский институт земледелия, г. Баку, Азербайджан, Haciyeva1994leyla@gmail.com*

Аннотация. Пшеница (*Triticum L.*) является одной из важнейших продовольственных культур мира и основным источником питания для значительной части населения планеты. По площади возделывания и общему объему производства она занимает ведущее место среди зерновых культур. Однако продуктивность и качество зерна пшеницы существенно снижаются под воздействием различных грибных, бактериальных и вирусных заболеваний. Представлены результаты оценки устойчивости к болезням 1467 местных и интродуцированных генотипов мягкой и твердой пшеницы различного географического происхождения. Исследования проводили в 2024-2025 гг. в условиях орошения в коллекционном питомнике Абшеронского вспомогательного опытного хозяйства Научно-исследовательского института земледелия. Экспериментальный материал включал 824 генотипа мягкой и 643 генотипа твердой пшеницы. Посев проводили вручную во второй и третьей декадах октября после бобовых культур. Каждый генотип высевали в двух повторениях на делянках площадью 1 м². Установлено, что ряд генотипов мягкой пшеницы проявлял устойчивость (R) одновременно к желтой и бурой ржавчине. К ним относились местные сорта Шафаг, Мархал, Гырмызы Гюль 1, Агалы, Мубариз и Акинчи, интродуцированные сорта Васса, Батко и Юна (Россия), а также ряд селекционных линий, полученных через международные селекционные программы Турции, CIMMYT и ICARDA. Среди генотипов твердой пшеницы устойчивостью к обеим болезням характеризовались местные сорта Тар-Тар, Вугар и Полад, сорта Мерам (Турция) и Карол Одесская (Украина), а также линии, интродуцированные из ICARDA. Выявленные устойчивые генотипы представляют ценный исходный материал для селекционных программ, направленных на создание новых сортов пшеницы с повышенной устойчивостью к болезням.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Abstract. Wheat (*Triticum* L.) is one of the world's most important food crops and a major source of nutrition for a large proportion of the global population. It occupies a leading position among cereal crops in terms of both cultivated area and total production. However, wheat productivity and grain quality are substantially affected by a wide range of fungal, bacterial, and viral diseases. This study presents the results of an evaluation of disease resistance in 1467 local and introduced bread and durum wheat genotypes originating from different geographical regions. The study was conducted during the 2024 and 2025 growing seasons in a collection nursery under irrigated conditions at the Absheron Auxiliary Experimental Farm of the Research Institute of Crop Husbandry. The experimental material included 824 bread wheat and 643 durum wheat genotypes. Sowing was carried out manually during the second and third decades of October, following legumes as the preceding crop. Each genotype was sown in two replications on 1 m2 plots. Several bread wheat genotypes demonstrated resistance (R) to both stripe rust and leaf rust, including the local cultivars Shafaq, Marxal, Girmizi Gul 1, Aghali, Mubariz, and Akinci; the introduced cultivars Vassa, Batko, and Yuna (Russia); and several breeding lines introduced through international breeding programs involving Turkey, CIMMYT, and ICARDA. Among the durum wheat genotypes, the local cultivars Tartar, Vuqar, and Polad, as well as Meram (Turkey), Karol Odesskaya (Ukraine), and several ICARDA-introduced lines, also showed resistance (R) to both diseases. The identified resistant genotypes represent valuable genetic resources for use as parental material in wheat breeding programs aimed at developing cultivars with enhanced disease resistance.

Keywords: breeding, bread wheat, durum wheat, resistance, infection, stripe rust, leaf rust.

Ключевые слова: селекция, мягкая пшеница, твердая пшеница, устойчивость, инфекция, желтая ржавчина, бурая ржавчина.

Wheat (*Triticum* L.) is one of the world's most important staple food crops and a major source of nutrition for a large proportion of the global population. It occupies a leading position among cereal crops in terms of both cultivated area and total production. However, wheat productivity and grain quality are substantially affected by a wide range of fungal, bacterial, and viral diseases. Global climate change, intensive agricultural production systems, and the continuous evolution of pathogens are contributing to the increasing incidence and severity of wheat diseases in many wheat-growing regions. Among the most widespread and economically important diseases are stripe rust, leaf rust, powdery mildew, common bunt, and loose smut. Disease severity varies considerably depending on the genetic background of the wheat genotype and prevailing environmental conditions. Therefore, the development and cultivation of wheat cultivars with enhanced disease resistance are of considerable importance for reducing yield losses and ensuring sustainable agricultural production. Flour and flour-based products obtained from wheat processing constitute a major component of the human diet. More than two-thirds of wheat produced worldwide is used for food, while approximately one-fifth is used as animal feed [1].

The current rate of yield increase remains insufficient to meet the projected 70% increase in wheat demand by 2050. Wheat production is also increasingly threatened by emerging and more aggressive pests and diseases, diminishing water resources, limited arable land, and unstable weather conditions, particularly rising temperatures associated with climate change [2, 3].

The development of new wheat cultivars with high yield potential, superior grain quality, and resistance to various diseases and pests remains one of the major objectives of wheat breeding programs. One of the most effective approaches to achieving this objective is the efficient use of plant genetic resources through the comprehensive evaluation of locally adapted traditional and recently

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

developed wheat populations, as well as introduced genotypes from different regions of the world. Assessing their agronomic performance and other economically important traits, together with their extensive use in hybridization, enables the selection of valuable parental materials for the development of new wheat cultivars with high grain yield, improved quality, and enhanced resistance to biotic and abiotic stress factors [4].

In addition, obtaining high yields from different cereal varieties remains one of the major challenges facing intensive agriculture. The development of new cultivars adapted to local environmental conditions and resistant to diseases and pests is one of the effective approaches to addressing this challenge [21].

There are three major rust diseases of wheat: stripe rust (*Puccinia striiformis* f. sp. *tritici*), leaf rust (*Puccinia triticina*), and stem rust (*Puccinia graminis*). Depending on the severity of infection, each of these diseases can significantly reduce grain yield and quality [5].

Diseases of global and regional significance are predominantly fungal and are caused by either biotrophic or necrotrophic pathogens. Recent estimates suggest that potential yield losses in wheat due to diseases range from 10-28% globally [6].

During severe epidemics, yield losses caused by rust diseases may reach 35-40%. Rust diseases, particularly stripe rust, are among the most widespread diseases affecting wheat worldwide. In Azerbaijan, stripe rust occurred as a widespread epidemic almost every year during the 2000s, resulting in substantial yield losses of 15-30% [7].

Stripe rust (*Puccinia striiformis* f. sp. *tritici*), leaf rust (*Puccinia triticina*), and stem rust (*Puccinia graminis* f. sp. *tritici*) are among the most destructive diseases limiting wheat production in Azerbaijan [8, 9].

The cultivation of wheat cultivars resistant to rust diseases, particularly in rainfed and arid regions where fungicides are not routinely applied, can significantly reduce the incidence and severity of rust infections. This approach is considered economically efficient and environmentally sustainable [10, 11].

Disease infection can reduce wheat grain yield and affect plant physiological processes. The conservation and effective use of disease- and pest-resistant germplasm are therefore essential for achieving high and stable yields. Newly acquired germplasm should be carefully evaluated for disease infection before being incorporated into working collections because the introduction of infected material may create favorable conditions for disease dissemination within collections [4, 7, 12].

Rust infection significantly reduces photosynthetic activity depending on disease severity. This may accelerate leaf senescence and plant maturity, resulting in reduced biomass accumulation and grain yield [13].

The use of plant genetic resources, including wild relatives, landraces, and breeding gene pools, has made a substantial contribution to wheat breeding for resistance to biotic and abiotic stresses while also improving nutritional value, end-use quality, and grain yield. In the Global South, post-Green Revolution genetic yield gains have generally been achieved with relatively limited additional inputs. As a result, agricultural production has increased and millions of hectares of natural ecosystems have been spared. It has been estimated that the cultivation of resistant wheat varieties has helped avoid more than one billion liters of fungicide use since 2000. Furthermore, the compound average annual growth rate in wheat production from 2014 to 2024 was 0.77%, with nearly 790 million tons harvested from 220 million hectares in the 2023/2024 marketing year [14, 15].

Breeding new crop varieties with resistance to biotic stresses that undermine crop yields is equivalent to increasing the amount and quality of biological capital in agriculture. However, the effectiveness of resistance genes may decline as pathogens evolve mechanisms to overcome newly deployed host defenses. Consequently, maintaining the beneficial production and economic outcomes

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

associated with disease resistance requires continuous investment in the development of new resistance sources. Analysis of observed and modeled data on stripe rust occurrence has demonstrated a significant increase in the geographical spread of the disease since 1960, with a large proportion of global wheat production potentially exposed to infection. Using probabilistic modeling, Beddow et al. estimated substantial annual wheat losses caused by stripe rust and demonstrated that sustained investment in the development of stripe-rust-resistant wheat varieties is economically justified [16].

Materials and methods

During 2024-2025, a total of 1467 local and introduced wheat genotypes of diverse geographical origins, including 824 bread wheat and 643 durum wheat genotypes, were evaluated in the collection nursery at the Absheron Auxiliary Experimental Farm of the Research Institute of Crop Husbandry. Legumes were used as preceding crops. Each genotype was sown manually in two replications on 1 m^2 plots.

After every 20 genotypes, the local bread wheat cultivar Murov 2 and the local durum wheat cultivar Barakatli 95, which are widely cultivated in the Republic of Azerbaijan, were included as standard cultivars for bread and durum wheat, respectively.

During the growing season, agrotechnical practices appropriate for the region were applied. At sowing, 200 kg ha^{-1} of a complex fertilizer was applied. In early spring, 250 kg ha^{-1} of ammonium nitrate (NH_4NO_3) was applied during the tillering stage. During the growing season, the genotypes were irrigated two to three times depending on the year.

The Absheron Auxiliary Experimental Farm is located on the Absheron Peninsula. The gray-brown soils prevalent in the area are relatively infertile and poorly supplied with essential plant nutrients [17].

Because Absheron soils readily drain excess water, they are generally well aerated. Their high porosity promotes rapid water evaporation, and agricultural crops cultivated under these conditions therefore require relatively frequent irrigation.

The Absheron Peninsula is located in the dry subtropical zone and is characterized by hot summers, sunny autumns, and mild winters. Strong northern (Khazri) and southern (Gilavar) winds frequently occur in the region. Wind speeds may occasionally reach 35-40 m s^{-1} or higher, contributing to unstable climatic conditions. Summers are generally hot, dry, and sunny, whereas winters are relatively mild. During the coldest months of the year (January-February), the average monthly temperature ranges from 0.9 to 6°C. During the hottest months (July-August), maximum temperatures may reach 38-39°C, while the average monthly temperature is approximately 25.9°C and the average minimum temperature is 18-20°C. The winter period is relatively warm and short.

In rare cases, air temperature may fall to 1.3-5.7°C. The number of frost days is generally low, ranging from 1 to 30 days per year and being absent in some years. The region is characterized by a high number of sunny days, strong northerly winds throughout the year, and low and uneven distribution of atmospheric precipitation. Low relative humidity, limited precipitation, and strong winds occurring on average for 60-90 days per year frequently cause soil and atmospheric drought. The average annual precipitation is approximately 220 mm, with recorded maximum and minimum values of 253.1 and 200.5 mm, respectively. Snow cover ranges from 3 to 120 mm per year, while relative air humidity generally varies between 60 and 80% [18].

During the research years, air temperature and precipitation were generally close to the long-term averages for the region. Rust disease reactions were evaluated using modified Cobb scales recommended by CIMMYT and ICARDA [19].

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Results and discussion

During the 2024 and 2025 growing seasons, the infection levels of local and introduced wheat genotypes of different geographical origins with stripe rust and leaf rust varied considerably.

In 2024, among the 414 bread wheat genotypes evaluated, 347 genotypes (83.8%) were resistant (R) to stripe rust, 3 genotypes (0.72%) showed moderate resistance (10-30MR), 7 genotypes (1.69%) were moderately susceptible (10-20MS), and 57 genotypes (13.8%) were susceptible (5-50S). Regarding leaf rust, 267 genotypes (64.5%) were resistant (R), 36 genotypes (8.7%) were moderately susceptible (5-40MS), and 111 genotypes (26.8%) were susceptible (5-50S).

In 2025, among the 410 bread wheat genotypes evaluated, 84 genotypes (20.5%) were resistant (R) to stripe rust, 5 genotypes (1.2%) exhibited moderate resistance (5-20MR), 26 genotypes (6.3%) were moderately susceptible (5-20MS), and 295 genotypes (72.0%) were susceptible (5-100S). No leaf rust infection was observed among the studied bread wheat samples in 2025 (Figure 1).

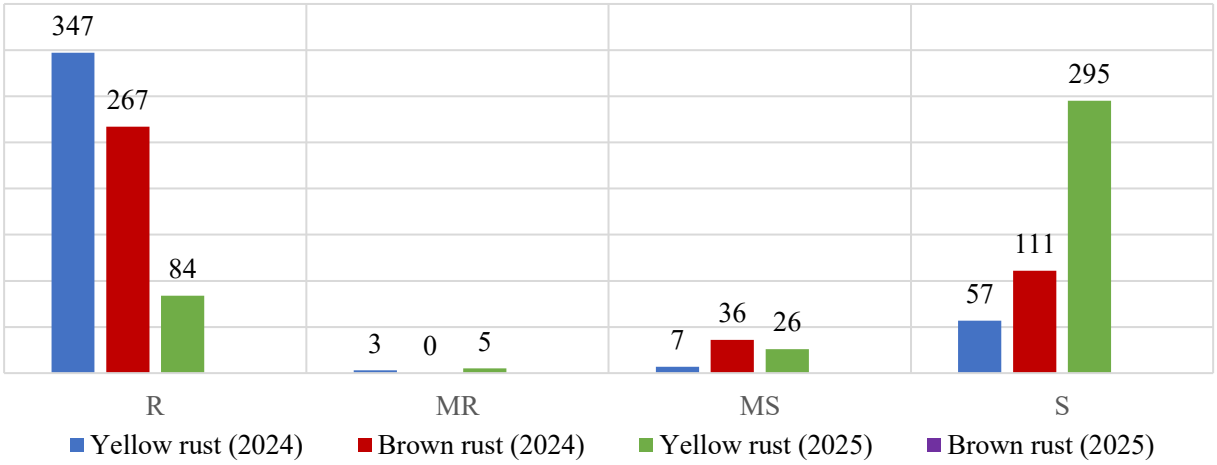


Figure 1. Disease reactions of bread wheat genotypes to stripe rust and leaf rust in 2024 and 2025: 0-immune; R-resistant; MR-moderately resistant; MS-moderately susceptible; S-susceptible

In 2024, among the 322 durum wheat genotypes evaluated, 302 genotypes (93.8%) were resistant (R) to stripe rust, 4 genotypes (1.2%) showed moderate susceptibility (5-10MS), and 16 genotypes (5.0%) were susceptible (5-30S). Regarding leaf rust, 240 genotypes (74.5%) were resistant (R), 2 genotypes (0.6%) exhibited moderate resistance (10-20MR), 25 genotypes (7.8%) were moderately susceptible (5-20MS), and 55 genotypes (17.1%) were susceptible (5-40S).

In 2025, among the 321 durum wheat genotypes evaluated, 152 genotypes (47.3%) were resistant (R) to stripe rust, 7 genotypes (2.2%) showed moderate resistance (10-20MR), 34 genotypes (10.6%) were moderately susceptible (5-20MS), and 128 genotypes (39.9%) were susceptible (5-50S). Regarding leaf rust, 40 genotypes (12.5%) showed no infection (0), whereas 281 genotypes (87.5%) were resistant (R) (Figure 2).

During the 2024 and 2025 growing seasons, the standard bread wheat cultivar Murov 2 showed a susceptible reaction to stripe rust, with infection scores ranging from 5S to 60S, and to leaf rust, with scores ranging from 5S to 20MS. Among the local bread wheat genotypes, Shafaq, Marxal, Girmizi Gul 1, Aghali, Mubariz, and Akinci, as well as the introduced cultivars Vassa, Batko, and Yuna (Russia), showed resistance (R) to both diseases. Several genotypes introduced through international breeding and research programs involving Turkey, CIMMYT, and ICARDA also showed resistance (R) to both diseases. These included P-5, N20, 21st IWWYT-IR (2017-2018); P-5, N21, 21st IWWYT-IR (2017-2018); P-1, N68, 26th FAWWON-SA (2018-2019); P-1, N81, 26th FAWWON-SA (2018-2019); P-2, N57, 21st IWWYT-SA (2018-2019); P-3, N29, 26th FAWWON-

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

IR (2018-2019); P-1, N50, 27th FAWWON-SA (2019-2020); P-3, N55, 27th FAWWON-IR (2019-2020); and P-5, N7, 28th FAWWON-SA (2020-2021).

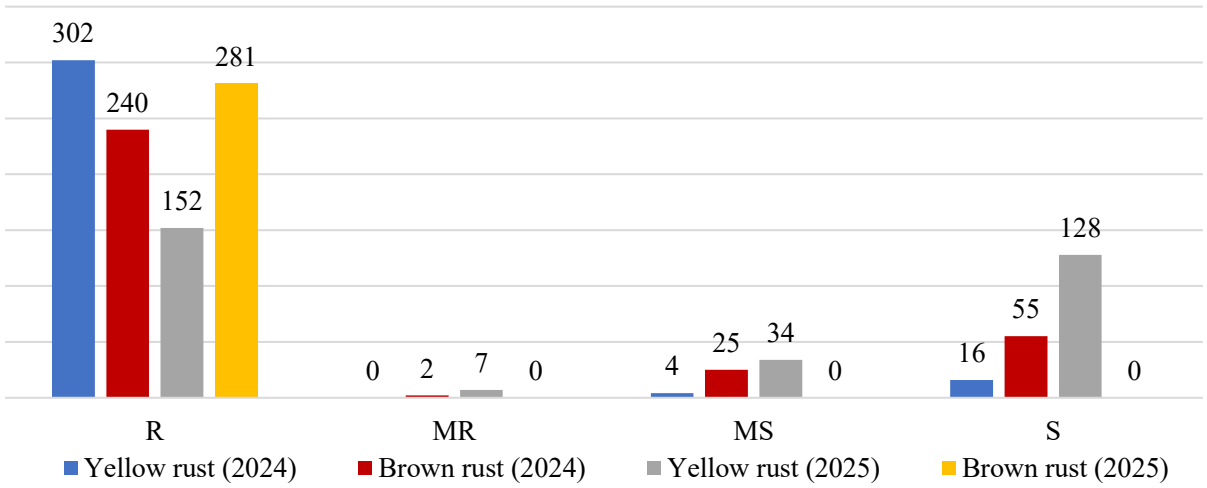


Figure 2. Disease reactions of durum wheat genotypes to stripe rust and leaf rust in 2024 and 2025: *0-immune; R-resistant; MR-moderately resistant; MS-moderately susceptible; S-susceptible*

Among the local genotypes, Pirshahin showed disease reactions ranging from 20S to 40S for stripe rust and from 10S to 30S for leaf rust. Saba showed 15S-60S infection for stripe rust and 20MS-10S infection for leaf rust. Vostok (Russia) showed 10S-60S infection for stripe rust and 20MS-10S infection for leaf rust. The introduced genotype P-2, N62, 21st IWWYT-SA (2018-2019) (T-C-I) exhibited 30S-60S infection for stripe rust and 20S-50S for leaf rust, whereas P-3, N89, 26th FAWWON-IR (2018-2019) (T-C-I) showed 20S-80S infection for stripe rust and 5S-50S for leaf rust. These genotypes were among those more severely affected by the diseases.

Table

RESISTANCE OF SELECTED BREAD AND DURUM
WHEAT GENOTYPES TO STRIPE RUST AND LEAF RUST DURING 2024 and 2025

Genotypes	*Origin*	*Years*			
		2024	*2025*	*2024*	*2025*
		stripe rust		*Leaf rust*	
Disease-resistant bread wheat genotypes					
Murov 2 (standard)	Azerbaijan	5MS-10S	5S-20S	20MS-5S	R
Shafaq	Azerbaijan	R	R	R	R
Marxal	Azerbaijan	R	R	R	R
Girmizi Gul 1	Azerbaijan	R	R	R	R
Aghali	Azerbaijan	R	R	R	R
Mubariz	Azerbaijan	R	R	R	R
Akinci	Azerbaijan	R	R	R	R
Vassa	Russia	R	R	R	R
Batko	Russia	R	R	R	R
Yuna	Russia	R	R	R	R
P-5, N20, 21st IWWYT-IR, 2017-2018	T-C-I	R	R	R	R
P-5, N21, 21st IWWYT-IR, 2017-2018	T-C-I	R	R	R	R
P-1, N68, 26th FAWWON-SA, 2018-2019	T-C-I	R	R	R	R

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Genotypes	*Origin*	*Years*			
		2024	*2025*	*2024*	*2025*
		stripe rust		*Leaf rust*	
P-1, N81, 26th FAWWON-SA, 2018-2019	T-C-I	R	R	R	R
P-2, N57, 21st IWWYT-SA, 2018-2019	T-C-I	R	R	R	R
P-3, N29, 26th FAWWON-IR, 2018-2019	T-C-I	R	R	R	R
P-1, N50, 27th FAWWON-SA, 2019-2020	T-C-I	R	R	R	R
P-3, N55, 27th FAWWON-IR, 2019-2020	T-C-I	R	R	R	R
P-5, N7, 28th FAWWON-SA, 2020-2021	T-C-I	R	R	R	R
Disease-susceptible bread wheat genotypes					
Pirshahin	Azerbaijan	20S	30S	40S	10S
Saba	Azerbaijan	15S	20MS	60S	10S
Vostok	Russia	10S	20MS	60S	10S
P-2, N62, 21st IWWYT-SA, 2018-2019	T-C-I	30S	50S	60S	20S
P-3, N89, 26th FAWWON-IR, 2018-2019	T-C-I	20S	50S	80S	5S
Disease-resistant durum wheat genotypes					
Barakatli 95 (standard)	Azerbaijan	R	R	R	R
Tartar	Azerbaijan	R	R	R	R
Vuqar	Azerbaijan	R	R	R	R
Polad	Azerbaijan	R	R	R	R
Meram	Turkey	R	R	R	R
Karol Odesskaya	Ukraine	R	R	R	R
P-11, N10, 39th IDON, 2015-2016	ICARDA	R	R	R	R
P-10, N37, 39th IDON, 2015-2016	ICARDA	R	R	R	R
P-11, N12, 41st IDON, 2017-2018	ICARDA	R	R	R	R
P-11, N13, 41st IDON, 2017-2018	ICARDA	R	R	R	R
Disease-susceptible durum wheat genotypes					
ST/2016/65	Azerbaijan	40S	10S	70S	10S
(Mirbashir 50 x Karabakh) x Karabakh	Azerbaijan	10S	20MR	50S	10S
P-10, N93, 39th IDON, 2015-2016	ICARDA	30S	20S	40S	5S

Note: 0 - immune; R -resistant; MR - moderately resistant; MS - moderately susceptible; S -susceptible. T-C-I-Turkey, CIMMYT, and ICARDA

During 2024 and 2025, the standard durum wheat cultivar Barakatli 95 showed resistance (R) to both stripe rust and leaf rust. Among the locally originated genotypes, Tartar, Vuqar, and Polad, as well as the introduced cultivars Meram (Turkey) and Karol Odesskaya (Ukraine), showed resistance (R) to both diseases. The ICARDA-introduced genotypes P-11, N10, 39th IDON (2015-2016); P-10, N37, 39th IDON (2015-2016); P-11, N12, 41st IDON (2017-2018); and P-11, N13, 41st IDON (2017-2018) also showed resistance (R) to both diseases. Among the local genotypes, ST/2016/65 showed infection levels of 40-70S for stripe rust and 10S for leaf rust; (Mirbashir 50 × Karabakh) × Karabakh showed 10-50S infection for stripe rust and 20MR-10S for leaf rust; and the introduced genotype P-10, N93, 39th IDON (2015-2016) (ICARDA) exhibited 30-40S infection for stripe rust and 5-20S for leaf rust. These and other genotypes were more severely affected by the diseases.

Conclusions

During the 2024 and 2025 growing seasons, bread wheat genotypes generally exhibited a higher level of infection with rust diseases than durum wheat genotypes. A substantial increase in the number of bread wheat genotypes susceptible to stripe rust was observed in 2025 compared with 2024,

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

increasing from 57 to 295 genotypes. Several local bread wheat genotypes demonstrated combined resistance to stripe rust and leaf rust, including Shafaq, Marxal, Girmizi Gul 1, Aghali, Mubariz, and Akinci, as well as the Russian cultivars Vassa, Batko, and Yuna. Among durum wheat, the local cultivars Tartar, Vuqar, and Polad, together with Meram (Turkey), Karol Odesskaya (Ukraine), and several ICARDA-introduced genotypes, also demonstrated resistance to both diseases. The identified resistant genotypes represent valuable genetic resources for wheat breeding [20]. Their incorporation into hybridization programs may contribute to the development of new cultivars with enhanced and potentially durable resistance to rust diseases. The use of disease-resistant genetic resources can also reduce dependence on fungicide applications, thereby contributing to environmentally sustainable wheat production.

References:

1. Grote, U., Fasse, A., Nguyen, T., & Erenstein, O. (2021). Food Security and the Dynamics of Wheat and Maize Value Chains in Africa and Asia. *Frontiers in Sustainable Food Systems, 4*, 617009. https://doi.org/10.3389/fsufs.2020.617009

2. Allahverdiyev, T. I., & Ibrahimov, E. R. (2022). The study of some agronomic parameters of drought and heat stress tolerance bread wheat genotypes introduced from CIMMYT. *Proceedings of Research Institute of Crop Husbandry, 4*(33), 26-29.

3. Mwadzingeni, L., Shimelis, H., & Dube, E. (2015). Breeding for drought tolerance: Progress and technologies. *Journal of Integrative Agriculture, 15*(5), 935-943.

4. Hajiyeva, S., Kudayev, F., Abdullayev, A., & Valiyeva, S. (2023). Evaluation of different wheat genotypes and their use in breeding. In *Conservation of Eurasian Biodiversity: Contemporary Problems, Solutions and Perspectives. Part 1. Andijan: Andijan State University,* 18-21.

5. Aktar-Uz-Zaman, T., Tuhina-Khatun, M., & Hanafi, M. M. (2017). Genetic analysis of rust resistance genes in global wheat cultivars: an overview. *Biotechnology & Biotechnological Equipment, 31*(3), 431-445.

6. Savary, S., Willocquet, L., Pethybridge, S. J., Esker, P., McSpadden, Gardener, B., & Tredway, L. (2019). The global burden of pathogens and pests on major food crops. *Nature Ecology & Evolution, 3,* 430-439.

7. Seyidov, M. H., Qarayev, P. S., & Mahmudov, R. U. (2005). Yellow Rust Epidemic in Azerbaijan. *Proceedings of Research Institute of Crop Husbandry, 21*, 151-157.

8. Aslanov, K. K., Hasanova, Q. M., & Talai, C. M. (2018). Spread of Stem Rust in Azerbaijan and Investigation of Disease Resistance Genes in Local Wheat Cultivars Across Different Regions. In *Proceedings of the Republican Scientific and Practical Conference Academician Jalal Aliyev and the Genetic Resources of Biodiversity. Ganja,* 42-48.

9. Aslanov, K. K. (2018). Distribution of Stem Rust Disease and Characterization of Its Race Composition in Azerbaijan. *Proceedings of Research Institute of Crop Husbandry, 29,* 254-260.

10. Chen, X. M. (2020). Pathogens which threaten food security: Puccinia striiformis, the wheat stripe rust pathogen. *Food Security, 12*, 239-251.

11. Ravi, P. Singh, David P. Hodson, & Pawan K. Singh. (2025). Challenges to wheat disease resistance and current global strategies. *Annual Review of Phytopathology, 63*, 201-224.

12. Hajiyeva, S. K., Asgarli, R. R., & Hajiyeva, S. T. (2019). The yellow and leaf rust diseases infection level of wheat genotypes in Absheron condition. In *Proceedings of Research Institute of Crop Husbandry, 1*(30), 51-55.

13. Abdulbagiyeva, S. A., Zamanov, A. A., Talai, C. M., & Allahverdiyev, T. I. (2015). Effect of rust disease on photosynthesis intensity of wheat plant. *Journal of Agricultural Science and Technology, 5*(7), 486-490.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

14. King, J., Dreisigacker, S., & Reynolds, M. (2024). Wheat genetic resources have avoided disease pandemics, improved food security, and reduced environmental footprints: A review of historical impacts and future opportunities. Global Change Biology, 30(8), e17440. https://doi.org/10.1111/gcb.17440

15. Production trends - wheat. 2024. https://fas.usda.gov/data/production/commodity/0410000

16. Beddow, J. M., Pardey, P. G., & Chai,Y. (2015). Research investment implications of shifts in the global geography of wheat stripe rust. *Nature Plants, 1*, 15132. https://doi.org/10.1038/nplants.2015.132

17. Movsumov, Z. R. (2006). Scientific bases of the efficiency of elements of nutrition of plants and their balances in the system of crop rotation. Baku.

18. Vekilova, E. M. (2011). Accumulation of organic carbon in the soil of Absheron depending on the use of organic fertilizers and sowing alfalfa. *Soil Science and Agrochemistry, 20*(1), 488-491.

19. McIntosh, R. A., Wellings, C. R., & Park, R. P. (1995). Wheat Rusts. An Atlas of Resistance Genes. The Netherlands: CSIRO and Kluwer Publishers, 149-177.

20. Hajiyeva, S., Kudayev, F., & Abdullayev, A. (2023). Infection Level of Hybrid Wheat Lines with Yellow Rust and Leaf Rust Diseases under Absheron Conditions. In *Proceedings of the Scientific and Practical Conference. Ganja,* 12-14.

21. Feyzullayev, H. (2024). Effect of cultivation methods on structural elements and grain yield of winter wheat. *Bulletin of Science and Practice, 10*(2), 85-94. (in Russian). https://doi.org/10.33619/2414-2948/99/11

Список литературы:

1. Grote U., Fasse A., Nguyen T., Erenstein O. Food Security and the Dynamics of Wheat and Maize Value Chains in Africa and Asia // Frontiers in Sustainable Food Systems. 2021. V. 4. P. 617009. https://doi.org/10.3389/fsufs.2020.617009

2. Allahverdiyev T. I., Ibrahimov E. R. The study of some agronomic parameters of drought and heat stress tolerance bread wheat genotypes introduced from CIMMYT // Proceedings of Research Institute of Crop Husbandry. 2022. V. 4. №33. P. 26-29.

3. Mwadzingeni L., Shimelis H., Dube E. (2015). Breeding for drought tolerance: Progress and technologies // Journal of Integrative Agriculture. V. 15. №5. P. 935-943.

4. Hajiyeva S., Kudayev F., Abdullayev A., Valiyeva S. Evaluation of different wheat genotypes and their use in breeding // Conservation of Eurasian Biodiversity: Contemporary Problems, Solutions and Perspectives. Part 1. Andijan. 2023. P. 18-21.

5. Aktar-Uz-Zaman T., Tuhina-Khatun M., Hanafi M. M. Genetic analysis of rust resistance genes in global wheat cultivars: an overview // Biotechnology & Biotechnological Equipment. 2017. V. 31. №3. P. 431-445.

6. Savary S., Willocquet L., Pethybridge S. J., Esker P., McSpadden Gardener B., Tredway L. The global burden of pathogens and pests on major food crops // Nature Ecology & Evolution. 2019. V. 3. P. 430-439.

7. Seyidov M. H., Qarayev P. S., Mahmudov R. U. Yellow Rust Epidemic in Azerbaijan // Proceedings of Research Institute of Crop Husbandry. 2005. V. 21. P. 151-157.

8. Aslanov K. K., Hasanova Q. M., Talai C. M. Spread of Stem Rust in Azerbaijan and Investigation of Disease Resistance Genes in Local Wheat Cultivars Across Different Regions // Proceedings of the Republican Scientific and Practical Conference Academician Jalal Aliyev and the Genetic Resources of Biodiversity. Ganja, 2018. P. 42-48.

9. Aslanov K. K. Distribution of Stem Rust Disease and Characterization of Its Race Composition in Azerbaijan // Proceedings of Research Institute of Crop Husbandry. 2018. V. 29. P. 254-260.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

10. Chen X. M. Pathogens which threaten food security: Puccinia striiformis, the wheat stripe rust pathogen // Food Security. 2020. V. 12. P. 239-251.

11. Ravi P., Singh David P., Hodson, Pawan K. Singh. Challenges to wheat disease resistance and current global strategies // Annual Review of Phytopathology. 2025. V. 63. P. 201-224.

12. Hajiyeva S. K., Asgarli R. R., Hajiyeva S. T. The yellow and leaf rust diseases infection level of wheat genotypes in Absheron condition // Proceedings of Research Institute of Crop Husbandry. 2019. V. 1. №30. P. 51-55.

13. Abdulbagiyeva S. A., Zamanov A. A., Talai C. M., Allahverdiyev T. I. Effect of rust disease on photosynthesis intensity of wheat plant // Journal of Agricultural Science and Technology. 2015. V. 5. №7. P. 486-490.

14. King J., Dreisigacker S., Reynolds M. Wheat genetic resources have avoided disease pandemics, improved food security, and reduced environmental footprints: A review of historical impacts and future opportunities // Global Change Biology. 2024. V. 30. №8. P. e17440. https://doi.org/10.1111/gcb.17440

15. Production trends - wheat. 2024. https://fas.usda.gov/data/production/commodity/0410000

16. Beddow J. M., Pardey P. G., ChaiY. Research investment implications of shifts in the global geography of wheat stripe rust // Nature Plants. 2015. V. 1. P. 15132. https://doi.org/10.1038/nplants.2015.132

17. Movsumov Z. R. Scientific bases of the efficiency of elements of nutrition of plants and their balances in the system of crop rotation. Baku, 2006.

18. Vekilova E. M. Accumulation of organic carbon in the soil of Absheron depending on the use of organic fertilizers and sowing alfalfa // Soil Science and Agrochemistry. 2011. V. 20. №1. P. 488-491.

19. McIntosh R. A., Wellings C. R., Park R. P. Wheat Rusts. An Atlas of Resistance Genes. The Netherlands: CSIRO and Kluwer Publishers, 1995, 149-177.

20. Hajiyeva S., Kudayev F., Abdullayev A. Infection Level of Hybrid Wheat Lines with Yellow Rust and Leaf Rust Diseases under Absheron Conditions // Proceedings of the Scientific and Practical Conference. Ganja, 2023. P. 12-14.

21. Фейзуллаев Х. Влияние способов возделывания на элементы структуры и урожайность зерна озимой пшеницы // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №2. С. 85-94. https://doi.org/10.33619/2414-2948/99/11

Поступила в редакцию
18.09.2026 г.

Принята к публикации
26.09.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Valiyeva S., Hajiyeva S., Karimova Sh., Hajiyeva L. The Role of Disease-Resistant Wheat Genotypes in Environmental Protection and Sustainable Food Production // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №11. С. 371-380. https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/39

Cite as (APA):

Valiyeva, S., Hajiyeva, S., Karimova, Sh., & Hajiyeva, L. (2026). The Role of Disease-Resistant Wheat Genotypes in Environmental Protection and Sustainable Food Production. *Bulletin of Science and Practice, 12*(11), 371-380. https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/39

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

УДК 633.192
AGRIS F30
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/40

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОДЕРЖАНИЯ ОБЩЕГО БЕЛКА В СЕМЕНАХ СОРТОВ КИНОА (*Chenopodium quinoa* Willd.), ВЫРАЩЕННЫХ В ХОРЕЗМСКОЙ ОБЛАСТИ

©Холлиев А. Э., *ORCID: 0000-0003-4482-6341, д-р биол. наук, Бухарский государственный университет, г. Бухара, Узбекистан, a.e.xolliev@buxdu.uz*
©Базарбоев Д. И., *ORCID: 0009-0006-3869-5057, Хорезмская академия Маъмуна, г. Хива, Узбекистан, dostonbazarboyev230@gmail.com*

COMPARATIVE ASSESSMENT OF TOTAL PROTEIN CONTENT IN SEEDS OF QUINOA (*Chenopodium quinoa* Willd.) VARIETIES GROWN IN THE KHOREZM REGION

©Kholliyev A., *ORCID: 0000-0003-4482-6341, Dr. habil., Bukhara State University, Bukhara, Uzbekistan, a.e.xolliev@buxdu.uz*
©Bazarboyev D., *ORCID: 0009-0006-3869-5057, Khorezm Mamun Academy, Khiva, Uzbekistan, dostonbazarboyev230@gmail.com*

Abstract. Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) is a pseudocereal crop valued for its nutritional composition, particularly its relatively high protein content. The present study aimed to compare the total protein content in seeds of five quinoa varieties grown under the agroecological conditions of the Khorezm Region. Seeds of the Check-2, New-14, New-36, New-42, and New-170 varieties were used as the study material. Total nitrogen content was determined by the Kjeldahl method, including sample mineralization, distillation, and subsequent titrimetric determination. The total protein content was calculated from the obtained nitrogen values using a conversion factor of 6.25. Each sample was analyzed at least in triplicate, and the mean values were calculated. The results showed differences in protein accumulation among the studied varieties. Nitrogen content ranged from 1.967 to 2.457%, while total protein content varied from 12.29 to 15.36%. The highest protein content was recorded in the seeds of New-170, followed by New-14, whereas the lowest value was found in Check-2. New-36 showed an intermediate protein level, while New-42 was characterized by a comparatively lower value. The observed variation indicates differences among quinoa varieties in seed protein accumulation under the growing conditions of the Khorezm Region. The obtained results can be used for comparative assessment of the nutritional value of quinoa varieties and for identifying high-protein genotypes suitable for further cultivation and selection under local agroecological conditions.

Аннотация. Киноа (*Chenopodium quinoa* Willd.) — псевдозлаковая культура, ценимая за свой питательный состав, особенно за относительно высокое содержание белка. Целью настоящего исследования было сравнение общего содержания белка в семенах пяти сортов киноа, выращенных в агроэкологических условиях Хорезмской области. В качестве материала для исследования использовались семена сортов Check-2, New-14, New-36, New-42 и New-170. Общее содержание азота определяли методом Кьельдаля, включающим минерализацию образца, дистилляцию и последующее титриметрическое определение. Общее содержание белка рассчитывали из полученных значений азота с использованием коэффициента пересчета 6,25. Каждый образец анализировали не менее чем в трех повторениях, и рассчитывали средние значения. Результаты показали различия в накоплении белка среди изученных сортов. Содержание азота варьировалось от 1,967 до 2,457%, а общее содержание белка — от 12,29 до

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

15,36%. Наибольшее содержание белка было зафиксировано в семенах сорта New-170, за которым следует New-14, тогда как наименьшее значение было обнаружено в контрольном образце Check-2. В сорте New-36 наблюдался промежуточный уровень белка, а для сорта New-42 он был сравнительно ниже. Наблюдаемая вариация указывает на различия между сортами киноа в накоплении белка в семенах в условиях выращивания в Хорезмской области. Полученные результаты могут быть использованы для сравнительной оценки питательной ценности сортов киноа и для выявления высокобелковых генотипов, пригодных для дальнейшего выращивания и селекции в местных агроэкологических условиях.

Keywords: quinoa, *Chenopodium quinoa* Willd., seeds, total protein, nitrogen content, Kjeldahl method, Khorezm Region.

Ключевые слова: киноа, *Chenopodium quinoa* Willd., семена, общий белок, содержание азота, метод Кьельдаля, Хорезмская область.

Pseudocereal crops such as amaranth, buckwheat, and quinoa have attracted increasing attention as nutrient-dense raw materials for food production. Their seeds contain substantial amounts of starch, proteins, dietary fibre, minerals, vitamins, and other bioactive compounds. In particular, pseudocereal proteins are valued for their favourable amino acid composition and relatively high proportions of essential amino acids [7].

Growing demand for sustainable and nutritionally balanced protein sources has increased interest in plant-based alternatives. Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) is considered a promising crop in this context because of its relatively high protein and mineral contents, balanced amino acid profile, and gluten-free characteristics [2].

Its nutritional properties, together with its adaptability to different environmental conditions, have contributed to growing interest in quinoa as a crop with potential importance for food and nutritional security [10, 11].

Quinoa protein is characterized by a diverse composition of storage proteins. Mature quinoa seeds contain 11S-type globulin, commonly referred to as chenopodin, which accounts for approximately 37% of the total seed protein, while 2S albumins constitute about 35%. Prolamins occur at considerably lower concentrations, generally representing approximately 0.5–7% of the total protein fraction [3].

Quinoa also contains all nine essential amino acids, including phenylalanine, methionine, histidine, isoleucine, valine, leucine, lysine, threonine, and tryptophan. Its low content of prolamin-type fractions associated with gluten is another important nutritional characteristic [5].

The total protein content of quinoa seeds varies considerably depending on genotype and growing conditions. Published values generally fall within a broad range of approximately 12–23% [1].

Other studies have reported narrower ranges, commonly around 13.8–16.5%, indicating that varietal characteristics and environmental conditions can substantially influence protein accumulation in quinoa seeds [12].

Compared with several conventional cereals, quinoa generally contains a higher proportion of protein, although its protein concentration remains lower than that of many leguminous and oilseed crops [1, 13].

Considerable variation has also been reported among individual quinoa varieties. In Serbia, seeds of the Puno and Titicaca cultivars contained 14.1% and 14.0% protein, respectively, when analysed using the Kjeldahl method [14].

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Pochitskaya reported protein contents of 14.2%, 17.3%, and 16.1% in white, red, and black quinoa samples, respectively. Analysis of several quinoa varieties using near-infrared spectroscopy also revealed substantial variability: protein content reached 18.39% in the American variety, 17.16% in Egyptian, 16.27% in Rainbow, and 12.83% in Black quinoa [4, 12].

These findings demonstrate that seed protein concentration is strongly genotype-dependent.

Studies conducted under arid and saline conditions are particularly relevant to the cultivation of quinoa in Central Asia. In the marginal environments of the Aral Sea basin, protein contents of different quinoa genotypes ranged from approximately 10.85% to 15.43%, with considerable differences among the evaluated accessions [9].

Similarly, Yuldasheva et al. reported variation in seed protein content among six quinoa genotypes grown under the conditions of Tashkent and Chimbay [14].

In Tashkent, the protein content ranged from 10.85% to 15.43%, whereas under Chimbay conditions it varied from 10.4% to 14.9%. These results indicate that both genotype and growing environment may influence protein accumulation in quinoa seeds. Despite the available information on the nutritional composition of quinoa cultivated in different regions, comparative data on the protein content of quinoa varieties grown under the specific agroecological conditions of the Khorezm Region remain limited. Evaluation of locally cultivated genotypes is therefore necessary to identify varieties with comparatively high seed protein content and to assess their nutritional potential under regional conditions.

Accordingly, the aim of this study was to determine and comparatively assess the total protein content in seeds of five quinoa varieties — Check-2, New-14, New-36, New-42, and New-170 — grown under the agroecological conditions of the Khorezm Region using the Kjeldahl method.

Materials and Methods

Seeds of five quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) varieties — Check-2, New-14, New-36, New-42, and New-170 — grown under the agroecological conditions of the Khorezm Region were used as the experimental material. Mature and visually intact seeds were selected, dried, and ground to a fine homogeneous powder prior to chemical analysis. Total nitrogen content was determined using the Kjeldahl method in accordance with the general procedure described in GOST 13496.4-2019 [8].

The prepared seed samples were subjected to acid digestion with concentrated sulfuric acid (H_2SO_4) to convert organically bound nitrogen into ammonium compounds. After completion of digestion, the samples were cooled and diluted with distilled water. Sodium hydroxide (NaOH) solution was then added to create an alkaline medium and release ammonia.

The liberated ammonia was separated by distillation and absorbed in a 4% boric acid (H_3BO_3) solution. The resulting solution was titrated with 0.1 N hydrochloric acid (HCl) using a mixed methyl red–bromocresol green indicator to determine the titration endpoint.

The nitrogen content was calculated from the volume of hydrochloric acid consumed during titration, taking into account the corresponding blank value. Total protein content was subsequently calculated from the nitrogen content using a conversion factor of 6.25:

$$\text{Proteincontent}(\%)=\frac{(V_1\text{-}V_0)\times N\times 14.01\times 6.25}{m}\times 100$$

where V1 is the volume of HCl used for titration of the sample (mL), V0 is the volume of HCl used for the blank determination (mL), NN is the normality of the HCl solution, 14.01 is the atomic mass of nitrogen, and mm is the mass of the sample (g).

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Each sample was analysed at least three times, and the results were expressed as mean values. Total nitrogen and total protein contents were reported as percentages.

Results and Discussion

The analysis revealed clear differences in total protein content among the studied quinoa varieties. Total nitrogen content ranged from 1.967 to 2.457%, corresponding to total protein values of 12.29–15.36%. The results for the five varieties are presented in Figure.

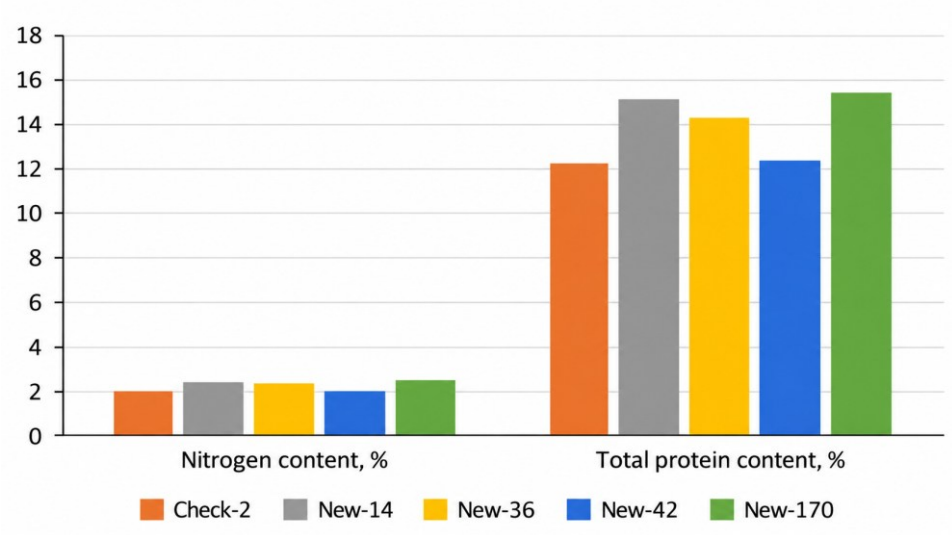


Figure. Nitrogen and total protein contents in quinoa varieties, %

Among the investigated varieties, New-170 had the highest total protein content, followed by New-14. These two varieties therefore showed the greatest potential in terms of seed protein concentration under the agroecological conditions of the Khorezm Region. New-36 showed an intermediate protein level, whereas comparatively lower values were recorded for New-42 and Check-2. The lowest protein content was observed in Check-2.

The difference between the maximum and minimum protein contents was 3.07 percentage points, indicating appreciable varietal variability within the studied material. Since total protein was calculated from the measured nitrogen content using a conversion factor of 6.25, the observed proportional relationship between nitrogen and protein values is inherent to the Kjeldahl calculation procedure rather than an independent biological correlation.

The obtained protein range is generally consistent with values reported for quinoa in previous studies. Savic et al. [10] reported protein contents of 14.1% and 14.0% for the Puno and Titicaca varieties, respectively. Pochitskaya [12] found values ranging from 14.2% to 17.3% depending on quinoa type, while other varietal assessments reported a broader range of approximately 12.83–18.39% [4].

Under the marginal conditions of the Aral Sea basin, protein concentrations of different quinoa genotypes ranged from about 10.85% to 15.43% [7]. Similarly, Yuldasheva et al. [14] observed substantial variation among quinoa genotypes cultivated under the conditions of Tashkent and Chimbay.

The present results therefore fall within the range previously reported for quinoa, while also demonstrating differences among the varieties cultivated in Khorezm. The relatively high protein content observed in New-170 and New-14 suggests that these varieties may be of particular interest for further evaluation as high-protein quinoa genotypes. However, protein concentration alone does

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

not provide a complete assessment of nutritional quality; additional characteristics such as amino acid composition, mineral content, and other seed-quality parameters should be considered in further studies.

Conclusion

The study demonstrated clear varietal differences in the protein content of quinoa seeds grown under the agroecological conditions of the Khorezm Region. Total nitrogen content ranged from 1.967 to 2.457%, corresponding to total protein values of 12.29–15.36%. The highest protein content was recorded in New-170, followed by New-14, whereas the lowest value was observed in Check-2. The difference between the maximum and minimum protein contents was 3.07 percentage points. These results indicate that varietal characteristics may play an important role in protein accumulation under local growing conditions. Among the studied materials, New-170 and New-14 showed the highest seed protein concentrations and may therefore be considered promising genotypes for further cultivation and selection aimed at improving the protein value of quinoa. Further studies including amino acid composition and other nutritional quality parameters would allow a more comprehensive assessment of these varieties.

Источники:

(1). ГОСТ 13496.4-2019. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения содержания азота и сырого протеина. Взамен ГОСТ 13496.4-93. Введ. 01.08.2020. М.: Стандартинформ, 2019.

(2). USDA National Nutrient Database for Standard Reference, Release 28. United States Department of Agriculture, Agricultural Research Service, 2015.

Список литературы:

1. Janssen F., Pauly A., Rombouts I., Jansens K. J. A., Deleu L. J., Delcour J. A. Proteins of amaranth (*Amaranthus* spp.), buckwheat (*Fagopyrum* spp.), and quinoa (*Chenopodium* spp.): A food science and technology perspective // Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety. 2017. V. 16. №1. P. 39–58. https://doi.org/10.1111/1541-4337.12240.

2. Maradini-Filho A. M. Quinoa: Nutritional aspects // Journal of Nutraceuticals and Food Science. 2017. V. 2. №1. Article 3. P. 1–5.

3. Navruz-Varli S., Sanlier N. Nutritional and health benefits of quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) // Journal of Cereal Science. 2016. V. 69. P. 371–376. https://doi.org/10.1016/j.jcs.2016.05.004

4. Nowak V., Du J., Charrondière U. R. Assessment of the nutritional composition of quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) // Food Chemistry. 2016. V. 193. P. 47–54. https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2015.02.111.

5. Leushkina E. V., Donchenko L. V., Limareva N. S. Study of the chemical composition of quinoa of Russian selection grown in the South of Russia // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2021. V. 640. №2. Article 022004. https://doi.org/10.1088/1755-1315/640/2/022004

6. Dakhili S., Abdolalizadeh L., Hosseini S. M., Shojaee-Aliabadi S., Mirmoghtadaie L. Quinoa protein: Composition, structure and functional properties // Food Chemistry. 2019. V. 299. Article 125161. https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2019.125161

7. Abugoch L. E., Romero N., Tapia C. A., Silva J., Rivera M. Study of some physicochemical and functional properties of quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) protein isolates // Journal of Agricultural and Food Chemistry. 2008. V. 56. №12. P. 4745–4750. https://doi.org/10.1021/jf703689u

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

8. Thompson T. Case problem: Questions regarding the acceptability of buckwheat, amaranth, quinoa, and oats from a patient with celiac disease // Journal of the American Dietetic Association. 2001. V. 101. №5. P. 586–587. https://doi.org/10.1016/S0002-8223(01)00147-X

9. Aufhammer W., Lee J. H., Kübler E., Kuhn M., Wagner S. Anbau und Nutzung der Pseudocerealien Buchweizen (*Fagopyrum esculentum* Moench), Reismelde (*Chenopodium quinoa* Willd.) und Amarant (*Amaranthus* spp.) als Körnerfruchtarten // Die Bodenkultur. 1995. V. 46. №2. P. 125–140.

10. Savić S., Czekus B., Petrović I., Marjanović M., Jovanović Z., Stikić R. Yield and content of starch and protein in the seed of the quinoa genotypes Puno and Titicaca // Proceedings of the X International Scientific Agricultural Symposium “Agrosym 2019”. East Sarajevo: University of East Sarajevo, Faculty of Agriculture, 2019. P. 537–541.

11. Yang J., Wang Y., Sun J., Li Y., Zhu R., Yin Y., Wang C., Yin X., Qin L. Metabolome and transcriptome association analysis reveals mechanism of synthesis of nutrient composition in quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) seeds // Foods. 2024. V. 13. №9. Article 1325. https://doi.org/10.3390/foods13091325

12. Abd El-Hakim A. F., Mady E., Abou Tahoun A. M., Ghaly M. S. A., Eissa M. A. Seed quality and protein classification of some quinoa varieties // Journal of Ecological Engineering. 2022. V. 23. №1. P. 24–33. https://doi.org/10.12911/22998993/143866

13. Khaitov B., Karimov A. A., Toderich K., Sultanova Z., Mamadrahimov A., Allanov K., Islamov S. Adaptation, grain yield and nutritional characteristics of quinoa (*Chenopodium quinoa*) genotypes in marginal environments of the Aral Sea basin // Journal of Plant Nutrition. 2021. V. 44. №9. P. 1365–1379. https://doi.org/10.1080/01904167.2020.1862200

14. Yuldasheva R., Kholmurodova G., Norkulov U., Fayziev Sh., Mamatov D., Khalikov B. Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) climate resilience evaluation under arid and saline environments // SABRAO Journal of Breeding and Genetics. 2026. V. 58. №2. P. 830–839. https://doi.org/10.54910/sabrao2026.58.2.33

References:

1. Janssen, F., Pauly, A., Rombouts, I., Jansens, K. J. A., Deleu, L. J., & Delcour, J. A. (2017). Proteins of amaranth (*Amaranthus* spp.), buckwheat (*Fagopyrum* spp.), and quinoa (*Chenopodium* spp.): A food science and technology perspective. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety, 16*(1), 39–58. https://doi.org/10.1111/1541-4337.12240

2. Maradini-Filho, A. M. (2017). Quinoa: Nutritional aspects. *Journal of Nutraceuticals and Food Science, 2*(1), Article 3, 1–5.

3. Navruz-Varli, S., & Sanlier, N. (2016). Nutritional and health benefits of quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.). *Journal of Cereal Science, 69,* 371–376. https://doi.org/10.1016/j.jcs.2016.05.004

4. Nowak, V., Du, J., & Charrondière, U. R. (2016). Assessment of the nutritional composition of quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.). *Food Chemistry, 193*, 47–54. https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2015.02.111

5. Leushkina, E. V., Donchenko, L. V., & Limareva, N. S. (2021). Study of the chemical composition of quinoa of Russian selection grown in the South of Russia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 640*(2), 022004. https://doi.org/10.1088/1755-1315/640/2/022004

6. Dakhili, S., Abdolalizadeh, L., Hosseini, S. M., Shojaee-Aliabadi, S., & Mirmoghtadaie, L. (2019). Quinoa protein: Composition, structure and functional properties. *Food Chemistry, 299*, 125161. https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2019.125161

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

7. Abugoch, L. E., Romero, N., Tapia, C. A., Silva, J., & Rivera, M. (2008). Study of some physicochemical and functional properties of quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) protein isolates. *Journal of Agricultural and Food Chemistry, 56*(12), 4745–4750. https://doi.org/10.1021/jf703689u

8. Thompson, T. (2001). Case problem: Questions regarding the acceptability of buckwheat, amaranth, quinoa, and oats from a patient with celiac disease. *Journal of the American Dietetic Association, 101*(5), 586–587. https://doi.org/10.1016/S0002-8223(01)00147-X.

9. Aufhammer, W., Lee, J. H., Kübler, E., Kuhn, M., & Wagner, S. (1995). Anbau und Nutzung der Pseudocerealien Buchweizen (*Fagopyrum esculentum* Moench), Reismelde (*Chenopodium quinoa* Willd.) und Amarant (*Amaranthus* spp.) als Körnerfruchtarten. *Die Bodenkultur, 46*(2), 125–140.

10. Savić, S., Czekus, B., Petrović, I., Marjanović, M., Jovanović, Z., & Stikić, R. (2019). Yield and content of starch and protein in the seed of the quinoa genotypes Puno and Titicaca. In *Proceedings of the X International Scientific Agricultural Symposium "Agrosym 2019"* (pp. 537–541). University of East Sarajevo, Faculty of Agriculture.

11. Yang, J., Wang, Y., Sun, J., Li, Y., Zhu, R., Yin, Y., Wang, C., Yin, X., & Qin, L. (2024). Metabolome and transcriptome association analysis reveals mechanism of synthesis of nutrient composition in quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) seeds. *Foods, 13*(9), 1325. https://doi.org/10.3390/foods13091325

12. Abd El-Hakim, A. F., Mady, E., Abou Tahoun, A. M., Ghaly, M. S. A., & Eissa, M. A. (2022). Seed quality and protein classification of some quinoa varieties. *Journal of Ecological Engineering, 23*(1), 24–33. https://doi.org/10.12911/22998993/143866

13. Khaitov, B., Karimov, A. A., Toderich, K., Sultanova, Z., Mamadrahimov, A., Allanov, K., & Islamov, S. (2021). Adaptation, grain yield and nutritional characteristics of quinoa (Chenopodium quinoa) genotypes in marginal environments of the Aral Sea basin. *Journal of Plant Nutrition, 44*(9), 1365–1379. https://doi.org/10.1080/01904167.2020.1862200.

14. Yuldasheva, R., Kholmurodova, G., Norkulov, U., Fayziev, Sh., Mamatov, D., & Khalikov, B. (2026). Quinoa (Chenopodium quinoa Willd.) climate resilience evaluation under arid and saline environments. *SABRAO Journal of Breeding and Genetics, 58*(2), 830–839. https://doi.org/10.54910/sabrao2026.58.2.33

Поступила в редакцию
09.09.2026 г.

Принята к публикации
16.09.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Kholliyev A., Bazarboyev D. Comparative Assessment of Total Protein Content in Seeds of Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) Varieties Grown in the Khorezm Region // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №11. С. 381-387. https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/40

Cite as (APA):

Kholliyev, A., & Bazarboyev, D. (2026). Comparative Assessment of Total Protein Content in Seeds of Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) Varieties Grown in the Khorezm Region. *Bulletin of Science and Practice, 12*(11), 381-387. https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/40

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

UDC 631.529:635.49.
AGRIS J11
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/41

PRODUCTION OF AMARANTH LEAF TEA (*Amaranthus cruentus* 'Valentina') BY FERMENTATION AND ANALYSIS OF ITS CHEMICAL COMPOSITION

©Bayramova A., *ORCID: 0009-0007-1441-5265, Ganja State University, Ganja, Azerbaijan, aynur.bayramova@gdu.edu.az*
©Asgarova A., *ORCİD: 0009-0004-6069-0389, Ph.D., Azerbaijan State Agrarian University, Ganja, Azerbaijan, aytakin.asgarova@adau.edu.az*

ПРОИЗВОДСТВО ЧАЯ ИЗ ЛИСТЬЕВ АМАРАНТА (*Amaranthus cruentus* 'Valentina') МЕТОДОМ ФЕРМЕНТАЦИИ И АНАЛИЗ ЕГО ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА

©Байрамова А. А., *ORCID: 0009-0007-1441-5265, Гянджинский государственный университет, г. Гянджа, Азербайджан, aynur.bayramova@gdu.edu.az*
©Асгарова А. А., *ORCID: 0009-0004-6069-0389, канд. биол. наук, Азербайджанский государственный сельскохозяйственный университет, г. Гянджа, Азербайджан, aytakin.asgarova@adau.edu.az*

Abstract. This study developed a technology for producing functional tea from the green leaves of amaranth (*Amaranthus cruentus* L. 'Valentina') using a fermentation-based processing method. The chemical composition of the resulting tea was analyzed, and its potential as a value-added food product was evaluated. For the first time under the conditions of Azerbaijan, amaranth leaves were processed using a technology adapted from conventional black tea production, and the nutritional value of the resulting product was assessed on a scientific basis. The findings demonstrate that the leaves of *Amaranthus cruentus* 'Valentina' represent a promising raw material for the production of fermented functional tea. The relatively high protein content and the determined chemical parameters provide a basis for assessing the nutritional and biological potential of the product. The study is also relevant to the development of new income-generating opportunities for farmers, diversification of the domestic herbal tea market, and reduction of dependence on imported tea products. The adaptation of a conventional black tea processing approach to amaranth leaves provides an opportunity to convert plant-based raw materials into value-added products. Under the agroecological conditions of Azerbaijan, the feasibility of processing Amaranthus cruentus 'Valentina' leaves into a fermented tea product was investigated, and the principal chemical characteristics of the resulting product were determined. These findings provide a preliminary scientific basis for further studies aimed at optimizing fermentation duration, temperature regimes, particle size, and drying parameters, as well as for the precise instrumental determination of total phenolic compounds, flavonoids, betalains, antioxidant activity, vitamins, and mineral elements in the final product.

Аннотация. Разработана технология производства функционального чая из зеленых листьев амаранта (*Amaranthus cruentus* L. 'Valentina') методом ферментации. Был проведен анализ химического состава полученного чая и оценен его потенциал как пищевого продукта с добавленной стоимостью. Впервые в условиях Азербайджана листья амаранта были обработаны по технологии, адаптированной для производства обычного черного чая, а пищевая ценность полученного продукта была оценена с научной точки зрения. Результаты исследования показывают, что листья амаранта *Amaranthus cruentus* 'Valentina' являются перспективным сырьем для производства ферментированного функционального чая. Относительно высокое содержание белка и определенные химические показатели дают

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

основания для оценки питательной ценности и биологического потенциала продукта. Исследование актуально с точки зрения создания новых возможностей для получения дохода фермерами, диверсификации внутреннего рынка травяных чаев и снижения зависимости от импортной чайной продукции. Адаптация традиционного подхода к обработке черного чая для обработки листьев амаранта дает возможность превращать растительное сырье в продукты с добавленной стоимостью. Полученные результаты создают предварительную научную основу для дальнейших исследований, направленных на оптимизацию продолжительности ферментации, температурных режимов, размера частиц и параметров сушки, а также на точное инструментальное определение общего содержания фенольных соединений, флавоноидов, беталаинов, антиоксидантной активности, витаминов и минеральных элементов в конечном продукте.

Keywords: amaranth, fermentation, functional tea, protein, energy value, value addition.

Ключевые слова: амарант, ферментация, функциональный чай, белок, энергетическая ценность, добавленная стоимость.

In recent years, increasing attention has been paid to healthy and balanced nutrition, the production of food products enriched with biologically active compounds of natural origin, and the diversification of functional foods. Polyphenols, flavonoids, pigments, vitamins, minerals, and other biologically active compounds present in plant-based raw materials play important roles in antioxidant, anti-inflammatory, and other physiological processes in the human body. In this context, the development of next-generation functional beverages, particularly teas produced from natural plant-based raw materials, has emerged as a promising area of research [4].

Amaranth (*Amaranthus cruentus* L.) is a valuable plant that has been used since ancient times for food, feed, and medicinal purposes. In recent years, it has been established that not only amaranth seeds but also its leaves possess considerable nutritional and biological value. Amaranth leaves are characterized by their richness in proteins, mineral elements, vitamins, phenolic compounds, flavonoids, carotenoids, and other phytochemicals. The dark red to purple coloration of the leaves of *Amaranthus cruentus* ‘Valentina’ suggests a potentially high content of biologically active pigments and antioxidant compounds. The preservation of biologically active substances during the processing of plant-based raw materials and the enhancement of their bioavailability are important considerations in the development of functional food products. In this regard, fermentation is considered a promising technological approach for converting plant leaves into functional tea products. The biochemical changes occurring in plant tissues during fermentation may affect the composition and concentration of phenolic compounds, antioxidant activity, as well as the color, taste, and aroma characteristics of the resulting product. Appropriate control of the fermentation process may enhance the functional properties of the raw material while producing a tea product with improved sensory characteristics and greater consumer appeal [6, 11].

The production of tea from amaranth leaves through fermentation is also important for expanding the utilization of this plant as a non-conventional food raw material. The development of such products enables the efficient use of local plant resources, broadens the range of naturally derived functional beverages, and facilitates the development of novel food products rich in biologically active compounds. Furthermore, investigating the chemical composition of the resulting tea is essential for the scientific assessment of its nutritional and biological value [3].

In this context, the determination of total phenolic compounds, flavonoids, antioxidant activity, pigments, vitamins, minerals, and other major chemical constituents in fermented amaranth leaves is

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

of particular importance. At the same time, investigating the effects of fermentation duration and processing conditions on the chemical composition and functional properties of the final product may contribute to the identification of optimal technological parameters. The study entitled "Production of Functional Tea from Amaranth (*Amaranthus cruentus* 'Valentina') Leaves Using a Fermentation Method and Analysis of Its Chemical Composition" addresses a relevant research topic at the intersection of modern food biochemistry, plant biotechnology, and functional nutrition. The findings may contribute to the evaluation of amaranth leaves as an alternative plant-based raw material, the improvement of their processing technology, and the establishment of a scientific basis for the development of functional tea products enriched with biologically active compounds [8, 10].

Materials and Methods

The study was conducted at an experimental educational farm in Azerbaijan on an experimental plot with a total area of 8 m². The study site is characterized by a temperate continental climate. The soil is classified as meadow-gray soil and has moderate fertility. Neither mineral nor organic fertilizers were applied during cultivation, with the aim of obtaining environmentally clean plant material. The plant material used in the study was the red-leaved form of Amaranthus cruentus 'Valentina'. This cultivar is distinguished from other cultivars by its intense red coloration, abundant leaf biomass, high protein content (25–30%), and betacyanin content. The seeds were sown with an inter-row spacing of 50 cm and an intra-row spacing of 10 cm. Crop management consisted of weed removal and, when necessary, light irrigation. Leaves of *Amaranthus cruentus* 'Valentina' were used as the experimental material. The leaves were manually harvested before the flowering stage, during the middle stage of vegetation, when the plants had reached a height of 40–50 cm. The total experimental plot area was 8 m², yielding an average of approximately 10 kg of fresh leaves per 1 m² and a total of 80 kg of fresh leaf material. After harvesting, the leaves were cleaned of mechanical impurities and subsequently subjected to fermentation. The tea production process consisted of four consecutive stages: withering, crushing, fermentation, and drying. The leaves were withered for 24 h under shaded and well-ventilated conditions and were subsequently mechanically crushed. The crushed leaf mass was fermented under pressure at a temperature of 25–30 °C for 20 h. Upon completion of fermentation, the material was dried at 45–50°C [2].

The total protein content of the fermented tea samples was determined using the Kjeldahl method. This method is based on the determination of total nitrogen in the sample and the calculation of crude protein content from the measured nitrogen concentration using an appropriate standard methodological approach. Dry matter and moisture contents were determined using a KERN moisture analyzer. The contents of NDF (Neutral Detergent Fiber), ADF (Acid Detergent Fiber), and cellulose fractions were determined using an appropriate fiber analyzer. These parameters were used to characterize the structural components of the plant cell wall and to evaluate the fiber fraction of the product obtained after fermentation [5, 9].

Rapid instrumental assessment of the overall chemical composition of the tea samples was performed using NIR (Near-Infrared) spectroscopy with a DA 3500 NIR analyzer used in the laboratory. NIR spectroscopic analysis is based on the measurement of the spectral characteristics of samples in the near-infrared region and enables the rapid and non-destructive determination of key chemical composition parameters.

Discussion

In recent years, trends toward healthier diets and the search for alternatives to synthetic beverages have contributed to a rapid increase in demand for herbal teas. According to global market statistics, the herbal tea market was valued at approximately USD 3.5 billion in 2023 and is projected to reach USD 5.2 billion by 2030. Consumers are increasingly seeking natural, organic, and functional products that provide nutritional value and contribute to energy intake. In this context, amaranth

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

(*Amaranthus* spp.) possesses considerable potential as an alternative plant-based raw material. Its leaves are rich in protein (20–30%), essential amino acids such as lysine, threonine, and methionine, vitamins (A, C, E, K, and B-complex vitamins), minerals (iron, calcium, magnesium, zinc, and potassium), and biologically active compounds, including betacyanins, phenolic acids, and flavonoids. This nutritional and phytochemical profile highlights the potential of amaranth as a valuable plant-based resource compared with other leafy vegetables, such as spinach, lettuce, and beet leaves [1].

However, fresh amaranth leaves have a high moisture content, which makes them highly perishable, limits their storage stability, and may be associated with a certain degree of bitterness. Fermentation technology can be applied to overcome these limitations, extend the shelf life of the raw material, and improve the taste, aroma, and convenience of the resulting product for consumers. When the fermentation-based processing approach traditionally developed for black tea (*Camellia sinensis*)—including withering, crushing, fermentation (oxidation), and drying—is adapted to amaranth leaves, it may improve the sensory characteristics of the product while preserving, and potentially enhancing, its nutritional value and substantially extending its storage stability.

Furthermore, this technology can add value to agricultural products through primary processing and create an additional source of income for small-scale farmers. In Azerbaijan, the domestic demand for herbal tea products is currently met largely through imports. The production of tea from locally sourced plant materials could contribute to reducing import dependence, supporting local entrepreneurship, and creating additional employment opportunities in rural areas.

Taking all of these factors into consideration, the aim of the present study was to produce functional tea from the leaves of the ‘Valentina’ cultivar of amaranth using a fermentation method based on black tea processing technology; determine the chemical composition of the resulting tea through laboratory analyses; evaluate its nutritional value; and assess its economic potential.

The experiment was conducted on a total area of 8 m². During the vegetation period, 10 kg of fresh green leaves were harvested per 1 m². The fermentation technology consisted of four stages: withering of the leaves in the open air for 1 day, mechanical crushing, fermentation under pressure for 20 h, and drying at 45–50 °C. The chemical composition of the resulting tea sample was analyzed using a rapid analytical method in the laboratory of the Scientific Research Institute of Animal Husbandry. The results showed that the tea contained 28.39% protein, 7.01% crude ash, 6.71% NDF (Neutral Detergent Fiber), 26.29% ADF (Acid Detergent Fiber), 2.43% cellulose, and an energy value of 12.94 MJ/kg. The high protein content and relatively low fiber content distinguish the product from other herbal teas and may contribute to its mild, non-bitter, and nutritionally valuable characteristics.

According to the economic calculations, approximately 1 kg of finished tea can be obtained from 1 m² of cultivated area, corresponding to a potential yield of approximately 10 tons per hectare. For the first time under the conditions of Azerbaijan, amaranth leaves were processed using a technology adapted from conventional black tea production, and the nutritional characteristics of the resulting product were scientifically evaluated. The study is therefore relevant to the development of new income-generating opportunities for farmers, diversification of the domestic herbal tea market, and reduction of dependence on imported tea products.

During harvesting, the leaves were collected manually before the onset of flowering, during the middle stage of vegetation, when the plants were 40–50 cm in height and had accumulated substantial amounts of dry matter and protein. A yield of 10 kg of fresh green leaves per m² was obtained, resulting in a total harvest of 80 kg of fresh leaves from the 8 m² experimental area. Harvesting was carried out in the morning after the dew had evaporated, when the leaves were at their highest level of freshness. According to the fermentation-based tea production technology, the processing procedure consisted of four stages:

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

1) Withering: Freshly harvested leaves were spread in a thin layer (3–5 cm) in an open, shaded, and well-ventilated area for 24 h. During this stage, the leaves became more pliable and the initial enzymatic processes were initiated. As a result of withering, the moisture content of the raw material decreased from approximately 80–85% to about 55–60%.

2) Crushing: The withered leaves were moderately crushed using a specialized mechanical crusher. This stage is particularly important because the disruption of cell walls facilitates the release of cell sap containing polyphenols, enzymes, proteins, and sugars and increases contact with atmospheric oxygen. The degree of crushing has a direct influence on the quality characteristics of the final tea. Therefore, crushing intensity was considered an important technological factor affecting the subsequent fermentation kinetics, physical structure, and organoleptic properties of the product.

3) Fermentation: The crushed leaf mass was placed in stainless-steel containers and kept under pressure for 20 h. Fermentation was carried out within a temperature range of 25–30 °C. During this stage, transformations of phenolic compounds occurred through the activity of naturally occurring oxidative enzymes in the leaf tissue. These biochemical changes resulted in noticeable modifications in the color and aroma characteristics of the raw material. Following fermentation, the leaf mass developed a dark reddish-brown color, a characteristic fruity-floral aroma, and a milder taste.

4) Drying: In the drying stage, the fermented leaf mass was dried in a specialized dryer at 45–50 °C until a constant weight was achieved. The relatively low drying temperature was selected to preserve the quality characteristics of the product and to minimize the potential adverse effects of excessive heat on biologically active components. The drying process terminated enzymatic reactions occurring within the leaf tissue, reduced water activity, and improved the storage stability of the final product. At the end of the technological process, a finished tea product was obtained from the fermented amaranth leaves.

CHEMICAL COMPOSITION OF AMARANTH (*Amaranthus cruentus* ‘Valentina’) TEA

Parameter	*Result*	*Evaluation*
Crude protein	28,39%	Very high – a potential protein source
Crude ash	7,01%	Within the normal range – indicative of mineral content
NDF (Neutral Detergent Fiber)	6,71%	Low – associated with a soft texture
ADF (Acid Detergent Fiber)	26,29%	Within the normal range
Crude cellulose	2,43%	Low to very low fiber content
Energy value	12,94 MC/kq	High energy value

The chemical composition of the finished fermented amaranth tea sample was determined using a rapid analytical method in the laboratory of the Scientific Research Institute of Animal Husbandry. Prior to analysis, the tea sample was homogenized. To improve the reliability of the measurements, all analyses were performed in triplicate, and the mean values were calculated from the obtained results. Within the framework of the study, the principal chemical parameters relevant to the nutritional and feed-related characteristics of the product were determined, including crude protein, crude ash, neutral detergent fiber (NDF), acid detergent fiber (ADF), crude cellulose, and energy value. NDF and ADF were used for the determination of fiber fractions, while the energy value was estimated using an approach based on the NRC (2001) standards. According to the chemical analysis, the fermented amaranth tea contained 28.39% crude protein, 7.01% crude ash, 6.71% NDF, 26.29% ADF, and 2.43% crude cellulose, with an energy value of 12.94 MJ/kg. The obtained results indicate that the product is characterized by a relatively high protein content. In particular, the comparatively low level of crude cellulose may be considered a favorable characteristic in terms of the product's potential consumption properties.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Analysis of the data presented in Table shows that the tea sample obtained through the fermentation of *Amaranthus cruentus* 'Valentina' leaves is characterized by a high protein content. The total protein content of 28.39% is an important indicator of the product's nutritional and biological potential. The crude ash content of 7.01% indicates a considerable presence of mineral substances in the sample. The NDF content of 6.71% and crude fiber content of 2.43% indicate that the product has a relatively low fiber fraction. The ADF content of 26.29% suggests that the structural components of the plant cell wall are retained at a certain level. The energy value of 12.94 MJ/kg is also an important parameter indicating the high energy potential of the product.

The obtained results demonstrate that the fermentation-based processing of *A. cruentus* 'Valentina' leaves enables the production of a plant-based tea product with a high protein content. Although the low NDF and cellulose values indicate a relatively low fiber load in the product, it is not possible to confirm solely on the basis of chemical analysis that these characteristics directly contribute to "softness" or "pleasant taste." Therefore, separate organoleptic and sensory analyses are recommended for evaluating these properties. At the same time, in order to conduct a quantitative comparison of amaranth tea with other traditional herbal teas in terms of protein and mineral content, the respective tea samples should be analyzed using the same methodology and on the same dry-matter basis, and the obtained results should be evaluated comparatively using appropriate statistical methods.

References:

1. Bayraova, A. A., & Taghiyeva, Z. I. (2023). Plant resources: A teaching manual. Baku.

2. Bayramova, A. A., & Aliguziyeva, S. V. (2024). Distribution and role of alkaloids in some medicinal plants. *Current Problems of Modern Natural and Economic Sciences: International Scientific Conference, Part III, Ganja State University,* 19–24.

3. De La Rosa, A. B., Fomsgaard, I. S., Laursen, B., Mortensen, A. G., Olvera-Martínez, L., Silva-Sánchez, C., ... & De León-Rodríguez, A. (2009). Amaranth (Amaranthus hypochondriacus) as an alternative crop for sustainable food production: Phenolic acids and flavonoids with potential impact on its nutraceutical quality. *Journal of Cereal Science*, *49*(1), 117-121. https://doi.org/10.1016/j.jcs.2008.07.012

4. Serrat, X., Quello, A., Manikan, B., Lino, G., & Nogués, S. (2024). Comparative salt-stress responses in salt-tolerant (Vikinga) and salt-sensitive (Regalona) quinoa varieties. Physiological, anatomical and biochemical perspectives. *Agronomy*, *14*(12), 3003. https://doi.org/10.3390/agronomy14123003

5. Marschner, P. (Ed.). (2012). Marschner's Mineral Nutrition of Higher Plants. Academic Press.

6. Pilon-Smits, E. A. H. (2005). Phytoremediation. *Annual Review of Plant Biology, 56*, 15-39.

7. Ruth, O. N., Unathi, K., Nomali, N., & Chinsamy, M. (2021). Underutilization versus nutritional-nutraceutical potential of the Amaranthus food plant: A mini-review. *Applied Sciences*, *11*(15), 6879. https://doi.org/10.3390/app11156879

8. Sarker, U., Hossain, M. M., & Oba, S. (2020). Nutritional and antioxidant components and antioxidant capacity in green morph Amaranthus leafy vegetable. *Scientific Reports*, *10*(1), 1336. https://doi.org/10.1038/s41598-020-57687-3

9. Grattan, S. R., & Grieve, C. M. (1998). Salinity–mineral nutrient relations in horticultural crops. *Scientia horticulturae*, *78*(1-4), 127-157. https://doi.org/10.1016/S0304-4238(98)00192-7

10. National Research Council (1984). Amaranth: Modern Prospects for an Ancient Crop. National Academy Press.

11. Mengel, K., & Kirkby, E. A. (2001). Principles of Plant Nutrition. Kluwer Academic Publishers.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Список литературы:

1. Bayraova A. A., Taghiyeva Z. I. Plant resources: A teaching manual. Baku, 2023. 456 p.

2. Bayramova A. A., Aliguziyeva S. V. Distribution and role of alkaloids in some medicinal plants // Current Problems of Modern Natural and Economic Sciences: International Scientific Conference, Part III, Ganja State University. 2024. P. 19–24.

3. De La Rosa, A. B., Fomsgaard, I. S., Laursen, B., Mortensen, A. G., Olvera-Martínez, L., Silva-Sánchez, C., ... & De León-Rodríguez, A. Amaranth (Amaranthus hypochondriacus) as an alternative crop for sustainable food production: Phenolic acids and flavonoids with potential impact on its nutraceutical quality // Journal of Cereal Science. 2009. V. 49. №1. P. 117-121. https://doi.org/10.1016/j.jcs.2008.07.012

4. Serrat X., Quello A., Manikan B., Lino G., Nogués S. Comparative salt-stress responses in salt-tolerant (Vikinga) and salt-sensitive (Regalona) quinoa varieties. Physiological, anatomical and biochemical perspectives // Agronomy. 2024. V. 14. №12. P. 3003. https://doi.org/10.3390/agronomy14123003

5. Marschner P. Marschner's Mineral Nutrition of Higher Plants. Academic Press. 2012.

6. Pilon-Smits E. A. H. Phytoremediation // Annual Review of Plant Biology. 2005. V. 56. P. 15-39.

7. Ruth O. N., Unathi K., Nomali N., Chinsamy M. Underutilization versus nutritional-nutraceutical potential of the Amaranthus food plant: A mini-review // Applied Sciences. 2021. V. 11. №15. P. 6879. https://doi.org/10.3390/app11156879

8. Sarker U., Hossain M. M., Oba S. Nutritional and antioxidant components and antioxidant capacity in green morph Amaranthus leafy vegetable // Scientific Reports. 2020. V. 10. №1. P. 1336. https://doi.org/10.1038/s41598-020-57687-3

9. Grattan S. R., Grieve C. M. Salinity–mineral nutrient relations in horticultural crops // Scientia horticulturae. 1998. V. 78. №1-4. P. 127-157. https://doi.org/10.1016/S0304-4238(98)00192-7

10. National Research Council (1984). Amaranth: Modern Prospects for an Ancient Crop. National Academy Press.

11. Mengel K., Kirkby E. A. Principles of Plant Nutrition. Kluwer Academic Publishers. 2001.

Поступила в редакцию
14.09.2026 г.

Принята к публикации
28.09.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Bayramova A., Asgarova A. Production of Amaranth Leaf Tea (*Amaranthus cruentus* ‘Valentina’) by Fermentation and Analysis of Its Chemical Composition // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №11. С. 388-394. https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/41

Cite as (APA):

Bayramova, A., & Asgarova, A. (2026). Production of Amaranth Leaf Tea (*Amaranthus cruentus* ‘Valentina’) by Fermentation and Analysis of Its Chemical Composition. *Bulletin of Science and Practice, 12*(11), 388-394. https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/41

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

УДК 636.59:636.085.2:582.26 https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/42
AGRIS L01

ВЛИЯНИЕ СУСПЕНЗИИ *Chlorella vulgaris* НА ПРОДУКТИВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ И КАЧЕСТВО ПРОДУКЦИИ ЯПОНСКИХ ПЕРЕПЕЛОВ

©Хужаева Н.*, Самаркандский государственный университет ветеринарной медицины, животноводства и биотехнологии, г. Самарканд, Узбекистан, n.xodjayeva@yandex.ru*
©Ходжаева Н. Ж.*, канд. биол. наук, Самаркандский государственный университет ветеринарной медицины, животноводства и биотехнологии, г. Самарканд, Узбекистан*

EFFECT OF CHLORELLA *Vulgaris suspension ON* PRODUCTIVE PERFORMANCE AND PRODUCT QUALITY OF JAPANESE QUAIL

©Khodjaeva N.*, Samarkand State University of Veterinary Medicine, Livestock and Biotechnology, Samarkand, Uzbekistan, n.xodjayeva@yandex.ru*
©Khodjaeva N. Zh.*, Ph.D., Samarkand State University of Veterinary Medicine, Livestock and Biotechnology, Samarkand, Uzbekistan*

Аннотация. Представлены результаты научно-хозяйственного опыта по оценке влияния суспензии микроводоросли Chlorella vulgaris на рост, использование корма, сохранность, гематологические и биохимические показатели, яйценоскость, физические характеристики яиц и результаты инкубации у японских перепелов (Coturnix japonica). Исследование проведено на 30 перепелах 30-суточного возраста, распределённых на три группы по 10 голов. Птица первой опытной группы дополнительно получала суспензию C. vulgaris с питьевой водой из расчёта 3 мл/гол./сут., второй опытной группе выпаивали витаминно-аминокислотно-минеральную добавку Biosupervit, контрольная группа получала питьевую воду без исследуемых добавок. Продолжительность наблюдения за ростом составила 25 суток. К 55-суточному возрасту средняя живая масса перепелов первой опытной группы достигла 177,85 г против 169,20 г в контроле. Среднесуточный прирост составил соответственно 3,90 и 3,53 г, а коэффициент конверсии корма — 2,95 и 3,45 г/г. Среднесуточная яйценоскость одной несушки в группе с хлореллой составила 0,58 яйца против 0,45 в контроле. Масса яйца достигала 11,00 г против 8,94 г. Оплодотворённость и выводимость яиц составили соответственно 92,2 и 94,0%, тогда как в контроле — 82,5 и 86,4%. Полученные результаты характеризуют положительную динамику исследованных показателей в условиях проведённого опыта. Однако вследствие небольшой численности поголовья и отсутствия расчёта статистической значимости межгрупповых различий результаты следует рассматривать как предварительные.

Abstract. The study presents the results of a scientific and economic experiment evaluating the effect of Chlorella vulgaris suspension on growth performance, feed utilization, survival, hematological and biochemical parameters, egg production, physical characteristics of eggs, and incubation parameters in Japanese quail (Coturnix japonica). The experiment was conducted on 30 Japanese quails aged 30 days, allocated into three groups of 10 birds each. Birds of the first experimental group received C. vulgaris suspension through drinking water at a dose of 3 mL per bird per day. The second experimental group received the vitamin-amino acid-mineral supplement Biosupervit, while the control group received drinking water without the tested supplements. The growth observation period lasted 25 days. At 55 days of age, the mean live weight of quails in the Chlorella group reached 177.85 g compared with 169.20 g in the control group. Average daily gain was 3.90 and 3.53 g, respectively, while feed conversion ratio was 2.95 and 3.45 g/g. Average daily

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

egg production per laying hen was 0.58 eggs in the Chlorella group compared with 0.45 in the control group. Mean egg weight was 11.00 g and 8.94 g, respectively. Fertility and hatchability were 92.2 and 94.0% in the Chlorella group, compared with 82.5 and 86.4% in the control group. The results indicate a positive numerical trend in the investigated parameters under the experimental conditions. However, due to the small number of birds and the absence of statistical significance testing, the findings should be considered preliminary.

Ключевые слова: Chlorella vulgaris, японские перепела, суспензия микроводоросли, продуктивность, яйценоскость, качество яиц, инкубация, сохранность.

Keywords: Chlorella vulgaris, Japanese quail, microalgal suspension, productivity, egg production, egg quality, hatchability, survival.

Современное перепеловодство характеризуется высокой интенсивностью производства и необходимостью поиска кормовых компонентов, способных обеспечить полноценное использование питательных веществ рациона. Японские перепела (*Coturnix japonica*) отличаются ранним половым созреванием, относительно коротким производственным циклом и высокой скоростью воспроизводства, что делает их удобным объектом для оценки эффективности кормовых добавок. Одним из перспективных направлений является использование биомассы микроводорослей. Особое внимание привлекает *Chlorella vulgaris*, содержащая белковые вещества, аминокислоты, липиды, углеводы, минеральные элементы и фотосинтетические пигменты. Питательная ценность микроводоросли зависит от штамма и условий культивирования, поэтому при использовании жидкой суспензии необходимо учитывать не только её объём, но и фактическую концентрацию клеток или сухого вещества. В научной литературе описано применение *Chlorella vulgaris* в кормлении различных видов сельскохозяйственной птицы. Исследования на бройлерах показывают, что использование микроводоросли может отражаться на показателях роста и отдельных характеристиках крови [1, 2].

При кормлении несушек внимание уделяется прежде всего яйценоскости и физическим свойствам яиц [3, 4].

Включение *C. vulgaris* в рацион кур-несушек не приводило к выраженным изменениям потребления корма, конверсии и яйценоскости, однако сопровождалось изменением отдельных характеристик яиц и более интенсивной окраской желтка. Это показывает, что действие микроводоросли может зависеть от вида птицы, формы препарата и уровня включения [3].

Цель исследования — оценить влияние ежедневного выпаивания суспензии *Chlorella vulgaris* в дозе 3 мл/гол./сут. на продуктивные показатели, некоторые показатели крови, яйценоскость, физические свойства яиц и результаты инкубации японских перепелов.

Объект и методы исследования

Исследование проводилось в условиях вивария Самаркандского государственного университета ветеринарной медицины, животноводства и биотехнологий.

В опыт были включены 30 японских перепелов (*Coturnix japonica*) 30-суточного возраста. Птицу распределили на три группы по 10 голов с учётом живой массы и клинического состояния.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Все группы содержались при одинаковых условиях микроклимата и светового режима. В качестве основного рациона использовали полнорационный комбикорм ПК-7. Питьевая вода предоставлялась свободно.

В первой опытной группе применяли суспензию *Chlorella vulgaris* в дозе 3 мл на одну голову в сутки. Для группы из 10 птиц суточный объём суспензии составлял 30 мл. Рассчитанное количество суспензии вносили в общую поилку с питьевой водой и тщательно перемешивали.

Вторая опытная группа получала жидкую витаминно-аминокислотно-минеральную добавку Biosupervit в количестве 0,05 мл/гол./сут. Контрольная группа получала основной рацион и питьевую воду без исследуемых добавок.

Динамику живой массы изучали с 30- до 55-суточного возраста. На основании полученных данных определяли абсолютный и среднесуточный прирост. Использование корма оценивали по коэффициенту конверсии корма.

Морфологический и биохимический состав крови изучали до начала применения добавок и после завершения периода их использования. Кровь отбирали из подкрыльной вены. Количество эритроцитов, лейкоцитов и тромбоцитов, а также концентрацию гемоглобина определяли с использованием анализатора BIOBASE BK-6190. Общий белок, альбумин, глобулины, глюкозу, кальций, фосфор, активность аланинаминотрансферазы и аспартатаминотрансферазы определяли на биохимическом анализаторе Mindray BA-88A.

Яйценоскость регистрировали ежедневно в течение 40 суток. Из полученных яиц отбирали материал для определения массы, длины, ширины и индекса формы. После вскрытия яиц определяли массу белка, желтка и скорлупы, а также их относительную долю. Дополнительно определяли толщину и прочность скорлупы, индекс белка, индекс желтка и единицы Хау.

Для оценки воспроизводительных показателей яйца отбирали для инкубации. Оплодотворённость определяли при овоскопировании. Выводимость рассчитывали относительно количества оплодотворённых яиц. Инкубацию проводили при температуре 37,6°С и относительной влажности 55–60%; за трое суток до вывода влажность повышали до 70%. После вывода молодняка определяли его сохранность на 7, 14 и 21 сутки.

Результаты исследования

В современном птицеводстве всё больше внимания уделяется использованию кормовых добавок природного происхождения. Среди них особый интерес представляет микроводоросль *Chlorella vulgaris*, содержащая белки, аминокислоты, витамины, минеральные вещества и другие биологически активные соединения. Имеющиеся литературные данные показывают возможность использования хлореллы в кормлении сельскохозяйственной птицы. Вместе с тем результаты её применения могут различаться в зависимости от вида птицы, возраста, дозы и способа введения добавки.

Несмотря на имеющиеся исследования по использованию хлореллы в птицеводстве, сведения о применении её суспензии при выращивании японских перепелов остаются ограниченными. Недостаточно изучены вопросы её влияния на рост и использование корма, яйценоскость и качество яиц, морфологические и биохимические показатели крови, оплодотворённость и выводимость яиц, сохранность полученного молодняка. Требует оценки и экономическая сторона применения суспензии хлореллы в условиях перепеловодства.

Недостаточная изученность этих вопросов определила необходимость проведения исследований по оценке влияния суспензии *Chlorella vulgaris* на продуктивность японских перепелов и качество получаемой от них продукции.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Настоящее исследование в определённой степени направлено на выполнение задач, предусмотренных постановлением Президента Республики Узбекистан от 27 июня 2024 года №ПП-238 «О мерах по дальнейшей поддержке сферы птицеводства, внедрению современных генетических технологий и системы кооперации», постановлением Президента Республики Узбекистан №ПП-34 «О дополнительных мерах по поддержке животноводства и птицеводства, созданию высокой добавленной стоимости в этих сферах», Законом Республики Узбекистан «О ветеринарии», а также другими нормативно-правовыми документами, принятыми в данной сфере. В начале опыта средняя живая масса перепелов первой опытной группы составляла 80,20 г, а контрольной — 80,90 г. К 55-суточному возрасту этот показатель достиг 177,85 и 169,20 г соответственно (Таблица 1).

Таблица 1

СРЕДНЯЯ ЖИВАЯ МАССА ПЕРЕПЕЛОВ
К ЗАВЕРШЕНИЮ ПЕРИОДА ВЫРАЩИВАНИЯ

Показатель	*C. vulgaris*	*Biosupervit*	*Контроль*
Живая масса в 30 суток, г	80,20±2,10	76,16±1,80	80,90±2,00
Живая масса в 37 суток, г	111,77±2,30	110,83±2,10	107,20±2,40
Живая масса в 41 сутки, г	143,93±2,40	135,64±2,60	130,32±2,50
Живая масса в 48 суток, г	168,28±2,60	155,28±2,70	147,31±2,80
Живая масса в 55 суток, г	177,85±2,20	171,40±2,50	169,20±2,30
Абсолютный прирост за 25 суток, г	97,65±1,90	95,24±2,10	88,30±2,00
Среднесуточный прирост, г	3,90±0,14	3,80±0,15	3,53±0,13
Коэффициент конверсии корма, г/г	2,95	3,16	3,45
Сохранность, %	100	90	80

Разница по конечной живой массе между группой с хлореллой и контролем составила 8,65 г, или 5,1% относительно контрольного значения. Абсолютный прирост в первой опытной группе был выше контрольного на 9,35 г. Среднесуточный прирост при применении суспензии C. vulgaris составил 3,90 г против 3,53 г в контроле. Коэффициент конверсии корма составил 2,95 г/г против 3,45 г/г. Сохранность птицы к концу периода наблюдения составила 100% в группе с хлореллой, 90% в группе Biosupervit и 80% в контроле.

Одним из информативных методов оценки физиологического состояния сельскохозяйственной птицы является исследование морфологических и биохимических показателей крови. Их изучение позволяет проследить изменения, происходящие в организме птицы в течение экспериментального периода.

Целью данного этапа являлось изучение морфологических и биохимических показателей крови перепелов опытных и контрольной групп до начала и на втором этапе исследования.

В повторном исследовании количество эритроцитов в первой опытной группе составляло $4{,}12\times10^{12}$/л, в контрольной — $3{,}74\times10^{12}$/л. Концентрация гемоглобина составила соответственно 119,2 и 108,9 г/л. Количество тромбоцитов достигало $88{,}4\times10^{9}$/л против $66{,}7\times10^{9}$/л в контроле. Содержание общего белка в группе с хлореллой составило 51,15 г/л против 47,65 г/л в контроле. Концентрация альбумина составила 29,63 и 27,93 г/л соответственно. Содержание кальция составило 4,10 и 3,79 ммоль/л, фосфора — 3,22 и 2,95 ммоль/л. Яйценоскость и инкубационные показатели имеют важное значение при оценке продуктивности перепелов. Поэтому в ходе исследования наряду с ростом и физиологическим состоянием птицы изучали яйценоскость, оплодотворяемость яиц, выводимость и сохранность полученного молодняка. Целью данного этапа работы было изучение этих показателей у перепелов, получавших суспензию хлореллы, и их сравнение с показателями второй опытной

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

и контрольной групп. За 40 суток учёта от несушек первой опытной группы было получено 162 яйца, от несушек группы Biosupervit — 138, от несушек контрольной группы — 89 яиц. Среднесуточная яйценоскость одной несушки составила 0,58 яйца в группе с *C. vulgaris*, 0,57 — в группе Biosupervit и 0,45 — в контроле. По отношению к контролю численное увеличение показателя в первой опытной группе составляло 28,9%. Средняя масса яйца в первой опытной группе составила 11,00 г, в группе Biosupervit — 9,81 г, в контроле — 8,94 г. Прочность скорлупы составила соответственно 3,60; 3,40 и 3,10 кг/см². Значения единиц Хау были близкими — 84,80; 84,50 и 84,40 HU.

Таблица 2

ПОКАЗАТЕЛИ ЯЙЦЕНОСКОСТИ ПЕРЕПЕЛОВ ОПЫТНЫХ ГРУПП

Показатель	*C. vulgaris*	*Biosupervit*	*Контроль*
Количество несушек, голов	10	10	10
Получено яиц за 40 суток, шт.	162	138	89
Среднесуточная яйценоскость одной несушки, шт.	0,58	0,57	0,45
Разница относительно контроля, %	+28,9	+26,7	—
Масса яйца, г	11,00±0,30	9,81±0,30	8,94±0,20
Длина, мм	31,00±0,40	28,00±0,40	26,00±0,30
Ширина, мм	25,00±0,30	22,00±0,30	20,00±0,20
Индекс формы, %	80,60±1,10	78,50±1,20	76,90±1,30
Прочность скорлупы, кг/см²	3,60±0,10	3,40±0,10	3,10±0,10
Единицы Хау, HU	84,80±1,50	84,50±1,30	84,40±1,60

После оценки яйценоскости были изучены инкубационные показатели яиц, полученных от перепелов исследуемых групп. Учитывали количество заложенных и оплодотворенных яиц, число выведенных птенцов, а также их жизнеспособность. Полученные результаты представлены в Таблице 3. В группе с хлореллой оплодотворённость составила 92,2%, выводимость относительно количества оплодотворённых яиц — 94,0%. В контроле соответствующие показатели составили 82,5 и 86,4%. После вывода жизнеспособность птенцов составила 97,4% в группе с хлореллой и 91,2% в контроле. На 21 сутки сохранность молодняка составляла 94,7 и 85,4% соответственно.

Таблица 3

РЕЗУЛЬТАТЫ ИНКУБАЦИИ ЯИЦ ПО ГРУППАМ

Показатель	*C. vulgaris*	*Biosupervit*	*Контроль*
Заложено яиц, шт.	90	85	80
Оплодотворено, шт.	83	76	66
Оплодотворённость, %	92,2	89,4	82,5
Получено птенцов, шт.	78	70	57
Выводимость от оплодотворённых яиц, %	94,0	92,1	86,4
Жизнеспособных птенцов после вывода, шт.	76	68	52
Жизнеспособность после вывода, %	97,4	97,1	91,2
Сохранность на 21-е сутки, %	94,7	92,6	85,4

Заключение

Полученные результаты демонстрируют положительную численную динамику ряда продуктивных показателей при применении суспензии Chlorella vulgaris. Наиболее выраженные различия относительно контроля наблюдались по конечной живой массе,

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

среднесуточному приросту, коэффициенту конверсии корма, яйценоскости, массе яйца и показателям инкубации. Одним из возможных объяснений может быть питательная ценность микроводоросли. Однако конкретный химический состав использованной в настоящем исследовании суспензии непосредственно не определялся. Современные исследования подтверждают перспективность микроводорослей как кормового компонента, но одновременно демонстрируют зависимость результата от дозы и формы препарата [1–4].

Выявленная в настоящем опыте динамика характеризует конкретную схему применения жидкой суспензии у японских перепелов.

Список литературы:

1. Abdelnour S. A., Abd El-Hack M. E., Khafaga A. F., Arif M., Taha A. E., Noreldin A. E. Stress biomarkers and proteomics alteration to thermal stress in ruminants: A review // Journal of thermal biology. 2019. V. 79. P. 120-134. https://doi.org/10.1016/j.jtherbio.2018.12.013

2. Mendes A. R., Spínola M. P., Lordelo M., Prates J. A. Chemical compounds, bioactivities, and applications of Chlorella vulgaris in food, feed and medicine // Applied Sciences. 2024. V. 14. №23. P. 10810. https://doi.org/10.3390/app142310810

3. Madacussengua O., Mendes A. R., Martins C. F., Carvalho D., Almeida A. M. D., Lordelo M. The effects of replacing soybean meal with chlorella vulgaris in laying hen diets on performance and physical characteristics of eggs // Animals. 2024. V. 14. №17. P. 2552. https://doi.org/10.3390/ani14172552

4. Alfaia C. M., Pestana J. M., Rodrigues M., Coelho D., Aires M. J., Ribeiro D. M., Prates J. A. M. Influence of dietary Chlorella vulgaris and carbohydrate-active enzymes on growth performance, meat quality and lipid composition of broiler chickens // Poultry science. 2021. V. 100. №2. С. 926-937.

5. Гадиев Р. Р., Мажитов С. Р. Продуктивные и воспроизводительные качества гусей при использовании хлореллы // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2015. №3 (53). С. 150-153.

6. Фролова В. Д., Зайцев В. В., Зайцева Л. М., Сеитов М. С. Эффективность введения суспензии хлореллы в рацион кроликов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2019. №6 (80). С. 292-294.

7. Юнусов Х. Б., Ходжаева Н. Д., Умматов У. Ряска малая в рационе перепелов / Х. Б. Юнусов // Молодые ученые - науке и практике АПК: материалы Международной научно-практической конференции аспирантов и молодых ученых. Витебск, 2024. С. 656-659.

8. Буранова К., Хужаева Н., Ходжаева Н. Д. Выращивание хлореллы для повышения использования в рыбоводстве // Молодые ученые - науке и практике АПК: материалы Международной научно-практической конференции аспирантов и молодых ученых. Витебск, 2024. С. 586-589.

9. Сабирова Г. Р., Сафина А. И. Получение биомассы хлореллы для использования в кормлении сельскохозяйственных животных и аквакультуры // Молодежные разработки и инновации в решении приоритетных задач АПК. 2023. С. 260-262.

10. Khojiakhmatov S. B., Turdiyev B. M., Eliboyeva S. A., Khodjayeva N. J. The Application of Chlorella in Agriculture // International Journal of Diversity and Multiculturalism. 2025. V. 2. №2. P. 88-91.

References:

1. Abdelnour, S. A., Abd El-Hack, M. E., Khafaga, A. F., Arif, M., Taha, A. E., & Noreldin, A. E. (2019). Stress biomarkers and proteomics alteration to thermal stress in ruminants: A review. *Journal of thermal biology*, *79*, 120-134. https://doi.org/10.1016/j.jtherbio.2018.12.013

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

2. Mendes, A. R., Spínola, M. P., Lordelo, M., & Prates, J. A. (2024). Chemical compounds, bioactivities, and applications of Chlorella vulgaris in food, feed and medicine. Applied Sciences, 14(23), 10810. https://doi.org/10.3390/app142310810

3. Madacussengua, O., Mendes, A. R., Martins, C. F., Carvalho, D., Almeida, A. M. D., & Lordelo, M. (2024). The effects of replacing soybean meal with chlorella vulgaris in laying hen diets on performance and physical characteristics of eggs. *Animals*, *14*(17), 2552. https://doi.org/10.3390/ani14172552

4. Alfaia, C. M., Pestana, J. M., Rodrigues, M., Coelho, D., Aires, M. J., Ribeiro, D. M., ... & Prates, J. A. M. (2021). Influence of dietary Chlorella vulgaris and carbohydrate-active enzymes on growth performance, meat quality and lipid composition of broiler chickens. *Poultry science*, *100*(2), 926-937.

5. Gadiev, R. R., & Mazhitov, S. R. (2015). Produktivnye i vosproizvoditel'nye kachestva gusei pri ispol'zovanii khlorelly. *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta,* (3 (53)), 150-153. (in Russian).

6. Frolova, V. D., Zaitsev, V. V., Zaitseva, L. M., & Seitov, M. S. (2019). Effektivnost' vvedeniya suspenzii khlorelly v ratsion krolikov. *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta,* (6 (80)), 292-294. (in Russian).

7. Yunusov, Kh. B., Khodzhaeva, N. D., & Ummatov, U. (2024). Ryaska malaya v ratsione perepelov. In *Molodye uchenye - nauke i praktike APK: materialy Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii aspirantov i molodykh uchenykh, Vitebsk,* 656-659. (in Russian).

8. Buranova, K., Khuzhaeva, N., & Khodzhaeva, N. D. Vyrashchivanie khlorelly dlya povysheniya ispol'zovaniya v rybovodstve In *Molodye uchenye - nauke i praktike APK: materialy Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii aspirantov i molodykh uchenykh, Vitebsk*, 586-589. (in Russian).

9. Sabirova, G. R., & Safina, A. I. (2023). Poluchenie biomassy khlorelly dlya ispol'zovaniya v kormlenii sel'skokhozyaistvennykh zhivotnykh i akvakul'tury. In *Molodezhnye razrabotki i innovatsii v reshenii prioritetnykh zadach APK* (pp. 260-262). (in Russian).

10. Khojiakhmatov, S. B., Turdiyev, B. M., Eliboyeva, S. A., & Khodjayeva, N. J. (2025). The Application of Chlorella in Agriculture. *International Journal of Diversity and Multiculturalism*, *2*(2), 88-91.

Поступила в редакцию
18.09.2026 г.

Принята к публикации
28.09.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Хужаева Н., Ходжаева Н. Ж. Влияние суспензии *Chlorella vulgaris* на продуктивные показатели и качество продукции японских перепелов // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №11. С. 395-401. https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/42

Cite as (APA):

Khodjaeva, N., & Khodjaeva, N. Zh. (2026). Effect of Chlorella *Vulgaris suspension* on Productive Performance and Product Quality of Japanese Quail. *Bulletin of Science and Practice, 12*(11), 395-401. (in Russian). https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/42

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

UDC 632.7:635.33: 595.733
AGRIS L72
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/43

ABOUT THE TURNIP BUTTERFLY (Pieris rapae) AND ITS ENTOMOPHAGES IN THE GUBA-KHACHMAZ REGION

*©**Safarova I.**, ORCID: 0009-0000-0654-9051, Ph.D., Baku State University, Baku, Azerbaijan, safarova_ilhama@mail.ru*
*©**Hasanova S.**, Ph.D., Azerbaijan State Medical University, Baku, Azerbaijan, sabinhasan89@gmail.com*

О БЕЛЯНКЕ РЕПНОЙ (*Pieris rapae*) И ЕЁ ЭНТОМОФАГЕ В ГУБА-ХАЧМАЗСКОЙ ОБЛАСТИ

*©**Сафарова И. М.**, ORCID: 0009-0000-0654-9051, канд. биол. наук, Бакинский государственный университет, г. Баку, Азербайджан, safarova_ilhama@mail.ru*
*©**Хасанова С. Ш.**, Азербайджанский государственный медицинский университет, г. Баку, Азербайджан, sabinhasan89@gmail.com*

Abstract. The results of 2024–2025 research on the development of the cabbage white butterfly, a major plant pest, in the cabbage agrocenosis of the Guba-Khachmaz economic region, including the number of generations, damage caused, and duration of infestation stages, are presented. The objective is to thoroughly study its distribution in the region and cabbage agrocenoses. In the Guba-Khachmaz economic region of Azerbaijan, the cabbage white butterfly (Pieris rapae) produces three complete generations. In the cabbage agrocenosis, first- and second-generation larvae of the pest cause the greatest damage to agricultural crops. The obtained results can be used in integrated pest control measures.

Аннотация. Представлены результаты исследований в 2024-2025 гг. по изучению развития репной белянки – одного из основных вредителей растений, в агроценозе капусты Губа-Хачмазского экономического региона, количества поколений, наносимого ущерба, продолжительности стадий поражения. Цель — детальное изучение распространения в регионе и в агроценозах капусты. В Губа-Хачмазском экономическом регионе Азербайджана репная белянка (*Pieris rapae*) дает три полных поколения. В агроценозе капусты личинки первого и второго поколений вредителя наносят больший ущерб сельскохозяйственным культурам. Полученные результаты могут быть использованы при проведении комплексных мероприятий по борьбе с вредителями.

Keywords: Turnip butterfly, *Pieris rapae,* agrocenosis, egg, larva, pupa, cabbage, phenology.

Ключевые слова: репная белянка, *Pieris rapae*, агроценоз, яйцо, личинка, куколка, капуста, фенология.

The turnip butterfly is the most widespread species in the MBD area, and it breeds massively in the European part of Russia, in the Petersburg and Moscow regions, in the Lower Volga region, and in the Caucasus. The turnip butterfly causes extreme damage to cruciferous vegetable crops in the Krasnodar region. This pest is widespread in Tajikistan, causing massive damage to cabbage plants. The pest is widespread in Kazakhstan, especially in the Almaty region, and causes more

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

damage to late-planted cabbage. Sometimes the damage reaches 80–90%. It has been shown that the turnip butterfly is widespread in the Baikal region and the damage rate is between 10–100% [1, 3, 6].

In addition, there are data from various authors on the damage of this species in different countries of the world. Thus, this pest is widespread in North America, the Palearctic, China, and Japan, originating from Great Britain and the Canary Islands, and in the South, in North Africa and Palestine. It has also been shown by a number of authors that this pest is also widespread in southern Iran, Afghanistan, Pakistan, Kashmir, and the northwestern Himalayas [5, 8, 10].

The widespread distribution of the butterfly in the eastern and western zones of Georgia, in Tbilisi, Gardabani, Salka, Akhalka, and Gori was shown by G. B. Dolidze, and it was noted that it causes massive damage to cruciferous vegetable plants [2].

The great damage to cabbage plants in Abkhazia was shown by E. S. Milyanovski [6].

The information about the spread of the turnip butterfly as a pest of cruciferous vegetable plants was given by N. H. Samedov in his questionnaire, while its distribution in the Ganja-Gazakh and other zones was described by H. A. Pishnamazov [9, 11].

Some information about the economic importance (damaging properties) of the pest in the Guba-Khachmaz zone is found in an article by M. B. Hasanov [4]. Considering that this species is a serious pest of cabbage plants, during the analysis of various literature sources, our main goal was to study its distribution in the region and its phenology in detail within the cabbage agrocenosis.

Materials and methods

Observation and reporting work was carried out regularly throughout the season. The percentage of pest infestation was calculated based on the number of infected larvae and pupae. In order to determine the species composition of predators, samples of beneficial fauna observed in the selected stationary areas were collected and their species were determined. The bioecological and morphological characteristics of some economically important parasites and predators were studied in laboratory and field conditions. In laboratory observations, mainly larvae and pupae of different ages of hosts, collected from cabbage agrocenoses and suspected of being infected with the parasite, were used. Observations were conducted in specially selected stationary areas to determine the seasonal activity of entomophages. During both field and laboratory observations, it was determined which flowering plants (black clover, ryegrass, and others) parasites and predators feed on. The degree of infection of pests with parasites was clarified. Observations and experiments were carried out in cabbage agrocenoses of the Guba region and in the biocenoses around it using methods accepted in entomology [13, 14].

Results and Discussion

As a result of the research, it was found that the turnip butterfly is widespread in the region and is one of the characteristic pests of cabbage plants. Literature data show that the reproductive capacity of the species varies depending on the area. Thus, in the Leningrad and Moscow regions, this pest gives 2 generations. In the Lower Volga region and in the Caucasus, this species is likely to give 4–5 generations. This butterfly gives 5 generations in Transcaucasia and in the subtropical zones of the Black Sea coast, and indicates that the pest gives 4 generations in Kazakhstan. In Tajikistan, the turnip butterfly gives 5–6 generations, and the 6th generation does not fully develop [6, 12].

As can be seen, the pest manifests itself differently in terms of phenology, depending on the area in which it lives. During our research, the overwintering, emergence, egg laying, and development of larvae, pupae, and adults of the turnip butterfly were regularly studied in the field and laboratory.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

As a result of our research, it was found that the turnip butterfly hibernates in the pupal stage. The first butterflies are observed in the Guba-Khachmaz region in the third decade of April, when the average air temperature is between 12-15°C and the relative humidity is between 60-70%.

The mass flight of the butterfly is observed in the second decade of May. The flight of the first generation of butterflies ends at the end of May. The egg-laying process of the first generation of butterflies coincides with the second decade of May, and this egg-laying process ends in the first decade of June. The first larvae hatching from the eggs is observed between 25-28 May and ends in the second half of June.

Thus, the period from the emergence of butterflies from overwintered pupae to the emergence of the second generation of butterflies lasts 40-45 days. The second generation of butterflies begin to fly in the second decade of June and continue until the end of the first decade of July. Butterflies of this generation begin to lay eggs in the third decade of June, and this process continues until the end of the second decade of July. Larvae hatch from eggs at the end of June, and mass emergence is observed in the first half of July. Pupation of larvae occurs in the second decade of July and can last until mid-August.

Butterflies of the third generation begin to appear at the beginning of the third decade of July. A mass flight of butterflies is observed in the first half of August. Butterflies lay eggs from the end of July to August 20–25. The emergence of larvae of the third generation is observed in the first decade of August, and this process continues until the end of August, and sometimes until the beginning of September. In late August and September, the larvae pupate and hibernate in the pupal stage. Thus, the development of the third generation ends in 30–35 days.

The results obtained from our studies show that the turnip butterfly gives three full generations per year in the Guba-Khachmaz region.

Parasites and predators of the turnip butterfly. During the research, it was found that the larvae of this pest are infected with Apanteles glomeratus (Hymenoptera: Braconidae), and the pupae with Pteromalus puparum (Hymenoptera: Pteromalidae). In order to study the degree of infestation of the turnip butterfly with Apanteles and Pteromalus parasites, samples of 100 larvae and 100 pupae were taken, and observations were made on them (Table).

Table

İNFECTION RATE OF TURNIP BUTTERFLY LARVAE
Apanteles glomeratus AND PUPAE WITH *Pteromalus puparum*

The consequences of Larvae by Apanteles wasps					*The consequences of pupa by Pteromalus wasps*			
Years	*2024*		*2025*		*2024*		*2025*	
Genaritons	*Number of Larvae*	*With infection %*	*Number of Larvae*	*With infection %*	*Number of Larvae*	*İnfection with %*	*Number of Larvae*	*İnfection with %*
I	100	2	100	2	100	6	100	5
	100	4	100	3	100	8	100	4
II	100	3	100	7	100	30	100	25
	100	7	100	9	100	37	100	24
III		4	100	7	100	28	100	14
	100	-	100	1	100	14	100	15

As can be seen from the table, the percentage of infection of the turnip butterfly larvae with Apanteles spp. in the first generation in 2024 was 2–4%, in the second generation 3–7%, and in the

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

third generation 4%. In 2025, the percentage of infection of the first generation larvae was 2–3%, in the second generation 7–9%, and in the third generation 1–7%. The results of the two-year study show that the percentage of infection of turnip butterfly larvae with Apanteles spp. was a minimum of 1% and a maximum of 9%. The infection of the butterfly pupae with Pteromalus wasps was 6–8% in the first generation in 2024, 30–37% in the second generation, and 14–28% in the third generation. In 2025, the infection of the pupae was 4–5% in the first generation, 24–25% in the second generation, and 14–15% in the third generation, respectively.

Analysis of two-year data shows that the infection of pupae with Pteromalus wasps was 4–8% in the first generation, 24–37% in the second generation, and 14–28% in the third generation.

From the figures shown, it is clear that Pteromalus wasps massively destroy the pupae of the turnip butterfly and play a major role in regulating the population dynamics of this pest.

Other predators found include the Nabis pseudoferus beetle, which kills eggs and young larvae of the turnip butterfly, while the German wasp and Assilid flies feed on the butterfly larvae, destroying them.

Conclusion

1. In the Guba-Khachmaz economic regions of Azerbaijan, the turnip butterfly (Pieris rapae) produces three full generations.

2. In the cabbage agrocenosis, the first and second generation larvae of the pest cause more damage to farms.

3. Pteromalus puparum acts as the most effective entomophage in reducing the number of pests in the agrocenosis.

References:

1. Bryantsev, B. A., & Dobrozrakova, T. L. (1963). Zashchita rastenii ot vreditelei i boleznei. Moscow. (in Russian).

2. Dolidze, G. V. (1957). Rezul'taty issledovaniya osnovnykh vreditelei kochannoi kapusty i utochnenie mer bor'by s nimi v usloviyakh Vostochnoi Gruzii. In *Tezisy dissertatsii,* Tbilisi. (in Russian).

3. Dzholova, N. G. (1965). Nasekomye - vrediteli ovoshchnykh kul'tur Pribaikal'ya. Moscow. (in Russian).

4. Gasanov, M. B. (1970). K izucheniyu vreditelei kapusty v zavisimosti ot sortov i srokov posadki i utochnenie kratnosti khimicheskikh i biologicheskikh obrabotok v usloviyakh Kuba-Khachmasskoi zony Azerbaidzhanskoi SSR: diss. ... kand. biol. nauk. Kirovobad. (in Russian).

5. Ikeura, H., Kobayashi, F., & Hayata, Y. (2010). How do Pieris rapae search for Brassicaceae host plants?. *Biochemical Systematics and Ecology*, *38*(6), 1199-1203. https://doi.org/10.1016/j.bse.2010.12.007

6. Sukhumskaya ordena Trudovogo Krasnogo Znameni opytnaya stantsiya subtropicheskikh kul'tur Vsesoyuznogo ordena Lenina i ordena Druzhby narodov nauchno-issledovatel'skogo instituta rastenievodstva imeni N. I. Vavilova (1985). Sukhumi. (in Russian).

7. Maslova, A. A., Ushakov, A. A., Startsev, V. I., & Bondareva, L. L. (2011). Selektsiya kapustnykh kul'tur na ustoichivost' k vreditelyam. *Ovoshchi Rossii,* (3), 38-42. (in Russian).

8. Ômura, H., Honda, K., & Hayashi, N. (1999). Chemical and chromatic bases for preferential visiting by the cabbage butterfly, Pieris rapae, to rape flowers. *Journal of Chemical Ecology*, *25*(8), 1895-1906. https://doi.org/10.1023/A:1020990018111

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

9. Pishnamazov, G. A. (1969). Biologicheskie obosnovaniya i opredelenie sistem meropriyatii po zashchite ovoshchnykh kul'tur i kartofelya ot vreditelei v Azerbaidzhanskoi SSR: Avtoref. … dis. d-ra s.-kh. nauk. Baku. (in Russian).

10. Ryan, S. F., Lombaert, E., Espeset, A., Vila, R., Talavera, G., Dincă, V., ... & Shoemaker, D. (2019). Global invasion history of the agricultural pest butterfly Pieris rapae revealed with genomics and citizen science. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *116*(40), 20015-20024. https://doi.org/10.1073/pnas.1907492116

11. Samedov, N. G. (1963). Fauna i biologiya zhukov, povrezhdayushchikh sel'skokhozyaistvennye kul'tury v Azerbaidzhane. Baku. (in Russian).

12. Polyakov, I. Ya. (1958). Prognoz poyavleniya osnovnykh vreditelei i boleznei sel'skokhozyaistvennykh kul'tur. Moscow. (in Russian).

13. Tanskii, V. I. (1988). Biologicheskie osnovy vredonosnosti nasekomykh. Moscow. (in Russian).

14. Fasulati, K. K. (1971). Polevoe izuchenie nazemnykh bespozvonochnykh. Moscow. (in Russian).

Список литературы:

1. Брянцев Б. А., Доброзракова Т. Л. Защита растений от вредителей и болезней. М.; Л.: Сельхозиздат, 1963. 503 с.

2. Долидзе Г. В. Результаты исследования основных вредителей кочанной капусты и уточнение мер борьбы с ними в условиях Восточной Грузии // Тезисы диссертации. Тбилиси, 1957. 24 с.

3. Джолова Н. Г. Насекомые - вредители овощных культур Прибайкалья. М.: Наука, 1965. 111 с.

4. Гасанов М. Б. К изучению вредителей капусты в зависимости от сортов и сроков посадки и уточнение кратности химических и биологических обработок в условиях Куба-Хачмасской зоны Азербайджанской ССР: дисс. ... канд. биол. наук. Кировобад, 1970. 200 с.

5. Ikeura H., Kobayashi F., Hayata Y. How do Pieris rapae search for Brassicaceae host plants? // Biochemical Systematics and Ecology. 2010. V. 38. №6. P. 1199-1203. https://doi.org/10.1016/j.bse.2010.12.007

6. Сухумская ордена Трудового Красного Знамени опытная станция субтропических культур Всесоюзного ордена Ленина и ордена Дружбы народов научно-исследовательского института растениеводства имени Н. И. Вавилова. Сухуми: Алашара, 1985. 36 с.

7. Маслова А. А., Ушаков А. А., Старцев В. И., Бондарева Л. Л. Селекция капустных культур на устойчивость к вредителям // Овощи России. 2011. №3. С. 38-42.

8. Ômura H., Honda K., Hayashi N. Chemical and chromatic bases for preferential visiting by the cabbage butterfly, Pieris rapae, to rape flowers // Journal of Chemical Ecology. 1999. V. 25. №8. P. 1895-1906. https://doi.org/10.1023/A:1020990018111

9. Пишнамазов Г. А. Биологические обоснования и определение систем мероприятий по защите овощных культур и картофеля от вредителей в Азербайджанской ССР: Автореф. … дис. д-ра с.-х. наук. Баку, 1969.

10. Ryan S. F., Lombaert E., Espeset A., Vila R., Talavera G., Dincă V., Shoemaker D. Global invasion history of the agricultural pest butterfly Pieris rapae revealed with genomics and citizen science // Proceedings of the National Academy of Sciences. 2019. V. 116. №40. P. 20015-20024. https://doi.org/10.1073/pnas.1907492116

11. Самедов Н. Г. Фауна и биология жуков, повреждающих сельскохозяйственные культуры в Азербайджане. Баку, 1963. 154 с.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

12. Поляков И. Я. Прогноз появления основных вредителей и болезней сельскохозяйственных культур. М., 1958. 640 с.

13. Танский В. И. Биологические основы вредоносности насекомых. М.: Агропромиздат, 1988.

14. Фасулати К. К. Полевое изучение наземных беспозвоночных. М.: Высшая школа, 1971. 424 с.

Поступила в редакцию
09.09.2026 г.

Принята к публикации
16.09.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Safarova I., Hasanova S. About the Turnip Butterfly (*Pieris rapae*) and Its Entomophages in the Guba-Khachmaz Region // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №11. С. 402-407. https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/43

Cite as (APA):

Safarova, I., & Hasanova, S. (2026). About the Turnip Butterfly (*Pieris rapae*) and Its Entomophages in the Guba-Khachmaz Region. *Bulletin of Science and Practice, 12*(11), 402-407. https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/43

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

UDC 639:641.1
AGRIS Q02
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/44

HACCP-BASED FOOD SAFETY ASSESSMENT OF NUTRITION MEAT: BIOSAFETY PRINCIPLES AND ECONOMIC DAMAGES CAUSED BY INFECTIOUS (PARASITIC) DISEASES

*©**Mammadov R**., ORCID: 0009-0009-5349-9902, Ph.D., Azerbaijan State Agrarian University, Ganja, Azerbaijan, m.ramil201979@gmail.com*
*©**Huseynova R**., ORCID: 0009-0005-1081-0669, Azerbaijan State Agrarian University, Ganja, Azerbaijan, elnurxudaverdiyev18@gmail.com*
*©**Farmanli R**., ORCID: 0009-0004-5852-8470, Azerbaijan State Agrarian University, Ganja, Azerbaijan, rahila.fermanli@adau.edu.az*

ОЦЕНКА БЕЗОПАСНОСТИ МЯСА НУТРИИ НА ОСНОВЕ ПРИНЦИПОВ HACCP И АНАЛИЗ ЭКОНОМИЧЕСКОГО УЩЕРБА ОТ ИНФЕКЦИОННЫХ (ПАРАЗИТАРНЫХ) ЗАБОЛЕВАНИЙ

*©**Мамедов Р. Т**., ORCID: 0009-0009-5349-9902, канд. с.-х. наук, Азербайджанский государственный аграрный университет, г. Гянджа, Азербайджан, m.ramil201979@gmail.com*
*©**Гусейнова Р. З**., ORCID: 0009-0005-1081-0669, Азербайджанский государственный аграрный университет, г. Гянджа, Азербайджан, elnurxudaverdiyev18@gmail.com*
*©**Фарманли Р. Т**., ORCID: 0009-0004-5852-8470, Азербайджанский государственный аграрный университет, г. Гянджа, Азербайджан, rahila.fermanli@adau.edu.az*

Abstract. The meat of nutrias differs in its biological qualities, nutritiousness, and especially in its ecological cleanness from other animal meats. In the motherland of nutrias in South America and Europe, delicacies and other dietary foods are cooked. It is similar to turkey meat, which is very popular in our country. The color of nutria meat is like the color of European hare. The muscle fiber is characterized by being thin, delicate, and having gathered fat. Safety of feeding products management in the field of agriculture is determined by modern concepts of quality and safety processes effectively. This concept responds to all HACCP principles, which are held in the entire production process. The aim of the HACCP system is discovering dangerous factors and guaranteeing the safety of products. The HACCP system uses preventive measures and puts the responsibility for food safety on the producer. In the comparative controlling of final product safety, the HACCP principle is the governing method. Arthropod parasites of hair lice, namely Pitrufquenia coypus, are widely spreading in the skin and leather of nutrias. In nutrias, these lice are encountered at any time of the year (16.8%-76.6%), but mass-scale spreading occurs in spring and summer months. Also, invasion can be found in any adult nutria (28.1%-59.6%). This case is especially dangerous for nutrias that have babies (mother nutrias), which are not going for walks and are always living in cages. The lice always live in the aural and spine parts of nutrias. For cleaning nutrias of these lice, a 0.1 percent Varbex preparation was used. The repeating treatment was held in 2 weeks. The measures took place in cages with a sprayer, and for every head (the body part was soaked), 0.1-0.2 liters of Varbex solution was used. Meanwhile, we disinfected the floor, the walls of cages, and walking areas. For this aim, for every 1 m^2 place we used 200 ml solution of varbex. After the cure, the common clinical care and feeding of nutrias were normal.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Аннотация. Мясо нутрии отличается от мяса других животных своими биологическими характеристиками, питательной ценностью и, в особенности, экологической чистотой. На родине нутрий (в Южной Америке) и в Европе из этого мяса готовят деликатесные и диетические блюда; по своим свойствам оно напоминает мясо индейки, популярное в нашей стране. Цвет мяса нутрии схож с цветом мяса зайца-русака. Мышечные волокна характеризуются тонкой, нежной структурой и наличием внутримышечного жира. Обеспечение безопасности пищевой продукции в сельском хозяйстве осуществляется на основе современных концепций управления качеством и безопасностью производственных процессов. Данный подход полностью соответствует принципам системы HACCP, применяемой на всех этапах производства. Цель системы HACCP — выявление опасных факторов и предотвращение попадания небезопасной продукции к потребителю. Система HACCP базируется на превентивных мерах и возлагает ответственность за безопасность пищевых продуктов на производителя. При контроле безопасности готовой продукции принципы HACCP являются определяющими. Широкое распространение среди нутрий имеют эктопаразиты — власоеды вида *Petrufgeana coypus*, обитающие в волосяном покрове и на коже животных. Заражение этими паразитами встречается у нутрий в любое время года (с частотой от 16,8% до 76,6%), однако массовое распространение наблюдается в весенне-летний период. Инвазия может затрагивать нутрий любого возраста (показатели варьируются от 28,1% до 59,6%). Особую опасность это представляет для самок, имеющих потомство, которые содержатся в клетках без выгула. Вши у нутрий обычно локализуются в области ушных раковин и вдоль позвоночника. Для обработки животных от вшей применяли 0,1%-ный раствор препарата «Варбекс». Повторную обработку проводили через две недели. Обработку осуществляли в клетках методом опрыскивания; на каждую особь (с тщательным смачиванием шерстного покрова) расходовали 0,1–0,2 л раствора «Варбекса». Одновременно проводили дезинфекцию пола, стенок клеток и выгульных площадок, расходуя 200 мл раствора «Варбекса» на 1 м² площади. После обработки содержание и кормление нутрий осуществлялись в обычном режиме.

Keywords: HACCP, food safety, nutria, disease.

Ключевые слова: ХАССП, безопасность пищевых продуктов, нутрия, заболевание.

The territory of our republic is one of the most fascinating corners of the world due to its geographical relief. Just as the plants widespread here are distinguished by their diversity and endemicity, the animal world is also correspondingly diverse. In such a diverse physical and geographical territory of Azerbaijan, various animal species live, including nutria, a wild animal with fur. Nutria is a water animal with a snout. It was brought to Azerbaijan for the purpose of obtaining fur. Currently, nutria are bred in cages, free and semi-free conditions. Nutria mainly settle on the banks of rivers and lakes. However, first, they cut the water in a certain place to prevent it from flowing and create ponds. They do this so that when the water increases, their nests will not be flooded. To build a pond, they gnaw a tree with their sharp teeth, pour mud on the sides of the pond, and fill the empty spaces with stones. They build their houses around the back of the cut part of the tree from the branches and leaves. They make their nests only under water. Nutria live in North America, in some parts of Europe and Asia. The body length of nutria reaches 1 meter. Their weight varies between 30-32 kg. Nutria feed on plants. In spring and summer, they eat green leaves and cereals, and in winter, they eat spikes that they collect in the summer for reserves. They store their supplies underwater in their burrows [11].

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

In Azerbaijan, which is an independent state, special state care is shown to the development of small entrepreneurship and private farms. In our republic, small and medium-sized entrepreneurship has begun to develop very widely in the last 10–15 years. Nutria, as a form of entrepreneurship, is taking shape and developing as one of the main economic sectors. Recently, due to the prevailing food shortage in the world, as well as the low economic costs and increasing interest in this convenient type of livestock farming, nutria have begun to be developed in various regions [2].

Currently, the most widely used system for food safety management in the world is the HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Point) system, which is a mechanism for identifying, assessing, and controlling hazardous factors, which is of great importance for food safety management. HACCP is considered the most effective system used for food safety management in modern times [9].

The use of the HACCP system allows for the development of preventive methods instead of end-product testing and provides the opportunity to prevent, eliminate, or minimize threats to food product safety using scientifically based methods [10].

Biosafety — as a scientific discipline, it encompasses the development of theory and practical methods for protecting humans, animals, and the environment from biological agents that are dangerous. The term biosafety means "the protection of life" [15].

Nutria meat is similar in color to the meat of the island rabbit. The muscle fibers are thin and delicate and are often characterized by the accumulation of fat. Unlike older nutria, the meat of young nutria has less fat and more connective tissue. In nutria, fat accumulates under the skin, in the pelvic cavity, in the lumbar region, around the kidneys, and only in highly fatty nutria in other parts of the body. The accumulation of fat between the muscle fibers of the meat is very rare in nutria, so the muscle cross-section in them is uniform in color and the meat is not marbled. As soon as the skin of a nutria is removed, the meat turns red. However, after 3–4 hours, as a result of the oxidation of myoglobin by oxygen in the air, it darkens and acquires a blue or blue-violet color [5].

Nutria are subject to various diseases, including parasites. One of the most widespread and harmful parasitic diseases among nutria is syphunculiasis (lice infestation). This disease causes some damage to nutria. Nutria infected with it also act as a source of invasion [1, 3].

This is a disease of nutria, and its causative agents are skin-sucking insects from the class Insecta. In Azerbaijan, hair-eating insects belonging to the genus Mallophaga, Petrufguenia coypus, are widespread; they differ in their specificity and are widespread everywhere as the main parasite of nutria [6–8].

The most widespread of the arthropod parasites living in the skin and fur of nutria is the Petrognatha coypus hairworm. The parasite causes discomfort, itching, and even inflammation in nutria; babies are relatively stunted in growth, become weak, become less resistant to other diseases, and finally, death occurs among the weakened ones. Freeing nutria from lice is important for obtaining high-quality fur [3, 4].

Material and methodology

The research work was carried out in the Garayazi State Nature Reserve of the Gazakh region and in the laboratory of the Department of Infectious Diseases of the Azerbaijan State Agrarian University. The Garayazi State Nature Reserve was established on an area of about 6000 hectares in the Kuratraf forests of the Agstafa forestry in the Gazakh region by the decision of the Azerbaijani government dated March 2, 1978. However, later, 1119 hectares of land from the forested and unforested territory of the reserve were transferred to the Sadigli viticulture state farm of the Gazakh region, leaving 4855 hectares. In June 2003, by the decision of the Cabinet of Ministers of the Republic of Azerbaijan, the area of the reserve was expanded to 9658 hectares. According to literature data and our experience, this disease is recorded in young nutria, and in this case it can cause stunting,

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

weakness, the appearance of various diseases, and even mass mortality among nutria. We recorded this invasion mainly in the Garayazi State Nature Reserve, as well as in farms and neighborhoods nearby. Nutria kept in cages that do not have contact with water spread the parasite among themselves. In animals kept in such conditions, infection is frequent and the intensity is high. The number of lice in nutria has been determined from 8 to 850 (on average 125). Parasitism of lice in nutria occurs in all seasons of the year (16.8–76.6%), and mass reproduction occurs in spring and summer. Invasion is recorded in different groups of young nutria (28.1–59.6%). This situation is most dangerous for mother nutrias who are kept in permanent cages and are not allowed to walk, and who have suckling babies with them. Lice most often settle in the folds of skin at the base of the ears and on the back of nutria.

Results of the experiment

When keeping nutria in open aviaries without water, it was found that the number of insects recorded ranged from a minimum of 8 nutria to a maximum of 850 nutria, with an average of 125 samples. As can be seen from Table 1, nutria can be found in any season of the year in the range of 16.8%-76.6%, with the most widespread periods being spring and summer. The amount of initial infection in the life of nutria is large (Table 1, 2); for example, in the period from 8 to 3 months of age, 28% of nutria are infected; from 6 months of age, this increases to 55.1%; from 9 months, it is 54.5%; and from 59.6% to 49.2% in 1-year-olds. Among nutria, mainly mother nutria, cubs, and nutria that are constantly kept in cages and are given for fattening are infected. Basically, insects accumulate on the skin, around the ears, and on the neck. In nutria, mites first settle on the animals' heads, necks, and chests. At this time, some itching symptoms are noticeable on the eyebrows, at the base of the ears, and at the temples. Then, small nodules and scabs form, localized in nutria on the back, chest, abdomen, base of the tail, lips, nose, tips of the ears, and lower legs.

Table 1

INFECTION OF NUTRIA WITH SIPHUNCULIASIS BY SEASON

Seasons of the year	*Number of nutria examined (start)*	*Extensiveness of invasion*	
		First of all	*Infection, %*
Summer	180	113	62,8
Summer	158	121	76,6
Autumn	165	53	32,2
Winter	125	21	16,8
Overall result	628	308	49,2

Table 2

INFECTION OF NUTRIA OF DIFFERENT AGE GROUPS
WITH THE PARASITE PETASIGENIUM COULYSI

Age groups of nutria	*Extensiveness of invasion*	
	In every head	*Infection, %*
From 1 month to 3 months	44	28,1
From 4 months to 6 months	88	55,1
From 7 months to 9 months	85	54,4
From 8 months to 12 months	93	59,6
Total	308	49,2

During the study, the disease was diagnosed based on clinical signs such as itching, baldness, inflammation, infiltration, crusting, and wrinkling of the skin, as well as epizootological data such as

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

the infection of several animals and the occurrence of the disease in the autumn-winter season. Although it is easier to diagnose in cases where the symptoms of the disease are clearly visible, we found that it is difficult to diagnose the latent form of the disease in the summer months. Therefore, we made the actual diagnosis based on the detection of the tick and its eggs. We took the material for examination from the border of diseased and healthy tissue. It is necessary to try to include living tissue with the scab, because it is not worth looking for ticks in the scab, scales, or hair follicles. From weakly infected nutria, we took scabs from the neck, nape, lower jaw, scrotum, ear flap, and the inner surface of the limbs. We used various methods to find the tick. During the study we conducted, we placed the material in a Petri dish, covered it with a lid, and heated it slightly. We easily saw the mites that had come out of the lesion and collected on the hot lid by looking at it with a microscope.

In the experiment, we poured a few drops of white oil on the scab placed on the glass, and then pierced it with a needle and broke it. At this time, the appearance of moving or immobile mites and their eggs under low magnification of the microscope confirms the diagnosis.

When making the diagnosis in the laboratory, we immersed the sample placed in a watch glass in warm water and kept it in a thermostat for 15-20 minutes. Microscopy allows us to find only live mites. Since the dead ones remained in the scab, it was possible to select them. If necessary, we can also use 10% alkali instead of warm water.

The Varbex preparation is a highly toxic insecticide and can be used against all types of insects. Due to the fact that nutria quickly get rid of parasitic insects, an experiment was conducted using this preparation in the Garayazi State Nature Reserve of the Gazakh region, and its results are shown in Table 3 below.

Table 3

TOXICITY OF THE DRUG VARBEX
AGAINST THE PREDATOR PERFUGENIA COYPUS IN NUTRIA

Concentration of the drug, %	*Amount of parasites (count)*		
	In practice	*Dead*	*Intensity of dead parasites, %*
0,001	60	2	3,2
0,005	60	9	15,0
0,01	60	17	28,2
0,05	60	30	50,0
0,075	60	56	93,3
0,1	60	60	100
Water (Control)	60	Survived	0%

Conclusion

As can be seen from the results of the experiment, 0.1% Varbex preparation is the best preparation for nutria to get rid of parasitic insects that eat the skin. The preparation can be used again after 14-15 days. Treatment:

1. To get rid of lice in nutria, a 0.1% solution of Varbex preparation is used. Repeated treatment is carried out after 2 weeks. After the second treatment, no infection is observed for a month. The procedure is carried out in cages or specially prepared places with a sprayer until the skin and fur surface of the body are completely wetted (using 0.1-0.2 liters of solution per head). The general clinical condition and feed intake of nutria treated with Varbex remain normal.

2. At the same time, the floor, walls of cages, and walking area can be disinfected with a 0.1% solution of Varbex. For this, 200 ml of solution is used per 1 m^2 of area.

3. When working with preparations against *Pemphigus capitis* lice, the instructions for storage, transportation, and use of pesticides in agriculture must be followed. It should also be taken into

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

account that it is not recommended to work with insecticides for more than 5-6 hours, and during this time it is forbidden to smoke, eat, or drink. At the end of the work, hands and face must be washed.

References:

1. Abuladze, K. I., Demidov, K. V., Nepoklonov, A. A. (1990). Parazitologiya i invazionnye bolezni sel'skokhozyaistvennykh zhivotnykh. Moscow. (in Russian).

2. Abdullaev, G. G., & Aliev, M. I. (2012). Osnovy zhivotnovodstva. Baku. (in Azerbaijani).

3. Merchina, S. V., & Molofeeva, N. I. (2026). Otsenka kachestva myasa pri invazionnykh boleznyakh krupnogo rogatogo skota. In *Agrarnaya nauka i obrazovanie na sovremennom etape razvitiya: opyt, problemy i puti ikh resheniya: materialy XVI Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii. Ul'yanovsk*. (in Russian).

4. Aksenova, P. V., & Seitova, Z. A. (2022). Telyazioz u zubrov v Shakhdagskom natsional'nom parke (Azerbaidzhan). *Veterinarnaya patologiya,* (4), 72-82. (in Russian). https://doi.org/10.23947/1682-5616-2022-4-72-82

5. Aliev, M. M. (2011). Veterinarno-sanitarnaya ekspertiza i tekhnologiya pererabotki produktov zhivotnovodstva. Gyandzha. (in Azerbaijani).

6. Bilalov, R. M. (2021). Parazitologiya i invazivnye bolezni zhivotnykh. Lenkoran'. (in Azerbaijani).

7. Eyubov, I. Z., Gadzhiev, Yu. Kh, & Shirinov, F. B. (2005). Veterinariya. Baku. (in Azerbaijani).

8. Zakrevskaya, T. V., Kopot', O. V., Mikhalyuk, A. N., Konovalenko, O. V., & Fomkina, I. N. (2020). Promyshlennaya sanitariya i gigiena v myasnoi otrasli. (in Russian).

9. Lysenko, A. Ya., & Krasil'nikov, A. A. (1999). Laboratornye metody diagnostiki parazitarnykh boleznei. Moscow. (in Russian).

10. Sultanov, R., Surkhaev, S., & Makhmudov, M. (2000). Pushnye dikie zhivotnye. Baku. (in Azerbaijani).

11. Mamedov, A. K., & Mustafaev, F. A. (1995). Ekologichesko-epizootologicheskie kharakteristiki parazitofauny nutrii i nauchnye osnovy bor'by s osnovnymi invaziyami v Azerbaidzhane. Baku. (in Azerbaijani).

12. Makharramov S. (2026). Parazitologiya i invazivnye zabolevaniya. Baku. (in Azerbaijani).

13. Mustafaev F. A. (1988). Mery bor'by s rasprostranennymi parazitarnymi zabolevaniyami nutrii. Baku. (in Russian).

14. Rukovodstvo po podgotovke planov HACCP (1999). USDA, FSIS. (in Russian).

15. Zeinalova, Sh. K., & Mamedov, R. T. (2025). Metodicheskie ukazaniya k laboratornym zanyatiyam po biobezopasnosti i biozashchite. Gyandzha. (in Azerbaijani).

Список литературы:

1. Абуладзе К. И., Демидов К. В., Непоклонов А. А. Паразитология и инвазионные болезни сельскохозяйственных животных. М.: Агропромиздат, 1990. 464 с.

2. Абдуллаев Г. Г., Алиев М. И. Основы животноводства. Баку: Наука и образование, 2012. 312 с.

3. Мерчина С. В., Молофеева Н. И. Оценка качества мяса при инвазионных болезнях крупного рогатого скота // Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения: материалы XVI Международной научно-практической конференции. Ульяновск, 2026.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

4. Аксенова П. В., Сеитова З. А. Телязиоз у зубров в Шахдагском национальном парке (Азербайджан) // Ветеринарная патология. 2022. №4. С. 72-82. https://doi.org/10.23947/1682-5616-2022-4-72-82

5. Алиев М. М. Ветеринарно-санитарная экспертиза и технология переработки продуктов животноводства. Гянджа, 2011. 506 с.

6. Билалов Р. М. Паразитология и инвазивные болезни животных. Ленкорань, ЛГУ, 2021. 375 с.

7. Эюбов И. З., Гаджиев Ю. Х, Ширинов Ф. Б. Ветеринария. Баку, 2005. 736 с.

8. Закревская Т. В., Копоть О. В., Михалюк А. Н., Коноваленко О. В., Фомкина И. Н. Промышленная санитария и гигиена в мясной отрасли. 2020.

9. Лысенко А. Я., Красильников А. А. Лабораторные методы диагностики паразитарных болезней. М.: Изд-во МО РАМЛД. 1999. (in Russian).

10. Султанов Р., Сурхаев С., Махмудов М. Пушные дикие животные. Баку, 2000.

11. Мамедов А. К., Мустафаев Ф. А. Экологическо-эпизоотологические характеристики паразитофауны нутрий и научные основы борьбы с основными инвазиями в Азербайджане. Баку, 1995.

12. Махаррамов С. Паразитология и инвазивные заболевания. Баку, 2026. 440 с.

13. Мустафаев Ф. А. Меры борьбы с распространенными паразитарными заболеваниями нутрий. Баку, 1988. 25 с.

14. Руководство по подготовке планов HACCP, USDA, FSIS, 1999.

15. Зейналова Ш. К., Мамедов Р. Т. Методические указания к лабораторным занятиям по биобезопасности и биозащите. Гянджа, 2025. 85 с.

Поступила в редакцию
09.09.2026 г.

Принята к публикации
16.09.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Mammadov R., Huseynova R., Farmanli R. HACCP-Based food Safety Assessment of Nutrition Meat: Biosafety Principles and Economic Damages Caused by Infectious (Parasitic) Diseases // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №11. С. 408-414. https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/44

Cite as (APA):

Mammadov, R., Huseynova, R., & Farmanli, R. (2026). HACCP-Based food Safety Assessment of Nutrition Meat: Biosafety Principles and Economic Damages Caused by Infectious (Parasitic) Diseases. *Bulletin of Science and Practice, 12*(11), 408-414. https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/44

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

СОЦИАЛЬНЫЕ И ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ / SOCIAL & HUMAN SCIENCES

УДК 330.341.1
JEL Code: M15; J45
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/45

ОПТИМИЗАЦИЯ И АВТОМАТИЗАЦИЯ КАК ДРАЙВЕРЫ ЭФФЕКТИВНОСТИ: ОТ КОРПОРАТИВНЫХ ОПЕРАЦИЙ ДО УПРАВЛЕНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТЬЮ

***©Семенкова Е. В.**, SPIN-код: 1958-3289, Государственный университет просвещения, г. Москва, Россия, katerinavg87@mail.ru*
***©Фонина Т. Б.**, SPIN-код: 7650-2673, канд. экон. наук, Государственный университет просвещения, г. Москва, Россия, tb.fonina@guppros.ru*

OPTIMIZATION AND AUTOMATION AS EFFICIENCY DRIVERS: FROM CORPORATE OPERATIONS TO INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT

***©Semenkova E.,** SPIN code: 1958-3289, State University of Education, Moscow, Russia, katerinavg87@mail.ru*
***©Fonina T.**, SPIN code: 7650-2673, Ph.D., State University of Education, Moscow, Russia, tb.fonina@guppros.ru*

Аннотация. В условиях цифровой трансформации экономики оптимизация и автоматизация бизнес-процессов становятся ключевыми факторами повышения эффективности корпоративного управления. В статье рассматривается взаимосвязь между внедрением интеллектуальных систем и ростом операционной эффективности на примере двух направлений: автоматизации корпоративных операций и управления результатами интеллектуальной деятельности. На основе анализа практических кейсов внедрения интеллектуальных систем управления в российских компаниях, включая опыт крупных розничных сетей, выявлены противоречивые эффекты масштабной алгоритмизации управленческих процессов. Стандартизация и повышение средних показателей операционной эффективности на начальных этапах цифровой трансформации сопровождаются рисками нивелирования уникальных компетенций руководителей и снижения адаптивности организаций к изменениям внешней среды. В работе предложена модель поэтапной цифровой трансформации, включающая инвентаризацию бизнес-процессов, внедрение метрик SLA, автоматизацию учета временных затрат и формирование системы управления интеллектуальной собственностью. Особое внимание уделяется проблемам регистрации и коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности в образовательных учреждениях, где отсутствие отлаженных бизнес-процессов приводит к потере прав на объекты интеллектуальной собственности и судебным издержкам. Обоснована необходимость сохранения баланса между алгоритмической эффективностью и человеческим потенциалом, что позволяет организациям сохранять конкурентоспособность в долгосрочной перспективе. Результаты исследования могут быть использованы при разработке стратегий цифровой трансформации и формировании программ развития управленческих компетенций. Предложенные подходы апробированы на основе данных реальных компаний и образовательных организаций, что подтверждает их практическую применимость. Полученные выводы могут служить основой для корректировки корпоративных стратегий в части управления персоналом и технологическими инвестициями.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Abstract. In the context of the digital transformation of the economy, optimization and automation of business processes are becoming key factors in improving the efficiency of corporate governance. The article examines the relationship between the introduction of intelligent systems and the growth of operational efficiency using the example of two areas: automation of corporate operations and management of intellectual activity results. Based on the analysis of practical cases of the implementation of intelligent management systems in Russian companies, including the experience of large retail chains, the contradictory effects of large-scale algorithmization of managerial processes are revealed. Standardization and improvement of average operational efficiency indicators at the initial stages of digital transformation are accompanied by risks of leveling the unique competencies of managers and reducing the adaptability of organizations to changes in the external environment. The paper proposes a model of phased digital transformation, including inventory of business processes, implementation of SLA metrics, automation of time tracking, and formation of an intellectual property management system. Special attention is paid to the problems of registration and commercialization of intellectual activity results in educational institutions, where the lack of well-established business processes leads to the loss of rights to intellectual property objects and litigation costs. The necessity of maintaining a balance between algorithmic efficiency and human potential is substantiated, which allows organizations to maintain competitiveness in the long term. The results of the study can be used in developing digital transformation strategies and forming programs for the development of managerial competencies. The proposed approaches have been tested on the basis of data from real companies and educational organizations, which confirms their practical applicability. The findings can serve as a basis for adjusting corporate strategies in terms of personnel management and technological investments.

Ключевые слова: оптимизация бизнес-процессов; автоматизация; искусственный интеллект; корпоративное управление; метрики SLA; управление интеллектуальной собственностью; цифровая трансформация.

Keywords: business process optimization; automation; artificial intelligence; corporate governance; SLA metrics; intellectual property management; digital transformation.

В современных условиях предприятия вынуждены непрерывно совершенствовать свою операционную деятельность при росте динамики рынка и развития технологий. Повышение эффективности работы предприятий — вопрос их жизнедеятельности [1].

Использование технологий искусственного интеллекта (в дальнейшем ИИ), автоматизации позволяет снизить затраты, повысить скорость выполнения работ, качество принятия решений [2].

Вместе с тем, на практике результаты цифровизации далеко не всегда носят исключительно позитивный характер — избыточная алгоритмизация процессов управления способна привести к потере навыков сотрудников и уменьшению адаптивности организации [3].

Интересна проблема сравнения между двумя видами оптимизации. С одной стороны, автоматизация обычных бизнес-процессов для увеличения их прозрачности и контролируемости. С другой стороны, создание системы менеджмента интеллектуальной собственности с целью реализации достижений НИТД [4].

Для обоих случаев характерен интегральный подход к решению задачи трансформации (технологического и организационного) [5].

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Цель настоящей работы — на основе анализа практических кейсов выявить закономерности оптимизации бизнес-процессов и сформулировать рекомендации по обеспечению устойчивого баланса между автоматизацией и развитием человеческого капитала.

Материал и методы исследования

Теоретическую основу исследования составили работы отечественных авторов в области цифровой трансформации, процессного управления и интеллектуальной собственности [1–6].

Анализ опирается на эмпирические данные внедрения систем автоматизации в российских компаниях, включая кейс сети «Магнит», а также практику регистрации результатов интеллектуальной деятельности в образовательных учреждениях [3, 4; 6].

Использованы методы системного анализа, сравнительного анализа, моделирования бизнес-процессов (модели “AS-IS” и “TO-BE”).

Результаты и обсуждение

Эффективная оптимизация корпоративных операций требует комплексного подхода, включающего классификацию бизнес-процессов, использование метрик SLA и внедрение автоматизированных систем учета. По мнению М. М. Пухова, цифровая трансформация корпоративного управления меняет фундаментальные подходы к построению организационной структуры компании, к процессам управления и решению проблем. Выделение в систему процессов операционных, управленческих и обеспечивающих дает возможность выделить направление для автоматизации и стандартизации [1, 2].

Процессы операционные отвечают за решение текущих задач; управленческие — за принятие решений; обеспечивающие — за обслуживание инфраструктуры. Для каждого вида свой метод автоматизации. Отдельное значение имеют показатели SLA (Service Level Agreement), которые фиксируют время выполнения работ и требования к качеству [2].

С помощью SLA можно измерять не просто результат труда, а также контроль за выполнением стандартов. Временной учет отдельных операций позволяет определить загрузку персонала, спрогнозировать потребность в ресурсах. Статистическая информация может быть использована при разработке прогнозной модели для определения сроков исполнения работ по результатам работы за прошлые периоды. При этом анализ опыта внедрения интеллектуальных систем управления показывает нелинейный характер эффектов от автоматизации [3].

На начальном этапе наблюдается быстрый рост производительности за счет снятия рутинной нагрузки и стандартизации процессов. Однако по мере развития системы может наступить фаза стагнации, когда управленцы перестают генерировать собственные решения, полагаясь исключительно на алгоритмы. Опытные руководители, ранее обучавшие систему лучшим практикам, постепенно утрачивают уникальные компетенции и «усредняются», что ведет к снижению адаптивности организации в целом [1].

Особый аспект оптимизации связан с управлением результатами интеллектуальной деятельности (РИД) в образовательных и научных организациях. Эффективное управление интеллектуальной собственностью требует отлаженного бизнес-процесса, охватывающего весь жизненный цикл РИД: от регистрации до коммерциализации. В большинстве образовательных учреждений данный процесс сталкивается с рядом проблем: отсутствие единой системы учета; ручной ввод данных; недостаток экспертизы при оформлении заявок. Анализ существующего подхода (модель AS-IS) показывает, что регистрация РИД зачастую ложится на самих авторов, что приводит к сужению возможностей коммерческого

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

использования, удлинению сроков регистрации, увеличению стоимости процедуры и риску получения отказа [4; 6].

Таблица 1

ЭТАПЫ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ

Этап	*Основные задачи*	*Ожидаемые результаты*
1. Инвентаризация процессов	Выявление всех бизнес-процессов и их взаимосвязей	Формирование реестра процессов
2. Хронометраж операций	Определение временных затрат на каждом этапе	База данных для статистического анализа
3. Анализ и оптимизация	Выявление узких мест, определение возможностей сокращения затрат	Оптимизированные бизнес-процессы
4. Внедрение автоматизации	Автоматизация повторяющихся операций, интеграция систем	Сокращение трудозатрат, повышение точности
5. Постоянное улучшение	Регулярный пересмотр стандартов, адаптация к изменениям	Устойчивое развитие

К негативным результатам можно отнести еще и утрату прав на получение патента в связи с неплатежом за взносы, а так же нарушение прав иных организаций со всеми вытекающими для них судами. В целях устранения данных недостатков осуществляется реинжиниринг процесса управления РИД, создание цели — модель ТО-ВЕ (Таблица 2). Основным фактором является автоматизация системы менеджмента интеллектуальной собственностью путем ее интеграции в действующую электронную информационно-образовательную систему (ЭИОС). Это приведет к снижению судебных расходов и увеличению доходов от реализации РИД [4].

Таблица 2

СРАВНЕНИЕ МОДЕЛЕЙ «AS-IS» И «ТО-ВЕ» УПРАВЛЕНИЯ РИД

Критерий	*Модель AS-IS*	*Модель ТО-ВЕ*
Ответственность	Авторы самостоятельно собирают документы и оформляют заявки	Сотрудники отдела управления ИС формируют заявки, авторы предоставляют материалы
Экспертиза	Отсутствует системная проверка РИД перед подачей	Комиссия по ИС оценивает целесообразность регистрации
Учет РИД	Фрагментарный, ручной	Централизованный, автоматизированный
Интеграция с ФИПС	Отсутствует	API-интеграция для отслеживания статуса заявок
Коммерциализация	Практически отсутствует	Системный процесс с участием профильного отдела

Функциональные требования к системе включают учет всех видов РИД и договоров, интеграцию с Роспатентом и ВОИС, уведомления о сроках, аналитику и разграничение прав доступа для различных групп пользователей. Анализ опыта применения систем автоматизации по обоим вышеперечисленным направлениям показывает общую тенденцию — сначала происходит увеличение производительности за счет внедрения, а затем возникает потребность в нахождении компромисса между степенью алгоритмизации процесса и возможностям человека [3; 4].

При управлении РИД применение АС будет способствовать уменьшению ручного труда, росту качества заявок, увеличению количества регистрируемых объектов. Однако реализация

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

этого процесса будет определяться также организационными мерами — построением специализированных подразделений, обучением персонала, созданием механизма стимулирования [4].

Заключение

Оптимизация, автоматизация процессов корпоративного бизнеса и управления ИС — это смежные задачи по повышению эффективности деятельности современного предприятия. На основании проведенного исследования можно утверждать следующее. С одной стороны, применение технологий ИИ и автоматизации на ранних стадиях позволяет достичь заметного эффекта за счет оптимизации затрат, скорости выполнения операций и уровня открытости. С другой стороны, широкая алгоритмизация функций управления может привести к потере специфических навыков менеджера и снижению гибкости компании при внешних воздействиях. Для эффективной оптимизации управления ИС необходимо осуществлять системное решение задачи — это не просто внедрение технологий автоматизации, а также организация процессов (создание подразделений, разработка инструкций/положений, переподготовка кадров). Включение в систему управления РИД имеющихся информационных ресурсов способствует улучшению процесса учета и реализации РИД. Для обеспечения устойчивого развития организации при реализации цифровизации необходимо сохранять равновесие между использованием технологий и развитием человеческого потенциала. Технологии должны быть средством усиления человеческого фактора, а не его заменителем в плане развития креативного мышления и творческих способностей.

Список литературы:

1. Барсуков А. П. Опыт внедрения искусственного интеллекта в корпоративное управление // Современные инновации, системы и технологии. 2025. Т. 5. №4. С. 2009-2016.

2. Золотов И. Оптимизация бизнес-процессов с помощью гибридных моделей искусственного интеллекта // Universum: технические науки. 2025. Т. 1. №5 (134). С. 31-40.

3. Козлова В. В. Оптимизация бизнес-процессов с применением технологий искусственного интеллекта // Вестник Евразийской науки. 2025. Т. 17. №s2. С. 1-16.

4. Петрова Е. Автоматизация процесса управления результатами интеллектуальной деятельности в образовательном учреждении // Экономические исследования. 2025. №4. С. 40–48. https://doi.org/10.47576/2949-1878.2025.4.4.005

5. Петрова Е. Оптимизация корпоративных операций: современные подходы и технологии // Экономические исследования. 2025. №4С. 49-56. https://doi.org/10.26118/2782-4586.2025.39.44.017

6. Пухова М. М. Цифровизация корпоративного управления: основные тренды и проблемы // Вестник Евразийской науки. 2025. Т. 17. №s5. С. 1-14.

References:

1. Barsukov, A. P. (2025). Opyt vnedreniya iskusstvennogo intellekta v korporativnoe upravlenie. *Sovremennye innovatsii, sistemy i tekhnologii, 5*(4), 2009-2016. (in Russian).

2. Zolotov, I. (2025). Optimizatsiya biznes-protsessov s pomoshch'yu gibridnykh modelei iskusstvennogo intellekta. *Universum: tekhnicheskie nauki, 1*(5 (134)), 31-40. (in Russian).

3. Kozlova, V. V. (2025). Optimizatsiya biznes-protsessov s primeneniem tekhnologii iskusstvennogo intellekta. *Vestnik Evraziiskoi nauki, 17*(s2), 1-16. (in Russian).

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

4. Petrova, E. (2025). Avtomatizatsiya protsessa upravleniya rezul'tatami intellektual'noi deyatel'nosti v obrazovatel'nom uchrezhdenii. *Ekonomicheskie issledovaniya,* (4), 40–48. (in Russian). https://doi.org/10.47576/2949-1878.2025.4.4.005

5. Petrova, E. (2025). Optimizatsiya korporativnykh operatsii: sovremennye podkhody i tekhnologii. *Ekonomicheskie issledovaniya,* (4S), 49-56. (in Russian). https://doi.org/10.26118/2782-4586.2025.39.44.017

6. Pukhova, M. M. (2025). Tsifrovizatsiya korporativnogo upravleniya: osnovnye trendy i problem. *Vestnik Evraziiskoi nauki, 17*(s5), 1-14. (in Russian)

Поступила в редакцию
02.08.2026 г.

Принята к публикации
16.08.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Семенкова Е. В., Фонина Т. Б. Оптимизация и автоматизация как драйверы эффективности: от корпоративных операций до управления интеллектуальной собственностью // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №11. С. 415-420. https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/45

Cite as (APA):

Semenkova, E., & Fonina, T. (2026). Optimization and Automation as Efficiency Drivers: From Corporate Operations to Intellectual Property Management. *Bulletin of Science and Practice, 12*(11), 415-420. (in Russian). https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/45

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

УДК 338.48:004
JEL Code: M11; M15
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/46

ЦИФРОВОЙ МОСТ К СЕРДЦУ ШЕЛКОВОГО ПУТИ: КАК Г. ОШ ИСПОЛЬЗУЕТ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ПРИВЛЕЧЕНИЯ ТУРИСТОВ

©Исраилов М. К., *Ошский технологический университет им. М. М. Адышева, г. Ош, Кыргызстан, mirlanisrailov16@gmail.com*
©Самиева К. Т., *ORCID: 0000-0002-0353-2198, SPIN-код: 9458-4650, канд. экон. наук, Ошский технологический университет им. М. М. Адышева, г. Ош, Кыргызстан, kanikeisamieva@gmail.com*
©Исроилов Б. И., *д-р экон. наук, Ташкентский государственный экономический университет, г. Ташкент, Узбекистан, isbokhodir@gmail.com*
©Касымов Э. Ж., *Государственное агентство по развитию туризма, г. Бишкек, Кыргызстан*
©Алиев А. А., *Ассоциация «Дестинация Ош», г. Ош, Кыргызстан, destination.osh@gmail.com*

A DIGITAL BRIDGE TO THE HEART OF THE SILK ROAD: HOW THE CITY OF OSH USES TECHNOLOGY TO ATTRACT TOURISTS

©Israilov M., *Osh Technological University named after M. Adyshev, Osh, Kyrgyzstan, mirlanisrailov16@gmail.com*
©Samieva K., *ORCID: 0000-0002-0353-2198, SPIN-код: 9458-4650, Ph.D., Osh Technological University named after M. Adyshev, Osh, Kyrgyzstan, kanikeisamieva@gmail.com*
©Isroilov B., *Dr. habil., Tashkent State University of Economics, Tashkent, Uzbekistan, isbokhodir@gmail.com*
©Kasymov E., *State Agency for Tourism Development, Bishkek, Kyrgyzstan*
©Aliev A., *Destination Osh Association, Osh, Kyrgyzstan, destination.osh@gmail.com*

Аннотация. Исследуются теоретико-методологические и практические аспекты формирования механизмов инвестиционной привлекательности туристического сектора Ошского региона в контексте глобальной цифровой трансформации и перехода к принципам устойчивого развития. Авторы комплексно рассматривают синергетический эффект интеграции современных информационно-коммуникационных инструментов, в частности специализированной цифровой платформы «Open Osh», и экологических инноваций как ключевых детерминант повышения конкурентоспособности дестинации. В работе детально раскрыта институциональная роль ОО «Дестинация Ош» и международных инициатив (программ PAGE и ПРООН) в модернизации региональной рекреационной инфраструктуры и внедрении низкоуглеродных технологий в малом и среднем бизнесе. На основе проведенного SWOT-анализа выявлены стратегические преимущества, слабые стороны и потенциал роста туристического рынка Ошской области. Представлены практические кейсы успешного внедрения возобновляемых источников энергии и систем ресурсосбережения. Предложенные рекомендации направлены на масштабирование цифровых сервисов, развитие кластерного подхода и стимулирование «зеленых» финансов, что в совокупности позволяет минимизировать инвестиционные риски, снизить углеродный след отрасли и обеспечить долгосрочный инклюзивный рост экономики регионального уровня.

Abstract. This article examines the theoretical, methodological, and practical aspects of developing mechanisms to enhance the investment attractiveness of the tourism sector in the Osh

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

region within the context of global digital transformation and the transition towards sustainable development principles. The authors provide a comprehensive analysis of the synergistic effects arising from the integration of advanced information and communication technologies, particularly the specialized digital platform "Open Osh," and environmental innovations as key determinants of enhancing the competitiveness of the destination. The study offers an in-depth examination of the institutional role of the NGO "Destination Osh" and international initiatives, including the Partnership for Action on Green Economy (PAGE) and the United Nations Development Programme (UNDP), in modernizing the region's recreational infrastructure and promoting the adoption of low-carbon technologies among small and medium-sized enterprises. Based on the SWOT analysis conducted, the study identifies the strategic advantages, weaknesses, and growth potential of the tourism market in the Osh region. It presents practical cases of the successful implementation of renewable energy sources and resource-efficiency systems. The recommendations proposed focus on scaling up digital services, fostering a cluster-based approach, and promoting green finance. Taken together, these measures can help minimize investment risks, reduce the carbon footprint of the tourism sector, and ensure long-term, inclusive economic growth at the regional level.

Ключевые слова: туризм; зеленая экономика; цифровизация; Ошский регион; Кыргызстан; инвестиционная привлекательность; Дестинация Ош; ПРООН; устойчивое развитие; эко-инновации.

Keywords: tourism; green economy; digitalization; Osh region; Kyrgyzstan; investment attractiveness; Osh destination; UNDP; sustainable development; eco-innovation.

В современных условиях глобальной трансформации индустрия туризма и рекреации переживает этап глубокого качественного обновления. Цифровизация и «зеленая» экономика сегодня выступают главными трендами мирового туристического рынка, определяя вектор развития дестинаций на десятилетия вперед [1].

Ошский регион Кыргызстана, обладающий более чем трехтысячелетней историей, издавна является «сердцем» Великого Шелкового пути, соединяя культуры, традиции и торговые маршруты Центральной Азии. Стратегическое положение г. Ош у подножия священной горы Сулайман-Тоо сделало его важным пунктом обмена товарами между Китаем, Индией и Европой, а на сегодняшний день город возрождает статус исторического и туристического центра. Однако в современных условиях для сохранения конкурентоспособности Ошскому региону недостаточно опираться только на историческое наследие. Сегодня ключевым фактором повышения инвестиционной привлекательности становится формирование «цифрового моста» и внедрение принципов устойчивого развития в сферу рекреации и туризма. Исследователи отмечают, что концепция «Цифрового Шелкового пути» (Digital Silk Road) создает новые возможности для интеграции Центральной Азии в глобальные цепочки создания стоимости, обеспечивая прозрачность и доступность региона для внешнего мира [2].

В этом контексте социально-экономическая значимость туризма для Ошского региона возрастает, так как использование интернет-ресурсов напрямую коррелирует с удовлетворенностью путешественников и доходами местных сообществ [3].

Важнейшую роль в этом процессе играет ОО «Дестинация Ош», созданная в 2017 году как платформа для консолидации бизнеса и власти. Её миссия — формирование устойчивой туристической экосистемы и продвижение имиджа Оша как культурной столицы. Инвестиционный климат региона формируется под влиянием выгодного географического

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

положения, богатого наследия и государственной поддержки туризма как приоритетного сектора. Актуальность данного исследования обусловлена переходом Кыргызской Республики к модели «зелёной» экономики. Фундамент этой трансформации был заложен в рамках первой Программы развития «зелёной» экономики (2019–2023 гг.), разработанной при технической поддержке инициативы PAGE — альянса пяти агентств ООН. Эта программа впервые интегрировала международные стандарты и климатические обязательства в государственную политику, определив устойчивый туризм как один из приоритетных секторов развития. На современном этапе, в период реализации второй Программы (2024–2028/2029 гг.), акцент смещается в сторону практического внедрения низкоуглеродных и ресурсосберегающих технологий. При этом Ошский регион выступает ключевой экспериментальной площадкой (драйвером) для практической реализации данных государственных стратегий на юге республики, демонстрируя на практике синергетический эффект цифровизации и экологических инноваций:

1. Цифровая трансформация: создание специализированной цифровой платформы «Open Osh» (https://openosh.kg/ru/) позволяет продвигать креативные индустрии и туристические локации, обеспечивая информационную открытость региона для внешних инвесторов и путешественников. Данный сайт является результатом тесного взаимодействия с мэрией г.Ош и изучения нужд сообщества. Платформа помогает «цифровизовать» услуги местных предпринимателей, создавая реестры их продукции (https://openosh.kg/ru/).

2. «Зелёная» модернизация: проекты по усилению цепочек добавленной стоимости в приключенческом туризме, реализуемые ПРООН совместно с «Дестинацией Ош», демонстрируют переход к высоким стандартам качества и безопасности [3].

Примером «энергонезависимости» считается внедрение солнечных панелей в юрточных лагерях ИП Алтын Куш, ОсОО «Открытый мир KG». Применение аппаратов мягкой очистки воды в ИП Ибраимжанова свидетельствует о внедрении эко-технологий в развитие гостиничного бизнеса и улучшения коммунальной гигиены.

3. Экологическая ответственность: внедрение возобновляемых источников энергии (солнечных панелей) и систем очистки воды в юрточных лагерях Алайского района становится реальным механизмом сокращения углеродного следа туристической отрасли.

Таким образом, формирование механизмов повышения инвестиционной привлекательности Ошского региона сегодня немыслимо без интеграции цифровых инструментов и «зелёных» финансов, которые создают благоприятную среду для устойчивого бизнеса и инклюзивного роста регионов.

Цель данной работы заключается в обосновании механизмов повышения инвестиционной привлекательности Ошского региона через интеграцию цифровых решений и принципов «зеленой» экономики в сферу туризма и рекреации.

Для выполнения намеченной цели были сформулированы следующие задачи: проанализировать роль международных инициатив (проект PAGE) в формировании нормативно-правовой базы и благоприятной среды для устойчивого туризма в Кыргызской Республике; изучить функциональные возможности цифровой платформы “Open Osh” как инструмента продвижения креативных индустрий и туристических дестинаций города; оценить практическую эффективность внедрения ресурсосберегающих технологий (солнечная энергия, энергосберегающая очистка воды) на примере конкретных инвестиционных проектов в Ошской области; выявить влияние образовательных программ и тренингов по бизнес-планированию на повышение качества туристических услуг и конкурентоспособность региона.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Материалы и методы исследований

Информационной базой исследования послужили официальные отчеты ПРООН по проекту «Содействие торговле», материалы партнерства PAGE (Партнерство для действий в поддержку зеленой экономики), а также данные мониторинга реализации Программы развития «зеленой» экономики КР на 2019–2023 годы (https://cbd.minjust.gov.kg/kg).

Результаты и обсуждение

Первым значимым результатом является формирование системной государственной политики, которая выступает гарантом для инвесторов. В рамках инициативы PAGE (Партнерство для действий в поддержку зеленой экономики) была разработана Программа развития зеленой экономики КР на 2019–2023 годы. Данная программа впервые определила устойчивый туризм как приоритетный сектор, заложив принципы низкоуглеродного и инклюзивного развития. Вклад PAGE включал макроэкономическое моделирование, анализ зеленых отраслей и разработку рекомендаций по зеленым финансам и устойчивым закупкам. Это создало основу для текущего перехода ко второй Программе (2024–2028/2029 гг.), что свидетельствует о долгосрочной стратегии государства и стабильности условий для инвестиций.

Практическим драйвером инициатив выступила «Дестинация Ош», ставшая экспертным центром. Организация успешно реализует событийные бренды, такие как фестиваль «Ош Фест», и с 2021 года координирует работу туристического информационного центра (ТИЦ), обслужившего более 40 000 туристов. Ключевым инструментом цифровой трансформации региона стала инновационная городская платформа «Открытый Ош» (Open Osh), созданная мэрией при поддержке доноров, она служит не толькоо реестром услуг 40 предприятий, но и площадкой для вовлечения бизнеса в принятии решений. Платформа (https://openosh.kg/ru/) направлена на продвижение туристических локаций и креативных индустрий города. В ходе реализации проекта был составлен реестр продукции и услуг местных предпринимателей, а также проведено не менее 7 мастер-классов для сотрудников 40 микро, малых и средних предприятий (ММСП). Разработанная коммуникационная стратегия платформы позволяет интегрировать потребности креативного сообщества в городское пространство, что повышает узнаваемость Оша на международном рынке.

По практической реализации «зеленых» инноваций в приключенческом туризме особое внимание заслуживает проект ПРООН «Содействие торговле», направленный на усиление цепочки добавленной стоимости (ЦДС) приключенческого туризма в Ошской области. В рамках проекта были реализованы следующие практические шаги: проведены тренинги для туроператоров, гидов и перевозчиков по повышению качества услуг, бизнес-планированию и снижению рисков для жизни и здоровья туристов; в г. Ош и Ошской области было поддержано 8 грантовых проектов, демонстрирующих внедрение «зеленых» технологий. Например: по энергоэффективности — установка солнечных панелей в юрточных лагерях (ОсОО «Алтын Куш», ОсОО «Открытый Мир КЖ», ИП Мадраимова Г.) обеспечивающая экологичность и автономность объектов; применение эко-технологий — внедрение аппаратов мягкой очистки воды (ИП Ибраимжанова З. М.) позволяет минимизировать воздействие на окружающую среду при оказании услуг; по диверсификации продукта — создание культурных центров в аутентичных юртах (ИП Мадраимова) и запуск велотуров в Алайской долине (ИП Ташбеков) расширяют предложение для требовательных иностранных туристов. Однако, как подчеркивают современные исследователи, развитие дестинаций вдоль Шелкового пути неизбежно сталкивается с жестким инфраструктурным барьером — дефицитом

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

централизованного энергоснабжения в высокогорных и удаленных районах (в частности, в Алайской долине) при одновременном росте антропогенной нагрузки [4; 5].

В этих условиях внедрение возобновляемых источников энергии, таких как солнечные панели в Ошской области, поддержанное проектами ПРООН, перестает быть исключительно имиджевым эко-трендом. Данный шаг выступает жизненной необходимостью для обеспечения автономности и непрерывности туристического сервиса, минимизируя инфраструктурные ограничения и одновременно отвечая на глобальные вызовы сохранения уязвимых горных экосистем. Анализ полученных результатов позволяет сделать вывод, что внедрение вышеуказанных механизмов напрямую влияет на инвестиционную привлекательность региона в виде снижения операционных рисков при наличии четких государственных программ (PAGE/ПРООН) и обученных кадров снижает операционные риски для частного капитала. Использование цифровых платформ и современных систем (солнечные панели, очистка воды, предложение нового продукта) выводит местный сервис на международные стандарты, что делает проекты более прибыльными тем самым повышая качество туристической отрасли. Поставленный акцент на сокращение углеродного следствия и «зеленый» туризм позволяет Ошскому региону претендовать на льготное «зеленое» финансирование и грантовую поддержку для роста экологического имиджа. Обобщая приведенные результаты на примере развития г. Ош и Ошской области можно заметить, что происходит переход от стихийного туризма к системно управляемой отрасли, где цифровые технологии (Open Osh) и эко-инновации становятся главными драйверами роста туристической отрасли.

Таблица

РЕАЛИЗАЦИЯ МЕХАНИЗМОВ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПОДДЕРЖКИ УСТОЙЧИВОГО ТУРИЗМА В ОШСКОЙ ОБЛАСТИ (НА ПРИМЕРЕ ГРАНТОВОЙ ПРОГРАММЫ ПРООН)

Наименование предприятия	*Наименование проекта*	*Поставляемое оборудование*
ИП Ибраимжанова З.М.	Внедрение энергосберегающих технологий для очистки воды по цепочке туров	Полупромышленный аппарат мягкой очистки воды (Предпочтительнее марки RO 400G Osmos)
ИП Мадраимова Гулбарчын Юрточный лагерь Барчын	Создание культурного центра в виде аутентичного юрты для популяризации кыргызских ремесел посредством	Национальная юрта из дерева
ИП Нишанов Абдыразак	Оптимизация бытовых процессов в юрточном городке	Инвентарь, бытовая техника
ИП Анипа	Обустройство юрточного городка	Национальные инструменты, мебель
Туроператор ОсОО «Опен Ворлд»	Установка солнечной панели в юрточном городке	Солнечная панель
ОсОО «Алтын Куш»	Юрт Этно Кухня (Мастер классы по приготовлению национальных блюд)	Национальная юрта, солнечная панель
ИП Ташбеков Абдилла	Внедрение велотуров по красотам Алайской долины	Горные велосипеды
ОсОО Открытый Мир КЖ	Внедрение солнечной энергии в юрточном лагере	Солнечные панели

SWOT-анализ инвестиционной привлекательности. Анализ показал, что Ош обладает высоким потенциалом роста при относительно низком уровне конкуренции. Согласно

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

актуальным данным, в 2025 году инвестиции в туристическую отрасль Кыргызстана выросли в 2,5 раза, достигнув 11,3 млрд сомов [6].

Ошский регион активно участвует в этом процессе, используя свою аутентичность как преимущество перед соседними странами.

Сильные стороны: уникальное положение на стыке границ Китая и стран ЦА, низкий порог входа для МСБ, богатое культурное наследие.

Слабые стороны: дефицит инфраструктуры в отдаленных районах, нехватка профессиональных кадров и якорных инвесторов.

Преимущества: данный пункт имеет развернутый характер: глобальный рост потребительского спроса на экологический, аутентичный горный и приключенческий туризм (Adventure and Eco-Tourism), обусловленный постпандемической трансформацией предпочтений путешественников в пользу устойчивых и малолюдных направлений; ревитализация историко-культурного бренда «Великого Шелкового пути» (Silk Road Tourism) на международной арене, открывающая перспективы для межрегиональной и трансграничной интеграции туристических маршрутов Центральной Азии; растущая заинтересованность международных донорских организаций, институтов развития и фондов «зеленого» финансирования в поддержке low-carbon (низкоуглеродных) инициатив и малого бизнеса в отдаленных горных дестинациях (на примере программ ПРООН и PAGE); интеграция креативных индустрий, ремесленничества и традиционного уклада жизни местных сообществ (включая этнический туризм в Алайской долине) в единые цепочки добавленной стоимости, что позволяет диверсифицировать туристический продукт и увеличить среднюю продолжительность пребывания туристов в регионе.

Выводы

На основании проведенного исследования механизмов повышения инвестиционной привлекательности Ошского региона в сфере туризма можно сделать следующие выводы:

1. *Институциональная устойчивость*: формирование национальной «зеленой» повестки при поддержке международных институтов (PAGE, ПРООН) создало предсказуемую и благоприятную среду для инвесторов. Переход ко второму этапу Программы развития зеленой экономики (2024–2028 гг.) подтверждает преемственность курса на низкоуглеродное развитие региона;

2. *Эффективность цифровых инструментов*: платформа «Open Osh» зарекомендовала себя как эффективный «цифровой мост» между локальным бизнесом и глобальным туристическим рынком. Цифровизация услуг 40 предприятий и создание каталога продукции креативных индустрий снижают информационные барьеры и повышают узнаваемость региона.

3. *Технологическое лидерство через «озеленение»*: практическая реализация грантовых проектов (внедрение солнечных панелей, систем очистки воды) в Ошской области и Алайском районе демонстрирует готовность сектора к переходу на международные стандарты качества и экологической безопасности. Это создает уникальное торговое предложение для экологически ответственных инвесторов и туристов.

4. *Человеческий капитал*: системное обучение участников цепочки добавленной стоимости (гидов, перевозчиков) стандартам безопасности и бизнес-планированию является необходимым условием для минимизации операционных рисков и повышения маржинальности туристического продукта.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Для дальнейшего укрепления инвестиционного потенциала региона рекомендуется:

Масштабирование цифрового опыта: расширить функционал платформы «Open Osh», интегрировав в неё возможности прямого бронирования и онлайн-оплаты «зеленых» туристических продуктов Алайского и других районов области.

Стимулирование «зеленых» финансов: разработать региональные механизмы субсидирования или льготного кредитования для малых предприятий туризма, внедряющих возобновляемые источники энергии и ресурсосберегающие технологии, опираясь на опыт успешных 8 кейсов ПРООН.

Развитие кластерного подхода: формировать туристические кластеры (например, «Вело-Алай»), объединяющие ИТ-решения, экологичную инфраструктуру и аутентичные культурные центры, что позволит создавать комплексные инвестиционные лоты.

Таким образом, цифровизация и внедрение принципов «зеленой» экономики становятся главными драйверами роста туристического потенциала города Ош. Дальнейшее развитие предложенных механизмов позволит региону успешно конкурировать на международном рынке инвестиций. Подробный перечень источников, послуживших основой для данного исследования, систематизирован в библиографическом списке.

Список литературы:

1. Sattarova Z. I. Problems of Cultural Tourism Development and Trends of Its Development in the City of Samarkand // International Journal on Integrated Education. 2022. V. 5. №5. P. 303-310.

2. Kassenova N., Duprey B. Digital silk road in Central Asia: Present and future. Davis Center for Russian and Eurasian Studies, 2021.

3. Moldagaliyeva A., Aktymbayeva A., Issakov Y., Assylbekova A., Kenzhalin K., Beisembinova A., Dávid L. D. Socio-economic significance of tourism development on the Great Silk Road (Kazakhstan section) // Geo Journal of Tourism and Geosites. 2024. V. 52. №1. P. 116-124. https://doi.org/10.30892/gtg.52111-1188

4. Karimov M., Okmullaev R., Marty P., Saidmamatov O. Tourism sustainability in Uzbekistan: Challenges and opportunities along the silk road // Economies. 2025. V. 13. №9. P. 250. https://doi.org/10.3390/economies13090250

5. Dayoub B., Yang P., Omran S., Zhang Q., Chen X., Ahmed Noman Alabsi A., Dayoub A. The Belt and Road Initiative's impact on tourism and heritage along the Silk Roads: A systematic literature review and future research agenda // Plos one. 2024. V. 19. №7. P. e0306298. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0306298

6. Туризм в Кыргызстане: итоги инвестиционной деятельности за 2025 год. Бишкек, 2025.

References:

1. Sattarova, Z. I. (2022). Problems of Cultural Tourism Development and Trends of Its Development in the City of Samarkand. *International Journal on Integrated Education*, *5*(5), 303-310.

2. Kassenova, N., & Duprey, B. (Eds.). (2021). *Digital silk road in Central Asia: Present and future*. Davis Center for Russian and Eurasian Studies.

3. Moldagaliyeva, A., Aktymbayeva, A., Issakov, Y., Assylbekova, A., Kenzhalin, K., Beisembinova, A., ... & Dávid, L. D. (2024). Socio-economic significance of tourism development on the Great Silk Road (Kazakhstan section). *Geo Journal of Tourism and Geosites*, *52*(1), 116-124. https://doi.org/10.30892/gtg.52111-1188

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

4. Karimov, M., Okmullaev, R., Marty, P., & Saidmamatov, O. (2025). Tourism sustainability in Uzbekistan: Challenges and opportunities along the silk road. *Economies*, *13*(9), 250. https://doi.org/10.3390/economies13090250

5. Dayoub, B., Yang, P., Omran, S., Zhang, Q., Chen, X., Ahmed Noman Alabsi, A., & Dayoub, A. (2024). The Belt and Road Initiative's impact on tourism and heritage along the Silk Roads: A systematic literature review and future research agenda. *Plos one*, *19*(7), e0306298. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0306298

6. Turizm v Kyrgyzstane: itogi investitsionnoi deyatel'nosti za 2025 god (2025). Bishkek. (in Russian).

Поступила в редакцию
02.10.2026 г.

Принята к публикации
16.10.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Исраилов М. К., Самиева К. Т., Исроилов Б. И., Касымов Э. Ж., Алиев А. А. Цифровой мост к сердцу Шелкового пути: как г. Ош использует технологии для привлечения туристов // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №11. С. 421-428. https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/46

Cite as (APA):

Israilov, M., Samieva, K., Isroilov, B., Kasymov, E., & Aliev, A. (2026). A Digital Bridge to the Heart of the Silk Road: How the City of Osh Uses Technology to Attract Tourists. *Bulletin of Science and Practice, 12*(11), 421-428. (in Russian). https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/46

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

УДК 338.48:330.322:502.131.1(575.2) https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/47
JEL Code: Z32

ОЦЕНКА ИНВЕСТИЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА ТУРИЗМА ОШСКОГО РЕГИОНА В КОНТЕКСТЕ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

©***Исраилов М. К***., *Ошский технологический университет им. М. М. Адышева, г. Ош, Кыргызстан, mirlanisrailov16@gmail.com*
©***Самиева К. Т***., *ORCID: 0000-0002-0353-2198, SPIN-код: 9458-4650, канд. экон. наук, Ошский технологический университет им. М. М. Адышева, г. Ош, Кыргызстан, kanikeisamieva@gmail.com*
©***Исроилов Б. И***., *д-р экон. наук, Ташкентский государственный экономический университет, г. Ташкент, Узбекистан, isbokhodir@gmail.com*
©***Касымов Э. Ж***., *Государственное агентство по развитию туризма, г. Бишкек, Кыргызстан*
©***Алиев А. А***., *Ассоциация «Дестинация Ош», г. Ош, Кыргызстан, destination.osh@gmail.com*

ASSESSMENT OF THE INVESTMENT POTENTIAL OF TOURISM IN THE OSH REGION IN THE CONTEXT OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT

©***Israilov M***., *Osh Technological University named after M. Adyshev, Osh, Kyrgyzstan, mirlanisrailov16@gmail.com*
©***Samieva K***., *ORCID: 0000-0002-0353-2198, SPIN-код: 9458-4650, Ph.D., Osh Technological University named after M. Adyshev, Osh, Kyrgyzstan, kanikeisamieva@gmail.com*
©***Isroilov B***., *Dr. habil., Tashkent State University of Economics, Tashkent, Uzbekistan, isbokhodir@gmail.com*
©***Kasymov E***., *State Agency for Tourism Development, Bishkek, Kyrgyzstan*
©***Aliev A***., *Destination Osh Association, Osh, Kyrgyzstan, destination.osh@gmail.com*

Аннотация. Исследуется инвестиционный потенциал туристической отрасли Ошского региона Кыргызской Республики в контексте устойчивого развития. Цель исследования состоит в выявлении факторов инвестиционной привлекательности туризма и обосновании направлений формирования устойчивого механизма привлечения инвестиций. Рассмотрены туристско-рекреационные ресурсы, инфраструктура, человеческий капитал, институциональная среда, экспортный потенциал и экологическая устойчивость. На основе статистических данных за 2021–2025 гг. проведена оценка динамики гостинично-ресторанных услуг и общей инвестиционной активности города Ош и Ошской области. Методологическую основу составили системный, сравнительный и институциональный подходы, структурно-функциональный и SWOT-анализ. Предложена финансово-экономическая модель оценки туристических инвестиционных проектов, учитывающая коммерческую эффективность для инвестора и социально-экономический эффект для территории. Обоснована модель эколого-инвестиционного туристического каркаса Ошского региона, объединяющего город Ош как транспортно-сервисный хаб с перспективными природно-рекреационными территориями.

Abstract. Examines the investment potential of the tourism sector in the Osh region of the Kyrgyz Republic within the context of sustainable development. The study aims to identify the factors that contribute to the investment attractiveness of tourism and to propose strategies for establishing a sustainable mechanism for attracting investment. Key aspects analyzed include tourism and recreational resources, infrastructure, human capital, the institutional environment, export potential,

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

and environmental sustainability. Based on statistical data from 2021–2025, the study assesses the trends in hospitality and restaurant services, as well as overall investment activity in the city of Osh and the Osh region. The methodological framework incorporates systemic, comparative, and institutional approaches, alongside structural-functional analysis and SWOT analysis. A financial-economic model for evaluating tourism investment projects is proposed, which accounts for both commercial viability for investors and the broader socio-economic impact on the region. Furthermore, the study develops a model for an eco-investment tourism framework for the Osh region, which integrates the city of Osh serving as a transport and service hub with promising natural and recreational areas.

Ключевые слова: туризм; Ошский регион; устойчивое развитие; туристическая инфраструктура; финансовая эффективность; экотуризм; инвестиции; региональное развитие.

Keywords: tourism; Osh region; sustainable development; tourism infrastructure; financial efficiency; ecotourism; investments; regional development.

Туризм является важным фактором территориального развития, способствующим росту предпринимательской активности, занятости населения, развитию транспорта, гостиничного хозяйства, общественного питания, торговли и сферы услуг. Кыргызстан обладает разнообразными природными и историко-культурными ресурсами, однако сами по себе они еще не формируют устойчивый инвестиционный спрос. Для отдельных регионов принципиально важно понять, насколько имеющийся туристический ресурс обеспечен инфраструктурой, кадрами и механизмами, позволяющими превратить его в экономически работающий туристический продукт. В настоящем исследовании под «Ошским регионом» понимаются город Ош и Ошская область, как функционально взаимосвязанное туристско-рекреационное пространство юга Кыргызстана. Город Ош выполняет функции транспортного, сервисного и культурного центра, тогда как Ошская область обладает значительными природными, экологическими, рекреационными и этнокультурными ресурсами. Географическое положение Оша на исторических маршрутах Великого шелкового пути, близость к Ферганской долине и горным территориям создают предпосылки для развития культурно-познавательного, экологического, этнографического, событийного, гастрономического и приключенческого туризма. С. Т. Жолдубаева, исследуя особо охраняемые природные территории юга Кыргызстана, отмечает значительный природный потенциал Ошской области и необходимость развития соответствующей туристической инфраструктуры [1].

Исследования устойчивого туризма также подтверждают необходимость сочетания экономических, социальных и экологических целей территориального развития [2].

Поэтому в центре исследования находится не столько перечень туристических ресурсов, сколько вопрос о том, при каких условиях эти ресурсы могут стать основой для конкретных инвестиционных проектов. Цель исследования — дать оценку основным составляющим компонентам инвестиционного потенциала туризма Ошского региона и определить главные векторы повышения инвестиционного потенциала на принципах устойчивого развития.

Материалы и методы исследования

Данное исследование опирается на труды отечественных и зарубежных ученых в области экономики туризма, регионального развития, инвестиционной деятельности и устойчивого туризма, а также на данные Национального статистического комитета Кыргызской

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Республики, на стратегические и программные документы. В работе использованы системный, сравнительный и институциональный подходы, структурно-функциональный анализ, элементы SWOT-анализа и экспертно-аналитический метод.

Для комплексной оценки инвестиционного потенциала сферы туризма (ИПТ) сформирована следующая функциональная модель: ИПТ = f(R, I, H, M, E, G, S), где: R — туристско-рекреационный потенциал и условия; I — уровень инфраструктурного обеспечения; H — человеческие ресурсы и кадровый капитал; M — рыночный и экспортный потенциал отрасли; E — экологический баланс и устойчивость; G — качество институтов и государственного управления; S — социальная устойчивость.

Такая конструкция позволяет уйти от слишком узкого понимания инвестиционной привлекательности только как ожидаемой доходности капитала. Для туризма Ошского региона не меньшее значение имеют доступность территории, качество инфраструктуры и кадров, понятность административных процедур, а также экологическая устойчивость.

Результаты исследования и их обсуждение

1. *Туристско-рекреационный и инфраструктурный потенциал*. Ошский регион обладает значительными историко-культурными и природно-рекреационными возможностями. Конкурентное преимущество состоит в возможности формирования комплексного туристического продукта, объединяющего городские историко-культурные маршруты с природными территориями Ошской области. При этом необходимо разграничивать три взаимосвязанные категории: туристический потенциал → инвестиционный потенциал → инвестиционная привлекательность. Туристический потенциал определяется наличием ресурсов, инвестиционный потенциал состоит в возможностях их экономического освоения, а инвестиционная привлекательность — способностью территории создавать условия для фактического привлечения и эффективного использования капитала. Иными словами, наличие достопримечательностей и природных объектов еще не означает готовности территории принять инвестиции: ресурс должен быть доступен, инфраструктурно обеспечен и включен в понятную для инвестора модель использования. Одним из ключевых факторов считается инфраструктурная готовность территории. Для инвестора имеют большое значение транспортная доступность, инженерные сети, гостиничная база, санитарная инфраструктура, цифровая связь, общественные пространства, их состояние и безопасность. В связи с этим государственные и муниципальные инвестиции в базовую инфраструктуру следует рассматривать не только как бюджетные расходы, но и как инструмент снижения инвестиционных рисков и стимулирования частных инвестиций.

2. *Динамика экономических показателей*. Для количественной характеристики экономических предпосылок развития туризма рассмотрена динамика гостинично-ресторанных услуг города Ош и Ошской области.

Таблица 1

ОБЪЕМ УСЛУГ ГОСТИНИЦ И РЕСТОРАНОВ В ОШСКОМ РЕГИОНЕ
в 2021–2025 гг., млрд сомов (https://stat.gov.kg/ru/statistics/turizm/)

Территория	*Годы*					*Рост за 5 лет*
	2021	*2022*	*2023*	*2024*	*2025*	
Ошская область	1,20	1,44	1,70	2,09	2,86	+138,8%
г. Ош	2,29	2,80	3,27	3,46	4,33	+89,3%
Всего	3,48	4,24	4,97	5,54	7,19	+106,3%

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

За пять лет совокупный объем гостинично-ресторанных услуг увеличился с 3,48 до 7,19 млрд сомов. При этом динамика внутри региона различалась: в Ошской области прирост составил 138,8%, а в городе Ош — 89,3%. Такая разница показывает, что рост спроса на соответствующие услуги постепенно распространяется за пределы самого города. При этом город Ош сохраняет ведущую роль в формировании гостинично-ресторанных услуг в данной территории: в 2025 г. их объем составил 4,33 млрд сомов. Это подтверждает возможность позиционирования города в качестве основного сервисного центра для туристических маршрутов юга Кыргызстана.

Таблица 2

ИНВЕСТИЦИИ В ОСНОВНОЙ КАПИТАЛ ГОРОДА ОШ И ОШСКОЙ ОБЛАСТИ
в 2021–2025 гг., млрд сомов (https://stat.gov.kg/ru/statistics/turizm/)

Территория	*Годы*					*Рост за 5 лет*
	2021	*2022*	*2023*	*2024*	*2025*	
Ошская область	5,48	11,81	12,86	23,59	23,03	+ 320,2%
г. Ош	6,77	8,43	13,52	18,21	25,91	+ 282,7%
Всего	12,25	20,24	26,38	41,81	48,94	+ 299,4 %

Примечание: показатель характеризует общий объем инвестиций в основной капитал территории и не является показателем инвестиций непосредственно в туристическую отрасль

За рассматриваемый период совокупный объем инвестиций в основной капитал города Ош и Ошской области увеличился с 12,25 до 48,94 млрд сомов в 2025 г., то есть почти в четыре раза. При этом в Ошской области в 2025 г. наблюдалось незначительное снижение относительно 2024 г., тогда как в городе Ош инвестиционная активность продолжила рост. Поэтому динамику следует оценивать не только по конечным значениям периода, но и с учетом территориальных и годовых различий. Принципиально важно разграничивать общую инвестиционную активность и инвестиции непосредственно в туризм. Полученные результаты свидетельствует о расширении общей экономической и инфраструктурной базы региона, однако общую инвестиционную активность необходимо разграничивать с инвестициями непосредственно в туристическую отрасль.

3. *Финансово-экономическая оценка инвестиционного потенциала*. Сопоставление двух рядов данных дает более содержательный результат. За 2021–2025 гг. гостинично-ресторанные услуги выросли на 106,3%, тогда как общий объем инвестиций в основной капитал — на 299,4%. Разрыв в темпах показывает, что общий инвестиционный рост пока не в той же мере отражается в секторе, наиболее близком к туристическому обслуживанию.

Таблица 3

ОСНОВНЫЕ ФИНАНСОВО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ИНДИКАТОРЫ
ИНВЕСТИЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА ОШСКОГО РЕГИОНА
(https://stat.gov.kg/ru/statistics/turizm/)

Показатель	*2021*	*2025*	*Изменение*
Услуги гостиниц и ресторанов, млрд сомов	3,48	7,19	+ 106,3%
Инвестиции в основной капитал, млрд сомов	12,25	48,94	+ 299,4%
Рост гостинично-ресторанного сектора	-	-	в 2,1
Рост инвестиций в основной капитал	-	-	в 4,0

Именно этот разрыв представляет практический резерв: при наличии общей инвестиционной активности часть новых вложений может быть ориентирована на проекты, которые непосредственно увеличивают емкость и качество туристической инфраструктуры.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Приоритетными могут стать проекты гостиничных комплексов, гостевых домов, кемпингов, рекреационных объектов, общественного питания, туристических маршрутов и транспортно-сервисной инфраструктуры. Для анализа конкретных туристических инвестиционных проектов предлагается использовать систему взаимосвязанных финансовых и социально-экономических показателей: объем первоначальных инвестиций (I), чистую приведенную стоимость (NPV), внутреннюю норму доходности (IRR), рентабельность инвестиций (ROI), срок окупаемости (PP), бюджетный (BE), социально-экономический (SE) и экологический эффект (EE). Интегрально эффективность инвестиционного проекта может быть представлена следующим образом: ЭИП = f (NPV, IRR, ROI, PP, BE, SE, EE).

В отличие от исключительно коммерческого подхода, предлагаемая модель предусматривает оценку проекта с двух позиций:

I уровень — финансовая эффективность для инвестора: инвестиционные затраты, доходность, NPV, IRR, ROI, срок окупаемости и риски.

II уровень — экономическая эффективность для территории: налоговые поступления, создание рабочих мест, инфраструктурный эффект, вовлечение местного бизнеса, экологическая устойчивость и влияние на развитие туристической территории.

Для органов регионального и муниципального управления это особенно важно: проект не следует оценивать только по скорости возврата частного капитала. Более длительная окупаемость может быть приемлемой, если проект дает территории устойчивые рабочие места, налоговую базу, новую инфраструктуру и дополнительный туристический спрос.

4. *Человеческий капитал и качество услуг.* Инвестиционная привлекательность туристической отрасли непосредственно зависит от обеспеченности квалифицированными кадрами. Недостаток специалистов гостиничного бизнеса, общественного питания, туристического менеджмента, экскурсионного обслуживания и маркетинга повышает операционные риски инвесторов и снижает качество туристического продукта. В связи с этим необходима следующая система взаимодействия: образовательные учреждения → туристический бизнес → органы местного самоуправления → инвесторы.

Приоритетными направлениями являются профессиональная и языковая подготовка, цифровые компетенции, клиентоориентированность, повышение квалификации и вовлечение молодежи в туристическую деятельность. Поэтому подготовка кадров в данном случае является не вспомогательной социальной задачей, а частью инвестиционной готовности самого туристического региона.

5. *Экспортный потенциал и институциональная среда.* Географическое положение города Ош создает возможности для развития международного и трансграничного туризма. Туристические услуги представляют собой особую форму экспорта: иностранный потребитель прибывает на территорию их производства и формирует спрос на размещение, питание, транспорт, экскурсионные и другие услуги. Решения иностранных инвесторов в туристической сфере Центральной Азии зависят от совокупности макроэкономических, отраслевых и институциональных факторов [3].

Также отмечается существенное влияние институциональной среды и государственной политики на туристические прямые иностранные инвестиции в Кыргызстане [4].

Для Ошского региона из этого следует практический вывод: продвижение туристического продукта должно идти параллельно с улучшением процедур работы с потенциальным инвестором. Целесообразным представляется внедрение принципа «единого инвестиционного окна» для туристических проектов, обеспечивающего сопровождение инвестора от выбора площадки и подготовки проекта до начала его реализации. Перспективным инструментом является также государственно-частное партнерство, прежде

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

всего при создании объектов, требующих предварительных вложений в транспортную, инженерную и общественную инфраструктуру.

6. *Экологический туризм как направление реализации инвестиционного потенциала.* Одним из наиболее перспективных направлений повышения инвестиционной привлекательности Ошского региона является экологический туризм. К природным территориям и локациям, представляющим интерес для развития экологического и рекреационного туризма, относятся национальный парк «Кыргыз-Ата», расположенный примерно в 40 км от города Ош, Абшыр-Ата — около 70 км, природный парк «Кара-Шоро» — около 100 км, озеро Кулун — около 127 км, природный заповедник «Кулун-Ата», пещеры Чиль-Устун, Алайская долина и высокогорное озеро Тулпар-Куль.

Данные территории имеют различную туристическую специализацию: Кыргыз-Ата перспективен для экологических маршрутов и семейного отдыха; Кара-Шоро — для пешего и конного туризма; Кулун-Ата — для регулируемого экологического и научно-познавательного туризма; Абшыр-Ата — для природно-рекреационного; Чиль-Устун — для познавательного и спелеологического туризма; Алайская долина и Тулпар-Куль — для высокогорного, приключенческого и этнографического туризма [5].

Инвестиционное освоение экологически чувствительных территорий не должно ориентироваться преимущественно на масштабное капитальное строительство. Приоритетными могут стать экологические гостевые дома и кемпинги, туристические тропы, визит-центры, санитарная инфраструктура, смотровые площадки, системы обращения с отходами, туристическая навигация и услуги местных гидов. Предлагается сформировать эколого-инвестиционный туристический каркас Ошского региона, в котором город Ош выполняет функцию транспортного, гостиничного, информационного и сервисного центра, а природные территории объединяются в комплексные маршруты: *Ош → Кыргыз-Ата → Абшыр-Ата → Чиль-Устун; Ош → Кара-Шоро → Кулун-Ата; Ош → Алайская долина → Тулпар-Куль.* Экономический смысл объединения локаций в маршруты заключается в увеличении времени пребывания посетителя в регионе. Вместо разовой поездки к отдельному объекту турист получает основание провести здесь несколько дней, а это расширяет спрос на размещение, транспорт, питание, экскурсии и местные товары. Для реализации данного подхода необходимо провести инвестиционную паспортизацию основных туристических локаций, сформировать реестр инвестиционно готовых проектов экотуризма, установить экологические критерии отбора проектов и внедрить мониторинг туристической нагрузки. При этом экологическая сохранность территории должна рассматриваться не только как ограничительное условие, но и как фактор ее долгосрочной туристической и инвестиционной стоимости [6, 7].

7. *Авторская модель повышения инвестиционной привлекательности.* На основе проведенного исследования предлагается устойчивый механизм инвестиционного развития туризма Ошского региона, включающий пять взаимосвязанных компонентов:

1. Ресурсно-пространственный компонент — инвентаризация туристических ресурсов, определение приоритетных территорий, формирование маршрутов и подготовка инвестиционных площадок.

2. Инфраструктурно-инвестиционный компонент — развитие транспортной, инженерной, гостиничной, цифровой и рекреационной инфраструктуры, применение механизмов государственно-частного партнерства.

3. Институциональный компонент — создание единого инвестиционного окна, реестра туристических инвестиционных проектов и прозрачной системы сопровождения инвесторов.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

4. Социально-кадровый компонент — подготовка специалистов, развитие местного предпринимательства, ремесел, гостевых домов и вовлечение местных сообществ.

5. Эколого-климатический компонент — экологическая оценка проектов, энергоэффективность, управление отходами, рациональное водопользование и учет природно-климатических рисков. Механизм трансформации туристического потенциала может быть представлен следующей последовательностью: туристические ресурсы → инфраструктурная готовность → инвестиционная привлекательность → инвестиции → конкурентоспособный туристический продукт → доходы и занятость → реинвестирование → устойчивое территориальное развитие. Авторский подход состоит в том, что инвестиционная привлекательность рассматривается не как неизменное свойство территории, а как управляемый процесс: туристско-рекреационный ресурс последовательно подготавливается к хозяйственному использованию, получает инфраструктурное и институциональное обеспечение и только после этого способен превращаться в устойчивый экономический капитал региона.

8. *SWOT-анализ инвестиционного потенциала.*

Сильные стороны: 1. Значительные природно-рекреационные ресурсы; 2. Историко-культурное наследие; 3. Географическое положение; 4. Разнообразие видов туризма; 5. Возможность выполнения городом Ош функций регионального туристического хаба.

Слабые стороны: 1. Недостаточная инфраструктурная обеспеченность отдельных территорий; 2. Дефицит квалифицированных кадров; 3. Неоднородное качество туристических услуг; 4. Недостаточная международная узнаваемость; 5. Ограниченное количество инвестиционно подготовленных туристических проектов.

Возможности: 1. Развитие международных и трансграничных маршрутов; 2. Экологический и приключенческий туризм; 3. Государственно-частное партнерство; 4. Цифровизация; 5. «Зеленые» инвестиции; 6. Развитие малого и семейного предпринимательства.

Угрозы: 1. Природно-климатические риски; 2. Чрезмерная антропогенная нагрузка на природные территории; 3. Деградация туристических ресурсов; 4. Сезонность и усиление конкуренции между туристическими направлениями Центральной Азии.

В результате SWOT-анализа наиболее заметным ограничением оказывается не дефицит туристических ресурсов как таковых, а недостаточная степень их подготовки к инвестиционному использованию. Именно этот разрыв между наличием ресурса и возможностью вложить в него капитал определяет значительную часть существующих проблем.

Заключение

Проведенное исследование подтверждает наличие значительного инвестиционного потенциала туризма Ошского региона, основанного на сочетании историко-культурного наследия, природно-рекреационных ресурсов, географического положения и формирующейся экономической базы. В 2021–2025 гг. совокупный объем гостинично-ресторанных услуг города Ош и Ошской области увеличился более чем в два раза — с 3,48 до 7,19 млрд сомов, или на 106,3%, тогда как инвестиции в основной капитал выросли с 12,25 до 48,94 млрд сомов, или на 299,4%. Опережающие темпы общей инвестиционной активности свидетельствуют о наличии возможностей для более интенсивного направления капитала в туристическую и рекреационную инфраструктуру. Однако рост экономических показателей не означает автоматического повышения инвестиционной привлекательности туристической отрасли. Для трансформации ресурсного потенциала в устойчивый инвестиционный результат необходимы

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

подготовленные инвестиционные проекты, инфраструктура, квалифицированные кадры, эффективные институты управления и экологическая устойчивость. Поэтому стратегический акцент целесообразно сместить с простого использования туристических ресурсов на системную подготовку этих ресурсов к инвестиционному освоению и последующему воспроизводству их экономической ценности. Для этого предлагается формирование реестра инвестиционно готовых туристических проектов, инвестиционная паспортизация перспективных территорий, развитие инфраструктуры, внедрение единого инвестиционного окна, использование механизмов ГЧП и применение двухуровневой оценки инвестиционных проектов. На первом уровне должна определяться финансовая эффективность проекта для инвестора посредством показателей NPV, IRR, ROI, срока окупаемости и рисков. На втором — территориальная эффективность, включающая бюджетные поступления, рабочие места, инфраструктурный эффект, развитие местного предпринимательства и экологическую устойчивость. Предлагаемый «эколого-инвестиционный туристический каркас» позволяет рассматривать город Ош и туристические территории Ошской области как единое функциональное пространство. В данной модели город Ош способен выполнять функции основного транспортного, гостиничного и сервисного хаба, а природно-рекреационные территории — формировать специализированные туристические продукты и многодневные маршруты. Эффективность инвестиционной политики в сфере туризма целесообразно оценивать не только объемом привлеченного капитала, но и ростом добавленной стоимости, занятости и доходов населения, развитием малого бизнеса, продолжительностью пребывания туристов, качеством инфраструктуры, сохранением природного и культурного наследия и устойчивостью территории к экологическим и климатическим рискам. Проведенный анализ позволяет рассматривать инвестиционный потенциал туризма Ошского региона как результат взаимодействия ресурсов, инфраструктуры, капитала, институтов и человеческого фактора. Практическая задача регионального управления состоит в том, чтобы связать эти элементы в работающий механизм. При таком подходе туризм может давать не только коммерческую отдачу отдельным проектам, но и более широкий эффект — новые рабочие места, доходы местного бизнеса, налоговые поступления и развитие инфраструктуры юга Кыргызской Республики.

Список литературы:

1. Жолдубаева С. Т. Оценка текущего уровня развития туризма в особо охраняемых природных территориях юга Кыргызстана // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2024. №1-4 (88). С. 99-101. https://doi.org/10.24412/2500-1000-2024-1-4-99-101

2. Кочкорбаева М. Устойчивый туризм: сущность и необходимость развития в регионах Кыргызстана // Reforma. 2019. Т. 3. №83. С. 60–69.

3. Kantarci K. Perceptions of foreign investors on the tourism market in Central Asia including Kyrgyzstan, Kazakhstan, Uzbekistan, Turkmenistan // Tourism Management. 2007. V. 28. №3. P. 820–829. https://doi.org/10.1016/j.tourman.2006.05.012

4. Palmer N. Institutional influences on national tourism-related foreign direct investment (TFDI) policies and programmes: Kyrgyzstan, Central Asia // Tourism and Foreign Direct Investment: Issues, Challenges and Prospects. London : Routledge, 2022.

5. Nizamiev A., Momosheva G., Abdisatarov K. Sustainable Development of Ecotourism as a Driver of Local Development in the “Kulun-Ata” Nature Reserve, Kyrgyzstan: Perceptions of Local Communities // GeoJournal of Tourism and Geosites. 2025. V. 63. №4 Supplement. P. 2764–2773. https://doi.org/10.30892/gtg.634spl21-1636

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

6. Абдыбекова К. Т. Некоторые особенности правового регулирования устойчивого развития туризма в Кыргызской Республике // Экономика и бизнес: теория и практика. 2026. №3. С. 11–15.

7. Акылбекова Н. И., Неевина Е. А. Концепция устойчивого развития туризма как направление его развития в Кыргызской Республике // Научный журнал УА. 2018. №2. С. 78–83.

References:

1. Zholdubaeva, S. T. (2024). Otsenka tekushchego urovnya razvitiya turizma v osobo okhranyaemykh prirodnykh territoriyakh yuga Kyrgyzstana. *Mezhdunarodnyi zhurnal gumanitarnykh i estestvennykh nauk,* (1-4 (88)), 99-101. (in Russian). https://doi.org/10.24412/2500-1000-2024-1-4-99-101

2. Kochkorbaeva, M. (2019). Ustoichivyi turizm: sushchnost' i neobkhodimost' razvitiya v regionakh Kyrgyzstana. *Reforma, 3*(83), 60–69. (in Russian).

3. Kantarci, K. (2007). Perceptions of foreign investors on the tourism market in Central Asia including Kyrgyzstan, Kazakhstan, Uzbekistan, Turkmenistan. *Tourism Management, 28*(3), 820–829. https://doi.org/10.1016/j.tourman.2006.05.012

4. Palmer, N. (2022). Institutional influences on national tourism-related foreign direct investment (TFDI) policies and programmes: Kyrgyzstan, Central Asia. In *Tourism and Foreign Direct Investment: Issues, Challenges and Prospects. London : Routledge*.

5. Nizamiev, A., Momosheva, G., & Abdisatarov, K. (2025). Sustainable Development of Ecotourism as a Driver of Local Development in the “Kulun-Ata” Nature Reserve, Kyrgyzstan: Perceptions of Local Communities. *GeoJournal of Tourism and Geosites, 63*(4S), 2764–2773. https://doi.org/10.30892/gtg.634spl21-1636

6. Abdybekova, K. T. (2026). Nekotorye osobennosti pravovogo regulirovaniya ustoichivogo razvitiya turizma v Kyrgyzskoi Respublike. *Ekonomika i biznes: teoriya i praktika,* (3), 11–15. (in Russian).

7. Akylbekova, N. I., & Neevina, E. A. (2018). Kontseptsiya ustoichivogo razvitiya turizma kak napravlenie ego razvitiya v Kyrgyzskoi Respublike. *Nauchnyi zhurnal UA*, (2), 78–83. (in Russian).

Поступила в редакцию
02.10.2026 г.

Принята к публикации
12.10.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Исраилов М. К., Самиева К. Т., Исроилов Б. И., Касымов Э. Ж., Алиев А. А. Оценка инвестиционного потенциала туризма Ошского региона в контексте устойчивого развития // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №11. С. 429-437. https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/47

Cite as (APA):

Israilov, M., Samieva, K., Isroilov, B., Kasymov, E., & Aliev, A. (2026). Assessment of the Investment Potential of Tourism in the Osh Region in the Context of Sustainable Development. *Bulletin of Science and Practice, 12*(11), 429-437. (in Russian). https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/47

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

УДК УДК 339.138:378(575.2)
JEL Code: M31
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/48

ИНСТРУМЕНТЫ И КОНЦЕПЦИИ ЦИФРОВОГО МАРКЕТИНГА В СИСТЕМЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ВУЗОВ КЫРГЫЗСТАНА В УСЛОВИЯХ ГЛОБАЛЬНОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ

©Тулемышева Б. И., *ORCID: 0009-0007-1004-6722, SPIN-код: 8487-4431, Ph.D., Международный университет Кыргызстана, г. Бишкек, Кыргызстан, 19Bermet@mail.ru*
©Чогулдуров М. Д., *ORCID: 0009-0004-5842-1067, SPIN-код: 1357-4005, канд. геогр. наук, Азиатский международный университет им. С. Тентишева, г. Кант, Кыргызстан, choguldurov@mail.ru*
©Мещерякова И. А., *ORCID: 0009-0003-5877-9301, SPIN-код: 3992-5960, канд. экон. наук, Кыргызско-российский славянский университет, г. Бишкек, Кыргызстан, irinalikairina888@gmail.com*
©Джетыбаева Ж. Б., *ORCID: 0009-0001-3077-1813, SPIN-код: 3924-5315, Researcher ID: LJK-2378-2024, Международный университет Кыргызстана, г. Бишкек, Кыргызстан, djetybaeva.jyldyz@mail.ru*

DIGITAL MARKETING TOOLS AND CONCEPTS IN THE SYSTEM OF POPULARIZING HIGHER EDUCATION AS A FACTOR IN ENHANCING THE COMPETITIVENESS OF KYRGYZSTAN'S UNIVERSITIES IN THE CONTEXT OF GLOBAL TRANSFORMATION

©Tulemysheva B., *ORCID: 0009-0007-1004-6722, SPIN-code: 8487-4431, Ph.D., International University of Kyrgyzstan, Bishkek, Kyrgyzstan, 19Bermet@mail.ru*
©Choguldurov M., *ORCID: 0009-0004-5842-1067, SPIN-code: 1357-4005, Ph.D., Asian Medical Institute named after Satkynbay Tentishev, Kant, Kyrgyzstan, choguldurov@mail.ru*
©Meshcheryakova I., *ORCID: 0009-0003-5877-9301, SPIN-code: 3992-5960, Ph.D., Kyrgyz-Russian Slavic University, Bishkek, Kyrgyzstan, irinalikairina888@gmail.com*
©Dzhetybaeva Zh., *ORCID: 0009-0001-3077-1813, SPIN-code: 3924-5315, Researcher ID: LJK-2378-2024, International University of Kyrgyzstan, Bishkek, Kyrgyzstan, djetybaeva.jyldyz@mail.ru*

Аннотация. Исследуется комплекс теоретических концепций и практических инструментов цифрового маркетинга, выступающих ключевым фактором повышения конкурентоспособности высших учебных заведений Кыргызской Республики в условиях глобальной цифровой трансформации. На основе системного подхода проанализированы современные тенденции интернационализации рынка образовательных услуг и изменения в моделях поведения потребителей. На базе агрегированных данных Национального статистического комитета КР, Министерства образования и науки КР (АИС «Абитуриент онлайн») за 2024–2026 гг., международных отчетов Международной организации по миграции (МОМ) и корпоративных кейсов образовательных учреждений, проанализированы проблемы «маркетинговой темноты», фрагментарной цифровизации процесса рекрутинга студентов и цифрового разрыва между государственными и частными институтами. Практическая значимость работы заключается в выработке многоуровневой стратегии перехода к единой кроссплатформенной маркетинговой архитектуре, что является критически важным условием для финансового выживания и долгосрочного развития образовательных институтов Кыргызстана в горизонте до 2030 года.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Abstract. the article examines a set of theoretical concepts and practical tools of digital marketing, which are a key factor in increasing the competitiveness of higher educational institutions of the Kyrgyz Republic in the context of global digital transformation. Based on a systematic approach, modern trends in the internationalization of the educational services market and changes in consumer behavior models were analyzed. On the basis of aggregated data of the National Statistical Committee of the Kyrgyz Republic, the Ministry of Education and Science of the Kyrgyz Republic (AIS "Applicant Online") for 2024–2026, international reports of the International Organization for Migration (IOM) and corporate cases of educational institutions, the problems of "marketing darkness", fragmented digitalization of the process of recruiting students and digital gap between public and private institutions. The practical significance of the work lies in the development of a multi-level strategy for the transition to a single cross-platform marketing architecture, which is a critical condition for the financial survival and long-term development of educational institutions in Kyrgyzstan in the horizon until 2030.

Ключевые слова: высшее образование; Кыргызстан; цифровой маркетинг; экспорт образовательных услуг; рекрутинг студентов; конкурентоспособность вузов; цифровая трансформация; digital-инструменты; самостоятельность студентов; образовательные услуги; академический имидж.

Keywords: higher education; Kyrgyzstan; digital marketing; export of educational services; student recruitment; university competitiveness; digital transformation; digital tools; student independence; educational services; academic image.

Глобальные демографические сдвиги, структурная перестройка мирового рынка труда и радикальная трансформация паттернов потребления информации целевыми аудиториями привели к фундаментальным изменениям в секторе высшего образования. Высшее образование перестало быть исключительно социальным благом, окончательно оформившись в высококонкурентную отрасль международной экономики, где образовательная услуга выступает сложным, нематериальным продуктом с отложенным результатом самостоятельности студентов [1].

В этих условиях Кыргызская Республика неожиданно для многих международных наблюдателей начала приобретать черты критически важной образовательной альтернативы, постепенно превращаясь из локального академического пространства в заметный региональный образовательный хаб, привлекающий десятки тысяч студентов из стран СНГ и Южной Азии [3].

Развитие экспорта образовательных услуг стало важнейшей статьей нематериального экспорта, генерирующей миллиардные финансовые потоки, стимулирующей внутренний спрос и создающей мультипликативный эффект для экономики страны (https://kyrgyzstan.iom.int/).

Хотя среди стейкхолдеров системы образования постепенно формируется консенсус о необходимости опережающего развития цифровой среды, исследовательский и управленческий фокус в Кыргызстане все еще смещен преимущественно на классическую академическую инфраструктуру, расширение аудиторного фонда и формальное соответствие государственным стандартам [7].

Существующая бюрократия в приемных комиссиях, отсутствие стандартизированного цифрового взаимодействия с абитуриентами на этапах прогрева и слабая визуальная идентичность брендов большинства университетов нивелируют главные конкурентные

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

преимущества кыргызстанских вузов — оптимальное соотношение цены и качества, а также благоприятный климат для международных студентов (https://kyrgyzstan.iom.int/).

Научная проблема заключается в том, что цифровизация маркетинга в сфере высшего образования зачастую ошибочно рассматривается административно-управленческим персоналом лишь как прикладная ИТ-задача по формальному ведению страниц в социальных сетях или обновлению статического веб-сайта [5].

Однако в эпоху приоритета экономики внимания, когда 84% проспективных студентов принимают решение на основе визуального и видеоконтента, а 75% используют социальные сети как основной поисковик, технологическая независимость вуза и глубокий контроль над данными рекрутинга — это вопросы финансового выживания и институционального суверенитета. Текущая фрагментарная цифровизация маркетинговых усилий создает технологические и коммуникационные «острова», генерируя новые барьеры восприятия и вытесняя региональные университеты из глобальных цепочек привлечения талантов, оставляя их на периферии рынка в условиях растущей конкуренции со стороны вузов Казахстана, Узбекистана и стран Восточной Европы [2].

Цель данного исследования — комплексный, многоаспектный анализ процессов цифровой трансформации маркетинга в системе высшего образования Кыргызской Республики для выявления скрытых институциональных барьеров и обоснования архитектуры единой, высокотехнологичной цифровой экосистемы рекрутинга, интегрирующей передовые концепции CRM, SEO и омниканального присутствия.

Научная гипотеза: преодоление институциональной «маркетинговой темноты» через внедрение стандартов управления взаимоотношениями с клиентами (Higher Education CRM), интеграцию таргетированных кампаний на основе Lookalike-аудиторий и внедрение сквозной веб-аналитики позволит существенно снизить стоимость привлечения одного студента и нейтрализовать риски демографических и геополитических шоков. Создание прозрачной, data-driven цифровой маркетинговой среды критически важно для удержания доли рынка среди иностранных студентов, повышения конверсии на внутреннем рынке и обеспечения долгосрочного финансового суверенитета образовательных учреждений в условиях глобальной макроэкономической турбулентности.

Исследование опирается на репрезентативный многоуровневый массив статистических и аналитических данных за 2024–2026 годы. Фундамент исследования составили агрегированные показатели Национального статистического комитета Кыргызской Республики по демографии студенческого контингента, а также исчерпывающие данные автоматизированной информационной системы (АИС) «Абитуриент онлайн» Министерства образования и науки КР, фиксирующие динамику подачи талонов и зачисления [1, 6].

Дополнительно были интегрированы международные оценки, включая результаты исследования образовательных достижений PISA-2025, отчеты Международной организации по миграции (МОМ) о положении иностранных студентов, а также глобальные индексы цифрового поведения поколений (Statista, DataReportal) [2].

Качественный и структурный срез сформирован на основе глубинного контент-анализа цифрового присутствия флагманов образовательного рынка страны (КНУ им. Ж. Баласагына, ОшГУ, АУЦА, КРСУ, МУ «Ала-Тоо»), изучения их брендбуков, корпоративных сайтов и стратегий работы в социальных сетях [8].

Подобная научная триангуляция позволила объективно сопоставить макроэкономические декларации государства в сфере экспорта образования с реальной операционной и маркетинговой практикой академического бизнеса, выявив критические разрывы между ожидаемой и фактической цифровой зрелостью. Методологический дизайн

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

базируется на системно-структурном подходе, при котором маркетинг высшего образования концептуализируется как сложная нелинейная система, состоящая из трех взаимосвязанных уровней: академического (качество учебных программ и ППС), информационно-технологического (цифровые платформы рекрутинга, CRM-решения, SEO-оптимизация) и коммуникационно-репутационного (институциональный бренд, комплаенс, управление отзывами). Для оценки эффективности интеграции кыргызстанских вузов в глобальное образовательное пространство применен современный инструментарий анализа воронки рекрутинга (Recruitment Funnel) и картирования пути абитуриента (Customer Journey Map — CJM), адаптированный под специфику образовательных услуг [4].

Для формализации оценки экономической устойчивости и конкурентоспособности университета в условиях рыночной волатильности, в рамках данного исследования разработана концептуальная математическая модель. Устойчивость образовательного учреждения (R_u) рассматривается как сложная функция от трех базовых интегрированных переменных: $R_u = f(A_b, D_m, R_r)$, где A_b (academic brand equity) математически отражает совокупную капитальную ценность и международную узнаваемость академического бренда, D_m (digital maturity index) представляет собой агрегированный индекс уровня цифровой зрелости маркетинговых процессов (включающий глубину проникновения CRM-систем, уровень автоматизации email-маркетинга, качество SEO-оптимизации и наличие адаптированных мобильных интерфейсов), а R_r (recruitment reach) описывает степень эффективного охвата целевой аудитории через диверсифицированные цифровые каналы на локальном и международном рынках.

Более того, уровень макроэкономической и финансовой безопасности транзитного вуза (Sec) в контексте глобального рекрутинга может быть точно аппроксимирован через показатель минимизации транзакционных маркетинговых издержек и максимизацию итоговой конверсии:

$$Sec = \left(\frac{V_s}{C_a}\right) \times C_v \times LTV$$

где V_s — совокупный объем привлекаемых студентов на высокомаржинальные контрактные формы обучения, C_a — средневзвешенная стоимость привлечения одного подтвержденного абитуриента (Customer Acquisition Cost, включающая затраты на таргетинг, производство контента и зарплату рекрутеров), C_v — коэффициент конверсии (Conversion Rate) из заинтересованного лида в физически зачисленного студента, напрямую зависящий от уровня цифрового трения в процессе работы приемной комиссии, а LTV (Lifetime Value) — пожизненная ценность студента за весь период обучения.

Предложенная эконометрическая модель наглядно демонстрирует мощный мультипликативный эффект: критически низкие значения цифровой зрелости (D_m) или наличие высокого коммуникационного трения способны обнулить колоссальные инфраструктурные капиталовложения государств. Критерии включения в эмпирическую базу охватывали исключительно цифровые инструменты и национальные информационные платформы, полноценно функционирующие на территории Кыргызской Республики в активную фазу 2024–2026 годов.

Динамика расширения рынка образовательных услуг и экспортный потенциал. До геополитических и пандемийных изломов начала десятилетия экспорт образовательных услуг Кыргызстана развивался во многом стихийно, преимущественно опираясь на исторические связи, «сарафанное радио» и непрозрачную деятельность сети частных агентов-рекрутеров.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Однако сегодня этот тренд радикально изменился, и высшее образование трансформировалось в одну из системообразующих экспортных отраслей республики. Анализ макростатистики демонстрирует, что система высшего образования Кыргызстана продолжает интенсивное количественное развитие. В 2024–2025 учебном году общая численность студентов в организациях высшего профессионального образования достигла отметки в 231 239 человек, демонстрируя устойчивую восходящую динамику по сравнению с 214 тысячами в 2020 году. Территориальное распределение обучающихся подчеркивает ярко выраженную концентрацию образовательного потенциала в урбанизированных центрах: на город Бишкек приходится 132 165 студентов, на город Ош — 62 229, в то время как региональные вузы (например, в Нарынской или Таласской областях) обслуживают от 1,8 до 3,8 тысяч студентов, что свидетельствует о сильной внутренней академической миграции [7].

По итогам беспрецедентно масштабной приемной кампании на 2026-2027 учебный год, включавшей шесть туров отбора, в высшие учебные заведения страны было зачислено 38 915 абитуриентов. Из этого числа лишь 7 885 человек (около 20%) поступили на бюджетные (грантовые) места, тогда как подавляющее большинство — 31030 абитуриентов — были зачислены на контрактную основу, что подчеркивает высочайшую степень коммерциализации сектора [1].

Важнейшим структурным сдвигом, меняющим весь ландшафт отрасли, стала масштабная интернационализация контингента обучающихся. На начало 2024/2025 учебного года в Кыргызстане обучается более 49,5 тысяч иностранных студентов. Примечательно, что география экспорта образования претерпела глубокую диверсификацию. Поток из стран вне СНГ продемонстрировал впечатляющий десятикратный рост за последние 11 лет — с 3,4 тысяч до 24 480 человек [3].

Абсолютными лидерами здесь выступают Индия (12 610 студентов, или 51,5% от сегмента дальнего зарубежья) и Пакистан (9 110 студентов, 37,2%). Основным магнитом для данной категории выступают медицинские факультеты, на которых обучается подавляющее большинство выходцев из Южной Азии (https://kyrgyzstan.iom.int/).

На пространстве СНГ абсолютным донором талантов выступает Узбекистан, обеспечивающий 75,5% всех иностранных студентов из этого региона (рост доли с 13,3% в 2013 году), что обусловлено лингвистической и культурной близостью, а также доступностью логистики [3].

При этом общее макроэкономическое влияние иностранных студентов настолько велико, что, по оценкам аналитиков, в стране на каждые 85 жителей приходится один иностранный студент, а совокупный финансовый вклад только от студентов из дальнего зарубежья превышает 4,7 млрд сомов ежегодно [4].

Параллельно с ростом контингента усиливается финансовая значимость грамотного рекрутинга на фоне резкого удорожания стоимости обучения. После снятия государственных мораториев на повышение цен, стоимость контрактов претерпела радикальную корректировку. Сегодня минимальная стоимость контрактного обучения составляет 29 500 сомов, тогда как максимальная в ведущих государственных вузах достигает 288 585 сомов. В университетах, где расчеты привязаны к иностранной валюте, стоимость достигает 7 500 долларов США в год. Разброс цен по популярным специальностям колоссален: обучение по направлениям информационных технологий (IT, искусственный интеллект, программная инженерия) варьируется от 71,5 тыс. сомов в КНУ им. Ж. Баласагына до 437 тыс. сомов в профильных частных институтах технологий. Обучение медицине обходится в среднем от 90 тыс. до 150 тыс. сомов, а гуманитарные и педагогические науки традиционно остаются в нижнем ценовом диапазоне (35–75 тыс. сомов) [8].

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Таблица 1

СИСТЕМАТИЗАЦИЯ КЛЮЧЕВЫХ МАКРОЭКОНОМИЧЕСКИХ, ДЕМОГРАФИЧЕСКИХ И ФИНАНСОВЫХ ИНДИКАТОРОВ СИСТЕМЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ (2024–2026 ГГ.) [3; 8]

Категория индикатора	*Абсолютные / относительные значения*	*Детализация и структурные особенности*
Общая численность контингента	231 239 студентов (2024–2025 гг.)	Наблюдается сверхконцентрация в Бишкеке (132 165) и Оше (62 229), что создает дисбаланс для региональных вузов
Иностранные студенты (СНГ и вне СНГ)	Более 49 500 человек	Из СНГ — 25 073 чел. (доминирует Узбекистан — 75,5%) Из дальнего зарубежья — 24 480 чел.
Целевая аудитория (страны-доноры)	Индия (12 610 чел.), Пакистан (9 110 чел.)	Медицинское направление является абсолютным лидером, обеспечивая миллиардные поступления в бюджет
Итоги набора абитуриентов (2026)	38 915 зачисленных абитуриентов	31 030 поступили на высокомаржинальную контрактную основу, лишь 7 885 — на грантовую (бюджетную)
Ценовая политика и контракты	От 29 500 до 288 585 сомов	Максимальные ставки зафиксированы на программах с англоязычным обучением (вплоть до $7 500 в год)
Государственные расходы на образование	76,8 млрд сомов (исполнение бюджета 2025 г.)	Уточненный бюджет закладывался на уровне 82 млрд сомов, что отражает высокую фискальную нагрузку

Такие высокие чеки (за четыре года бакалавриата расходы могут превысить миллион сомов) трансформируют процесс выбора университета из спонтанного или эмоционального решения в сложнейший семейный инвестиционный проект. В этих условиях вузы больше не могут полагаться на пассивный спрос; им требуются многоступенчатые маркетинговые стратегии прогрева и обоснования ценности (value proposition), реализуемые через цифровые каналы [2].

Цифровая трансформация маркетинга: Архипелаг технологических инноваций в рекрутинге. Оценка уровня цифровой маркетинговой зрелости (D_m) высших учебных заведений Кыргызстана выявляет крайне фрагментарную, лоскутную картину. Цифровизация рекрутинга и управления брендом находится в фазе «активного разгона», однако развивается в виде изолированных высокотехнологичных «островов», пока не образующих единого стандартизированного пространства на национальном уровне [2].

На уровне прямого государственного администрирования (сегмент B2G/G2C) успешно внедрена и масштабирована цифровая платформа АИС «Абитуриент онлайн». Во время приемных кампаний 2024–2026 годов эта система кардинально изменила ландшафт приема: только за первые туры абитуриентами подавалось от 42 до 61 тысячи электронных талонов, что позволило автоматизировать ранжирование баллов Общереспубликанского тестирования (ОРТ) и сделать процесс зачисления предельно прозрачным. Данная платформа стала мощным инфраструктурным базисом, устранившим коррупционные риски на этапе подачи документов, однако она не решает маркетинговых задач по привлечению и убеждению абитуриентов до момента принятия решения. На институциональном уровне цифровой маркетинг кардинально разнится. Ведущие национальные флагманы осознали необходимость инвестиций в интеллектуальный брендинг. Характерным и наиболее успешным примером выступает

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Ошский государственный университет (ОшГУ), который провел масштабный ребрендинг, разработав профессиональный брендбук, жестко регламентирующий визуальную коммуникацию на всех типах носителей - от цифровых интерфейсов и видеопрезентаций до сувенирной продукции. Университет запустил специализированный промо-сайт, агрегирующий визуальный контент нового бренда и транслирующий позиционирование «Один из 3 лучших университетов Евразии», что является классическим примером стратегического бренд-менеджмента (https://www.oshsu.kg/).

В то же время, передовые образовательные институты с иностранным участием, такие как Американский Университет в Центральной Азии (АУЦА) или новые частные проекты (например, Central Asian University в регионе), внедряют принципы сложного омниканального рекрутинга. Они используют продвинутые инструменты анализа данных (включая Python и R) для глубокого парсинга рынка, нанимая высокооплачиваемых специалистов по цифровому маркетингу со знаниями в области SEO (поисковой оптимизации), SEM (поискового маркетинга) и дизайна пользовательского опыта (https://www.oshsu.kg/).

Таблица 2

ВНЕДРЯЕМЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ И КОНЦЕПЦИИ ЦИФРОВОГО МАРКЕТИНГА В АРХИТЕКТУРЕ ПРИВЛЕЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ [2]

Технологический инструмент / Концепция	*Уровень интеграции в КР*	*Целевой функционал и стратегические результаты*
АИС «Абитуриент онлайн»	Государственный (Национальный масштаб)	Полная оцифровка приема результатов ОРТ, генерация и обработка более 78 тыс. талонов за цикл. Ликвидация физических очередей
CRM-системы (Customer Relationship Management)	Корпоративный (Международные и частные вузы)	Формирование 360-градусного профиля абитуриента, автоматизация процессов Follow-up (воронка email-рассылок), трекинг активности
Бренд-менеджмент и визуальная идентификация	Институциональный (Кейс ОшГУ, АУЦА)	Стандартизация айдентики через брендбуки. Повышение узнаваемости на международных выставках, защита от размытия имиджа
Омниканальный SMM и генерация видеоконтента	Массовый (Отделы маркетинга всех вузов)	Использование Instagram и TikTok для прямой коммуникации с Gen Z. Демонстрация жизни кампуса, отработка возражений в комментариях
Алгоритмы ИИ и Lookalike-аудитории в таргетинге	Международный рекрутинг (B2C маркетинг)	Поиск сверхцелевых аудиторий в Индии, Пакистане и Узбекистане на основе данных существующих студентов. Оптимизация CAC (стоимости лида)

Массовым явлением стала интеграция социальных сетей (SMM). Разработка стратегии присутствия в Instagram, Telegram или VK превратилась в отдельную микро-индустрию на рынке труда: стоимость базовой упаковки аккаунта и создания контент-плана профильными агентствами составляет от 55 000 до 65 000 сомов в месяц. Международные исследования подтверждают оправданность таких инвестиций: видеоконтент влияет на выбор университета в 84% случаев, а 75% проспективных студентов поколения Z начинают поиск информации о вузе именно с социальных сетей, минуя традиционные поисковики [2].

Наиболее технологически зрелые вузы начали внедрение специализированных CRM-решений для сферы образования (Student Recruitment CRM). Эти системы позволяют аккумулировать данные со всех точек касания: посещения дней открытых дверей, открытие email-рассылок, реакции на рекламные посты. Синхронизация этих баз данных с платформами

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

контекстной и таргетированной рекламы позволяет алгоритмам искусственного интеллекта создавать Lookalike-аудитории (сегменты пользователей, поведенчески похожих на уже обучающихся успешных студентов) для запуска высококонверсионной рекламы за рубежом, что радикально оптимизирует маркетинговые бюджеты. Глубинный анализ агрегированных данных показывает, что выявленные барьеры в продвижении и популяризации высшего образования имеют сложную, многосоставную институциональную природу. Успешно пройдя первичный этап экстенсивной цифровизации — создание базовых страниц в социальных сетях и подключение к национальной платформе зачисления, — маркетинговая инфраструктура центральноазиатских вузов столкнулась с необходимостью интенсивной, качественной интеграции. Успех этого перехода зависит от преодоления трех фундаментальных разрывов, в совокупности формирующих феномен управленческой «маркетинговой темноты».

Информационный вакуум и «маркетинговая темнота» в региональном разрезе. За пределами крупных агломераций (Бишкек и Ош) существуют обширные информационные «слепые зоны». Многие региональные университеты, несмотря на наличие сильного преподавательского состава и современных корпусов, остаются практически невидимыми в цифровом пространстве. Отсутствие системной SEO-оптимизации приводит к тому, что их сайты не индексируются поисковыми системами по релевантным международным запросам, а социальные сети ведутся бессистемно [2].

Эта «темнота» генерирует фатальные обрывы коммуникации: потенциальные иностранные студенты или абитуриенты из других областей не могут найти достоверную, визуально привлекательную информацию о визовой поддержке, состоянии общежитий, лабораторий или реальной стоимости контрактов. Потребитель образовательной услуги, обращаясь в вуз, приобретает неосязаемый продукт, результат которого отложен во времени, поэтому он вынужден опираться на косвенные признаки качества — дизайн сайта, скорость ответа в чате, наличие видеоотзывов [1].

Когда вместо оперативной консультации через чат-бота или мессенджер абитуриент сталкивается с игнорированием его комментариев, уровень доверия падает до нуля. Использование устаревших таблиц Excel вместо современных CRM для фиксации входящих запросов приводит к тому, что в пиковый сезон (июль-август) приемные комиссии банально теряют тысячи «теплых» лидов, уступая их более расторопным зарубежным агентам.

Стратегический вакуум и фрагментация образовательного брендинга. Критическим барьером выступает смысловая и репутационная дезинтеграция. Несмотря на то, что Кыргызстан де-факто стал мощнейшим экспортером медицинского и гуманитарного образования в регионе (о чем свидетельствуют 49,5 тысяч иностранных студентов), на государственном уровне до сих пор отсутствует единый, зонтичный национальный бренд (Study in Kyrgyzstan), аналогичный успешным кампаниям в Великобритании, Австралии или Малайзии [3].

Университеты продвигают себя абсолютно разрозненно, часто вступая в деструктивную ценовую конкуренцию (демпинг) друг с другом на одних и тех же рынках (например, в Узбекистане или Индии). Ситуация усугубляется отсутствием четкого рыночного позиционирования в различных ценовых сегментах. При астрономическом разбросе контрактов от 29,5 тысяч до 437 тысяч сомов, подавляющее большинство вузов использует идентичные, шаблонные маркетинговые месседжи («высокое качество», «лучшие преподаватели») [8].

Абитуриенту не транслируется уникальное ценностное предложение (UVP), оправдывающее разницу в цене в 10–15 раз. Это приводит к разрыву ожиданий: студент зачисляется, но из-за отсутствия выстроенной системы управления ожиданиями (через

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

честный контент-маркетинг и SMM) возникает когнитивный диссонанс между стоимостью контракта и реальными условиями в кампусе, что в итоге порождает кризисы репутации, жалобы и отток студентов. Цифровой разрыв в секторе высшего образования (Digital Divide). Внутри самой образовательной отрасли сформировался катастрофический технологический разрыв. С одной стороны, существуют международные и передовые частные вузы, работающие в парадигме агрессивного перформанс-маркетинга: они используют инструменты ретаргетинга, настраивают сквозную аналитику от клика до оплаты контракта, применяют A/B тестирование посадочных страниц (Landing Pages) и формируют гибридные модели мероприятий (онлайн-вебинары плюс физические дни открытых дверей). С другой стороны, традиционные государственные институты продолжают опираться исключительно на исторический престиж, инерционный поток абитуриентов и физическую раздачу бумажных буклетов в школах, что абсолютно не резонирует с цифровыми привычками поколения Z [2].

Стремясь преодолеть этот хаос, руководство вузов экстренно привлекает SMM-специалистов, однако без фундаментальной концептуальной базы (карты коммуникаций, прописанного Tone of Voice, скриптов отработки негатива), эти усилия сводятся к публикации скучных академических отчетов о заседаниях кафедр, что вызывает отторжение у молодежи. Как отмечают аналитики индустрии EdTech, 2026–2030 годы станут историческим водоразделом: университеты, не внедрившие централизованные CRM-системы и не перешедшие к омниканальному маркетингу, физически не смогут выполнить планы по коммерческому набору и столкнутся с острым дефицитом бюджета [2].

В современных условиях глобальной экономической турбулентности цифровая интеграция и модернизация маркетинговых процессов становятся критическим фактором выживания для вузов Центральной Азии. В эпоху нарастающей региональной конкуренции, в частности со стороны стремительно реформируемых систем высшего образования Узбекистана и Казахстана, формирующих мощные ИТ-хабы, экспорт образования выполняет функцию важнейшего драйвера макроэкономической стабильности Кыргызстана. Важно отметить двойственную природу текущей ситуации. С одной стороны, результаты глобального исследования качества образования PISA-2025 демонстрируют позитивный сдвиг: Кыргызстан поднялся на 11 позиций, заняв 80-е место, что является важным инфоповодом для улучшения национального образовательного бренда. С другой стороны, финансовый баланс отрасли выявляет скрытые угрозы: по оценкам Национального банка КР, объем экспорта образовательных услуг ранее составлял 8,4 млн долларов, в то время как импорт (отток средств граждан Кыргызстана на обучение за рубеж) достигал 12,2 млн долларов [6].

Этот дефицит образовательного баланса — критический инсайт второго порядка. Он означает, что цифровой маркетинг отечественных вузов должен быть направлен не только на рекрутинг иностранцев, но и на удержание локальных талантов, которые уезжают из-за более агрессивного и качественного маркетинга зарубежных (в первую очередь, российских, европейских и китайских) университетов. Несмотря на то что классические академические метрики (индексы цитирования, научные публикации, остепененность ППС) объективно формируют ядро качества, они обладают крайне низкой скоростью конвертации в решения абитуриентов по сравнению с грамотно настроенным цифровым воздействием. Иностранные студенты из Индии или Пакистана принимают решение о переезде в Бишкек или Ош не на основе изучения научных монографий ректората, а под воздействием эмоционального видеомаркетинга, отзывов инфлюенсеров (амбассадоров бренда) в TikTok и Instagram, а также благодаря удобству взаимодействия с менеджерами вуза через WhatsApp или специализированные порталы [2].

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Тем не менее, этот колоссальный потенциал часто разбивается о бюрократические препоны при онлайн-консультировании. Стратегическая значимость внедрения цифровых маркетинговых архитектур (CRM) усиливается длинным циклом принятия решения (от 6 до 18 месяцев). Сопровождать абитуриента на протяжении всего пути (Customer Journey), планомерно снимая его страхи относительно визовых процедур, безопасности и качества жизни, способны только автоматизированные триггерные рассылки и персонализированные предложения. Учитывая, что стоимость отдельных контрактов достигает 288–437 тысяч сомов, целевая аудитория ожидает премиального клиентского сервиса уже на этапе первого клика по рекламе [8].

Выполнить эти жесткие требования без ИТ-инфраструктуры невозможно. Для защиты от риска потери рыночной доли, при которой контроль над информационными потоками абитуриентов может монополизироваться зарубежными агентствами-посредниками (забирающими до 30–50% от стоимости контракта за первого года обучения в качестве комиссии), экспертное сообщество рекомендует вузам и государству тесную институциональную кооперацию. Создание консорциума для продвижения образования Кыргызстана за рубежом позволило бы объединить бюджеты на масштабные маркетинговые кампании в цифровой среде, эффективно конкурируя с гигантами индустрии на равных. Вместе с тем, объективность проведенного анализа требует учета ряда ограничений. В стране отсутствует единая методология сквозной аналитики окупаемости рекламных инвестиций (ROI) для вузов. Инновационные решения, такие как предиктивная ИИ-аналитика для прогнозирования отчисления студентов или вероятности их поступления, пока тестируются на базе единичных частных университетов, и их операционная масштабируемость для громоздких государственных институтов не доказана. Кроме того, нельзя списывать со счетов волатильность внешней среды: любые миграционные ограничения, дипломатические трения или инциденты безопасности могут мгновенно обрушить спрос, требуя от маркетологов вузов молниеносной антикризисной коммуникации в социальных сетях.

Заключение

Подводя итоги исследования, можно констатировать полное достижение поставленной цели и подтверждение базовой научной гипотезы: системное внедрение инструментов и концепций цифрового маркетинга играет критически важную роль в обеспечении финансовой, репутационной и макроэкономической безопасности высших учебных заведений Кыргызстана. Доказано, что в современной архитектуре глобального образовательного рынка качество управления взаимоотношениями с абитуриентами (CRM), омниканальное присутствие и прозрачный цифровой след являются столь же фундаментальным капиталом университета, как и его профессорско-преподавательский состав или площадь кампусов. Существующая «маркетинговая темнота» в регионах, отсутствие единых стандартов визуальной идентификации брендов, неспособность обосновать высокую стоимость контрактов через ценностные предложения и игнорирование передовых алгоритмов таргетинга искусственно удорожают процесс набора студентов. Это снижает конверсию и блокирует полноценную интеграцию кыргызстанских институтов в премиальные сегменты международного образовательного рынка, консервируя их статус как поставщиков дешевых массовых услуг. Теоретическая значимость работы заключается в концептуализации цифрового маркетинга высшего образования не как вспомогательной рекламной функции, а как стратегического механизма управления человеческим капиталом и защиты интеллектуального суверенитета страны. Практическая значимость выражается в комплексе конкретных рекомендаций. Для институтов государственного управления (Министерства образования и науки КР, Министерства экономики) первоочередной задачей является

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

инициирование создания национального маркетингового консорциума “Study in Kyrgyzstan”. Такая структура должна взять на себя функции зонтичного брендинга, проведения консолидированных рекламных кампаний за рубежом и создания единого портала для иностранных абитуриентов, что снизит зависимость вузов от спекулятивных частных рекрутеров и повысит доверие к стране. Руководству высших учебных заведений, особенно в государственном секторе, необходимо в срочном порядке преодолеть управленческий и технологический разрыв. Требуется полный отказ от архаичных методов работы приемных комиссий с переходом на специализированные облачные CRM-системы (Higher Ed CRM), интегрированные с мессенджерами и социальными сетями. Учитывая жесткие темпы глобализации, университетам требуется трансформировать отделы маркетинга в полноценные data-центры, способные работать с Lookalike-аудиториями, настраивать сквозную веб-аналитику и создавать профессиональный видеоконтент, адаптированный под психологию поколения Z. Перспективы дальнейших исследований в данной области лежат в разработке сложных эконометрических моделей оценки возврата инвестиций (ROMI) от внедрения алгоритмов искусственного интеллекта в процесс профилирования абитуриентов, а также в изучении механизмов влияния персонального брендинга профессоров на общую институциональную репутацию вуза. Разрешение глубокого противоречия между академическим консерватизмом традиционных университетов и необходимостью агрессивного, коммерчески ориентированного цифрового позиционирования останется центральным вызовом для экономики высшего образования Кыргызстана в горизонте до 2030 года.

Список литературы:

1. Арпентьева М. Р. Маркетинг образования и проблема образовательных услуг: обзор отечественных и зарубежных исследований // Эргодизайн. 2021. №2(12). С. 79-96. https://doi.org/10.30987/2658-4026-2021 -2-79-96

2. Sadikov S. Digital marketing in higher education: role and prospects //Review of Multidisciplinary Academic and Practice Studies. 2025. V. 2. №2. P. 157-167.

3. Амеркулова Ж. Д., Албанбаева Д. О. Трансформация образовательных программ как ответ на финансовые вызовы: опыт региональных вузов // Бюллетень науки и практики. 2025. Т. 11. №7. С. 500-513. https://doi.org/10.33619/2414-2948/116/71

4. Албанбаева Д. О., Амеркулова Ж. Д., Шаршеева А. Ж. Эффективное стратегическое управление вузами Кыргызстана через мониторинг и системы обеспечения качества // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №12. С. 565-577. https://doi.org/10.33619/2414-2948/109/75

5. Чогулдуров М. Д., Юсупова Г. Н., Чогулдурова Э. К. Информационные потребности студентов в условиях информационно-образовательной среды как метод решения учебно-познавательных задач непрерывного образования // Научные и технические библиотеки. 2024. №8. С. 15-37. https://doi.org/10.33186/1027-3689-2024-8-15-37

6. Тулемышева Б. И., Дооталиев А. С., Юсупова Г. Н. Цифровая трансформация образовательных систем как метод решения учебно-познавательных задач непрерывного образования // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2025. №3-2(102). С. 131-137. https://doi.org/10.24412/2500-1000-2025-3-2-131-137

7. Юсупова Г. Н. Организация самостоятельной учебной деятельности студента как средство формирования информационной культуры // Известия Кыргызской Академии образования. 2010. №1 (13). С. 45-51.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

8. Юсупова Г. Н. Роль развития самостоятельности студентов в овладении навыками и технологией работы с информацией для повышения качества профессионального образования // Высшее образование Кыргызской Республики. 2009. №3. С. 27-31.

References:

1. Arpent'eva, M. R. (2021). Marketing obrazovaniya i problema obrazovatel'nykh uslug: obzor otechestvennykh i zarubezhnykh issledovanii. *Ergodizain,* (2 (12)), 79-96. (in Russian). https://doi.org/10.30987/2658-4026-2021 -2-79-96

2. Sadikov, S. (2025). Digital marketing in higher education: role and prospects. *Review of Multidisciplinary Academic and Practice Studies*, *2*(2), 157-167.

3. Amerkulova, Zh., Albanbayeva, D., & Khalilova, Sh. (2025). Transformation of Educational Programs as a Response to Financial Challenges: the Experience of Regional Universities. *Bulletin of Science and Practice, 11*(7), 500-513. (in Russian). https://doi.org/10.33619/2414-2948/116/71

4. Albanbayeva, D., Amerkulova, Zh., & Sharsheeva, A. (2024). Effective Strategic Management of Kyrgyzstan Universities Through Monitoring and Quality Assurance Systems. *Bulletin of Science and Practice, 10*(12), 565-577. (in Russian). https://doi.org/10.33619/2414-2948/109/75

5. Choguldurov, M. D., Yusupova, G. N., & Choguldurova, E. K. (2024). Informatsionnye potrebnosti studentov v usloviyakh informatsionno-obrazovatel'noi sredy kak metod resheniya uchebno-poznavatel'nykh zadach nepreryvnogo obrazovaniya. *Nauchnye i tekhnicheskie biblioteki,* (8), 15-37. (in Russian). https://doi.org/10.33186/1027-3689-2024-8-15-37

6. Tulemysheva, B. I., Dootaliev, A. S., & Yusupova, G. N. (2025). Tsifrovaya transformatsiya obrazovatel'nykh sistem kak metod resheniya uchebno-poznavatel'nykh zadach nepreryvnogo obrazovaniya. *Mezhdunarodnyi zhurnal gumanitarnykh i estestvennykh nauk,* (3-2(102)), 131-137. (in Russian). https://doi.org/10.24412/2500-1000-2025-3-2-131-137

7. Yusupova, G. N. (2010). Organizatsiya samostoyatel'noi uchebnoi deyatel'nosti studenta kak sredstvo formirovaniya informatsionnoi kul'tury. *Izvestiya Kyrgyzskoi Akademii obrazovaniya,* (1 (13)), 45-51. (in Russian).

8. Yusupova, G. N. (2009). Rol' razvitiya samostoyatel'nosti studentov v ovladenii navykami i tekhnologiei raboty s informatsiei dlya povysheniya kachestva professional'nogo obrazovaniya. *Vysshee obrazovanie Kyrgyzskoi Respubliki,* (3), 27-31. (in Russian).

Поступила в редакцию
21.09.2026 г.

Принята к публикации
30.09.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Тулемышева Б. И., Чогулдуров М. Д., Мещерякова И. А., Джетыбаева Ж. Б. Инструменты и концепции цифрового маркетинга в системе высшего образования как фактор повышения конкурентоспособности вузов Кыргызстана в условиях глобальной трансформации // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №11. С. 438-449. https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/48

Cite as (APA):

Tulemysheva, B., Choguldurov, M., Meshcheryakova, I., & Dzhetybaeva, Zh. (2026). Digital Marketing Tools and Concepts in the System of Popularizing Higher Education as a Factor in Enhancing the Competitiveness of Kyrgyzstan's Universities in the Context of Global Transformation. *Bulletin of Science and Practice, 12*(11), 438-449. (in Russian). https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/48

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

УДК 349.3 https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/49

ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ САНАТОРНО-КУРОРТНОГО ЛЕЧЕНИЯ СУДЕЙ И ЧЛЕНОВ ИХ СЕМЕЙ, КАК ОДНОЙ ИЗ ФОРМ СОЦИАЛЬНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СУДЕЙ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

©Шило А. В., *ORCID: 0009-0005-3493-2150, Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, г. Новосибирск, Россия, shilonancy1995@yandex.ru*

FEATURES OF THE ORGANIZATION OF SANATORIUM-RESORT TREATMENT FOR JUDGES AND MEMBERS OF THEIR FAMILIES AS ONE OF THE FORMS OF SOCIAL SECURITY FOR JUDGES IN THE RUSSIAN FEDERATION

©Shilo A., *ORCID: 0009-0005-3493-2150, The Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration (The Presidential Academy, RANEPA), Novosibirsk, Russia, shilonancy1995@yandex.ru*

Аннотация. Статья посвящена комплексному анализу санаторно-курортного лечения судей и членов их семей как специфической формы социального обеспечения в Российской Федерации. Автор рассматривает данную меру не только как элемент здравоохранения, но и как важнейший инструмент обеспечения независимости судебной власти, направленный на компенсацию высоких психоэмоциональных нагрузок и защиту от коррупционных рисков. В работе исследуется правовая природа санаторно-курортного лечения, закрепленная в статье 19 Закона РФ «О статусе судей», а также выявляются ключевые особенности его реализации: сохранение права на лечение после ухода судьи в отставку, финансирование исключительно за счет средств федерального бюджета и наличие двух параллельных систем распределения путевок (через механизмы добровольного медицинского страхования и прямые закупки по 44-ФЗ).Особое внимание уделяется доктринальным проблемам и пробелам законодательства. В частности, автор указывает на неопределенность правового статуса денежной компенсации за неиспользованную путевку при отказе от нее самого судьи, что ущемляет права членов его семьи, а также на отсутствие законодательно закрепленного механизма возмещения расходов судьям в отставке, оплатившим лечение самостоятельно. Отмечается неэффективность действующей системы бюджетирования, которая рассчитывается исходя из штатной численности без учета инфляции и стоимости путевок для членов семей. На основе проведенного анализа предлагается закрепить в законе фиксированный размер денежной компенсации с учетом медицинских показаний, а также устранить коллизии между правом на натуральное обеспечение и правом на денежную выплату для оптимизации бюджетных расходов и защиты социальных гарантий носителей судебной власти.

Abstract. The article is devoted to a comprehensive analysis of sanatorium-resort treatment for judges and their family members as a specific form of social security in the Russian Federation. The author examines this measure not only as an element of healthcare but also as a crucial instrument for ensuring the independence of the judiciary, aimed at compensating for high psycho-emotional stress and protecting against corruption risks. The work investigates the legal nature of sanatorium-resort treatment, enshrined in Article 19 of the Law of the Russian Federation "On the Status of Judges", and identifies key features of its implementation: the preservation of the right to treatment after a judge's resignation, financing exclusively from federal budget funds, and the existence of two parallel systems for distributing vouchers (through voluntary health insurance mechanisms and direct

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

procurement under Federal Law № 44-FZ). Particular attention is paid to doctrinal problems and legislative gaps. In particular, the author points out the uncertainty regarding the legal status of monetary compensation for an unused voucher when refused by the judge themselves, which infringes upon the rights of their family members, as well as the absence of a legislatively established mechanism for reimbursing expenses to retired judges who have paid for treatment independently. The inefficiency of the current budgeting system is noted, which is calculated based on staff numbers without accounting for inflation or the cost of vouchers for family members. Based on the conducted analysis, it is proposed to legally establish a fixed amount of monetary compensation taking into account medical indications, as well as to eliminate conflicts between the right to benefits in kind and the right to cash payments to optimize budget expenditures and protect the social guarantees of judicial office holders.

Ключевые слова: судьи; санаторно-курортное лечение; социальная защита.

Keywords: judge; sanatorium-resort treatment; social protection.

Основой судебной власти является судья. Судья, будучи носителем судебной власти, лично и непосредственно осуществляет правосудие от имени государства — Российской Федерации [1].

В современных российских условиях обеспечение реальной независимости судей является важным фактором функционирования судебной системы. Для достижения этой цели предусмотрены особые меры социальной защиты, направленные именно на создание условий, исключающих влияние внешних факторов на принятие судебных решений. Важно подчеркнуть, что ряд социальных гарантий распространяется даже на тех судей, кто уже находится в отставке, обеспечивая таким образом непрерывность правовой защищённости лиц, ранее занимавших должности судей.

Данный подход широко признан необходимым элементом справедливого правосудия и считается общепринятым фактом среди юристов и правоведов. Тем не менее, несмотря на очевидную значимость таких мер, существует целый ряд практических трудностей, возникающих при попытке чётко установить содержание и порядок реализации данных гарантий. Статус судьи в Российской Федерации предполагает не только высокий уровень правовой защиты, но и расширенную систему социального обеспечения, призванную компенсировать особый характер и условия судебной деятельности. Среди мер социальной поддержки судей санаторно-курортное лечение занимает особое место: оно одновременно выполняет функции профилактики профессиональных заболеваний, реабилитации после интенсивных нагрузок и социального гарантирования. В отличие от большинства граждан, которые приобретают санаторно-курортные путёвки самостоятельно или через Фонд пенсионного и социального страхования, судьи и члены их семей получают такое обеспечение за счёт средств федерального бюджета в порядке, установленном законодательством. Несмотря на кажущуюся проработанность нормативной базы, практика применения соответствующих норм выявляет ряд проблем — от нечёткости законодательных формулировок до неравенства в правах членов семьи в зависимости от служебного статуса судьи. Настоящая статья посвящена анализу правового регулирования, организационного механизма и доктринальных проблем санаторно-курортного лечения судей. Санаторно-курортное лечение судей приобретает особую важность в связи с высокой рабочей нагрузкой, которую признают одной из ключевых проблем в деятельности судей [2].

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Кроме того, санаторно-курортное лечение даёт возможность временно вывести судью из привычной рабочей обстановки и разместить его в благоприятных климатических условиях курортов, что играет важную роль в профилактике и предупреждении определённых заболеваний. Это особенно актуально, учитывая рутинный характер работы судей, который связан с постоянным пребыванием на рабочем месте, частым использованием компьютера, сидячим образом жизни и значительным объёмом бумажной работы. Для более глубокого изучения данной темы необходимо начать с определения правовой природы санаторно-курортного лечения судей. В ст. 19 Закона «О статусе судей» среди мер материального обеспечения судей указаны, в частности, предоставление медицинской помощи и санаторно-курортное лечение. Медицинская помощь, включая санаторно-курортное лечение, по своей правовой природе не относится к материальному обеспечению, так как предоставляется в натуральной форме. Санаторно-курортное лечение является частью реабилитационно-рекреационной меры социальной защиты судей. Порядок, регламентирующий санаторно-курортное лечение судей закреплён в Законе Российской Федерации «О статусе судей в Российской Федерации». Согласно п. 5 ст. 19 названного Закона санаторно-курортное лечение судьи, его супруги (супруга) и несовершеннолетних детей оплачивается за счет средств федерального бюджета. Это право сохраняется за судьей и после ухода (удаления) его в отставку или на пенсию. «Судье, не использовавшему право на санаторно-курортное лечение, выплачивается денежная компенсация в размере стоимости путевки». Если судья проработал неполный год, компенсация за неиспользованное право на санаторно-курортное лечение должна выплачиваться пропорционально фактически отработанному времени на должности судьи. Размер стоимости путёвки для компенсации её стоимости нигде не закреплён законодательно. Сумма определяется ежегодно постановлением Совета Судей в каждом субъекте Российской Федерации, исходя из лимитов бюджетных обязательств на очередной финансовый год, делённой на фактическое число судей в регионе.

Денежная компенсация за неиспользованную санаторно-курортную путёвку выплачивается исключительно судье, а факт получения лечения членами его семьи не принимается во внимание. Российское законодательство не содержит прямого утверждения о праве членов семьи судьи на бюджетное санаторно-курортное лечение в случае, если сам судья отказался от путёвки в пользу денежной выплаты. На практике, если члены семьи воспользовались лечением, судье компенсация не назначается. Право судьи на компенсацию и право членов его семьи на лечение должны быть независимы, поскольку выплата производится за отказ конкретного лица и должна быть эквивалентна стоимости одной путёвки.

Законодательство Российской Федерации и государственный контракт на добровольное медицинское страхование, заключаемый ежегодно между Судебным департаментом Верховного Суда Российской Федерации и страховой компанией для действующих судей, судей в отставке и их семей, не предусматривает возмещение расходов на санаторно-курортное лечение, если оно оплачено за счёт собственных средств судей в отставке. Эта позиция также находит подтверждение в судебной практике, где имеются случаи отказа в удовлетворении исков судей в отставке о возмещении затрат на самостоятельное обследование и лечение.

Анализ действующего законодательства и практики его применения свидетельствует о том, что порядок приобретения и распределения путевок на санаторно-курортное лечение судей, членов их семей и судей, находящихся в отставке, закреплен исключительно в актах Совета судей Российской Федерации и представляет собой сложную и неоднородную систему. Фактически существует две параллельные системы приобретения и распределения путёвок: через страховую компанию в рамках добровольного медицинского страхования и непосредственно за счет средств федерального бюджета через суды и Управления судебного

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

департамента в субъектах Российской Федерации, а также Управления (отделы) Судебного департамента при Верховном Суде Российской Федерации. Страховая компания приобретает путевки на санаторно-курортное лечение в соответствии с государственным контрактом на осуществление добровольного медицинского страхования судей, где страхователем выступает Судебный департамент при Верховном Суде Российской Федерации. Финансирование контракта осуществляется централизованно за счет средств федерального бюджета. Процент застрахованных, получающих реабилитационно-восстановительное лечение в санаториях за счет средств страхования, определяется условиями контракта, обычно это не более 3% от числа застрахованных.

Централизованная закупка путевок за счет средств федерального бюджета осуществляется через суды или Управления (отделы) Судебного департамента в субъектах Российской Федерации в соответствии с правилами, установленными Федеральным законом от 5 апреля 2013 года № 44-ФЗ «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд». Путевки для судей Верховных судов республик, краевых, областных судов, судов городов федерального значения, суда автономной области, судов автономных округов, окружных (флотских) военных судов, арбитражных судов округов, арбитражных апелляционных судов, арбитражных судов субъектов Российской Федерации, специализированных арбитражных судов и членов их семей приобретаются непосредственно этими судами. Для судей районных (городских) судов, гарнизонных военных судов, мировых судей и членов их семей путевки приобретаются управлениями (отделами) Судебного департамента в субъектах Российской Федерации. «Одновременное существование двух параллельных систем приобретения и обеспечения путевками является нерациональным. Система страхования предусматривает заключение договоров со страховыми компаниями, что означает, что качество санаторно-курортного лечения и обслуживания в санаторно-курортных организациях зависит не только от законодательно установленных прав судей, но и от условий таких договоров. Такая система не устраняет проблему нехватки бюджетных средств, выделяемых на санаторно-курортное лечение судей. Бюджетные ассигнования рассчитываются только исходя из штатной численности судей, не учитывая членов их семей и ежегодный рост цен на путевки».

В связи с этим гарантия обязательного государственного страхования жизни и здоровья судей, а также гарантия медицинского обслуживания относится к группе гарантий социальной защиты, не имеющих полностью разработанного правового механизма реализации. С учётом ежегодного увеличения дефицита федерального бюджета, не возможностью обеспечить всех судей и членов их семей санаторно-курортными путевками, а так же необходимостью прохождения санаторно-курортного лечения судьям, следует законодательно закрепить денежную компенсацию за неиспользованное право на санаторно-курортное лечение действующим судьям, а так же судьям в отставке в фиксированном размере, но исключительно при наличии медицинских показаний и невозможности реализовать право на лечение по уважительным, не зависящим от них причинам (например, форс-мажор, смерть родственника, непредоставления путёвки). Данный подход позволит оптимизировать бюджетные расходы, обеспечить достижение лечебных целей и защитить права граждан от необоснованных отказов.

Список литературы:

1. Клеандров М. И. Правовые основы статуса судьи: курс лекций. М.: Российская академия правосудия, 2020. 255 с.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

2. Волков В. В. Российские судьи как профессиональная группа: социологическое исследование. СПб., 2017. С. 45–53.

3. О дополнительных гарантиях социальной защиты судей и работников аппаратов судов Российской Федерации: Фед. закон от 10 января 1996 г №6-ФЗ: принят Гос. думой Рос. Федерации 08 декабря 1995 г. [ред. от 06.03.2019 №25-ФЗ] // Российская газета. 11 марта 2019 (№ 52).

4. Постановление Президиума Совета судей РФ от 19.05.2014 №399 «О порядке организации медицинского обслуживания и санаторно-курортного лечения судей, членов их семей, судей, пребывающих в отставке, арбитражных судов округов, арбитражных апелляционных судов, арбитражных судов субъектов Российской Федерации, специализированных арбитражных судов на 2015 год и последующие годы».

5. Ануфриева А. В. Правовое регулирование санаторно-курортного лечения судей и членов их семей //Вестник Омского университета. Серия «Право». – 2016. – №. 1 (46). – С. 191-199.

References:

1. Kleandrov, M. I. (2020). Pravovye osnovy statusa sud'i: kurs lektsii. Moscow. (in Russian).

2. Volkov, V. V. (2017). Rossiiskie sud'i kak professional'naya gruppa: sotsiologicheskoe issledovanie. St. Petersburg. 45–53. (in Russian).

3. O dopolnitel'nykh garantiyakh sotsial'noi zashchity sudei i rabotnikov apparatov sudov Rossiiskoi Federatsii: Fed. zakon ot 10 yanvarya 1996 g №6-FZ: prinyat Gos. dumoi Ros. Federatsii 08 dekabrya 1995 g. [red. ot 06.03.2019 №25-FZ]. *Rossiiskaya Gazeta, 11 marta 2019* (№ 52). (in Russian).

4. Postanovlenie Prezidiuma Soveta sudei RF ot 19.05.2014 №399 “O poryadke organizatsii meditsinskogo obsluzhivaniya i sanatorno-kurortnogo lecheniya sudei, chlenov ikh semei, sudei, prebyvayushchikh v otstavke, arbitrazhnykh sudov okrugov, arbitrazhnykh apellyatsionnykh sudov, arbitrazhnykh sudov sub"ektov Rossiiskoi Federatsii, spetsializirovannykh arbitrazhnykh sudov na 2015 god i posleduyushchie gody”. (in Russian).

5. Anufrieva, A. V. (2016). Pravovoe regulirovanie sanatorno-kurortnogo lecheniya sudei i chlenov ikh semei. *Vestnik Omskogo universiteta. Seriya “Pravo”,* (1 (46)), 191-199. (in Russian).

Поступила в редакцию
09.09.2026 г.

Принята к публикации
16.09.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Шило А. В. Особенности организации санаторно-курортного лечения судей и членов их семей, как одной из форм социального обеспечения судей в Российской Федерации // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №11. С. 450-454. https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/49

Cite as (APA):

Shilo, A. (2026). Features of the Organization of Sanatorium-Resort Treatment for Judges and Members of Their Families as One of the Forms of Social Security for Judges in the Russian Federation. *Bulletin of Science and Practice, 12*(11), 450-454. (in Russian). https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/49

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

УДК 792.81.07. https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/50

ЭСТЕТИКА ДВИЖЕНИЙ В. НИЖИНСКОГО (ОТ ХОРЕОГРАФИИ К МУЗЕЙНОЙ ЭКСПОЗИЦИИ)

*©**Адзиева Э. С**., SPIN-код: 3478-9935, канд. филол. наук, Дагестанский государственный педагогический университет им. Р. Гамзатова, г. Махачкала, Россия, Elfee777@mail.ru*

THE AESTHETICS OF V. NIJINSKY'S MOVEMENT (FROM CHOREOGRAPHY TO MUSEUM EXHIBITION)

*©**Adzieva E**., SPIN-code: 3478-9935, Ph.D., Gamzatov State Pedagogical University, Makhachkala, Russia, elfee777@email.ru*

Аннотация. В настоящей работе подробно рассматривается эстетика движений известного танцовщика и хореографа В. Нижинского, автор научной работы рассматривает трансформацию его хореографического наследия в музейные экспозиции. В работе рассматривается, как движения великого хореографа, которые были наполнены эмоциональной и философской глубиной, совершили переход от живого театрального контекста до статичного музейного пространства и сохранили при этом свою выразительность и значимость.

Abstract. This research paper examines in detail the aesthetics of the movements of the renowned dancer and choreographer V. Nijinsky. The author examines the transformation of his choreographic legacy into museum exhibitions. The paper examines how the great choreographer's movements, imbued with emotional and philosophical depth, transitioned from a live theatrical context to a static museum space while maintaining their expressiveness and significance.

Ключевые слова: хореография; искусство; балет; эстетика танца; модернизм; авангард.

Keywords: choreography; art; ballet; dance aesthetics; modernism; avant-garde.

Феномен Вацлава Фомича Нижинского занимает совершенно исключительное, во многом сакральное место в истории мировой хореографической культуры, поскольку именно его творческая эволюция ознаменовала собой радикальный переход от классического балетного канона девятнадцатого века к свободному, экспрессивному языку танца эпохи модерна [2].

Разумеется, эстетика движений этого гениального танцовщика и балетмейстера не может рассматриваться изолированно от сложного социокультурного контекста «Русских сезонов» Сергея Дягилева и тех тонких психологических трансформаций, которые претерпевала личность самого артиста [17].

Как показывает глубокий анализ исторических источников, его неповторимый исполнительский стиль сочетал в себе поразительную, почти мистическую элевацию, абсолютную андрогинную пластичность и способность к мгновенному внутреннему перевоплощению [20].

Интересно заметить, что сегодня, когда живое присутствие Нижинского на сцене давно перешло в разряд легенд, его хореографическое наследие обретает новую жизнь в пространстве современных театральных музеев [1].

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Музеефикация пластического искусства, перевод мимолетного, ускользающего движения в статичную форму музейной экспозиции представляет собой сложнейшую теоретическую и практическую задачу современной гуманитарной науки, требующую интеграции искусствоведческих, культурологических и экспозиционных подходов [7].

Рассматривая прицельно исполнительское мастерство Вацлава Нижинского, необходимо подчеркнуть, что фундаментом его уникальной эстетики выступала феноменальная техника прыжка, полностью разрушавшая привычные представления современников о границах человеческих возможностей [9]. Очевидцы его выступлений единодушно утверждали, что артист обладал способностью буквально зависать в воздухе в наивысшей точке скачка, создавая иллюзию полета и преодоления законов земного притяжения [3].

Само собой разумеется, что этот высотный триумф, зафиксированный в культуре через емкую метафору «человек-птица», имел под собой вполне определенные анатомические предпосылки [18].

В воспоминаниях современников сохранились свидетельства о том, что доктор Аббе, изучавший рентгеновские снимки ноги артиста, обнаружил уникальное строение конечности, напоминающее структуру лапы птицы, что явилось результатом упорных тренировок пяти поколений танцовщиков [14].

Безусловно, эта природная предрасположенность, помноженная на изнурительный ежедневный труд, позволила Нижинскому совершить подлинную революцию в мужском танце, вернув ему статус суверенного, эстетически независимого элемента балетного спектакля [10].

Тем не менее, эстетика движений Нижинского-балетмейстера оказалась еще более радикальной и новаторской, чем его чисто исполнительский гений. В своих собственных хореографических постановках, таких как «Послеполуденный отдых фавна» и «Весна священная», он полностью отказался от традиционной балетной грации, плавности и округлости линий [11].

На смену академическим па пришел нарочито угловатый, плоскостной рисунок танца, заимствованный артистом из древнегреческой вазописи и архаической скульптуры [15].

Как справедливо отмечают исследователи, на подобную смелость в разрушении устоявшихся канонов мог пойти только человек с уже нарушенной, глубоко специфической эмоциональной сферой. Болезненные изменения психики, развивавшиеся исподволь с самого детства, парадоксальным образом послужили источником невиданной ранее экспрессии и революционных новшеств в искусстве балета [14].

В последней сцене «Фавна» Нижинский продемонстрировал столь откровенную чувственность и эротическую свободу, что спектакль вызвал колоссальный скандал в парижском обществе, навсегда зафиксировав образ лесной чащи как символа первобытной, не скованной условностями цивилизации пластики [6; 12].

Очевидно, что после трагического и раннего ухода артиста со сцены из-за прогрессирующего ментального расстройства, перед мировой культурой остро встал вопрос о сохранении его уникального наследия. Традиционно балет считается самым эфемерным видом искусства, поскольку танец умирает вместе со своим исполнителем, оставляя после себя лишь субъективные воспоминания зрителей и скупые строчки критических статей [4; 21].

В этой связи особую теоретическую и практическую значимость приобретают современные методологические подходы к классификации театральных экспозиций и методикам репрезентации хореографического искусства в музейном пространстве [23].

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Музейная экспозиция, посвященная эстетике движений Нижинского, призвана решить сложнейшую задачу — визуализировать само движение, передать динамику полета и пластическую экспрессию балетмейстера через материальные, статичные артефакты [16].

Современный театральный музей решает эту проблему посредством создания многоуровневого экспозиционного пространства, где традиционные вещественные источники вступают в активный диалог с новейшими цифровыми технологиями [8].

К числу классических артефактов, хранящих память об артисте, безусловно, относятся его личные вещи, балетные туфли, элементы сценических костюмов, созданных по эскизам Льва Бакста, а также уникальные графические рисунки самого Нижинского [5].

Интересно заметить, что в периоды душевного кризиса Вацлав Фомич активно рисовал, перенося на бумагу терзавшие его галлюцинации и динамические хореографические схемы, которые сегодня позволяют исследователям глубже заглянуть во внутреннюю лабораторию его пластического мышления [13; 14].

Однако для того, чтобы эти статичные предметы «заговорили» и передали зрителю подлинную эстетику движений мастера, экспозиционеры активно используют методы видеоарта, динамической проекции и интерактивных инсталляций, позволяющих реконструировать пространственные координаты его знаменитых прыжков в залах современных мировых музеев [23; 19].

Путь, который проделало его творческое наследие — от живой, пульсирующей хореографии «Русских сезонов» до выверенных и концептуальных залов современных музейных экспозиций — наглядно доказывает непреходящую актуальность его пластических открытий [22].

Психическая драма гения, оборвавшая его блистательную карьеру на самом взлете, одновременно стала тем самым триггером, который освободил танец от оков академической рутины, подарив миру экспрессию модерна [14].

Сегодня, благодаря сложной и кропотливой интеграции науки, архивов и музейных технологий, этот летящий «человек-птица» продолжает свой вечный, завораживающий полет в пространстве мировой культуры, вдохновляя новые поколения исследователей и зрителей.

Резюмируя все вышесказанное, можно с уверенностью утверждать, что эстетика движений Вацлава Нижинского представляет собой уникальный лингвокультурный и художественный феномен, совершивший тектонический сдвиг в сознании людей двадцатого века.

Список литературы:

1. Бахрушин Ю. А. История русского балета: учебник для вузов. М.: Юрайт, 2017. 275 с.
2. Бенуа А. Н. Мои воспоминания. Москва: Наука, 1980. Т. 2, кн. 4, 5. 743 с.
3. Блок Л. Д. Классический танец: история и современность. М.: Искусство, 1987. 556 с.
4. Ванслов В. В. Статьи о балете. Музыкально-эстетические проблемы балета. Л.: Музыка, 1980. 192 с.
5. Волынский А. Л. Книга ликований. Азбука классического танца. СПб: Планета музыки, 2008. 352 с.
6. Гаевский В. М. Дом Петипа. М.: Артист. Режиссер. Театр, 2000. 432 с.
7. Деген А. Б., Ступников И. Балет. 120 либретто: словарь. СПб: Композитор, 2008. 559 с.
8. Добровольская Г. Танец. Пантомима. Балет. Ленинград: Искусство, 1975. 123 с.
9. Карсавина Т. П. Театральная улица. Л.: Искусство, 1971. 247 с.
10. Красовская В. М. Русский балетный театр начала XX века: в 2 ч. Ч. 2. Танцовщики. Л.: Искусство, 1972. 456 с.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

11. Красовская В. М. Нижинский. Л.: Искусство, 1974. 208 с.
12. Лифарь С. Дягилев и с Дягилевым. М.: Вагриус, 2005. 592 с.
13. Нижинский В. Ф. Чувство: тетради. М.: Вагриус, 2000. 251 с.
14. Нижинский В. Человек-птица https://www.psyh.ru/chelovek-ptitsa/
15. Портнова Т. В. Интеграция науки и искусства в изучении художественной культуры Ренессанса // Перспективы науки и образования. 2019. №5(41). С. 63-74. https://doi.org/10.32744/pse.2019.5.5
16. Портнова Т. В. Художественное наследие В. Нижинского // Дом Бурганова. Пространство культуры. 2016. №4. С. 169–175.
17. Плещеев А. А. Наш балет (1673-1899): балет в России до начала XIX столетия и балет в Санкт-Петербурге до 1899 года. СПб: тип. А. Бенке, 1896. 576 с.
18. Слонимский Ю. И. В честь танца: сборник. М.: Искусство, 1968. 371 с.
19. Стравинский И. Ф. Хроника моей жизни. М.: Композитор, 2005. 464 с.
20. Суриц Е. Я. Балет и танец в Америке: очерки истории. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2004. 392 с.
21. Фокин М. Против течения. Воспоминания балетмейстера. Сценарии и замыслы балетов. Статьи, интервью и письма. М.: Искусство, 1981. 510 с.
22. Ballet and Theatre Material in the Large Galleries. Sothby. London, 1985. 110 p.
23. Portnova T. Choreography and choreographics: A comparative analysis //Astra Salvensis-revista de istorie si cultura. 2020. V. 8. №Supplement. P. 575-594.

References:

1. Bakhrushin, Yu. A. (2017). Istoriya russkogo baleta: uchebnik dlya vuzov. Moscow. (in Russian).
2. Benua, A. N. (1980). Moi vospominaniya. Moscow. (in Russian).
3. Blok, L. D. (1987). Klassicheskii tanets: istoriya i sovremennost'. Moscow. (in Russian).
4. Vanslov, V. V. (1980). Stat'i o balete. Muzykal'no-esteticheskie problemy baleta. Leningrad. (in Russian).
5. Volynskii, A. L. (2008). Kniga likovanii. Azbuka klassicheskogo tantsa. St.Petersburg. (in Russian).
6. Gaevskii, V. M. (2000). Dom Petipa. Moscow. (in Russian).
7. Degen, A. B., & Stupnikov, I. (2008). Balet. 120 libretto: slovar'. St.Petersburg. (in Russian).
8. Dobrovol'skaya, G. (1975). Tanets. Pantomima. Balet. Leningrad. (in Russian).
9. Karsavina, T. P. (1971). Teatral'naya ulitsa. Leningrad. (in Russian).
10. Krasovskaya, V. M. (1972). Russkii baletnyi teatr nachala XX veka: v 2 ch. Ch. 2. Tantsovshchiki. Leningrad. (in Russian).
11. Krasovskaya, V. M. (1974). Nizhinskii. Leningrad. (in Russian).
12. Lifar', S. (2005). Dyagilev i s Dyagilevym. Moscow. (in Russian).
13. Nizhinskii, V. F. (2000). Chuvstvo: tetradi. Moscow. (in Russian).
14. Nizhinskii, V. Chelovek-ptitsa https://www.psyh.ru/chelovek-ptitsa/
15. Portnova, T. V. (2019). Integratsiya nauki i iskusstva v izuchenii khudozhestvennoi kul'tury Renessansa. *Perspektivy nauki i obrazovaniya,* (5(41)), 63-74. https://doi.org/10.32744/pse.2019.5.5
16. Portnova, T. V. (2016). Khudozhestvennoe nasledie V. Nizhinskogo. *Dom Burganova. Prostranstvo kul'tury,* (4), 169–175. (in Russian).
17. Pleshcheev, A. A. (1896). Nash balet (1673-1899): balet v Rossii do nachala XIX stoletiya i balet v Sankt-Peterburge do 1899 goda. St.Petersburg. (in Russian).
18. Slonimskii, Yu. I. (1968). V chest' tantsa: sbornik. Moscow. (in Russian).

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

19. Stravinskii, I. F. (2005). Khronika moei zhizni. Moscow. (in Russian).

20. Surits, E. Ya. (2004). Balet i tanets v Amerike: ocherki istorii. Ekaterinburg. (in Russian).

21. Fokin, M. (1981). Protiv techeniya. Vospominaniya baletmeistera. Stsenarii i zamysly baletov. Stat'i, interv'yu i pis'ma. Moscow. (in Russian).

22. Ballet and Theatre Material in the Large Galleries. Sothby (1985). London.

23. Portnova, T. (2020). Choreography and choreographics: A comparative analysis. *Astra Salvensis-revista de istorie si cultura*, *8*(Supplement), 575-594.

Поступила в редакцию
09.09.2026 г.

Принята к публикации
16.09.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Адзиева Э. С. Эстетика движений В. Нижинского (от хореографии к музейной экспозиции) // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №11. С. 455-459. https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/50

Cite as (APA):

Adzieva, E. (2026). The Aesthetics of V. Nijinsky's Movement (from Choreography to Museum Exhibition). *Bulletin of Science and Practice, 12*(11), 455-459. (in Russian). https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/50

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

УДК 331.108.2:37.088 https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/51

УЧИТЕЛЬ — ОДИНОЧКА: ТРИ РЕГИСТРА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ИЗОЛЯЦИИ ПРЕДМЕТНИКА

***©Гуламова Г.**, ORCID: 0009-0007-4540-8471, Кыргызско-турецкий университет Манас, г. Бишкек, Кыргызстан, gulnuragulamova0@gmail.com*

THE SINGLETON TEACHER: THREE REGISTERS OF A SUBJECT SPECIALIST'S PROFESSIONAL ISOLATION

***©Gulamova G.**, ORCID: 0009-0007-4540-8471, Kyrgyz-Turkish University Manas, Bishkek, Kyrgyzstan, gulnuragulamova0@gmail.com*

Аннотация. Исследования профессиональной изоляции учителя строились почти исключительно на материале школ, где у изолированного педагога есть коллеги по предмету в соседнем кабинете. В статье показано, что при таком понимании понятие перестаёт работать применительно к учителю, который остаётся единственным носителем своей специальности в школе. Наиболее отчётливо это видно на примере учителя изобразительного искусства в сельской школе с небольшой численностью учащихся, где предметное одиночество соединяется с географическим. Цель работы состоит в уточнении самого понятия. Проведён сопоставительный анализ двух исследовательских традиций: англоязычной, в которой изоляция описывается как свойство школьной организации, и отечественной, где она входит в психологические модели профессионального развития и выгорания педагога. Показано, что обе традиции выводят средства помощи из общего допущения, согласно которому в школе работает хотя бы ещё один специалист того же профиля, и что для учителя-одиночки это допущение ложно. По результатам анализа выделяются три регистра изоляции: пространственный, связанный с расстоянием и транспортной доступностью; структурный, связанный с отсутствием организационного места для предмета; эпистемический, связанный с отсутствием собеседника, разделяющего критерии дисциплины. Эпистемическая изоляция наименее проработана в существующих концептуализациях и не устраняется мерами по развитию коллегиальности, поскольку доброжелательный коллектив не заменяет специалиста, способного оценить предметное суждение. Рассмотрены организационные условия, поддерживающие изоляцию, а также практики, которыми педагоги компенсируют её самостоятельно. Сформулированы следствия для методологии эмпирических исследований, для организации методической работы на межшкольном уровне и для подготовки учителей предметов искусства.

Abstract. Research on teacher isolation has been built almost entirely on schools where the isolated teacher has subject peers in the next classroom. This article shows that, understood in this way, the concept stops working for a teacher who is the only holder of her specialisation in the school. The case is clearest for the visual arts teacher in a small or rural school, where subject solitude is compounded by geographical distance. The aim of the article is to refine the concept itself. Two research traditions are compared: the Anglophone one, in which isolation is treated as a property of school organisation, and the Russian-language one, in which it enters psychological models of teacher development and burnout. Both traditions derive their remedies from a shared assumption that at least one further specialist of the same profile works in the building, and for the singleton teacher that assumption is false. Three registers of isolation are distinguished: spatial, concerning distance and

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

accessibility; structural, concerning the absence of an organisational place for the subject; and epistemic, concerning the absence of an interlocutor who shares the standards of the discipline. Epistemic isolation is the least developed of the three in existing conceptualisations, and it is not removed by measures promoting collegiality, since a friendly staff cannot substitute for a specialist able to judge a subject-specific claim. The organisational conditions that sustain isolation are examined, together with the practices teachers use to compensate for it. Implications are drawn for empirical research design, for inter-school methodological work, and for the preparation of arts subject teachers.

Ключевые слова: профессиональная изоляция; учитель-предметник; сельская школа; изобразительное искусство; методическое объединение; профессиональное развитие педагога.

Keywords: professional isolation; subject specialist teacher; small rural school; visual arts education; methodological association; teacher professional development.

Профессиональная изоляция учителя обсуждается в педагогических исследованиях около пятидесяти лет, и почти всё это время за понятием стояла одна и та же картина. Учитель работает за закрытой дверью, видит других взрослых короткими урывками между уроками и почти никогда не наблюдает чужой урок. Д. Лорти описал школу как клеточную структуру, и предложенный им образ оказался устойчивым: последующие работы его уточняли, но не заменили [1].

У этого образа есть скрытое допущение. Он предполагает коридор, полный коллег, которые делают примерно ту же работу. Изоляция здесь возникает из расписания и планировки здания, она разъединяет людей, которые в принципе могли бы говорить друг с другом о деле. Если представить сельскую школу на двести учеников, картина меняется. Двадцать педагогов, один из которых ведёт изобразительное искусство во всех классах. Она пьёт чай с коллегами на каждой перемене и, скорее всего, знает их семьи. По Лорти она изолирована слабо. Но в этом здании нет никого, а зимой, возможно, нет никого и в дневное время, кто мог бы посмотреть на работы её семиклассников и сказать, хороши ли они. Изоляция здесь реальна, а понятие в привычном определении до неё не дотягивается.

Статья носит концептуальный характер и решает три задачи. Первая состоит в том, чтобы показать, где привычное описание профессиональной изоляции даёт сбой, если изолированный педагог оказывается единственным специалистом своего профиля. Вторая заключается в описании организационных условий, которые превращают этот сбой из теоретического в практический. Третья состоит в том, чтобы предложить различение пространственной, структурной и эпистемической изоляции, которое даёт исследователю более точный предмет измерения, а администратору более конкретный объект воздействия. Основной пример взят из преподавания изобразительного искусства, однако рассуждение переносится на музыку, физическую культуру и, в небольших школах, на иностранные языки.

Как сложилось понятие. Исходное описание принадлежит Д. Лорти [1].

Преподавание, по его наблюдению, осваивается в одиночку, осуществляется в одиночку и оценивается по основаниям, которых коллеги почти не видят. Д. Флиндерс внёс существенную поправку [2].

Изоляция не только навязывается учителю извне. Часто он выбирает её сам, поскольку закрытая дверь защищает дефицитный ресурс учебного времени. Трактовать изоляцию исключительно как патологию значит неверно понимать то, что учитель делает, когда отгораживается. И. Баккенес с соавторами развели две вещи, которые в ранних работах

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

смешивались: объективную позицию педагога в коммуникационной сети школы и субъективное переживание одиночества [3].

Связь между ними слабее, чем можно было бы ожидать, и это обстоятельство напрямую влияет на то, как изоляцию следует измерять. М. Дюссо с соавторами связали изоляцию с профессиональным стрессом [4].

Дж. Литтл показала, что нормы приватности сохраняются даже в школах, где совместная работа предписана административно, а Э. Харгривз предупреждал, что навязанная коллегиальность порождает совещания, но не порождает профессионального обмена. Г. Келхтерманс свёл эту линию воедино, доказывая, что сотрудничество есть условие рабочего места, а не добродетель, и что его эффекты зависят от предмета обсуждения [5-7].

Под всем этим корпусом лежит модель сообществ практики Э. Венгера, в которой заложено допущение, заслуживающее отдельного упоминания: сообщество практиков имеется в наличии и к нему можно присоединиться [8].

Новейший систематический обзор Д. Алонзо с соавторами, охвативший двадцать три исследования, показывает, что изоляция уже описывается в литературе как многомерное явление, а выявленные её элементы сводятся к шести измерениям [9].

Тот же обзор фиксирует узость географии исследований и ограниченность решаемых в них задач, а различение педагогов по предметной принадлежности в предложенных измерениях не проводится.

В отечественной традиции изоляция рассматривалась иначе. А. К. Маркова и Л. М. Митина описывали профессиональное развитие учителя через категории педагогической деятельности, общения и личности, где дефицит профессионального взаимодействия выступает одним из условий стагнации. Н. Е. Водопьянова и Е. С. Старченкова включают недостаток поддержки со стороны коллег в число предикторов выгорания [10-12].

Различие между двумя традициями существенно. В первой изоляция описывается как свойство организации, во второй она чаще выступает фактором внутри психологической модели специалиста. Второй подход точнее в отношении переживания и слабее в отношении устройства школы. Общее у обеих линий одно. Средства помощи выводятся из представления о школе, где предметники есть. Наставничество, единое время для планирования, методические объединения, взаимопосещение уроков. Каждая из этих мер предполагает, что в здании работает хотя бы ещё один человек, преподающий тот же предмет. Для крупной городской школы допущение безобидно. Для школы с единственным учителем изобразительного искусства оно ложно, и меры не переносятся. Хуже того, их можно засчитать как выполненные: учитель, посещающий еженедельное совещание педагогического коллектива, формально участвует в коллективной методической работе.

Учитель-одиночка. Раньше других к этой проблеме подошли исследователи музыкального образования, вероятно потому, что именно на их предмете штатное расписание школы истончается в первую очередь. Л. Синдберг и С. Липском опросили школьных учителей музыки и обнаружили, что изоляция для этой группы почти не связана с закрытыми дверями [13].

Она связана с тем, что в здании нет ни одного человека, понимающего требования их работы. Респонденты описывали отсутствие не компании, а компетентного слушателя. Термин singleton закрепился за педагогом, который является единственным представителем своего предмета в школе, а К. Конуэй показала, что программы наставничества, рассчитанные на общую массу молодых учителей, обслуживают эту категорию плохо [14].

В области изобразительного искусства литература меньше по объёму, но говорит о том же. К. Бэйн с соавторами изучали, как начинающие учителя изобразительного искусства

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

понимают и выстраивают осмысленное содержание своего предмета. Участники исследования увереннее формулировали, какое содержание осмысленным не является, чем то, какое является [15].

Затруднение касалось при этом не приёмов преподавания, а критериев самой дисциплины. Ф. Сабол описал условия, при которых предметы искусства вытесняются на периферию расписания в системах, выстроенных вокруг контролируемых результатов [16].

А. Баутиста с соавторами разобрали меры образовательной политики, направленные именно на преодоление изоляции учителей искусства и музыки, что показывает: вопрос уже ставится как самостоятельная задача политики, а не только как исследовательский сюжет [17].

В этих описаниях повторяются четыре черты. У одиночки нет предметного объединения, а значит нет площадки, где принимаются решения, требующие знания предмета. Его работу оценивает администрация, не владеющая содержанием, из-за чего аттестация сводится к проверке дисциплины на уроке и документации. Повышение квалификации выстроено вокруг предметов, по которым проверяются результаты, поэтому предлагаемое ему обучение оказывается либо общим, либо посторонним. Наконец, он обрастает дополнительными обязанностями, вытекающими из его умений, а не из его должности, и учитель изобразительного искусства становится оформителем школы, автором стендов и всех праздничных декораций. Последняя черта хорошо известна каждому, кто работал в школе, и почти не отражена в исследованиях.

Условия, усиливающие изоляцию. Положение одиночки создаётся не только числом ставок. Несколько организационных условий делают его устойчивым.

Первое условие связано с типом школы. В малокомплектной и сельской школе учитель изобразительного искусства единственный по определению, и к предметному одиночеству добавляется географическое. Д. Монк описал кадровые следствия сельского расположения школы: узкий рынок труда, преподавание вне специальности, высокая текучесть молодых педагогов [18].

Районный семинар в этих условиях стоит учителю дня пути и денег, которых у него нет. Любая предметная сеть, существующая на бумаге, остаётся для него абстракцией. Второе условие связано с положением предмета. Изобразительное искусство занимает небольшое число недельных часов, его результаты не входят в систему итогового контроля, и при необходимости усилить проверяемые предметы часы отдают именно отсюда. Там, где специалиста нет, предмет передают тому, у кого есть окно в расписании. Это порождает отдельную разновидность одиночества: часть людей, ведущих изобразительное искусство, не является учителями изобразительного искусства, и их изоляция носит иной характер, поскольку у них нет и профессиональной подготовки, к которой можно было бы вернуться.

Третье условие связано с методической инфраструктурой. Районные методические кабинеты и предметные объединения исторически соединяли специалистов поверх границ отдельной школы, компенсируя одиночество внутри неё. Там, где эта система ослабла или свелась к отчётности, компенсирующий механизм исчез, а замены ему не появилось.

Четвёртое условие касается самой профессиональной литературы. Методический корпус по преподаванию изобразительного искусства существует и он значителен. Н. Н. Ростовцев и В. С. Кузин дали систематическое изложение методики предмета, Б. М. Неменский сформулировал развёрнутую концепцию художественного воспитания [19-21].

Однако этот корпус адресован учителю, включённому в методическую систему: он предполагает наставника, открытый урок, обсуждение. Сам по себе текст не даёт того, чего одиночке недостаёт, поскольку недостаёт ему не сведений, а собеседника.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Три регистра изоляции. Изложенное выше показывает, что профессиональная изоляция не сводится к одной переменной с одним средством устранения. Имеет смысл разделить три регистра. Эмпирически они переплетены, концептуально различны и отвечают на разные вмешательства. Многомерность конструкта в обзорной литературе уже зафиксирована [9], однако предлагаемые там измерения выстроены вокруг условий труда и переживания педагога, тогда как вопрос о доступности носителя предметных критериев в них не выделен.

Пространственная изоляция самая простая. Она касается физического расстояния, транспорта, сезонной доступности и качества связи. Её можно измерить в километрах, часах пути и скорости соединения. В принципе она решается вложениями, и там, где её решили, часть того, что выглядело изоляцией, исчезает.

Структурная изоляция касается отсутствия организационного места для предмета. Нет кафедры или объединения, нет предметного совещания, нет оценивающего с содержательной компетенцией, нет повышения квалификации по профилю, нет карьерной линии, вознаграждающей предметную экспертизу. Этот регистр относится к административному устройству, а не к географии, и районное управление образования способно устранить значительную его часть без больших затрат. Городской и сельский учитель изобразительного искусства могут быть изолированы структурно в равной степени.

Эпистемическая изоляция представляется наиболее существенной и хуже всего описанной. Она касается отсутствия собеседника, разделяющего критерии дисциплины. Вопрос не в том, есть ли у педагога общество, а в том, способен ли кто-нибудь сказать ему, что он ошибается в чём-то, что заметит только специалист. В изобразительном искусстве критерии качества спорны даже среди специалистов, отчего отсутствие спора вредит здесь сильнее, чем вредило бы в предмете с устоявшимися нормами. Учитель без собеседника опирается на то, чему его научили в собственной подготовке, иногда двадцатью годами ранее, либо на то, что в этом году поощряет районный конкурс. Его практика не обязательно ухудшается. Она застывает, а это труднее заметить и почти невозможно зафиксировать в отчётности.

Практическая ценность различения в том, что оно объясняет неудачу некоторых мер. Коллегиальность не устраняет эпистемическую изоляцию. Дружный коллектив, поддерживающий директор и отлаженная внутренняя коммуникация оставляют учителя изобразительного искусства ровно там, где он был, потому что никто из этих людей не читает его предмет. И наоборот, педагог в тяжёлой и недружелюбной школе, еженедельно переписывающийся с тремя однокурсниками по художественно-графическому факультету, изолирован структурно и вполне связан эпистемически. Существующие инструменты измерения изоляции, которые в основном спрашивают о частоте контактов с коллегами внутри школы, этой разницы не улавливают [3].

Различение направляет внимание и на то, что учителя уже делают сами: неформальные группы в мессенджерах с однокурсниками, предметный контент на видеоплатформах, собственная выставочная или заказная работа, круг районных конкурсов. Всё это замещает недостающую профессиональную структуру. Изучать эти практики стоит по двум причинам: на них учитель опирается фактически, и любое спроектированное вмешательство, которое их игнорирует, будет дублировать или вытеснять то, что уже работает.

Для исследований различение означает отказ от инструментов, построенных на коридорной модели. Изучение одиночек требует картирования сетей, выходящих за пределы школы, а не подсчёта взаимодействий внутри одного здания, и требует вопросов именно о предметном разговоре, а не о коллегиальном контакте вообще. Качественные, прежде всего феноменологические планы имеют здесь очевидное преимущество, поскольку различие между обществом и собеседником сохраняется в собственном рассказе учителя и исчезает в

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

частотных подсчётах. Сравнение одиночек разных профилей внутри одних и тех же школ, то есть изобразительного искусства рядом с музыкой и физической культурой, помогло бы установить, что относится к одиночеству как таковому, а что к специфике предметов искусства.

Для организации методической работы наиболее доступны меры в структурном регистре. Межшкольные предметные объединения на районном уровне, дистанционные методические сообщества, наставничество, связывающее сельского учителя со специалистом из другой школы, аттестационные критерии, засчитывающие распределённое сотрудничество наравне с внутришкольным. Ни одна из этих мер не требует нового здания. Большинство из них означает восстановление в иной форме того, что в системе уже было.

Для педагогического образования следствие менее удобное. Художественно-графические факультеты готовят учителя так, как будто он придёт в предметную кафедру. Большинство выпускников туда не придёт. Программа, которая прямо сообщала бы студенту, что он окажется единственным, и отводила бы время на то, как поддерживать профессиональную жизнь в таком положении, делала бы то, чего нынешний учебный план не делает.

Заключение

Утверждение, выдвинутое в статье, сознательно узкое. Профессиональная изоляция не является единым состоянием, а та её версия, что господствует в литературе, есть версия, встречающаяся в укомплектованных городских школах. Для педагога, оказавшегося единственным учителем рисования на сто километров вокруг, трудность состоит не в том, что коллеги сидят за закрытыми дверями. Она состоит в том, что за этими дверями находятся кабинеты, где рисование не преподают. Пока исследование не отделит эту ситуацию от той, которую описал Д. Лорти, оно будет и дальше предлагать средства, которым не с чем работать.

Список литературы:

1. Lortie D. C. Schoolteacher: A sociological study. University of Chicago press, 2020.
2. Flinders D. J. Teacher isolation and the new reform // Journal of Curriculum & Supervision. 1988. V. 4. №1. P. 17.
3. Bakkenes I., de Brabander C., Imants J. Teacher isolation and communication network analysis in primary schools // Educational Administration Quarterly. 1999. V. 35. №2. P. 166-202. https://doi.org/10.1177/00131619921968518
4. Dussault M., Deaudelin C., Royer N., Loiselle J. Professional isolation and occupational stress in teachers // Psychological Reports. 1999. V. 84. №3. P. 943-946. https://doi.org/10.2466/pr0.1999.84.3.943
5. Little J. W. The persistence of privacy: autonomy and initiative in teachers' professional relations // Teachers College Record. 1990. V. 91. №4. P. 509-536. https://doi.org/10.1177/016146819009100403
6. Hargreaves A. Changing teachers, changing times: Teachers' work and culture in the postmodern age. A&C Black, 2001.
7. Kelchtermans G. Teacher collaboration and collegiality as workplace conditions. A review // Zeitschrift für Pädagogik. 2006. V. 52. №2. P. 220-237.
8. Wenger E. Communities of practice. Cambridge : Cambridge university press, 1999. V. 92.
9. Alonzo D., Pelobillo G., Oo C. Z., Lim R., Asih R., Ibale R. M. Teacher isolation: investigations, conceptualisations and future directions // European Journal of Education. 2025. V. 60. №1. e12844. https://doi.org/10.1111/ejed.12844
10. Маркова А. К. Психология труда учителя: книга для учителя. М.: Просвещение, 1993. 192 с.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

11. Митина Л. М. Психология труда и профессионального развития учителя. М.: Академия, 2004. 319 с.

12. Водопьянова Н. Е., Старченкова Е. С. Синдром выгорания: диагностика и профилактика. СПб.: Питер, 2008. 336 с.

13. Sindberg L., Lipscomb S. D. Professional isolation and the public school music teacher // Bulletin of the Council for Research in Music Education. 2005. №166. P. 43-56. https://www.jstor.org/stable/40319279

14. Conway C. M. An examination of district-sponsored beginning music teacher mentor practices // Journal of Research in Music Education. 2003. V. 51. №1. P. 6-23. https://doi.org/10.2307/3345645

15. Bain C., Newton C., Kuster D., Milbrandt M. How do novice art teachers define and implement meaningful curriculum? // Studies in Art Education. 2010. V. 51. №3. P. 233-247. https://doi.org/10.1080/00393541.2010.11518805

16. Sabol F. R. Seismic shifts in the education landscape: what do they mean for arts education and arts education policy? // Arts Education Policy Review. 2013. V. 114. №1. P. 33-45. https://doi.org/10.1080/10632913.2013.744250

17. Bautista A., Stanley A. M., Candusso F. Policy strategies to remedy isolation of specialist arts and music teachers // Arts Education Policy Review. 2021. V. 122. №1. P. 42-53. https://doi.org/10.1080/10632913.2020.1746713

18. Monk D. H. Recruiting and retaining high-quality teachers in rural areas // The Future of Children. 2007. V. 17. №1. P. 155-174. https://doi.org/10.1353/foc.2007.0009

19. Ростовцев Н. Н. Методика преподавания изобразительного искусства в школе. М.: Просвещение, 1980. 239 с.

20. Кузин В. С. Изобразительное искусство и методика его преподавания в школе. М.: Агар, 1998. 334 с.

21. Неменский Б. М. Мудрость красоты: о проблемах эстетического воспитания. М.: Просвещение, 1987. 255 с.

References:

1. Lortie, D. C. (2020). *Schoolteacher: A sociological study*. University of Chicago press.

2. Flinders, D. J. (1988). Teacher isolation and the new reform. *Journal of Curriculum & Supervision*, *4*(1), 17.

3. Bakkenes, I., De Brabander, C., & Imants, J. (1999). Teacher isolation and communication network analysis in primary schools. *Educational Administration Quarterly*, *35*(2), 166-202. https://doi.org/10.1177/00131619921968518

4. Dussault, M., Deaudelin, C., Royer, N., & Loiselle, J. (1999). Professional isolation and occupational stress in teachers. *Psychological reports*, *84*(3), 943-946. https://doi.org/10.2466/pr0.1999.84.3.943

5. Little, J. W. (1990). The persistence of privacy: Autonomy and initiative in teachers' professional relations. *Teachers college record*, *91*(4), 509-536. https://doi.org/10.1177/016146819009100403

6. Hargreaves, A. (2001). *Changing teachers, changing times: Teachers' work and culture in the postmodern age*. A&C Black.

7. Kelchtermans, G. (2006). Teacher collaboration and collegiality as workplace conditions. A review. *Zeitschrift für Pädagogik*, *52*(2), 220-237.

8. Wenger, E. (1999). *Communities of practice* (Vol. 92). Cambridge: Cambridge university press.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

9. Alonzo, D., Pelobillo, G., Oo, C. Z., Lim, R., Asih, R., & Ibale, R. M. (2025). Teacher isolation: Investigations, conceptualisations and future directions. *European Journal of Education*, *60*(1), e12844. https://doi.org/10.1111/ejed.12844

10. Markova, A. K. (1993). (Psikhologiya truda uchitelya: kniga dlya uchitelya. Moscow. (in Russian).

11. Mitina, L. M. (2004). Psikhologiya truda i professional'nogo razvitiya uchitelya. Moscow. (in Russian).

12. Vodop'yanova, N. E., & Starchenkova, E. S. (2008). Sindrom vygoraniya: diagnostika i profilaktika. St.Petersburg. (in Russian).

13. Sindberg, L., & Lipscomb, S. D. (2005). Professional isolation and the public school music teacher. *Bulletin of the Council for Research in Music Education*, 43-56. https://www.jstor.org/stable/40319279

14. Conway, C. M. (2003). An examination of district-sponsored beginning music teacher mentor practices. *Journal of Research in Music Education*, *51*(1), 6-23. https://doi.org/10.2307/3345645

15. Bain, C., Newton, C., Kuster, D., & Milbrandt, M. (2010). How do novice art teachers define and implement meaningful curriculum?. *Studies in Art Education*, *51*(3), 233-247. https://doi.org/10.1080/00393541.2010.11518805

16. Sabol, F. R. (2013). Seismic shifts in the education landscape: What do they mean for arts education and arts education policy?. *Arts Education Policy Review*, *114*(1), 33-45. https://doi.org/10.1080/10632913.2013.744250

17. Bautista, A., Stanley, A. M., & Candusso, F. (2021). Policy strategies to remedy isolation of specialist arts and music teachers. *Arts Education Policy Review*, *122*(1), 42-53. https://doi.org/10.1080/10632913.2020.1746713

18. Monk, D. H. (2007). Recruiting and retaining high-quality teachers in rural areas. *The future of children*, *17*(1), 155-174. https://doi.org/10.1353/foc.2007.0009

19. Rostovtsev, N. N. (1980). Metodika prepodavaniya izobrazitel'nogo iskusstva v shkole. Moscow. (in Russian).

20. Kuzin, V. S. (1998). Izobrazitel'noe iskusstvo i metodika ego prepodavaniya v shkole. Moscow. (in Russian).

21. Nemenskii, B. M. (1987). Mudrost' krasoty: o problemakh esteticheskogo vospitaniya. Moscow. (in Russian).

Поступила в редакцию
10.09.2026 г.

Принята к публикации
16.09.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Гуламова Г. Учитель — одиночка: три регистра профессиональной изоляции предметника // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №11. С. 460-467. https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/51

Cite as (APA):

Gulamova, G. (2026). The Singleton Teacher: Three Registers of a Subject Specialist's Professional Isolation. *Bulletin of Science and Practice, 12*(11), 460-467. (in Russian). https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/51

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

УДК 37.013 https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/52

ОТРАЖЕНИЕ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ВОСПИТАНИЕ РЕБЕНКА В ПОВЕСТИ Ч. АЙТМАТОВА «БЕЛЫЙ ПАРОХОД»

***©Байдылдаева Г. Т.**, ORCID: 0009-0007-0798-4654, Кыргызско-турецкий университет Манас, г. Бишкек, Кыргызстан, 1950d06001@manas.edu.kg*

REFLECTION OF FACTORS INFLUENCING THE UPBRINGING OF A CHILD IN CH. AITMATOV'S STORY "THE WHITE SHIP"

***©Baidyldaeva G.**, ORCID: 0009-0007-0798-4654, Kyrgyz-Turkish University Manas, Bishkek, Kyrgyzstan, 1950d06001@manas.edu.kg*

Аннотация. С художественно-педагогических позиций анализируются этнопедагогические и социальные факторы, влияющие на воспитание ребенка в повести Чингиза Айтматова «Белый пароход». В исследовании применены качественная исследовательская модель, метод анализа документов, а также тематический и описательный методы анализа. Текст повести был неоднократно прочитан; эпизоды, связанные с личностным становлением ребенка, были закодированы и систематизированы по содержательным категориям. В результате анализа установлено, что личный пример деда Момуна, его наставления, приобщение ребенка к труду, а также использование традиций приветствия и «*өрлүктөө*» выступают важнейшими средствами формирования нравственных качеств ребенка и его опыта социальных взаимоотношений. Созданная самим мальчиком сказка о Белом пароходе интерпретируется как психологический механизм, посредством которого он в мире воображения компенсирует неудовлетворенную потребность в отцовской любви, семейной близости и общении со сверстниками. Показано, что сказания и легенды о Матери-Оленихе, Тенир-Тоо и Родине, рассказанные дедом Момуном, способствуют формированию исторической памяти ребенка, укреплению чувства национальной принадлежности, а также ценностного отношения к родному языку, Родине, природе и традиционным нравственным нормам народа. Вместе с тем жестокость Орозкула, безразличие взрослых и их поступки, противоречащие тем ценностям, которые они сами стремятся привить ребенку, рассматриваются как негативные социальные факторы, ограничивающие эффективность воспитательного воздействия. Научная новизна исследования заключается в интерпретации взаимосвязи указанных позитивных и негативных факторов как целостной художественно-педагогической системы. Полученные результаты могут быть использованы при изучении произведений Чингиза Айтматова в школе и высших учебных заведениях, при организации занятий этнопедагогической направленности, а также при разработке методических материалов по семейному воспитанию. Проведенное исследование позволяет сделать вывод о том, что эффективность воспитания определяется единством наставления, личного примера и повседневного поведения взрослых.

Abstract. The article analyzes the ethnopedagogical and social factors influencing the upbringing of the Boy in Chingiz Aitmatov’s novella The White Ship from an artistic and pedagogical perspective. A qualitative research design was employed, combining document analysis, thematic analysis, and descriptive interpretation. The full text of the novella was read repeatedly; episodes related to the Boy’s personal development were coded and grouped into thematic categories. The findings show that Grandfather Momun’s personal example, moral guidance, introduction to work,

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

and use of traditional practices of greeting and welcoming new neighbors function as major means of developing the Boy's moral qualities and social experience. The Boy's self-created story about the white ship is interpreted as a psychological mechanism through which he imaginatively compensates for his unmet need for paternal affection, family closeness, and communication with peers. The legends and stories narrated by Momun about the Mother Deer, Tengir-Too, and the homeland strengthen the Boy's historical memory, national identity, respect for his native language, attachment to the homeland, and sensitivity to traditional moral values. At the same time, Orozkul's violence, adult indifference, and the adults' actions against the values they themselves teach are evaluated as negative social factors that restrict the educational influence of folk traditions. The study concludes that the effectiveness of upbringing depends on the unity of moral instruction, personal example, and adults' everyday behavior.

Ключевые слова: «Белый пароход»; этнопедагогика; дед Момун; сказка; традиционное воспитание; нравственные ценности.

Keywords: The White Ship; ethnopedagogy; Grandfather Momun; fairy tale; traditional upbringing; moral values.

Литература и воспитание в истории восточной культуры развивались как взаимосвязанные сферы духовной жизни, имеющие общие истоки. Согласно «Толковому словарю терминов обучения и воспитания», понятие «адеп» этимологически связано с арабским словом «аддаба», которое соотносится с понятиями литературы и воспитания. В своем основном значении данное понятие выражает идеи «призыва к добру», а также «благовоспитанности, дисциплинированности и учтивости» [1].

До становления письменной культуры народы передавали из поколения в поколение представления о воспитании подрастающего поколения и накопленный жизненный опыт посредством различных форм устного народного творчества – сказок, преданий, пословиц и поговорок, песен, назиданий и других образцов художественного слова. Мастера слова и народные певцы выполняли значительную просветительскую функцию, художественно обобщая народные воспитательные идеи и передавая их обществу в качестве нравственных. Эта традиция сохранилась и после становления профессиональной письменной литературы. В данном контексте особое значение приобретает творчество Чингиза Айтматова. Писатель с художественно-философской глубиной раскрывает духовные основы человеческого бытия, преемственность поколений, историческую память, отношение человека к природе, ответственность, совесть, честь и достоинство. Особенно отчетливо эта сторона его творчества проявляется в повести «Белый пароход», где становление личности ребенка показано в условиях сложной социальной среды. Внутренний мир мальчика, живущего вдали от родителей и изолированного от сверстников, формируется под воздействием отношения окружающих его людей, личного примера деда Момуна, народных преданий и нравственных противоречий в мире взрослых. Если дед Момун служит для ребенка примером доброты, трудолюбия и сохранения народной исторической памяти, то предание о Матери-Оленихе укрепляет в его сознании веру в добро, справедливость и священные нравственные ценности. Вместе с тем жестокость Орозкула, равнодушие взрослых, несправедливость в семейных отношениях и непонимание внутреннего мира ребенка выступают негативными социально-педагогическими факторами. Столкновение позитивных и негативных воздействий на ребенка обусловливает в произведении не только особенности развития его духовного мира, но и трагизм его судьбы. Следовательно, проблему воспитания в повести целесообразно

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

рассматривать не только через влияние деда Момуна или предание о Матери-Оленихе, но и как целостную систему взаимодействия семейной среды, поведения взрослых и народного духовного наследия. В традиционной кыргызской семье дедушка и бабушка как представители старшего поколения играли особую роль в воспитании ребенка, передавая ему историческую память, обычаи и жизненный опыт. Через их наставления, личный пример и передачу народного наследия ребенок осознавал свою принадлежность к семье, роду и национальной культуре. Данное положение составляет теоретическую основу для анализа воспитательной роли деда Момуна в повести с этнопедагогических позиций. Вместе с тем противоречие между добротой Момуна и его нерешительностью свидетельствует о том, что одних благих намерений воспитателя не всегда достаточно для защиты ребенка от негативного воздействия социальной среды. Педагогическое содержание произведений Ч. Айтматова в различных аспектах рассматривалось в трудах Р. И. Курманходжаевой, А. Акматалиева, А. Ж. Муратова и Ф. Н. Дейдиевой [2-5].

Вместе с тем взаимосвязь семейных, социальных и этнопедагогических факторов, оказывающих влияние на воспитание ребенка в повести «Белый пароход», требует специального комплексного анализа. Такая постановка проблемы позволяет раскрыть стремление деда Момуна, несмотря на сложные жизненные обстоятельства, использовать в воспитании ребенка апробированные народной педагогической практикой средства — личный пример, наставление, предания, традиции и приобщение к труду, а также определить их воспитательный потенциал и существующие ограничения.

В связи с этим настоящее исследование направлено на комплексный анализ художественно-педагогического отражения этнопедагогических и социальных факторов, влияющих на воспитание ребенка в повести Ч. Айтматова «Белый пароход». В рамках исследования предполагается охарактеризовать образ деда Момуна как субъекта воспитания и носителя народного педагогического опыта; определить влияние личного примера, наставлений, традиций приветствия и “өрлүктөө” (новоселье-обряд) на нравственное и социальное становление ребенка; раскрыть воспитательно-психологические функции созданной самим мальчиком сказки о Белом пароходе, а также сказок и преданий, рассказанных дедом Момуном; интерпретировать влияние на судьбу ребенка противоречия между ценностями, транслируемыми посредством народного воспитания, и негативным поведением взрослых.

Материалы и методы

В исследовании для выявления факторов, влияющих на воспитание ребенка в повести Ч. Айтматова «Белый пароход», были использованы качественная исследовательская модель и метод анализа документов [6, 7].

Текст повести был неоднократно прочитан, в процессе чего были выделены персонажи, события, педагогические ситуации и художественные детали, оказывающие влияние на воспитание и личностное становление ребенка. Собранные данные были закодированы и систематизированы по содержательным категориям в соответствии с моделью тематического анализа Браун и Кларк [8].

В результате в качестве основных направлений анализа были определены воспитательный пример деда Момуна, воспитательно-психологическое воздействие сказок, а также противоречие между народными ценностями и негативным поведением взрослых. Отобранные фрагменты произведения были интерпретированы с этнопедагогических и художественно-педагогических позиций, а полученные результаты представлены с использованием описательного анализа.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Результаты и их обсуждение

В результате проведенного тематического анализа этнопедагогические факторы, влияющие на личностное становление ребенка в повести Ч. Айтматова «Белый пароход», были объединены в две основные тематические категории: 1. Традиционные воспитательные практики деда Момуна; 2. Воспитательно-психологическое воздействие сказок.

Негативное поведение взрослых, в свою очередь, рассматривалось как социальное противоречие, ограничивающее воспитательное воздействие указанных факторов. Ниже представлены результаты, полученные по каждой из выделенных тематических категорий, и их интерпретация с этнопедагогических позиций.

Т*радиционные воспитательные практики деда Момуна.* Традиционная кыргызская семья, как правило, основывалась на совместном проживании и тесном взаимодействии трех поколений — дедушки и бабушки, родителей и детей — в едином семейном пространстве. Такая семья представляла собой не только форму совместного ведения быта, но и естественную воспитательную среду, обеспечивавшую духовную, нравственную и культурную преемственность между поколениями. Сформировавшееся в народном сознании представление о том, что «каждый рождается чьим-то внуком, а впоследствии сам становится для кого-то дедушкой или бабушкой», отражает взаимосвязь поколений и их воспитательную ответственность.

Однако воспитательные ситуации в повести «Белый пароход» разворачиваются не в условиях полноценной традиционной трехпоколенной семьи, а в отсутствие ее среднего поколения — родителей ребенка. Ответственность за воспитание мальчика, лишенного родительской любви и повседневной заботы, принимает на себя дед Момун. В результате взаимоотношения деда и внука становятся основой воспитательной линии произведения, а Момун предстает для ребенка не только как опекун, но и как основной субъект передачи народного воспитательного опыта, традиций, нравственных ценностей и исторической памяти о предках. Вместе с тем отсутствие родителей усиливает эмоциональное одиночество ребенка и одновременно позволяет отчетливо выявить как возможности, так и ограничения воспитательного воздействия деда Момуна.

Несмотря на немногочисленность жителей лесного кордона, расположенного вдали от населенных пунктов, характер взаимоотношений между ними оказывает существенное влияние на личностное становление ребенка. Дед Момун стремится оградить внука от пагубного воздействия таких негативных качеств, как эгоизм, грубость, насилие и жестокость, воплощенных в образе Орозкула. Он учит мальчика различать добро и зло, хорошее и дурное, стремясь воспитать его на основе унаследованных от предков высоких нравственных ценностей, милосердия, трудолюбия и человечности. Выступая активным субъектом воспитания и носителем традиционной педагогической культуры кыргызского народа, Момун внимательно следит за поступками, образом мыслей и духовным развитием ребенка. Он стремится воспитать в мальчике способность осознавать, уважать и сохранять унаследованные от предков духовно-нравственные традиции и передавать их последующим поколениям. Момун постоянно напоминает мальчику о том, что подлинная человечность начинается с приветствия и уважительного отношения к окружающим, стремясь тем самым закрепить данную нравственную норму в его сознании.

Дед Момун не ограничивается словесным наставлением о правилах приветствия, но и демонстрирует его собственным повседневным поведением: «Он всегда приветливо здоровался с каждым встречным, не делая различий между старшими и младшими, своими и чужими». Вместе с тем он постоянно напоминает внуку, что в соответствии с традиционными нормами кыргызского этикета младший должен первым приветствовать старшего и первым

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

протягивать ему руку. Этот воспитательный урок отражен в повествовании мальчик следующим образом: «Дед говорит, что младший должен первым протянуть руку. Того, кто не спешит первым подать руку, он называет неучтивым человеком, не уважающим других. “Все ли у вас благополучно, здоров ли скот, растут ли дети?” — так приветствует людей мой дед. Дед очень любит здороваться с людьми. Я тоже научился этому у него» [6].

Слова «Я тоже научился этому у него» свидетельствуют о том, что личный пример деда Момуна воспринимается ребенком и постепенно закрепляется в его собственном поведении. Таким образом, приветствие изображается в повести не просто как элемент этикета, а как действенное этнопедагогическое средство признания ценности другого человека, проявления уважения к старшим и почтительного отношения к младшим, а также укрепления социальных связей. Особое место в повести занимает традиция «өрлүктөө», представленная как одно из средств воспитания человечности и приобщения ребенка к общественным отношениям. «Өрлүктөө» — одна из традиций, способствующих включению детей в систему социальных взаимоотношений. Посредством данной традиции происходит знакомство с вновь прибывшими людьми, проявление к ним уважения и гостеприимства, совместная трапеза, выражение добрых пожеланий и укрепление добрососедских отношений. Дед Момун включает традицию «өрлүктөө» в свою воспитательную практику, создавая тем самым условия для общения и социализации ребенка. Отправляясь приветствовать людей, недавно переселившихся на новое место, он выражает им доброе пожелание: «Пусть место, на котором издавна жили ваши предки, принесет вам благополучие, пусть просторными будут ваши пастбища!» [6].

В данной ситуации дед Момун не просто берет мальчика с собой, но делает его непосредственным участником традиционных общественных взаимоотношений. Наблюдая за поведением деда, ребенок усваивает такие нравственные нормы, как доброжелательное отношение к новым соседям, выражение добрых пожеланий другому человеку, уважительное отношение к словам старших и выстраивание отношений на основе взаимного уважения. Кроме того, традиция «өрлүктөө» дает мальчику возможность выйти за пределы привычной изолированной среды, познакомиться с новыми людьми и, что особенно важно для него, со сверстниками. При этом ребенка привлекает не столько сама традиция, сколько возможность общаться и играть с детьми из недавно прибывшей семьи. Его внутренние переживания отчетливо раскрывают данное стремление: «А я пока не знаю, о чем буду разговаривать с детьми. Но мы ведь быстро познакомимся, будем играть в прятки, в военные игры... Как было бы хорошо, если бы всегда было лето и я мог все время играть с детьми на зеленой траве!» [6].

Данный фрагмент раскрывает естественную потребность ребенка в общении со сверстниками, совместной игре и групповой деятельности. Таким образом, «өрүлүктөө» представлено в повести не только как традиция, способствующая укреплению согласия и добрососедских отношений между людьми, но и как этнопедагогическое средство включения ребенка в новую социальную среду, расширения его коммуникативного опыта и формирования стремления стать частью сообщества сверстников.

Воспитательное воздействие сказки

Одним из наиболее действенных этнопедагогических средств воспитания ребенка в повести «Белый пароход» является сказка. Тот факт, что первоначальный рукописный вариант произведения носил название «После сказки», также свидетельствует об особом месте сказки в его идейно-художественной структуре [4].

Поскольку основным субъектом воспитания в повести выступает дед Момун, через его образ писатель создает обобщенный тип представителей старшего поколения, стремящихся

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

передать потомкам народные сказки, предания и национальные нравственные ценности. Дед Момун использует сказку не просто как занимательное повествование, а как духовно-воспитательное средство формирования мировоззрения ребенка, его нравственных чувств и ценностных ориентаций. «В традиционной педагогической культуре кыргызов сказки являлись действенным средством, позволявшим ребенку разумом и сердцем постигать различия между добром и злом, справедливостью и насилием, обогащать мир его воображения и опосредованно готовить его к борьбе за справедливость» [9].

Как справедливо отмечает А. Ж. Муратов: «Если из произведения убрать сказку, оно стало бы подобно самолету, лишенному двигателя и крыльев» [4].

В начале повести у мальчика есть две сказки, тогда как к концу произведения у него «не остается ни одной сказки». Одна из них — никому не известная, придуманная им самим сказка о Белом пароходе. В ней мальчик мечтает превратиться в рыбу, доплыть по озеру до Белого парохода и встретиться со своим отцом: «Он выплыл навстречу Белому пароходу, встретился с отцом и превратил свою короткую жизнь в длинную сказку, рассказав ее ему... Уйдет ли он вслед за отцом?.. Нет, пожалуй, лучше ему не уходить с отцом...» [6].

Сказка становится для ребенка способом в воображении восполнить неудовлетворенную потребность в отцовской любви и семейной близости. Однако мальчик не может завершить свою сказку, поскольку опасение, что другая семья отца может не принять его, становится препятствием даже для воображаемой встречи. Таким образом, ребенок предстает не только как воспринимающий готовую сказку слушатель, но и как ее создатель, пытающийся посредством художественных образов осмыслить собственное одиночество, тоску и жизненные трудности. Следовательно, сказка в повести выполняет не только функцию этнопедагогического средства передачи нравственных представлений, но и служит механизмом психологической защиты внутреннего мира ребенка и воображаемого восполнения недостающей семейной любви.

Если созданная самим мальчиком сказка отражает его личную тоску и потребность в отцовской любви, то рассказанное дедом Момуном предание о Матери-Оленихе способствует формированию его национального мировоззрения и нравственных убеждений. Данное предание становится для ребенка одним из основных этнопедагогических источников познания истории предков, духовного опыта народа и взаимосвязи человека с природой. Воспитательное содержание предания о Матери-Оленихе включает несколько взаимосвязанных направлений.

Во-первых, оно способствует формированию у ребенка исторической памяти, чувства национальной принадлежности, патриотизма и уважительного отношения к родному языку. Через повествование о Енисее, исторической судьбе предков и их переселении на кыргызскую землю мальчик приобщается к истории своего народа. Завет Матери-Оленихи: «...пусть ваши потомки не забудут родной язык, принесенный вами из дальних краев...» — формирует представление о родном языке как о духовном наследии, которое необходимо сохранять и передавать из поколения в поколение.

Во-вторых, предание утверждает идеи гуманизма, милосердия, прощения и защиты слабых. Спасение Матерью-Оленихой осиротевших детей от гибели и проявленная ею материнская забота представлены как образец сострадания, самоотверженности и бескорыстной помощи.

В-третьих, предание способствует формированию экологического сознания ребенка. Почитание рода оленей как священного утверждает необходимость бережного отношения к животным, недопустимость их неоправданного уничтожения и причинения вреда природе, а также осознание природы как неотъемлемой части человеческой жизни.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

В-четвертых, предание воспитывает нравственную ответственность: предостерегает от алчности, учит не посягать на ценности, признаваемые священными, и осознавать возможные последствия собственных поступков.

Рассказ деда Момуна о Тенир-Тоо продолжает данное воспитательное направление. Он не ограничивается передачей ребенку географических сведений, а помогает ему осознать, что в географических названиях сохраняются история, язык и мировоззрение народа. В строках «Ала-Тоо и Тенир-Тоо мои — крепость и оплот моего народа!» горы изображаются как естественная твердыня, защищающая народ. Объясняя ребенку, как название «Тенир-Тоо» трансформировалось в «Тянь-Шань», дед Момун подчеркивает значимость сохранения исконных географических названий на родном языке. В результате представления ребенка о родной земле расширяются, формируются его историческая память, патриотические чувства и языковое самосознание. В другом повествовательном эпизоде повести хан, оказавшийся в плену, предпочитает смерть жизни в рабстве и говорит: «Я не хочу быть рабом. Лучше убей меня, но перед смертью... позови первого встреченного пастуха с моей Родины. Пусть перед смертью я услышу родную песню» [6].

Посредством данного эпизода свобода, честь, достоинство и преданность Родине представлены как высшие человеческие ценности. Образ пастуха, в свою очередь, выполняет функцию символического связующего звена между героем и народом его родной земли, ее природой и духовной культурой. Данное повествование ориентирует ребенка на сохранение собственного достоинства, осознание ценности свободы и уважительное отношение к Родине. Таким образом, сказки и предания деда Момуна представляют собой не просто занимательные повествования, а действенные воспитательные средства, посредством которых во внутреннем мире ребенка утверждаются представления о нравственности, духовной чистоте, милосердии и справедливости. Благодаря им мальчик учится осознавать и ценить свои корни, родной язык, родную землю и природу, усваивает нравственные ориентиры, позволяющие различать добро и зло. Рассказы деда Момуна становятся для ребенка своеобразной школой постижения добра и священных ценностей человеческой жизни [3].

Однако трагический финал повести показывает, что воспитательный потенциал сказки способен обеспечивать устойчивый результат лишь в том случае, когда транслируемые ею ценности находят подтверждение в реальных отношениях и поступках окружающих ребенка взрослых. Когда сами взрослые убивают потомка священной Матери-Оленихи, о которой дед Момун рассказывал как о воплощении добра и нравственной святости, вера ребенка в сказку, деда и справедливость окружающего мира оказывается разрушенной. Следовательно, произведение раскрывает не только значительную роль сказки в формировании духовного мира ребенка, но и показывает ослабление ее защитного и воспитательного воздействия в ситуации, когда поступки взрослых вступают в противоречие с теми ценностями, которые они сами передают ребенку. Именно это противоречие позволяет рассматривать сказку как один из факторов личностного становления ребенка и одновременно как смыслообразующий компонент трагической развязки повести.

Заключение

Этнопедагогический анализ повести Ч. Айтматова «Белый пароход» показал, что основным субъектом воспитания, оказывающим существенное влияние на личностное и нравственное становление ребенка, выступает дед Момун. Его личный пример, наставления, а также приобщение мальчика к традициям приветствия и «өрлүктөө» способствуют формированию уважительного отношения к людям, милосердия, почтения к старшим и навыков включения в систему социальных взаимоотношений. Сказки и предания выполняют

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

в повести функцию одного из основных воспитательно-психологических средств развития внутреннего мира ребенка. Придуманная самим мальчиком сказка о Белом пароходе позволяет ему в мире воображения восполнить неудовлетворенную потребность в отцовской любви и семейной близости, тогда как сказки и предания, рассказанные дедом Момуном, способствуют укреплению его исторической памяти, чувства национальной принадлежности, уважительного отношения к родному языку, Родине и традиционным нравственным ценностям народа. Вместе с тем произведение показывает, что воздействие воспитательных наставлений оказывается ограниченным, если транслируемые ценности не находят подтверждения в повседневном поведении взрослых. Жестокость Орозкула и вынужденный поступок деда Момуна, вступающий в противоречие с теми ценностями, которые он сам передавал ребенку как священные, разрушают веру мальчика в сказку, взрослых и справедливость окружающего мира. Следовательно, трагедия ребенка обусловлена не несостоятельностью народного воспитания как такового, а глубоким противоречием между провозглашаемыми воспитательными ценностями и реальными действиями взрослых в социальной среде. Таким образом, повесть, раскрывая значительный воспитательный потенциал личного примера, семейных традиций, сказок и преданий в формировании подрастающего поколения, одновременно актуализирует проблему нравственной ответственности взрослых. Данный воспитательный смысл произведения сохраняет свою актуальность и в современных условиях, характеризующихся процессами глобализации и цифровизации, а также ослаблением непосредственных межпоколенческих связей.

Список литературы:

1. Kömleksiz M., Çelikbay A., Alimbekov A. Açıklamalı eğitim terimleri sözlüğü: Kırgızca-Türkçe-Rusça-İngilizce. Kırgızistan-Türkiye Manas Üniversitesi Yayınları, 2002.

2. Курманходжаева Р. И. Педагогические воззрения Чингиза Айтматова: автореф. дис. ... д-ра пед. наук. Бишкек, 2002. 33 с.

3. Акматалиев А. Айтматов ааламы: библиографиялык энциклопедия. Бишкек, 2009. 497 б.

4. Муратов А. Ж. Чыңгыз Айтматов - жазуучу-этнопедагог. Бишкек: Турар, 2006. 224 б.

5. Дейдиева Ф. Н. Педагогические основы изучения произведений Ч. Айтматова в духовном совершенствовании учащихся общеобразовательных школ: автореф. дис. ... канд. пед. наук. Бишкек, 2015. 20 с.

6. Айтматов Ч. Чыгармаларынын сегиз томдук жыйнагы. Бишкек: Бийиктик, 2008. 479 б.

7. Yıldırım A., Simsek H. Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri (11 baski: 1999-2018). 1999.

8. Braun V., Clarke V. Using thematic analysis in psychology // Qualitative Research in Psychology. 2006. V. 3. № 2. P. 77-101. https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa

9. Alimbekov A. Kırgız Cumhuriyeti ve eğitim sistemi hakkında genel bilgi // Türk Yurdu. 2001. V. 21. №171. P. 13-15.

References:

1. Kömleksiz, M., & Alimbekov, A. (2002). *Annotirovannyi glossarii obrazovatel'nykh terminov: kirgizskii-turetskii-russkii-angliiskii* (Vol. 26). KTMU. (in Kyrgyz).

2. Kurmankhodzhaeva, R. I. (2002). Pedagogicheskie vozzreniya Chingiza Aitmatova: avtoref. dis. ... d-ra ped. nauk. Bishkek. (in Russian).

3. Akmataliev, A. (2009). Aitmatov aalamy: bibliografiyalyk entsiklopediya. Bishkek. (in Russian).

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

4. Muratov, A. Zh. (2006). Chyңgyz Aitmatov - zhazuuchu-etnopedagog. Bishkek. (in Kyrgyz).

5. Deidieva, F. N. (2015). Pedagogicheskie osnovy izucheniya proizvedenii Ch. Aitmatova v dukhovnom sovershenstvovanii uchashchikhsya obshcheobrazovatel'nykh shkol: avtoref. dis. ... kand. ped. nauk. Bishkek. (in Kyrgyz).

6. Aitmatov, Ch. (2008). Vos'mitomnoe sobranie sochinenii. Bishkek. (in Kyrgyz).

7. Yıldırım, A., & Simsek, H. (1999). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri (11 baski: 1999-2018). (in Kyrgyz).

8. Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative research in psychology*, *3*(2), 77-101. https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa

9. Alimbekov, A. (2001). Kırgız Cumhuriyeti ve eğitim sistemi hakkında genel bilgi. *Türk Yurdu*, *21*(171), 13-15. (in Kyrgyz).

Поступила в редакцию
02.10.2026 г.

Принята к публикации
16.10.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Байдылдаева Г. Т. Отражение факторов, влияющих на воспитание ребенка в повести Ч. Айтматова «Белый пароход» // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №11. С. 468-476. https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/52

Cite as (APA):

Baidyldaeva, G. (2026). Reflection of Factors Influencing the Upbringing of a Child in Ch. Aitmatov's Story "The White Ship". *Bulletin of Science and Practice, 12*(11), 468-476. (in Russian). https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/52

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

UDC 373.3.016:78 https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/53

CANON BY LIST, CANON BY CRITERIA: THE CONSTRUCTION OF A NATIONAL MUSIC REPERTOIRE IN THE PRIMARY SCHOOL MUSIC CURRICULA OF TURKEY AND KYRGYZSTAN

*©**Istanbullugil F**., ORCID: 0009-0006-8349-3155, Kyrgyz-Turkish Manas University, Bishkek, Kyrgyzstan, 2552y0701004@manas.edu.kg*
*©**Gül Ya**., ORCID: 0000-0002-8191-2647, Scopus ID: 57300355000, Ph.D., Kyrgyz-Turkish Manas University, Bishkek, Kyrgyzstan, yavuz.gul@manas.edu.kg*

КАНОН СПИСКОМ, КАНОН КРИТЕРИЕМ: КОНСТРУИРОВАНИЕ НАЦИОНАЛЬНОГО МУЗЫКАЛЬНОГО РЕПЕРТУАРА В ПРОГРАММАХ ПО МУЗЫКЕ НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЫ ТУРЦИИ И КЫРГЫЗСТАНА

*©**Истанбуллугил Ф. Х**., ORCID: 0009-0006-8349-3155, Кыргызско-турецкий университет Манас, г. Бишкек, Кыргызстан, 2552y0701004@manas.edu.kg*
*©**Гюль Я. Э**., ORCID 0000-0002-8191-2647, Scopus ID: 57300355000, Ph.D., Кыргызско-турецкий университет Манас, г. Бишкек, Кыргызстан, yavuz.gul@manas.edu.kg*

Abstract. This study compares what the primary school music curricula of Turkey and Kyrgyzstan offer children as their own music, and at which level each system fixes that choice. The research was designed as a qualitative document analysis and the comparison follows Bereday's four-stage model. The documents examined are the grades 1–4 section of the music curriculum published in Türkiye in 2025 within the Turkey Century Education Model, and the music subject standard for grades 1–4 issued by the Kyrgyz Academy of Education in 2022. The two documents follow opposite logics. The Turkish curriculum names a common repertoire of twenty works, places the national anthem at the centre of its learning outcomes and links music lessons explicitly to national unity. The Kyrgyz standard names no work and no composer, defines the repertoire through selection criteria, does not mention the state anthem, and builds national music around performer figures such as komuzchu, akyn, and obonchu. The regional category also differs. The Kyrgyz standard names the music of the peoples of Central Asia and never uses the word Turkic, while the Turkish curriculum absorbs a work by an Azerbaijani composer into the national category without opening a separate heading. The content headings of the Kyrgyz standard reproduce the sequence of the Soviet school music programme almost word for word, with the step once devoted to the other peoples of the country now filled by Central Asia.

Аннотация. В статье сравнивается то, что программы по музыке начальной школы Турции и Кыргызстана предлагают ребенку в качестве его собственной музыки, и то, на каком уровне каждая система закрепляет этот выбор. Исследование построено как качественный анализ документов, сравнение проведено по четырехступенчатой модели Бередея. Материалом послужили раздел 1–4 классов программы по музыке, изданной в Турции в 2025 году в рамках Модели образования «Столетие Турции», и предметный стандарт по музыке для 1–4 классов, утвержденный Кыргызской академией образования в 2022 году. Два документа следуют противоположным логикам. Турецкая программа называет общий репертуар из двадцати произведений, помещает государственный гимн в центр образовательных результатов и прямо связывает урок музыки с национальным единством. Кыргызский стандарт не называет ни одного произведения и ни одного композитора, определяет репертуар через критерии отбора, не упоминает государственный гимн и выстраивает национальную музыку вокруг фигур

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

исполнителей и создателей, таких как комузчу, акын и обончу. Различается и региональная категория. Кыргызский стандарт называет музыку народов Средней Азии и нигде не использует слово «тюркский», тогда как турецкая программа включает произведение азербайджанского композитора в национальную категорию, не открывая отдельного раздела. Содержательные заголовки первых классов кыргызского стандарта почти дословно воспроизводят последовательность советской школьной программы по музыке, причем ступень, прежде отведенная другим народам страны, заполнена народами Средней Азии.

Keywords: music education; curriculum; comparative education; canon, national identity; Kyrgyzstan; Turkey.

Ключевые слова: музыкальное образование; учебная программа; сравнительная педагогика; канон, национальная идентичность; Кыргызстан; Турция.

The primary school music lesson is one of the first official settings in which a child meets national culture. Deciding which song, which instrument, and which composer enters the curriculum is a political decision as much as a pedagogical one, because these choices determine which music counts as ours. Comparative scholarship on patriotism and nationalism in music education remains limited, and Central Asia is almost absent from it [1].

Turkish language scholarship, by contrast, has a tradition of comparing music curricula across countries. Studies have compared the curricula of Turkey and England for grades 4 and 5 and the teaching of staff notation in Turkish and Azerbaijani primary schools, analysed successive Turkish curricula, and examined curricula in terms of core values [2-5].

These studies are largely descriptive at the level of lesson hours, outcomes, and content, and they do not read the curriculum as a text of national identity. No study comparing the music curriculum of Kyrgyzstan with that of Turkey was found. Turkey and Kyrgyzstan form a productive pair for this question. The two countries share a language family and historical roots, but their conceptions of national music passed through different institutional paths. In Turkey, the music policy of the early republican period aimed to create a new national music by treating folk material with Western techniques, and this orientation shaped school music for decades [6].

In Kyrgyzstan, national music was institutionalised within the Soviet nationalities policy formula of national in form and socialist in content. Folklore was collected, national instruments were adapted to orchestras, and a national opera and philharmonic were founded [7].

After independence, oral tradition, the komuz and the art of the akyn returned to the centre of national identity [8].

School music, meanwhile, had been tied to a pedagogical model shared across the Soviet Union, the most widespread example of which is the programme developed from 1973 under the scientific direction of Kabalevsky, which introduces music through the basic genres of song, dance and march [9].

Both countries have recently rewritten their curricula. In Turkey, the Turkey Century Education Model has been introduced in stages since the 2024–2025 academic year, and the music curriculum covering grades 1–8 was published in 2025 [10].

In Kyrgyzstan, the primary school music standard adopted in 2019 was renewed in 2022 [11].

The study asks three questions: Which musical genres and elements does each curriculum define as national, and at which level does it fix that definition? How are national, regional, Turkic, and global music positioned in the choice of repertoire and instruments? What values and identity aims are attached to the music lesson, and how do these relate to the political past of each country?

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Three concepts frame the analysis. In music history, canon refers to the body of works, composers and genres that a society treats as worth transmitting and that institutions sustain [12].

Curricula are among the most visible sites of this selection. Apple describes the curriculum as a selective tradition that designates parts of the available knowledge as legitimate, which means that what is left out is as analytically relevant as what is included. The same framework raises a further question: a curriculum may name the works itself, or it may set criteria and leave the choice to textbooks and teachers. The first centralises selection, the second distributes it. Billig's concept of banal nationalism is equally useful, since national identity is reproduced in unnoticed daily repetitions such as anthems, songs for commemorative days and first encounters with a national instrument. Finally, music education is a field where global trends and local traditions intersect, so the place of global content is included in the analysis alongside national and regional content [13-15].

Material and Methods

The study is qualitative and uses document analysis. The comparison follows the description, interpretation, juxtaposition and comparison stages of Bereday, and the interpretation stage applies the principle of contextual analysis, reading the curricular texts together with the historical and political context of each country. For Turkey, the general sections and the themes, learning outcomes and common repertoire lists for grades 1–4 of the 2025 music curriculum were examined [10, 16-18].

For Kyrgyzstan, the Kyrgyz language text of the 2022 subject standard for grades 1–4 was examined; the standard for grades 5–7 was used only as a supporting document to confirm the scope and continuation of the formulations [11, 19].

The study addresses the intended level of the curricula. Textbooks and classroom practice were excluded. This produces an asymmetry, since the Turkish curriculum names works inside the curriculum, while the Kyrgyz standard leaves the choice of works to textbooks. The asymmetry is treated not as missing data but as evidence that the two systems fix the canon at different levels, and it is reported as part of the findings. The documents were first described in their own terms and then coded under the categories of curricular structure, repertoire, instruments, persons and institutions, values and identity aims, and geographical scope. The Kyrgyz text was coded in the original language, and the quotations were translated by the authors. The presence or absence of particular expressions, such as "the anthem", "Turkic" and "Central Asia", was verified by full-text searches in both documents. Both authors coded the documents independently, and the few divergent codings were resolved through discussion. The main limitation of the study is that a written curriculum does not directly reflect classroom practice.

Results and Discussion

Curricular structure. Table 1 compares the general structure of the two curricula. Kyrgyz pupils in the first two grades receive twice as many music lessons as their Turkish peers. The Turkish figure also reflects a historical decline: under the 1994 and 2006 curricula music was taught two hours a week in the first three grades [4].

The internal logic differs as well. The 49 Turkish outcomes are highly repetitive, with singing works of different genres, singing works related to commemorative days, singing works from the common repertoire and accompanying music with bodily movement recurring in every theme. The Kyrgyz standard organises outcomes under three subject competences, emotional-evaluative, musical-aesthetic and performative, and the expected level rises visibly across grades, from voicing an opinion about a piece in grade 1 to justifying the difference between folk and professional music and writing short reviews in grade 4.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Table 1

GENERAL STRUCTURE OF THE TWO CURRICULA, GRADES 1–4 [10, 11]

Dimension	*Turkey (2025 curriculum)*	*Kyrgyzstan (2022 standard)*
Weekly lessons	One hour in every grade (36 per year)	Two hours in grades 1–2, one hour in grades 3–4
Organisation	Two themes per grade: Musical Language and Musical Culture	Four content lines and one leading theme per grade
Learning outcomes	49 outcomes in grades 1–4; four of them recur in every theme	Outcomes grouped under three subject competences
Staff notation	Absent in grades 1–4; introduced in grade 5	Musical alphabet in grade 1; two-part singing from notation in grade 2
Named repertoire	Common repertoire list of five works per grade (20 in total)	None; selection criteria only
National anthem	Seven of the 49 outcomes concern the national anthem	Not mentioned
Teacher	Not regulated; in practice the class teacher	Music specialist only; must play an accompanying instrument

Musical literacy and the teacher. The sharpest structural difference concerns notation. The Kyrgyz standard begins with a musical alphabet in grade 1 and expects pupils to sing their own part in two-part choral pieces from notation in grade 2. The Turkish curriculum contains no notation in grades 1–4; musical writing appears in the description of grade 5. Here too a historical retreat is visible: notation began in grade 3 under the 1994 curriculum and in grade 4 under the 2006 curriculum, while instrumental teaching began in grade 2 and grade 1 respectively [4].

In the 2025 curriculum, playing an instrument is no longer a learning outcome at all and appears only as enrichment for pupils who already play. The Kyrgyz standard states that only a music teacher may teach the subject and that the teacher must be able to accompany on the piano, bayan or accordion. The Turkish curriculum contains no such provision and primary music lessons are conducted by class teachers, whose preparation has been reduced to a single three-credit course [20].

Both Özgül and Şaktanlı report that class teachers and student teachers themselves would prefer music specialists to teach these lessons. The Kyrgyz standard is an example of that proposal turned into a rule [4, 20].

The level at which the canon is fixed. The Turkish curriculum ends each grade with a Common Repertoire List of five works. The curriculum describes this list as the feature that most distinguishes it from earlier curricula and states its purpose openly: the works are to be sung throughout the country so that national unity is strengthened and a shared repertoire is formed for every age [10].

The twenty works for grades 1–4 consist of seven school songs, five pieces of Turkish art music, four folk songs, two marches and two popular songs. The folk songs come from the provinces of Artvin, Trabzon, Kırşehir and Mersin. Not a single work of Western music, of classical music written for children, or of another country's folk music appears in the list. The Kyrgyz standard names no work and no composer. It defines the repertoire through criteria: the emphasis lies on the multi-layered structure of Kyrgyz national musical culture and of the musical culture of the Central Asian region, the material must be humanistic and multicultural and suited to the psychological characteristics of primary pupils, and the layers to be drawn upon are folk music, the heritage of Kyrgyz composers and of world classics, and the work of contemporary composers [11].

National music is built around persons rather than works. Pupils are expected to name folk komuz players, kyl kyyak players, obonchu melody makers and akyns, and to learn about their lives and creative work. In the Turkish curriculum the unit of the national canon is the work; in the Kyrgyz standard it is the performer and the maker. This difference should not be read as a mere drafting

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

preference. In a school system that publishes textbooks in Kyrgyz, Russian, Uzbek and Tajik, a single national song list would not be equally applicable everywhere. The standard requires the repertoire in schools teaching in other languages to consist of songs in the language of instruction while obligatory examples in the state and official languages are added. Its language of tolerance, multiculturalism and civic belonging, and the normative documents it rests on, including the 2008 concept of multicultural and multilingual education and the 2012 concept of strengthening the unity of the people, point in the same direction. The solution also follows a design logic characteristic of the post-Soviet space, in which national and regional content enters as a component defined at the level of the standard while the choice of works is left to the teacher. Burlak reports that Russian music teachers face serious difficulties in repertoire selection and language as a result. The price of a canon by criteria is visible here: the burden of choice shifts to the textbook and the teacher [21].

Anthem, ritual and values. In the Turkish curriculum the national anthem is a fixed centre. Seven of the 49 outcomes concern it and they progress by grade, from analysing its elements to interpreting its words, then to singing it with attention to the text and finally to its rhythm. The curriculum also regulates the reference recording to be used and the points at which pupils should breathe. The outcome on commemorative days appears in every theme and foresees the singing of songs and marches for days that allow pupils to recognise their national identity [10].

Patriotism is listed among the associated values in all eight themes examined. Compared with the previous curriculum this represents an intensification: in the 2018 curriculum patriotism ranked third among the values emphasised in the outcomes for grades 1–8, after self-control and responsibility [5].

The Kyrgyz standard does not mention the state anthem at all, and foresees no musical activity tied to commemorative days. This absence does not mean that the anthem is not sung in Kyrgyz schools, but it shows that the anthem is not defined among the learning aims of the music lesson. The aim of music education is instead formulated as deep respect for the music of the Kyrgyz people together with a tolerant attitude towards the music of different peoples and generations [11].

Love of the homeland appears only in the definition of a general social and communicative competence, alongside respect for national traditions, understanding of cultural diversity and the formation of a shared civic identity as a citizen of Kyrgyzstan. Region, the Turkic world, and the Soviet legacy. The word "Turkic" does not occur in the Kyrgyz standard. The regional category is Central Asia. The leading theme of grade 3 is the music of my people and of the peoples of the world, and the table of contents lists Kyrgyz professional music, the music of the peoples of Central Asia, and the music of the peoples of the world. Two regional names coexist in the document: the concept section uses "Borbor Aziya", the Kyrgyz equivalent of Central Asia in its post-Soviet form, while the table of contents repeats the Soviet term "Orto Aziya" four times. The expression Turkic world is likewise absent from grades 1–4 of the Turkish curriculum. Yet the common repertoire of grade 3 includes Mavi Boncuk by the Azerbaijani composer Alekper Tagiyev, labelled as Turkish art music. A work from the Turkic world is presented inside the national category without a separate heading. This was not always so. In the 1994 primary curriculum one of the units of grade 7 was titled Music in Our Country and in the Turkic Republics [4].

Today the Turkic world appears as a separate category only at a higher level: the curriculum for the elective course Music of the Turkic World, prepared for fine arts high schools, divides the Turkic world into four regions and treats Kyrgyzstan under the heading Turkestan Turks together with Uzbekistan, Kazakhstan, Turkmenistan and East Turkestan, introducing instruments such as the komuz, the kyyak and the choor and artists such as Toktogul Satylganov [22].

The same geography is thus named twice over in two different ways. The Turkish curriculum places the region in an ethno-linguistic frame as Turkestan Turks, while the Kyrgyz standard places

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

it in a geographical and partly Soviet frame as the peoples of Central Asia. Neither primary curriculum treats the Turkic world as a named category, which shows the distance between the policy discourse of educational cooperation among Turkic states and the texts of the curricula themselves. The Kyrgyz standard contains no explicit reference to Soviet or Russian music. Russian is mentioned only as the official language and among the subjects for interdisciplinary links. The continuity lies elsewhere. As Table 2 shows, the content headings of the first grades reproduce the sequence of the Soviet programme. The 1985 teacher's guide prepared under Kabalevsky's scientific direction devotes the four quarters of grade 1 to the three whales of song, dance and march, to what music tells us about, to where the three whales lead the pupil, and to what musical speech is; the guide describes the first theme as the deep foundation of the whole course of music education [9].

The Kyrgyz standard carries the Kyrgyz equivalents of these four headings in grades 1 and 2. The correspondence continues in grade 3, where the Soviet guide moves from the music of the pupil's own people to that of the other peoples of the country and then to the peoples of the world [9]. The Kyrgyz standard keeps the same sequence but fills the intermediate step with the peoples of Central Asia and inserts Kyrgyz professional music.

Table 2

CONTENT HEADINGS IN THE SOVIET GUIDE AND IN THE KYRGYZ STANDARD [9, 11]

Soviet teacher's guide [9]	*Kyrgyz standard [11]*	*English rendering*
Grade 1, quarter 1: The three whales of music — song, dance and march	Grade 2: Yr, biy, marsh — muzykanyn uch negizi	Song, dance and march: the three foundations of music
Grade 1, quarter 2: What music tells us about	Grade 1: Muzyka emne jonundo aytyp beret?	What does music tell us about?
Grade 1, quarter 3: Where the three whales lead us	Grade 2: Yr, biy, marsh bizdi kayda alyp barat?	Where do song, dance and march lead us?
Grade 1, quarter 4: What musical speech is	Grade 1: Muzykalyk til degen emne?	What is musical language?
Grade 3, quarter 1: The music of my people	Grade 3: Menin elimdin muzykasy	The music of my people
Grade 3, quarter 2: ... the music of the other peoples of my country...	Grade 3: Kyrgyz elinin kesiptik muzykasy; Orto Aziya elderinin muzykasy	Kyrgyz professional music; the music of the peoples of Central Asia
Grade 3, quarter 3: ... the music of the peoples of the world...	Grade 3: Duyno elderinin muzykasy	The music of the peoples of the world

The formula that Frolova-Walker used for Soviet national music building thus appears reversed: the content is national and the form is Soviet [7].

The Soviet narrative of brotherhood among the peoples of one country has been replaced by regional neighbourhood, while the stepped architecture of the narrative has been preserved intact. Continuity is visible in the language of values as well. A late Soviet dissertation on patriotic education through music in Uzbekistan defined patriotism and internationalism as a dialectical whole and counted among the indicators of success both the pupil's awareness of belonging to their own people and their readiness to learn the music of other peoples [23].

The pairing of deep respect for Kyrgyz music with tolerance towards the music of different peoples can be read as the same formula transposed into a civic vocabulary. This continuity is not named. A recent article by Shambetova, one of the authors of the standard, discusses Dalcroze, Orff, Kodály and Suzuki as the concepts of music education and does not mention Kabalevsky at all [24].

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Western methods are not new in the region either: the extended music education programmes developed at the Academy of Sciences of the Kirghiz SSR in 1987 already rested on the principles of Orff and Kodály [25].

The Turkish curriculum of 2006 likewise presented the same four Western names as contemporary teaching methods [4].

Western methods have become the shared language of modernisation in both countries, yet they stand beside two very different curricula, one moving away from notation and instrumental practice and the other preserving the literacy structure inherited from the Soviet school. It should also be noted that professional Kyrgyz music is itself an institutional product of the Soviet period. P. Shubin, counted among its founders, was trained at the St Petersburg Conservatory and came to Frunze in 1928 at the invitation of the People's Commissariat of Education, prepared the theory and instrument programmes of children's music schools himself, and wrote children's songs and piano pieces that entered their teaching repertoire [25].

Patriotism has not disappeared from Kyrgyz music pedagogy. In the article by the authors of the standard, awakening love of the homeland through küüs, folk songs and patriotic songs is stated openly among the educational aims [24].

This suggests that patriotism is carried more by pedagogical discourse and classroom practice than by the text of the standard. The limitations of the study follow from its scope. The analysis is confined to the intended level of the curricula. Which works appear in Kyrgyz textbooks, how the common repertoire is implemented in Turkish classrooms, and how music teachers in both countries interpret these documents are questions for further research. An examination of Kyrgyz primary music textbooks at the level of individual works would be the natural next step for testing the finding of a canon by criteria.

Conclusions

The primary school music curricula of Turkey and Kyrgyzstan show two countries with shared historical roots constructing national music at school along two different routes. Turkey sets out a named common repertoire determined centrally and intended to be sung throughout the country, organised around the national anthem. Kyrgyzstan adopts a standard that names no work, sets criteria instead, defines national music through performer and maker figures, and uses a multicultural civic vocabulary. In the Kyrgyz standard the Soviet legacy has been erased from the content but survives in the pedagogical architecture and in a value formula transposed into civic language; the content headings of the first grades follow those of the Kabalevsky programme, and the step once devoted to the other peoples of the country is now filled by the peoples of Central Asia. Neither curriculum treats the Turkic world as a named category. For comparative education the study shows that music curricula are as productive a source for research on national identity as history and language curricula, and that the question of the level at which a canon is fixed offers a useful analytical tool for comparing curricula across countries.

References:

1. Hebert, D. G., & Kertz-Welzel, A. (2016). *Patriotism and nationalism in music education*. Routledge.

2. Tatlı, S. (2010). *Türkiye ve İngiltere ilköğretim 4. ve 5. sınıflar müzik dersi öğretim programlarının karşılaştırılması* (Master's thesis, Anadolu University (Turkey)).

3. Asgerov, M. (2014). Türkiye ve Azerbaycan ilkokullarında müzik derslerinde nota öğretiminin karşılaştırılması. *Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Temel*

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Eğitim Anabilim Dalı Sınıf Öğretmenliği Bilim Dalı. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Ağrı. (in Turkish).

4. Özgül, İ. (2009). Türkiye'de ilköğretim müzik dersi öğretim programının çözümlenmesi. In *ICANAS 38 Proceedings. Ankara, Atatürk Culture, Language and History High Institution,* 609-625. (in Turkish).

5. Tankız, K. D., & Aldemir, Y. (2025). İlköğretim ve ortaöğretim müzik dersi öğretim programlarının kök değerler açısından incelenmesi. *Yegah Müzikoloji Dergisi, 8*(4), 3690-3719. (in Turkish). https://doi.org/10.51576/ymd.1810805

6. Stokes, M. (1992). The Arabesk Debate: Music and Musicians in Modern Turkey. Oxford.

7. Frolova-Walker, M. (1998). " National in form, socialist in content": Musical nation-building in the Soviet Republics. *Journal of the American Musicological Society*, *51*(2), 331-371.

8. Levin, T. (1996). The Hundred Thousand Fools of God: Musical Travels in Central Asia (and Queens, New York). Bloomington.

9. Abdullin, E. B., Beider, T. A., & Vendrova, T. E. (1985). Muzyka v nachal'nykh klassakh. Moscow. (in Russian).

10. Millî Eğitim Bakanlığı (2025). Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli müzik dersi öğretim programı (1-8. sınıflar). Ankara. (in Turkish). https://mufredat.meb.gov.tr

11. Кыргыз билим берүү академиясы (2022). Кыргыз Республикасынын мектептеринде 1-4-класстарда музыка предметин окутуунун стандарты. Бишкек. (in Kyrgyz).

12. Weber, W. (1999). The history of musical canon. *Rethinking music*, *347*, 336-55.

13. Apple, M. W. (2004). Ideology and Curriculum. New York.

14. Billig, M. (1995).Banal Nationalism. London.

15. Kertz-Welzel, A. (2018). Globalizing Music Education: A Framework. Bloomington.

16. Bowen, G. A. (2009). Document analysis as a qualitative research method. *Qualitative research journal*, *9*(2), 27-40.

17. Bereday, G. Z. F. (1964). Comparative Method in Education. New York.

18. Phillips, D., & Schweisfurth, M. (2014). Comparative and International Education: An Introduction to Theory, Method, and Practice. London.

19. Kyrgyzskaya akademiya obrazovaniya (2023). «Muzyka»: Predmetnyi standart dlya 5-7 klassov obshcheobrazovatel'nykh uchebnykh zavedenii Kyrgyzskoi Respubliki. Bishkek. (in Kyrgyz).

20. Shaktanly, Ch. (2023). Sravnenie soderzhaniya kursa muzyki v programme podgotovki uchitelei nachal'noi shkoly s rezul'tatami obucheniya po kursu muzyki v nachal'noi shkole. *Mezhdunarodnyi zhurnal Akademii sotsial'nykh nauk,* (13), 588-606. (in Turkish). https://doi.org/10.47994/usbad.859883

21. Burlak, O. A. (2020). Osobennosti organizatsii urokov muzyki s natsional'no-regional'nym komponentom. *Sovremennye naukoemkie tekhnologii, 12*, 140-144. (in Russian).

22. Ministerstvo natsional'nogo obrazovaniya (2022). Uchebnyi plan po turetskoi mirovoi muzyke. Ankara. (in Turkish).

23. Dustov, S. (1989). Patrioticheskoe vospitanie uchashchikhsya 5-7 klassov obshcheobrazovatel'nykh shkol sredstvami muzyki (na materialakh Uzbekskoi SSR): avtoref. dis. ... kand. ped. nauk. Kiev. (in Russian).

24. Shambetova, K. D., & Turumbekova, M. A. (2025). Muzykalyk bilim zhana tarbiya berүүnүn kontseptsiyasy. *Vestnik Kyrgyzskogo gosudarstvennogo universiteta imeni I. Arabaeva,* (2/3), 40-47. (in Kyrgyz). https://doi.org/10.33514/1694-7851-2025-2/3-40-47

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

25. Boronbaev, A. Zh., & Vdovkina, A. D. (2024). Znachenie muzykal'noi shkoly v razvitii kul'tury Kyrgyzstana. *Vestnik Oshskogo gosudarstvennogo universiteta. Filosofiya. Sotsiologiya. Politologiya,* (1(3)), 31-38. (in Russian). https://doi.org/10.52754/16948823_2024_1(3)_5

Список литературы:

1. Hebert D. G., Kertz-Welzel A. Patriotism and nationalism in music education. Routledge, 2016.

2. Tatlı S. Türkiye ve İngiltere ilköğretim 4. ve 5. sınıflar müzik dersi öğretim programlarının karşılaştırılması. Master's thesis. Eskişehir, Anadolu University, Institute of Educational Sciences, 2010. (in Turkish).

3. Asgerov M. Türkiye ve Azerbaycan ilkokullarında müzik derslerinde nota öğretiminin karşılaştırılması // Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Temel Eğitim Anabilim Dalı Sınıf Öğretmenliği Bilim Dalı. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Ağrı. 2014.

4. Özgül İ. Türkiye'de ilköğretim müzik dersi öğretim programının çözümlenmesi // ICANAS 38 Proceedings. Ankara, Atatürk Culture, Language and History High Institution, 2009. P. 609-625.

5. Tankız K. D., Aldemir Y. İlköğretim ve ortaöğretim müzik dersi öğretim programlarının kök değerler açısından incelenmesi // Yegah Müzikoloji Dergisi. 2025. V. 8. №4. P. 3690-3719. https://doi.org/10.51576/ymd.1810805

6. Stokes M. The Arabesk Debate: Music and Musicians in Modern Turkey. Oxford, Clarendon Press, 1992.

7. Frolova-Walker M. National in Form, Socialist in Content: Musical Nation-Building in the Soviet Republics // Journal of the American Musicological Society. 1998. V. 51. №2. P. 331-371.

8. Levin T. The Hundred Thousand Fools of God: Musical Travels in Central Asia (and Queens, New York). Bloomington, Indiana University Press, 1996.

9. Абдуллин Э. Б., Бейдер Т. А., Вендрова Т. Е. Музыка в начальных классах. М.: Просвещение, 1985.

10. Millî Eğitim Bakanlığı. Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli müzik dersi öğretim programı (1-8. sınıflar). Ankara, 2025. https://mufredat.meb.gov.tr

11. Кыргыз билим берүү академиясы. Кыргыз Республикасынын мектептеринде 1-4-класстарда музыка предметин окутуунун стандарты. Бишкек, 2022.

12. Weber W. The History of Musical Canon // Rethinking Music. Oxford, Oxford University Press, 1999. P. 336-355.

13. Apple M. W. Ideology and Curriculum. New York, RoutledgeFalmer, 2004.

14. Billig M. Banal Nationalism. London, Sage, 1995.

15. Kertz-Welzel A. Globalizing Music Education: A Framework. Bloomington, Indiana University Press, 2018.

16. Bowen G. A. Document Analysis as a Qualitative Research Method // Qualitative Research Journal. 2009. V. 9. №2. P. 27-40.

17. Bereday G. Z. F. Comparative Method in Education. New York, Holt, Rinehart and Winston, 1964.

18. Phillips D., Schweisfurth M. Comparative and International Education: An Introduction to Theory, Method, and Practice. London, Bloomsbury, 2014.

19. Кыргыз билим берүү академиясы. «Музыка»: Кыргыз Республикасынын жалпы билим берүүчү мекемелеринин 5-7-класстары үчүн предметтик стандарты. Бишкек, 2023.

20. Şaktanlı S. C. Sınıf öğretmenliği programı müzik dersi içeriklerinin ilkokul müzik dersi kazanımları ile karşılaştırılması // USBAD Uluslararası Sosyal Bilimler Akademi Dergisi. 2023. V. 5. №13. P. 588-606. https://doi.org/10.47994/usbad.859883

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

21. Бурлак О. А. Особенности организации уроков музыки с национально-региональным компонентом // Современные наукоемкие технологии. 2020. №12. P. 140-144.

22. Millî Eğitim Bakanlığı. Türk dünyası müzikleri dersi öğretim programı. Ankara, Directorate General for Vocational and Technical Education, 2022. https://mufredat.meb.gov.tr

23. Дустов С. Патриотическое воспитание учащихся 5-7 классов общеобразовательных школ средствами музыки (на материалах Узбекской ССР): автореф. дис. ... канд. пед. наук. Киев, 1989.

24. Шамбетова К. Д., Турумбекова М. А. Музыкалык билим жана тарбия берүүнүн концепциясы // Вестник Кыргызского государственного университета имени И. Арабаева. 2025. №2/3. P. 40-47. https://doi.org/10.33514/1694-7851-2025-2/3-40-47

25. Боронбаев А. Ж., Вдовкина А. Д. Значение музыкальной школы в развитии культуры Кыргызстана // Вестник Ошского государственного университета. Философия. Социология. Политология. 2024. №1(3). P. 31-38. https://doi.org/10.52754/16948823_2024_1(3)_5

Поступила в редакцию
09.09.2026 г.

Принята к публикации
16.09.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Istanbullugil F., Gül Ya. Canon by List, Canon by Criteria: The Construction of a National Music Repertoire in the Primary School Music Curricula of Turkey and Kyrgyzstan // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №11. С. 477-486. https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/53

Cite as (APA):

Istanbullugil, F., & Gül, Ya. (2026). Canon by List, Canon by Criteria: The Construction of a National Music Repertoire in the Primary School Music Curricula of Turkey and Kyrgyzstan. *Bulletin of Science and Practice, 12*(11), 477-486. https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/53

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

УДК 37.034:796 https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/54

ДУХОВНО-НРАВСТВЕННОЕ ВОСПИТАНИЕ КАК ФАКТОР ПРОФИЛАКТИКИ ДЕВИАНТНОГО ПОВЕДЕНИЯ ПОДРОСТКОВ СРЕДСТВАМИ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И СПОРТА

©Чэн Лун, *ORCID: 0009-0008-9898-1797, Сычуаньский университет иностранных языков, г. Чунцин, Китай; Кыргызская государственная академия физической культуры и спорта им. Б. Турусбекова, г. Бишкек Кыргызстан, 18680705464@163.com*

SPIRITUAL AND MORAL EDUCATION AS A FACTOR IN PREVENTING DEVIANT BEHAVIOR OF ADOLESCENTS BY MEANS OF PHYSICAL CULTURE AND SPORTS

©Cheng Long*, ORCID: 0009-0008-9898-1797, Sichuan International Studies University, Chongqing, China; Kyrgyz State Academy of Physical Culture and Sports named after B. Turusbekov, Bishkek, Kyrgyzstan, 18680705464@163.com*

Аннотация. Актуальность исследования обусловлена ростом проявления асоциального поведения в подростковом возрасте и снижением динамики влияния традиционных институтов на проблему девиантности, что послужило основным предиктором поиска эффективных форм профилактической работы. Профилактика девиантного поведения подростков является проблемой педагогики и психологии. Это связано с тем, что подростковый возраст – сложный период, в котором происходит множество гормональных изменений, влияющих на изменение структуры эмоционально-волевой сферы и ценностных ориентаций. Физическая культура и спорт обладают компонентами, которые при целенаправленном включении помогают осуществить процесс духовно-нравственного воспитания, положительно влияющий на профилактику девиантного поведения. Цель исследования – провести анализ литературы и экспериментально проверить модель духовно-нравственного воспитания как фактора профилактики девиантного поведения подростков средствами физической культуры и спорта. Методологическую основу составили идеи китайских современных авторов Цзян Юн, Лян Линь, Ши Сэнь, Юн Цзыюань. Использованы методы теоретического анализа, педагогического наблюдения, эксперимента и математической статистики. В исследовании приняли участие 60 подростков в возрасте 13–15 лет. На основе эксперимента была разработана модель духовно-нравственного воспитания, включающая ценностные (цели духовно-нравственного воспитания), содержательные (средства воспитания) и критериальные (показатели эффективности) компоненты. Средствами воспитания выступили спортивные игры, командные эстафеты, рефлексия и волонтёрская спортивная деятельность. Было установлено, что включение духовно-нравственного содержания в физическую культуру и соревновательный процесс снижает уровень подростковой агрессии, склонность к девиантному поведению, повышает эмпатию и социальную активность. Результаты исследования подтвердили гипотезу о том, что профилактика девиантного поведения подростков средствами физической культуры и спорта с помощью духовно-нравственного воспитания эффективнее, если в структуру будут включены командные формы, рефлексия, личный пример педагога и сотрудничество с семьёй. Полученные результаты могут быть применены в практической деятельности тренеров, социальных педагогов и педагогов-организаторов.

Abstract. The relevance of the study is due to the growth of antisocial behavior in adolescence and the declining influence of traditional institutions on deviance, requiring effective prevention.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Prevention of adolescent deviant behavior is a modern problem of pedagogy and psychology. Adolescence is complex, with hormonal changes affecting emotional-volitional and value spheres. Physical culture and sports, when purposefully included, help implement spiritual and moral education, positively influencing prevention. The purpose is to analyze literature and test a model of spiritual and moral education as a factor in preventing adolescent deviant behavior through physical culture and sports. The methodology relies on ideas of Chinese authors Jiang Yong, Liang Lin, Shi Sen, Yun Ziyuan, and others. Methods: theoretical analysis, observation, experiment, and mathematical statistics. The study involved 60 adolescents aged 13–15, divided into two groups. The experiment produced a model of spiritual and moral education with value, content, and criterion components. The main means were sports games, team relays, reflection, and volunteer activities. It was established that including spiritual and moral content in physical culture and competition reduces adolescent aggression and deviant tendencies, increasing empathy and social activity. Results confirmed that preventing adolescent deviant behavior through physical culture and sports with spiritual and moral education is more effective if the structure includes team forms, reflection, the teacher's personal example, and family cooperation. The results can be applied by coaches, social educators, and teacher-organizers.

Ключевые слова: девиантное поведение; подростковый возраст; духовно-нравственное воспитание; физическая культура; спортивная деятельность; профилактика девиантного поведения.

Keywords: deviant behavior; adolescence; spiritual and moral education; physical culture; sports activity; prevention of deviant behavior.

Профилактика девиантного поведения детей подросткового возраста является актуальной проблемой современной педагогики, психологии, а также социальной работы. Это связано с тем, что сегодня происходит трансформация социальных институтов, что ослабило содержательные и структурные механизмы социализации; также рост цифровизации и снижение влияния семьи и образовательных учреждений создают условия для формирования девиантных моделей (агрессия, аддикция, уход от реальности и нарушение социальных норм) поведения. В этих условиях повышается значимость поиска педагогически эффективных и духовно-нравственных форм профилактической работы. Подростковый период рассматривается как период формирования идентичности и освоения социальных ролей. Подросток требует от общества признания, поддержки и трансляции нравственных образцов поведения для самоутверждения и самовыражения. Если эти потребности не находят удовлетворения, риск формирования девиантного поведения возрастает.

Физическая культура и спорт обладают воспитательным и профилактическим потенциалом. Они не только влияют на здоровье, но и создают специальную среду для повышения уровня ответственности, волевой регуляции и эмоциональной устойчивости. Однако воспитательный потенциал не может быть реализован автоматически, так как профилактика девиантного поведения остаётся на периферии педагогического внимания. Без него профилактический эффект может быть снижен. Проблема профилактики девиантного поведения средствами физической культуры отражается в исследованиях Цзян Юн, Лян Линь, Ши Сэнь, Юн Цзыюань и других. Несмотря на большое количество исследований, остаётся недостаточно разработанной проблема включения духовно-нравственного воспитания в структуру тренировочного и соревновательного процесса как возможности профилактики девиантного поведения подростков. При этом анализ литературы показал, что сегодня

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

исследованы только отдельные аспекты проблемы, а именно: структура девиантного поведения, его проявление в разных возрастах, воспитательные возможности физической культуры и спорта и многое другое. Однако остаются недостаточно изученными вопросы внедрения духовно-нравственного воспитания в спортивную деятельность и критерии оценки эффективности профилактической работы. Это позволило определить основную проблему исследования: каким образом духовно-нравственное воспитание в структуре физической культуры и спорта влияет на профилактику девиантного поведения подростков?

Научная новизна исследования: уточнена сущность духовно-нравственного воспитания в структуре профилактики девиантного поведения подростков; разработана модель духовно-нравственного воспитания как профилактика девиантного поведения; определены основные педагогические условия эффективности профилактической работы; выявлена положительная динамика снижения склонности подростков к девиантному поведению; рост эмпатии и ответственности.

Цель исследования — провести анализ литературы и экспериментально проверить модель духовно-нравственного воспитания как фактора профилактики девиантного поведения подростков средствами физической культуры и спорта.

Для достижения цели были решены следующие задачи: 1. Проанализировать структуру духовно-нравственного воспитания и его влияние на профилактику девиантного поведения подростков; 2. Разработать модель профилактики девиантного поведения подростков средствами физической культуры и спорта; 3. Оценить динамику снижения уровня девиантного поведения в контрольной и экспериментальной группах; 4. Разработать практические рекомендации для тренеров, учителей физической культуры, психологов и социальных педагогов.

Гипотеза исследования: профилактика девиантного поведения подростков средствами физической культуры и спорта с помощью духовно-нравственного воспитания эффективнее, если в структуру будут включены командные формы, рефлексия, личный пример педагога и сотрудничество с семьёй.

Теоретическая значимость исследования заключается в дополнении научных представлений о воспитательном потенциале физической культуры и спорта в профилактике девиантного поведения подростков. Практическая значимость определяется возможностью использования разработанной модели в спортивных секциях, центров дополнительного образования и социально-реабилитационных учреждений.

Материал и методы исследования

Исследование было проведено на базе спортивных секций по футболу, восточных единоборств и скалолазания в городе Бишкеке. В исследовании приняли участие 60 подростков в возрасте от 13 до 15 лет: 30 человек — контрольная группа, 30 человек — экспериментальная группа. Группы сопоставимы по возрасту, полу и исходным показателям склонности к девиантному поведению: все участники состоят на учёте в подразделении по делам несовершеннолетних. Контрольная группа занималась по традиционной спортивной методике, а экспериментальная — по разработанной модели духовно-нравственного воспитания. При этом по физическому развитию все подростки были на одинаковом уровне, несмотря на то, что занимались в разных секциях. Исследование включало три этапа: диагностику исходного уровня проявления девиантного поведения и его влияние на уровень духовно-нравственного воспитания; формирующий этап — реализацию программы духовно-нравственного воспитания, интегрированной в структуру физической культуры и спортивной

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

деятельности; контрольный этап — оценку динамики духовно-нравственного воспитания и снижения уровня девиантного поведения.

Методы исследования: теоретический анализ, анкетирование, педагогическое наблюдение, методы математической статистики (U-критерий Манна-Уитни, корреляция r-Спирмена, Т-критерий Вилкоксона). Для диагностики склонности к девиантному поведению использовались опросники, направленные на оценку уровня агрессии, проявления аддиктивного поведения и уровня социальной активности (опросник «СОП» А. Н. Орла; «Диагностика состояния агрессии» А. Басса и А. Дарки; «Социальная активность личности» М. И. Рожкова); оценка духовно-нравственной воспитанности проводилась с помощью анкетирования («Диагностика нравственной воспитанности» Н. Е. Щурковой; методика «Ценностные ориентации» М. Рокича; методика «Размышляем о жизненном опыте» Н. Е. Щурковой) и педагогического наблюдения.

Программа формирующего этапа включала следующие блоки: ценностный, содержательный, оценочный и результативный. В качестве основных средств физической культуры и спортивной деятельности были использованы командные эстафеты, беседы о нравственных ценностях, волонтёрская спортивная деятельность, рефлексия после тренировок и соревнований. Программа была разработана на 6 месяцев; 3 раза в неделю по 90 минут. Всего было проведено 72 занятия: 24 — беседы о нравственных ценностях; 36 — спортивные игры; 12 — волонтёрская спортивная деятельность. Рефлексия проводилась после каждой тренировки.

Результаты и обсуждение

Анализ литературы по проблеме исследования показал, что основная проблема профилактики девиантного поведения средствами физической культуры и спорта является актуальной, так как рассматривается в ряде работ современных исследователей. По мнению Цзян Юн, это связано с тем, что «воспитание нравственных качеств является одной из важных задач физического воспитания. В сфере физического воспитания популяризация спортивного духа с целью формирования нравственных качеств учащихся позволяет достичь более эффективных результатов» [1].

Также в работах Лян Линь и Чжан Чжишан указывается, что «по сравнению с нравственным, интеллектуальным и этикетным воспитанием здоровый спортивный образ жизни более живой и разнообразный по содержанию и форме, а его вмешательство в преступность несовершеннолетних обладает большей эффективностью» [2].

Эти исследования доказывают, что духовно-нравственное воспитание как фактор девиантного поведения подростков средствами физической культуры и спорта является основным, так как учитывает не только групповое воздействие, но и индивидуальное. Девиантное поведение в структуре асоциального поведения представляет собой систему определённых ошибок и проступков, нарушающих общественную мораль [3].

Девиантное поведение зависит от внешнего и внутреннего проявления самого подростка. Например, внешние проявления — это нарушение школьных правил, проявление агрессии, зависимость от психоактивных веществ; внутренние — склонность к самоповреждению, виктимность, навязчивые мысли (суицидальные мысли и поступки), психическое напряжение и повышенный уровень тревожности. Ли На, Хун Сюйой, Ху Гуанфу и другие исследователи отмечали, что «физическая подготовка может предупреждать и снижать девиантное поведение подростков; влияние физической подготовки на девиантное поведение подростков реализуется через самоконтроль» [4].

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Именно высокий уровень самоконтроля опосредует связи между физической культурой и девиантным поведением. Об этом пишут и другие исследователи: «спорт обладает живыми формами и богатым содержанием; для профилактики и управления преступностью несовершеннолетних он имеет уникальную ценностную эффективность и практическое значение» [5].

Все вышеперечисленные авторы считают, что спорт — не просто физическая активность, а способ сформировать у подростка уверенность в себе, укрепить устойчивость к фрустрации и повысить уровень самооценки, что положительно влияет на уровень девиантного поведения, снижая его. При создании проекта УНП ООН “Line Up Live Up” основной акцент был сделан на профилактику преступности несовершеннолетних посредством спорта. Проект позволил дать подросткам возможность столкнуться с повседневными проблемами, связанными с агрессией, склонностью к употреблению психоактивных веществ и участием в насилии и противостоять им с помощью специальных спортивных приёмов и техник, включающих нравственность и духовность [6].

Чжоу Цзэхун и Ли Линь считали, что это было обусловлено тем, что «спорт является мягким средством социального вмешательства и может служить буфером для профилактики антисоциального поведения маргинальных подростков» [7].

Также эту концепцию можно дополнить мнением Юн Цзыюань о том, что «спорт может предотвращать преступность несовершеннолетних, вызванную праздностью и нерациональной тратой времени; способствовать психическому здоровью, предотвращать агрессивное поведение подростков, вызванное фрустрацией; укреплять связи подростков с обществом, уменьшать отклоняющееся поведение подростков; усиливать сознание правил у подростков, воспитывать у них веру в нравственность и закон и тем самым достигать эффекта профилактики преступности» [8].

Сюй Сян на основе результатов исследования сделал вывод, что «физическая активность может оказывать комплексное положительное воздействие на предупреждение преступности среди несовершеннолетних, обеспечивая позитивное направление их поведения и формируя их внутренний мир» [9].

Можно предположить, что основной системный механизм физической культуры с помощью различных форм коррекции позволяет анализировать, как функции спорта влияют на нравственные качества и уровень духовности. Это подтверждается примером американской программы «Полуночный баскетбол», которая позволяла оценить, как несовершеннолетние из бедных семей с проявлениями девиантного поведения меняют своё отношение к социальному миру только за счёт систематических бесед с тренером о важности правильного поведения и отношения к другим людям и игре в баскетбол [10].

Это ещё раз доказывает, что «спортивное вмешательство в преступность несовершеннолетних является эффективным средством профилактики» [11].

В рамках статьи для реализации экспериментального исследования были также проанализированы результаты исследований Чжу Хуалэй, Ли Дань, Чжао Сяонань, Чжэн Хунли, которые подтверждали, что физическая культура и спортивные мероприятия обладают профилактическим потенциалом, реализуемым при целенаправленном включении духовно-нравственного содержания в тренировочный и соревновательный процесс [12-15].

На основе анализа исследований была составлена структура собственного экспериментального исследования для доказательства предположения, что духовно-нравственное воспитание действительно является основой профилактики девиантного поведения подростков средствами физической культуры и спорта. На первом этапе было выявлено, что большинство подростков имеют средний и высокий уровень агрессивного и

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

асоциального поведения. Наиболее выраженной была склонность у подростков, имеющих трудности с волевой и эмоциональной регуляцией, недостаточной сформированностью ответственности, а также склонностью к самоповреждающему поведению. Эти подростки вошли в экспериментальную группу. При этом их уровень духовно-нравственной воспитанности был снижен. После выявления исходного уровня в экспериментальной группе была применена разработанная модель духовно-нравственного воспитания. Модель была интегрирована в тренировочный и соревновательный процесс спортивных секций по футболу, восточных единоборств и скалолазания. Основными средствами являлись беседы о ценностях, рефлексия после тренировок и соревнований, организация командных эстафет и дополнительная волонтёрская спортивная деятельность. Следует отметить, что при реализации исследования за основу было взято понимание, что под процессом духовно-нравственного воспитания следует понимать педагогический процесс формирования нравственных качеств, таких как уважение, взаимопомощь, справедливость и готовность к самокоррекции. Духовность анализируется как стремление подростка к высшим ценностям и смыслам, а девиантное поведение — отклоняющееся от социальных норм поведение и проявление чрезмерной внутренней и внешней эмоциональной и физической агрессии. Представим результаты исследования в Таблице 1 и на Рисунке 1.

Таблица 1

ДИНАМИКА СКЛОННОСТИ К ДЕВИАНТНОМУ ПОВЕДЕНИЮ ДО И ПОСЛЕ ЭКСПЕРИМЕНТА

Показатель	*КГ до*	*КГ после*	*ЭГ до*	*ЭГ после*	*U-критерий*	*p*
Склонность к агрессии	18,2	16,9	18,5	11,3	214,5	< 0,05
Склонность к аддиктивному поведению	14,7	14,1	14,9	9,8	198,7	< 0,05
Склонность к делинквентному поведению	12,4	12,0	12,6	8,1	187,3	< 0,05
Социальная активность	10,1	10,8	10,3	16,2	176,9	< 0,05
Самоконтроль	17,2	17,5	17,3	22,1	189,4	< 0,05
Эмпатия	12,8	13,1	12,9	18,7	192,6	< 0,05

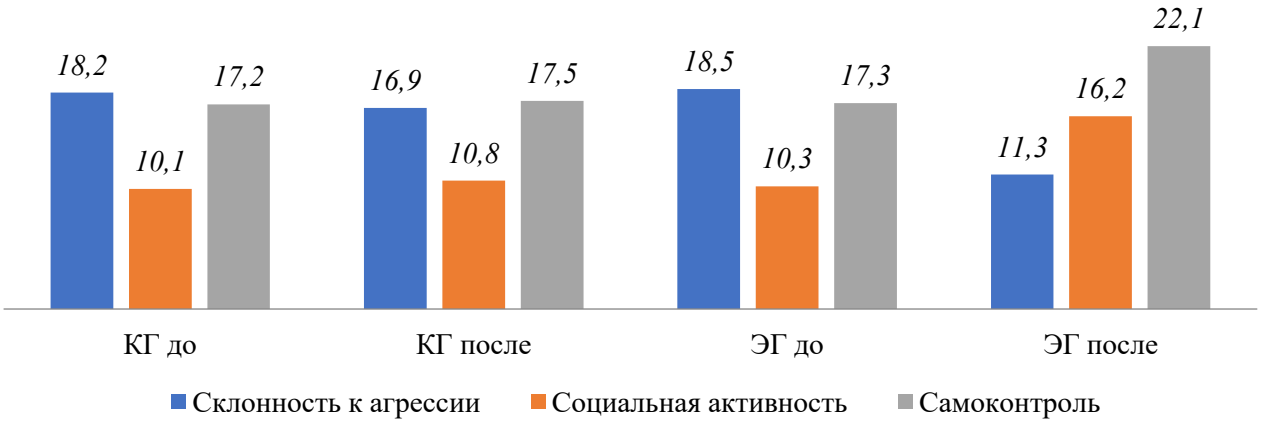


Рисунок 1. Динамика склонности к агрессии, социальной активности и самоконтроля в КГ и ЭК до и после эксперимента

На основе результатов исследования было выявлено, что в контрольной группе изменения были статистически незначимыми; в экспериментальной группе произошло снижение уровня склонности к девиантному поведению, а также повышение уровня социальной активности, самоконтроля и эмпатии. Корреляционный анализ r-Спирмена выявил значимые связи между уровнем духовно-нравственного воспитания и склонностью к

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

девиантному поведению, а также между социальной активностью и самоконтролем (Таблица 2); Т-критерий Вилкоксона подтвердил динамику снижения склонности к девиантному поведению в экспериментальной группе, тогда как в контрольной группе значимых сдвигов не обнаружено (Таблица 3).

Таблица 2

КОРРЕЛЯЦИОННАЯ МАТРИЦА ВЗАИМОСВЯЗИ ДУХОВНО-НРАВСТВЕННОЙ ВОСПИТАННОСТИ, САМОКОНТРОЛЯ И ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДЕВИАНТНОГО ПОВЕДЕНИЯ

Показатель	*Духовно-нравственная воспитанность*	*Самоконтроль*	*Социальная активность*	*Склонность к агрессии*	*Склонность к аддиктивному поведению*
Духовно-нравственная воспитанность					
Самоконтроль					
Социальная активность	0,52**	0,48**			
Склонность к агрессии	–0,53**	–0,47**	–0,44**		
Склонность к аддиктивному поведению	–0,49**	–0,51**	–0,42**	0,39**	
Склонность к делинквентному поведению	–0,51**	–0,46**	–0,45**	0,43**	0,41**

Примечание: ** - $p < 0,01$

Таблица 3

РЕЗУЛЬТАТЫ Т-КРИТЕРИЯ ВИЛКОКСОНА ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ГРУПП (ДО И ПОСЛЕ ЭКСПЕРИМЕНТА)

Показатель	*КГ: T*	*КГ: p*	*ЭГ: T*	*ЭГ: p*
Склонность к агрессии	112,5	> 0,05	28,0	< 0,01
Склонность к аддиктивному поведению	118,0	> 0,05	34,5	< 0,05
Склонность к делинквентному поведению	124,5	> 0,05	31,0	< 0,01
Социальная активность	109,0	> 0,05	22,5	< 0,01
Самоконтроль	115,5	> 0,05	26,0	< 0,01
Эмпатия	120,0	> 0,05	29,5	< 0,01

Полученные результаты согласуются с теоретическими положениями, представленными в проанализированных источниках. Цзян Юн считает, что «спортивный дух стремления к совершенству может эффективно способствовать формированию таких нравственных качеств, как мужество, самодисциплина, уверенность в себе, чувство справедливости, честность, скромность и ответственность» [1].

По мнению Лян Линь и Чжан Чжишан, «здоровый спортивный образ жизни позволяет лучше тренировать волю и хорошие качества несовершеннолетних, эффективно предотвращая преступность несовершеннолетних» [2].

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

В исследовании подтверждается, что подростки стали более ответственными, соблюдают самодисциплину и честность в спортивных и жизненных ситуациях, а также наблюдается статистически значимое снижение склонности к девиантному поведению.

Результаты исследования подтверждают гипотезу о том, что профилактика девиантного поведения подростков средствами физической культуры и спорта с помощью духовно-нравственного воспитания эффективнее, если в структуру будут включены командные формы, рефлексия, личный пример педагога и сотрудничество с семьёй.

Заключение

Проведённое исследование подтверждает актуальность проблемы профилактики девиантного поведения с помощью духовно-нравственного воспитания средствами физической культуры и спорта. Анализ исследований показал, что физическая культура и спорт обладают воспитательным потенциалом, так как они формируют уверенность, самооценку, самоуважение и устойчивость к фрустрации. Наиболее эффективными средствами профилактики выступают командные формы, рефлексия и личный пример педагога, а также сотрудничество с родителями. На основе результатов эксперимента было выявлено, что в экспериментальной группе произошли статистически значимые положительные изменения. В контрольной группе сдвигов не зафиксировано. С помощью корреляционного анализа были выявлены взаимосвязи между духовно-нравственной воспитанностью и девиантным поведением, а также между самоконтролем и социальной активностью, что позволило подтвердить гипотезу исследования. Полученные результаты могут быть применены в практической деятельности тренеров, социальных педагогов и педагогов-организаторов. Перспективы дальнейших исследований заключаются в изучении долговременного профилактического эффекта, влияния разных видов спорта на формирование нравственных качеств, а также в разработке специального диагностического инструментария для оценки духовно-нравственной воспитанности не только девиантных подростков, но и тех, у кого риск проявления девиантного поведения снижен.

Список литературы:

1. 江勇. 體育精神的普及與體育教育中道德品質的培養 // 體育觀. 2023. 第 23 期. 第 33-35 頁.

2. 梁琳，張志山. 體育幹預在預防青少年犯罪中的有效性研究 // 體育科技文獻學報. 2022. 第 30 卷，第 4 期. 第 147-149 頁.

3. 施森. 青少年體能與自製力對越軌行為的影響分析 // 體育用品與科技. 2019. 第 11 期. 第 43-44 頁.

4. 李娜，洪旭月，胡光福，髖春輝，彭聰，徐鑷. 體能和自控力對青少年偏差行為的影響 // 遼寧體育科技. 2018. 第 40 卷，第 5 期. 第 74-78 頁.

5. 任嬌嬌，盧偉，張如佳.青少年犯罪預防新思路—從體育視角看 // 武漢體育學院學報. 2014. 第 48 卷，第 11 期. 第 45-49 頁.

6. 謝曉燕，周勇。「透過運動預防青少年犯罪：一種新的國際犯罪管理模式」。青少年犯罪預防研究。 2021 年，第 4 期，第 30-38 頁。

7. 週澤宏，李琳. 邊緣青少年反社會行為體育幹預模式研究 // 體育文化與評論. 2014. 第 3 期. 第 134-137 頁.

8. 雲子源.預防青少年犯罪的新途徑：體育//安慶師範學院學報（社會科學出版物）. 2011. 第 30 卷，第 9 期. 第 97-100 頁.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

9. 徐翔. 透過身體活動預防青少年犯罪的機制概念－體育活動的保護和調節功能分析./山東體育學院學報. 2018. 第 34 卷，第 5 期. 49-54 頁.

10. 齊亮，週澤宏. 體育在預防青少年犯罪中的積極作用分析：以美國“午夜籃球”項目為例./吉林體育學院學報. 2015. 第 1 期. 124-126 頁.

11. 田磊. 體育介入青少年犯罪的研究 // 現代體育技術. 2018. 第 8 卷，第 28 期. 第 4-6 頁。

12. 朱華磊. 體育在預防青少年犯罪中的作用研究 // 拳擊與摔角. 2019. 第 6 期. 第 140 頁.

13. 李丹. 學校體育在青少年社會化過程中預防犯罪的作用 // 法律與社會. 2017. 第 29 期. 第 148-150 頁。

14. 趙曉楠. 體育在預防青少年犯罪中的特殊重要性 // 法律評論. 2019. 第 3 期. 第 265 頁.

15. 鄭紅麗，郭凱元.青少年犯罪個體因素及預防指標分析//中國青少年研究.2017.第 5 期.第 74-78 頁，118 頁。

References:

1. Jiang, Y. (2023). Popularization of sports spirit and education of moral qualities in the field of physical education. *Sportivnyi vzglyad,* (23), 33–35. (in Chinese)

2. Liang, L., & Zhang, Z. (2022). Study of the effectiveness of sports intervention in the prevention of juvenile delinquency. *Vestnik sportivnoi nauchno-tekhnicheskoi literatury, 30*(4), 147–149. (in Chinese)

3. Shi, S. (2019). Analysis of the influence of physical training and self-control of adolescents on deviant behavior. *Sportivnye tovary i tekhnologii,* (11), 43–44. (in Chinese)

4. Li, N., Hong, X., Hu, G., Yan, C., Peng, C., & Xu, Z. (2018). Influence of physical training and self-control of adolescents on deviant behavior. *Lyaonin sportivnaya nauka i tekhnika, 40*(5), 74–78. (in Chinese)

5. Ren, J., Lü, W., & Zhang, R. (2014). New thinking in the prevention of juvenile delinquency — from the point of view of sports. *Vestnik Ukhan'skogo instituta fizicheskoi kul'tury, 48*(11), 45–49. (in Chinese)

6. Xie, X., & Zhou, Y. (2021). Prevention of juvenile delinquency through sports — a new model of international crime management. *Issledovanie profilaktiki prestupnosti nesovershennoletnikh,* (4), 30–38. (in Chinese)

7. Zhou, Z., & Li, L. (2014). Study of the model of sports intervention in antisocial behavior of marginal adolescents. *Sportivnaya kul'tura i obozrenie,* (3), 134–137. (in Chinese)

8. Yun, Z. (2011). New way of preventing juvenile delinquency: sport. *Vestnik An'tsinskogo pedagogicheskogo instituta (izdanie po sotsial'nym naukam), 30*(9), 97–100. (in Chinese)

9. Xu, X. (2018). Idea of the mechanism of preventing juvenile delinquency through physical activity — analysis of the protective-regulatory function of physical activity. *Vestnik Shan'dunskogo instituta fizicheskogo vospitaniya, 34*(5), 49–54. (in Chinese)

10. Qi, L., & Zhou, Z. (2015). Analysis of the positive functions of sports in the prevention of juvenile delinquency — on the example of the American "Midnight Basketball" program. *Vestnik Tszilin'skogo instituta fizicheskoi kul'tury,* (1), 124–126. (in Chinese)

11. Tian, L. (2018). Study of sports intervention in juvenile delinquency. *Sovremennye sportivnye tekhnologii, 8*(28), 4–6. (in Chinese)

12. Zhu, H. (2019). Study of the role of sports in the prevention of criminal behavior of minors. *Boks i bor'ba,* (6), 140. (in Chinese)

13. Li, D. (2017). The role of school physical education in the prevention of crime in the process of socialization of minors. *Zakon i obshchestvo,* (29), 148–150. (in Chinese)

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

14. Zhao, X. (2019). The special significance of sports in the prevention of juvenile delinquency. *Yuridicheskoe obozrenie,* (3), 265. (in Chinese)

15. Zheng, H., & Guo, K. (2017). Analysis of individual factors and preventive indicators of juvenile delinquency. *Issledovanie kitaiskoi molodezhi,* (5), 74–78, 118. (in Chinese)

Поступила в редакцию
10.09.2026 г.

Принята к публикации
16.09.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Чэн Лун Духовно-нравственное воспитание как фактор профилактики девиантного поведения подростков средствами физической культуры и спорта // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №11. С. 487-496. https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/54

Cite as (APA):

Cheng Long (2026). Spiritual and Moral Education as a Factor in Preventing Deviant Behavior of Adolescents by Means of Physical Culture and Sports. *Bulletin of Science and Practice, 12*(11), 487-496. (in Russian). https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/54

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

УДК 378.147: 004.8 https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/55

ПОДГОТОВКА СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКИХ НАПРАВЛЕНИЙ К ПРИМЕНЕНИЮ ТЕХНОЛОГИЙ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ

©Исманов О. М., *ORCID: 0000-0003-1018-351X, SPIN-код: 7244-9947, канд. техн. наук, Ошский технологический университет им. М. Адышева, г. Ош, Кыргызстан, omurbek22@mail.ru*
©Адиева Г. М., *ORCID: 0000-0002-3722-4564, SPIN-код: 5030-9170, Ошский технологический университет им. М. Адышева, г. Ош, Кыргызстан, gulzinaadieva@gmail.com*
©Турдубаева Ж. А., *ORCID: 0000-0002-2096-876X, SPIN-код: 8938-4165, канд. техн. наук, Ошский технологический университет им. М. Адышева, г. Ош, Кыргызстан, jyldyzt8787@mail.ru*

PREPARING STUDENTS IN TECHNICAL FIELDS FOR THE APPLICATION OF MACHINE LEARNING TECHNOLOGIES

©Ismanov O., *ORCID: 0000-0003-1018-351X, SPIN code: 7244-9947, Ph.D., Osh Technological University named after M. Adyshev, Osh, Kyrgyzstan, omurbek22@mail.ru*
©Adieva G., *ORCID: 0000-0002-3722-4564, SPIN-code: 5030-9170, Osh Technological University named after M. Adyshev, Osh, Kyrgyzstan, gulzinaadieva@gmail.com*
©Turdubaeva Zh., *ORCID: 0000-0002-2096-876X, SPIN code: 8938-4165, Ph.D., Osh Technological University named after M. Adyshev, Osh, Kyrgyzstan, jyldyzt8787@mail.ru*

Аннотация. Рассматриваются теоретические и практические аспекты подготовки студентов технических специальностей к применению технологий машинного обучения в образовательной деятельности. Актуальность исследования обусловлена стремительным развитием искусственного интеллекта и необходимостью формирования у будущих специалистов компетенций, позволяющих использовать методы машинного обучения для анализа образовательных данных, прогнозирования результатов обучения, персонализации образовательных траекторий и автоматизации отдельных педагогических процессов. Рассматриваются основные компоненты подготовки студентов: математическая, алгоритмическая, программная, аналитическая и проектная составляющие. Предлагается модель поэтапного формирования компетенций, включающая изучение основ машинного обучения, работу с данными, построение и оценивание моделей, решение практических образовательных задач и разработку собственных интеллектуальных проектов. Приведены примеры использования линейной регрессии для прогнозирования результатов обучения, классификации для выявления студентов группы риска и кластеризации для формирования групп с близкими образовательными характеристиками. Обосновывается необходимость формирования у студентов не только технических навыков, но и этической культуры применения интеллектуальных технологий.

Abstract. Examines the theoretical and practical aspects of preparing students of technical specialties to apply machine learning technologies in educational activities. The relevance of the study is обусловлена by the rapid development of artificial intelligence and the need to develop competencies among future specialists that enable them to use machine learning methods for analyzing educational data, predicting learning outcomes, personalizing educational trajectories, and automating individual pedagogical processes. The main components of student training are considered, including mathematical, algorithmic, programming, analytical, and project-based

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

components. A step-by-step model for competency development is proposed, incorporating the study of machine learning fundamentals, data processing, model development and evaluation, solving practical educational problems, and developing students' own intelligent projects. Examples are provided of using linear regression to predict learning outcomes, classification to identify students at academic risk, and clustering to form groups of students with similar educational characteristics. The necessity of developing not only technical skills but also an ethical culture for the responsible use of intelligent technologies among students is substantiated.

Ключевые слова: машинное обучение; искусственный интеллект; технические специальности; студенты; образовательная деятельность; цифровые компетенции; образовательная аналитика; персонализация обучения; интеллектуальная система; машинное обучение в образовании.

Keywords: machine learning; artificial intelligence; technical specialties; students; educational activities; digital competencies; learning analytics; personalized learning; intelligent system; machine learning in education.

Современный этап цифровой трансформации высшего образования характеризуется активным внедрением технологий искусственного интеллекта и машинного обучения. Интеллектуальные технологии используются не только в профессиональной деятельности специалистов, но и непосредственно в образовательном процессе: для анализа учебных данных, формирования индивидуальных рекомендаций, прогнозирования результатов обучения, автоматизации отдельных видов контроля и поддержки принятия педагогических решений. Особую значимость данный процесс приобретает при подготовке студентов технических специальностей. Будущие специалисты в области информационных технологий, программной инженерии, компьютерных наук, автоматизации, телекоммуникаций и информационных систем должны обладать не только базовыми цифровыми навыками, но и понимать принципы построения интеллектуальных систем.

UNESCO в 2024 году предложила рамку компетенций студентов в области искусственного интеллекта, включающую четыре направления: человекоцентричное мышление, этику ИИ, методы и приложения ИИ, а также проектирование ИИ-систем. При этом развитие компетенций предполагает последовательный переход от понимания к применению и созданию интеллектуальных решений.

Для технических специальностей данный подход особенно важен, поскольку студент должен уметь не только пользоваться готовыми системами искусственного интеллекта, но и понимать математические основы машинного обучения, работать с данными, выбирать алгоритмы, оценивать качество моделей и применять полученные результаты для решения конкретных профессиональных и образовательных задач. Современные исследования и международные рекомендации также показывают, что искусственный интеллект меняет содержание обучения, методы преподавания и оценивания, а также требования к знаниям и навыкам студентов. OECD отмечает, что генеративный ИИ уже влияет на обучение, преподавание, оценивание и развитие необходимых компетенций в высшем образовании. Одновременно возрастает значение вопросов академической добросовестности, защиты данных, равенства доступа и надежности результатов интеллектуальных систем.

В связи с этим возникает необходимость разработки педагогических подходов, обеспечивающих системную подготовку студентов технических специальностей к применению технологий машинного обучения в образовательной деятельности.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи: определить содержание компетенций студентов в области машинного обучения; рассмотреть основные направления применения машинного обучения в образовании; разработать поэтапную модель подготовки студентов; привести практические примеры использования алгоритмов машинного обучения; определить основные проблемы и ограничения применения интеллектуальных технологий.

Методы исследования

В исследовании использованы методы анализа научной и учебно-методической литературы, сравнительного анализа, моделирования образовательного процесса, систематизации и обобщения практического опыта применения технологий искусственного интеллекта и машинного обучения.

Роль машинного обучения в современной образовательной деятельности. Машинное обучение является одним из ключевых направлений искусственного интеллекта, позволяющим компьютерным системам выявлять закономерности в данных и использовать их для решения задач прогнозирования, классификации, распознавания и принятия решений. В образовательной деятельности машинное обучение может применяться для анализа большого количества данных о процессе обучения. К таким данным относятся: результаты тестирования; оценки за практические и лабораторные работы; посещаемость; количество выполненных заданий; результаты контрольных работ; активность студентов в электронной образовательной среде; динамика изменения оценок; время выполнения заданий; результаты промежуточной и итоговой аттестации.

Традиционный анализ подобных данных преподавателем может занимать значительное количество времени. Машинное обучение позволяет автоматизировать часть аналитической работы и выявлять закономерности, которые сложно обнаружить при ручном анализе [1].

Например, система может установить, что снижение посещаемости в течение нескольких недель одновременно сопровождается уменьшением результатов тестирования. На основе этого преподаватель получает возможность своевременно обратить внимание на студента. Таким образом, машинное обучение может рассматриваться как инструмент образовательной аналитики и поддержки педагогических решений. Подготовка студентов к применению технологий машинного обучения должна носить комплексный характер. Недостаточно обучить студента работе с отдельной библиотекой программирования. Он должен понимать весь процесс создания и использования модели.Можно выделить следующие основные группы компетенций [2].

Математические компетенции. Основой машинного обучения являются математические методы. Студенту необходимы знания: линейной алгебры; математического анализа; теории вероятностей; математической статистики; методов оптимизации. Например, при изучении линейной регрессии студент должен понимать зависимость между входными признаками и прогнозируемой величиной.

Программные компетенции. Для практического изучения машинного обучения целесообразно использовать Python. Студент должен освоить: базовый синтаксис Python; работу с функциями и структурами данных; обработку файлов; визуализацию данных; работу с библиотеками анализа данных; построение и оценивание моделей. В образовательных проектах могут использоваться библиотеки NumPy, Pandas, Matplotlib и Scikit-learn. Для эффективной подготовки студентов предлагается четырехуровневая модель (Таблица 1).

Такая последовательность согласуется с подходом UNESCO, где развитие компетенций в области ИИ строится через уровни Understand — Apply — Create, то есть «понимать —

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

применять — создавать». Предлагаемую модель можно представить следующим образом: Теория → Программирование → Данные → Алгоритмы → Эксперимент → Проект → Профессиональное применение.

Таблица 1

ПОЭТАПНАЯ МОДЕЛЬ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ

Этапы	*Действия*
Первый этап — понимание	Студент изучает: понятие искусственного интеллекта; понятие машинного обучения; типы обучения; основные алгоритмы; преимущества и ограничения ИИ
Второй этап — применение	Студент начинает работать с реальными наборами данных и готовыми алгоритмами
Третий этап — анализ	Студент самостоятельно сравнивает модели, определяет показатели качества и анализирует ошибки
Четвертый этап — создание	Студент разрабатывает собственный проект машинного обучения для решения образовательной или профессиональной задачи

Пример применения машинного обучения для прогнозирования успеваемости. Одним из наиболее доступных для студентов технических специальностей является проект по прогнозированию успеваемости. Предположим, образовательная система содержит следующие показатели:

Показатель	*Значение*
Посещаемость	90%
Средний результат тестов	82%
Выполненные лабораторные работы	95%
Средний текущий балл	84 балла
Активность в LMS	Высокая

На основании этих параметров модель машинного обучения может спрогнозировать вероятность успешного завершения дисциплины. В качестве целевого показателя можно использовать итоговую оценку: $Y = f(X_1, X_2, X_3, X_4, X_5)$; где: Y — прогнозируемый результат; X_1 — посещаемость; X_2 — результаты тестов; X_3 — выполнение лабораторных работ; X_4 — текущий средний балл; X_5 — активность в образовательной системе. Однако результат модели не должен автоматически превращаться в итоговую оценку. Он должен использоваться преподавателем как аналитическая рекомендация. Другой вариант практического задания — разработка классификатора. Цель — определить студентов, которым может потребоваться дополнительная педагогическая поддержка. Для каждого студента используются: посещаемость; средний балл; результаты тестирования; количество невыполненных заданий; динамика результатов. Пример показан в Таблице 2.

Таблица 2

ПРИМЕР КЛАССИФИКАЦИИ СТУДЕНТОВ ПО УРОВНЮ АКАДЕМИЧЕСКОГО РИСКА

Студент	*Посещаемость*	*Средний балл*	*Невыполненные задания*	*Риск*
А	95%	91	0	Низкий
Б	86%	78	1	Низкий
В	72%	67	3	Средний
Г	58%	54	6	Высокий

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Студент, выполняющий учебный проект, должен самостоятельно определить признаки, выбрать классификатор, обучить модель и проверить ее качество. Практическая ценность такой работы заключается в том, что студент технической специальности одновременно осваивает алгоритмы машинного обучения и знакомится с задачами образовательной аналитики. Одной из перспективных областей является персонализация образовательного процесса. Студенты имеют различный уровень подготовки, скорость освоения материала и индивидуальные образовательные потребности. Машинное обучение может анализировать результаты студента и определять темы, требующие дополнительного изучения. Например, использование машинного обучения для персонализации обучения:

Тема	*Результат*
Переменные	92%
Условные операторы	88%
Циклы	85%
Функции	61%
Массивы	55%

Система определяет, что студент хорошо освоил первые три темы, но испытывает трудности при изучении функций и массивов. На основе этого могут быть сформированы рекомендации: 1. повторить теоретический материал; 2. выполнить дополнительные упражнения; 3. изучить практические примеры; 4. пройти повторное тестирование. В результате машинное обучение становится инструментом формирования индивидуальной образовательной траектории [3].

Использование искусственного интеллекта в самостоятельной работе студентов. Современные интеллектуальные системы могут использоваться студентами в качестве вспомогательного инструмента. Например, студент может использовать ИИ для: объяснения алгоритма; поиска ошибки в программном коде; создания тестового набора данных; получения дополнительных примеров; подготовки вопросов для самопроверки; анализа результатов эксперимента. Однако необходимо соблюдать принцип «понимать, а не копировать».

Если интеллектуальная система сформировала программный код, студент должен: проверить его; понять принцип работы; объяснить алгоритм; протестировать программу; самостоятельно интерпретировать результаты. Это особенно важно в техническом образовании, поскольку механическое использование ИИ не формирует полноценной профессиональной компетентности.

Современные рекомендации в области высшего образования указывают на необходимость системного и ответственного подхода к использованию генеративного ИИ, учитывая вопросы академической добросовестности, надежности результатов и развития самостоятельных знаний и навыков студентов. Роль преподавателя в подготовке студентов. Распространение интеллектуальных технологий не уменьшает значение преподавателя, а изменяет его профессиональную роль.

Преподаватель становится: организатором образовательного процесса; консультантом; экспертом; разработчиком учебных заданий; аналитиком результатов; модератором применения ИИ. UNESCO разработала отдельную рамку компетенций для преподавателей, включающую пять направлений: человекоцентричный подход, этику ИИ, основы и применение ИИ, педагогику ИИ и использование ИИ для профессионального развития. Компетенции также распределены по уровням развития — от приобретения до углубления и

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

создания. Следовательно, подготовка студентов к машинному обучению невозможна без соответствующей подготовки преподавателей.

Формирование этических компетенций. Техническая подготовка должна сопровождаться формированием ответственного отношения к интеллектуальным технологиям. Студенты должны понимать следующие проблемы: защита персональных данных; безопасность информации; алгоритмическая предвзятость; интерпретируемость моделей; академическая добросовестность; ответственность за решения ИИ; ограничения прогнозов; достоверность результатов. Например, если система прогнозирует низкую успеваемость студента, преподаватель не должен автоматически принимать решение о его академическом статусе. Необходимо проверить: 1. качество исходных данных; 2. корректность модели; 3. возможные ошибки; 4. дополнительные обстоятельства. Иными словами, машинное обучение должно использоваться для поддержки принятия решений, а не для некритической передачи решений алгоритму [4].

Перспективная модель образовательной среды. На основе рассмотренных положений предлагается следующая модель образовательной среды: студент → образовательные данные → ML-модель → аналитический модуль → рекомендация → преподаватель → индивидуальная образовательная поддержка → студент.

В рамках такой модели студент одновременно выступает: пользователем интеллектуальной системы; аналитиком данных; разработчиком моделей; участником образовательного эксперимента. Для технических специальностей это особенно важно, поскольку образовательный процесс одновременно становится средой изучения и практического применения машинного обучения [5, 6].

Заключение

Подготовка студентов технических специальностей к применению технологий машинного обучения в образовательной деятельности является важным направлением современной цифровой трансформации высшего образования. Машинное обучение позволяет анализировать большие объемы образовательных данных, прогнозировать результаты обучения, выявлять студентов, нуждающихся в дополнительной поддержке, персонализировать образовательные траектории и совершенствовать организацию учебного процесса. Вместе с тем эффективное применение машинного обучения требует соответствующей подготовки будущих специалистов. Студент должен обладать комплексом компетенций, включающих математические знания, программирование, анализ данных, понимание алгоритмов машинного обучения, проектирование интеллектуальных систем и этическое мышление. Наиболее эффективной представляется поэтапная модель подготовки: понимание → применение → анализ → создание. На первом этапе студент изучает основы искусственного интеллекта и машинного обучения. На втором — применяет готовые алгоритмы к учебным данным. На третьем — анализирует качество моделей и интерпретирует результаты. На четвертом — разрабатывает собственные интеллектуальные решения. Практическое применение регрессии, классификации и кластеризации позволяет студентам увидеть возможности машинного обучения в образовательной аналитике. Например, регрессионные модели могут использоваться для прогнозирования результатов обучения, классификаторы — для выявления групп академического риска, а алгоритмы кластеризации — для исследования сходных образовательных характеристик студентов. Особое значение имеет проектная деятельность, в рамках которой студент проходит полный цикл разработки интеллектуальной системы: от постановки задачи и подготовки данных до оценки модели и интерпретации результатов. При этом внедрение машинного обучения должно сопровождаться

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

формированием этических компетенций. Интеллектуальные модели не должны восприниматься как абсолютный источник истины. Результаты алгоритмов необходимо проверять, интерпретировать и использовать с учетом принципов конфиденциальности, справедливости, академической добросовестности и человеческого контроля. Таким образом, подготовка студентов технических специальностей к применению технологий машинного обучения должна рассматриваться как междисциплинарный образовательный процесс, объединяющий информатику, математику, программирование, анализ данных, педагогику и этику искусственного интеллекта.

Такой подход позволяет формировать специалистов, способных не только использовать существующие интеллектуальные технологии, но и создавать новые решения для цифровой экономики и современной образовательной среды.

Список литературы:

1. Амиров Р. А., Билалова У. М.. Перспективы внедрения технологий искусственного интеллекта в сфере высшего образования // Управленческое консультирование. 2020. №3. С. 80-88.

2. Аркабаев Н. К. Концептуальная модель подготовки студентов технических специальностей к применению технологий машинного обучения // Вестник ОшГУ. 2026. №1.

3. Асанова Ж. С., Касумов В. А. Жакиш А. Н. Перспективы внедрения технологий искусственного интеллекта для построения смарт-учебной среды в сфере высшего образования // Ученые записки. 2026. №2. С. 52-59.

4. Беспалько А. А., Строганова Н. В., Тутынина О. И. Основные знания, умения и навыки, необходимые для специалиста в области машинного обучения // Современные наукоемкие технологии. 2025. №8. С. 61-67.

5. Осипенко Л. Е., Козицына Ю. В., Коротков А. В. Исследовательское и машинное обучение: от сопоставления к конвергенции // Психолого-педагогические исследования. 2022. Т. 14. №4. С. 127-146. https://doi.org/10.17759/psyedu.2022140408

6. Щеголева Л. В., Аверьянов А. О., Гуртов В. А. Источники компетенций для образовательных программ в сфере искусственного интеллекта // Непрерывное образование: XXI век. 2023. №2 (42). С. 94-108. https://doi.org/10.15393/j5.art.2023.8466

References:

1. Amirov, R. A., & Bilalova, U. M. (2020). Perspektivy vnedreniya tekhnologii iskusstvennogo intellekta v sfere vysshego obrazovaniya. *Upravlencheskoe konsul'tirovanie,* (3), 80-88. (in Russian).

2. Arkabaev, N. K. (2026). Kontseptual'naya model' podgotovki studentov tekhnicheskikh spetsial'nostei k primeneniyu tekhnologii mashinnogo obucheniya. *Vestnik OshGU,* (1). (in Russian).

3. Asanova, Zh. S., Kasumov, V. A. & Zhakish, A. N. (2026). Perspektivy vnedreniya tekhnologii iskusstvennogo intellekta dlya postroeniya smart-uchebnoi sredy v sfere vysshego obrazovaniya. *Uchenye zapiski,* (2), 52-59. (in Russian).

4. Bespal'ko, A. A., Stroganova, N. V., & Tutynina, O. I. (2025). Osnovnye znaniya, umeniya i navyki, neobkhodimye dlya spetsialista v oblasti mashinnogo obucheniya. *Sovremennye naukoemkie tekhnologii,* (8), 61-67. (in Russian).

5. Osipenko, L. E., Kozitsyna, Yu. V., & Korotkov, A. V. (2022). Issledovatel'skoe i mashinnoe obuchenie: ot sopostavleniya k konvergentsii. *Psikhologo-pedagogicheskie issledovaniya, 14*(4), 127-146. (in Russian). https://doi.org/10.17759/psyedu.2022140408

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

6. Shchegoleva, L. V., Aver'yanov, A. O., & Gurtov, V. A. (2023). Istochniki kompetentsii dlya obrazovatel'nykh programm v sfere iskusstvennogo intellekta. *Nepreryvnoe obrazovanie: XXI vek,* (2 (42)), 94-108. (in Russian). https://doi.org/10.15393/j5.art.2023.8466

Поступила в редакцию
02.08.2026 г.

Принята к публикации
12.08.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Исманов О. М., Адиева Г. М., Турдубаева Ж. А. Подготовка студентов технических направлений к применению технологий машинного обучения // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №11. С. 497-504. https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/55

Cite as (APA):

Ismanov, O., Adieva, G., & Turdubaeva, Zh. (2026). Preparing Students in Technical Fields for the Application of Machine Learning Technologies. *Bulletin of Science and Practice, 12*(11), 497-504. (in Russian). https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/55

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

УДК [378.147:811.152.154=161.1]:61 https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/56

ОБУЧЕНИЕ СТУДЕНТОВ-МЕДИКОВ ПАДЕЖАМ ИМЁН СУЩЕСТВИТЕЛЬНЫХ КЫРГЫЗСКОГО И РУССКОГО ЯЗЫКОВ: СОПОСТАВИТЕЛЬНЫЙ И ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ПОДХОД

©Даакыбаева А. Б., *SPIN-код: 4838-7464, канд. пед. наук, Кыргызско-российский славянский университет; Академический центр кыргызского языка и манасоведения, г. Бишкек, Кыргызстан, ainuradaakybaeva@mail.ru*

TEACHING MEDICAL STUDENTS CASES OF NOUNS IN KYRGYZ AND RUSSIAN: A COMPARATIVE AND PROFESSIONAL-ORIENTED APPROACH

©Daakybaeva A., *SPIN-code: 4838-7464, Ph.D.,, Kyrgyz-Russian Slavic University, Academic Center for the Kyrgyz Language and Manas Studies, Bishkek, Kyrgyzstan, ainuradaakybaeva@mail.ru*

Аннотация. Рассматриваются лингводидактические особенности обучения студентов-медиков падежам имён существительных кыргызского и русского языков. Актуальность исследования определяется необходимостью формирования у будущих медицинских специалистов грамматической и профессионально-коммуникативной компетенций. Особое внимание уделяется сопоставительному анализу падежных систем двух языков как одному из средств предупреждения межъязыковой интерференции. Рассматриваются основные трудности усвоения русских падежных форм кыргызскоязычными студентами, обусловленные различиями в способах выражения грамматических значений. Обосновывается необходимость профессионально ориентированного обучения, предполагающего использование медицинской терминологии, текстов, диалогов и коммуникативных ситуаций. Предлагается поэтапная методика обучения падежам: мотивационно-ориентировочный, сопоставительный, формально-тренировочный, лексико-грамматический и коммуникативный этапы. Определяется практическая значимость предложенного подхода для преподавания кыргызского языка в медицинских вузах Кыргызстана.

Abstract. The article examines the linguodidactic aspects of teaching noun cases in the Kyrgyz and Russian languages to medical students. The study's relevance stems from the need to develop grammatical and professional-communicative competencies in future medical professionals. Particular attention is paid to a comparative analysis of the case systems of the two languages as a means of preventing interlingual interference. The article discusses the primary difficulties Kyrgyz-speaking students face in mastering Russian case forms, which arise from differences in how grammatical meanings are expressed. It substantiates the need for professionally oriented instruction that incorporates medical terminology, texts, dialogues, and communicative situations. A step-by-step teaching methodology is proposed, comprising motivational-orientational, comparative, formal-practice, lexico-grammatical, and communicative stages. Finally, the practical significance of the proposed approach for teaching Kyrgyz in medical universities in Kyrgyzstan is outlined.

Ключевые слова: русский язык как иностранный; кыргызский язык; студенты-медики; падеж; имя существительное; грамматическая компетенция; языковая интерференция; профессиональная коммуникация; медицинский дискурс; сопоставительное обучение.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Keywords: Russian as a foreign language; Kyrgyz language; medical students; grammatical case; noun; grammatical competence; linguistic interference; professional communication; medical discourse; comparative instruction.

Современная система высшего медицинского образования предполагает не только овладение студентами профессиональными знаниями, но и формирование способности осуществлять эффективную коммуникацию в учебной и профессиональной сферах. Для будущего врача язык является важнейшим инструментом получения научной информации, взаимодействия с преподавателями, коллегами и пациентами.

Особое место в языковой подготовке студентов занимает грамматический аспект. Одной из наиболее сложных тем для студентов, изучающих русский язык в кыргызскоязычной языковой среде, является категория падежа. Освоение русской падежной системы предполагает не только запоминание окончаний существительных, но и понимание семантики падежей, особенностей предложно-падежного управления и функционирования грамматических форм в речевой ситуации (https://clck.ru/3WwbCg).

Проблема приобретает особую значимость в медицинском вузе, поскольку профессиональная речь врача включает большое количество устойчивых лексико-грамматических моделей: осмотр пациента, состояние больного, результаты анализа, жалобы на боль, обратиться к врачу, назначить пациенту лечение, находиться в отделении и др. Исследования, посвящённые обучению иностранных студентов-медиков русскому языку, показывают необходимость сочетания общеупотребительной и профессиональной лексики, а также изучения русской падежной системы с учётом её коммуникативно-функциональной природы [3].

В связи с этим обучение падежам студентов-медиков целесообразно рассматривать не только как усвоение морфологических форм, но и как компонент формирования профессиональной речевой компетенции. Актуальность исследования обусловлена несколькими факторами. Во-первых, студент медицинского вуза должен владеть русским языком на уровне, позволяющем работать с учебной, научной и профессиональной литературой, понимать медицинскую документацию и осуществлять устное общение. Во-вторых, русский и кыргызский языки имеют различные способы выражения падежных отношений. В кыргызском языке выделяются шесть падежей: атооч, илик, барыш, табыш, жатыш и чыгыш [1; 2].

В русском языке традиционно выделяются именительный, родительный, дательный, винительный, творительный и предложный падежи. При этом значение падежной формы может выражаться не только окончанием, но и предлогом, синтаксическим управлением и контекстом. Следовательно, наличие одинакового количества падежей в двух языках не означает полного совпадения их грамматических функций. В-третьих, различия между языковыми системами создают условия для межъязыковой интерференции. Студент может переносить модели кыргызского языка на русский язык, что проявляется в неправильном выборе окончания, падежа или предлога. В-четвёртых, современные исследования профессиональной подготовки иностранных студентов-медиков подчёркивают необходимость интеграции языковых и специальных знаний. Авторы указывают на целесообразность сочетания общеупотребительной и медицинской лексики и предлагают изучать русскую падежную систему с учётом её коммуникативно-функционального и семантического аспектов [3, 6].

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Таким образом, актуальность исследования определяется необходимостью разработки методики, которая учитывала бы одновременно системные различия русского и кыргызского языков и профессиональные потребности будущих медицинских специалистов.

Цель исследования — теоретически обосновать и разработать основные положения сопоставительной методики обучения студентов-медиков падежам имён существительных кыргызского и русского языков с учётом профессиональной направленности обучения.

Теоретическую основу исследования составили положения сопоставительного языкознания, методики преподавания русского языка как иностранного и профессионально ориентированного обучения. В работе использованы следующие методы: сопоставительный анализ; описательный метод; лингвистическое наблюдение; анализ научной и учебно-методической литературы; анализ типичных грамматических трудностей; моделирование профессиональных речевых ситуаций; метод педагогического проектирования. Сопоставительный метод позволяет выявить сходства и различия двух языковых систем и на этой основе прогнозировать возможные трудности усвоения русского языка студентами, для которых кыргызский язык является родным. Особое значение имеет исследование категории падежа непосредственно в системе обучения русскому языку как иностранному. Современное исследование М. В. Токаревой, выполненное на материале обучения иностранных студентов в медицинском вузе, рассматривает предложно-падежную систему как один из значимых компонентов курса РКИ [4].

Сопоставительная характеристика падежных систем русского и кыргызского языков. В русском языке выделяются шесть падежей:

Таблица 1

ПАДЕЖНАЯ СИСТЕМА РУССКОГО ЯЗЫКА

Падеж	*Основные вопросы*	*Пример*
Именительный	кто? что?	врач, пациент
Родительный	кого? чего?	врача, пациента
Дательный	кому? чему?	врачу, пациенту
Винительный	кого? что?	врача, пациента
Творительный	кем? чем?	врачом, пациентом
Предложный	о ком? о чём? где?	о враче, о пациенте, в больнице

В кыргызском языке также выделяются шесть падежей: атооч, илик, барыш, табыш, жатыш, чыгыш [1; 2].

Таблица 2

ПАДЕЖНАЯ СИСТЕМА КЫРГЫЗСКОГО ЯЗЫКА

Кыргызский падеж	*Пример*	*Значение*
Атооч	врач	субъект, предмет
Илик	врачтын	принадлежность
Барыш	врачка	направление, адресат
Табыш	врачты	объект действия
Жатыш	врачта	место
Чыгыш	врачтан	исходная точка

Таким образом, между двумя языками существуют определённые соответствия, однако они не являются абсолютными. Особенно существенны различия в выражении пространственных и объектных отношений. Например, кыргызские формы с аффиксами -да/-

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

де и -дан/-ден в русском языке часто соответствуют предложно-падежным конструкциям: в больнице, в отделении, из больницы, из отделения. Следовательно, при обучении необходимо обращать внимание не только на морфологическую форму, но и на способ выражения соответствующего значения. Межъязыковая интерференция при изучении падежей. Одной из центральных проблем обучения кыргызскоязычных студентов является перенос грамматических моделей родного языка в русский. Например, в кыргызском языке значение места может выражаться непосредственно падежным аффиксом: ооруканa + да → ооруканада.

В русском языке необходимо использовать сочетание предлога и падежной формы: в больнице. Аналогично: ооруканa + дан → ооруканадан может соответствовать русским конструкциям: из больницы, от больницы - в зависимости от конкретного значения.

Особую трудность представляет русский творительный падеж: врачом, пациентом, лекарством, инструментом. В кыргызском языке аналогичные отношения не образуют отдельного падежа, полностью совпадающего с русским творительным. Поэтому студенту необходимо усвоить соответствующую русскую модель в контексте. Ещё одной существенной зоной трудностей является управление: обратиться к врачу; поговорить с пациентом; жаловаться на боль; интересоваться состоянием пациента; пользоваться тонометром; находиться в отделении; выйти из кабинета. Таким образом, обучение должно включать не только таблицы окончаний, но и модели управления.

Профессиональная направленность обучения. Для студентов медицинского профиля особенно эффективным является включение профессиональной лексики в грамматические упражнения. Например, при изучении *родительного падежа* используются словосочетания: история болезни пациента; симптомы заболевания; результаты анализа; состояние больного; температура тела; назначение врача.

При изучении *дательного падежа*: обратиться к врачу; назначить пациенту лечение; объяснить больному процедуру; измерить пациенту давление.

При изучении *винительного падежа*: осмотреть пациента; измерить температуру; назначить препарат; изучить историю болезни.

При изучении *творительного падежа*: пользоваться термометром; измерять давление тонометром; лечить пациента; интересоваться состоянием больного.

При изучении *предложного падежа*: говорить о заболевании; рассказать о симптомах; находиться в больнице; работать в отделении.

Профессионально ориентированное содержание позволяет объединить языковую подготовку и профессиональные знания. Такой подход соответствует результатам современных исследований обучения иностранных студентов-медиков [3].

Методика обучения падежам. Предлагаемая методика предусматривает пять основных этапов.

Первый этап — мотивационно-ориентировочный. На первом этапе преподаватель раскрывает практическую значимость изучения падежей. Например, студентам предлагается профессиональная ситуация: «Врач принимает пациента. Пациент жалуется на боль. Врач уточняет характер боли, проводит осмотр и назначает лечение». После прочтения студенты находят существительные и определяют их падеж. *Второй этап* — сопоставительный. На втором этапе сопоставляются конструкции двух языков. Например: *Кыргызский*: ооруканада иштейт; *Русский:* работает в больнице. Преподаватель обращает внимание студентов на различия способов выражения значения места. *Третий этап* — формально-тренировочный. Студенты выполняют упражнения на образование падежных форм: 1. врач осмотрел пациент__. 2. врач поговорил с больн__. 3. результаты анализ__ готовы. 4. больному назначили лекарств__. 5. пациент находится в больниц__.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Основной целью данного этапа является автоматизация грамматического навыка [6].

Четвёртый этап — лексико-грамматический. На данном этапе падежные формы закрепляются в устойчивых профессиональных словосочетаниях: осмотр пациента; состояние больного; результаты анализа; назначение лечения; направление к врачу; жалобы на боль. Такой принцип позволяет изучать грамматику в тесной связи с профессиональной лексикой [3].

Пятый этап — коммуникативный. На заключительном этапе студент использует падежные формы в профессиональной речевой ситуации. Ситуация «Приём пациента». Студент в роли врача должен задать вопросы: На что вы жалуетесь? Где вы чувствуете боль? Когда появилась боль? Обращались ли вы к врачу? Какие лекарства вы принимаете? После этого студент формулирует рекомендации пациенту. Такой подход позволяет перейти от распознавания грамматической формы к её самостоятельному использованию в речи. Практическая значимость исследования заключается в возможности применения предложенной методики в процессе преподавания кыргызского языка студентам медицинских вузов Кыргызстана.

Материалы могут использоваться: при проведении практических занятий; при разработке учебно-методических пособий; при подготовке рабочих тетрадей; при составлении тестовых заданий; при организации самостоятельной работы; при обучении профессиональной медицинской коммуникации; при подготовке студентов к работе с медицинской документацией [5].

Особую практическую ценность представляет принцип «грамматическая форма + профессиональная лексика + коммуникативная ситуация». Например, вместо изолированного изучения формы пациенту студент усваивает её в модели назначить пациенту лечение.

Вместо изучения формы врача вне контекста используется конструкция обратиться к врачу или осмотр врача. Подобная организация материала позволяет сделать грамматическое обучение более функциональным и непосредственно связанным с будущей профессиональной деятельностью.

Результаты и обсуждение

Проведённый сопоставительный анализ показывает, что русский и кыргызский языки имеют как сходства, так и существенные различия в организации падежной системы. Совпадение количества падежей не означает совпадения способов выражения грамматических значений.

В кыргызском языке значительная часть отношений выражается посредством аффиксов, тогда как в русском языке широко используются окончания в сочетании с предлогами и системой управления.

Для студентов-медиков дополнительную сложность создаёт необходимость одновременно усваивать грамматическую систему и профессиональную терминологию. Поэтому обучение падежам целесообразно организовывать на материале медицинских текстов и речевых ситуаций. Данный вывод согласуется с современными исследованиями обучения русскому языку иностранных студентов-медиков, в которых подчёркивается необходимость интеграции языковых и профессиональных знаний и использования коммуникативно-функционального подхода к русской падежной системе [3].

Исследование М. В. Токаревой также рассматривает обучение предложно-падежной системе в рамках курса русского языка как иностранного в медицинском вузе, что подтверждает актуальность профессионально ориентированной работы над падежами [4].

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Заключение

Таким образом, обучение студентов-медиков падежам имён существительных кыргызского и русского языков является важным направлением формирования языковой и профессионально-коммуникативной компетенции будущего врача. Сопоставление двух языковых систем позволяет выявить потенциальные зоны интерференции и определить наиболее сложные для студентов грамматические явления. Несмотря на наличие шести падежей в русском и кыргызском языках, их функциональное распределение и способы выражения падежных отношений различаются. Эффективность обучения повышается при использовании профессионально ориентированного материала. Медицинская лексика, профессиональные тексты, диалоги и коммуникативные ситуации позволяют связать изучение грамматических форм с будущей профессиональной деятельностью студентов. Предлагаемая методика предусматривает последовательное прохождение пяти этапов: мотивационно-ориентировочного, сопоставительного, формально-тренировочного, лексико-грамматического и коммуникативного. Такая организация работы способствует переходу от осознания грамматического явления к его самостоятельному употреблению в профессиональной речи. Перспективным направлением дальнейшего исследования является проведение педагогического эксперимента, направленного на количественную оценку эффективности предложенной методики, а также создание специализированного учебно-методического комплекса по русской грамматике для кыргызскоязычных студентов медицинских вузов.

Список литературы:

1. Батманов И. А. Грамматика киргизского языка. Фрунзе, 1940.

2. Биялиев К. А. Справочник по грамматике кыргызского языка. Бишкек, 2013. 128 с.

3. Петросян М. М., Киселева Л. А., Смирнова А. А. Профессиональная подготовка студентов-медиков в аспекте обучения русскому языку как иностранному: предметно-языковой интегрированный подход // Филологические науки. Вопросы теории и практики. 2024. Т. 17. №11. https://doi.org/10.30853/phil20240551

4. Токарева М. В. Категория падежа в системе обучения русскому как иностранному // Russian Linguistic Bulletin. 2025. №7 (67). https://doi.org/10.60797/RULB.2025.67.11

5. Давлетбакова Д. Т., Абдыкадырова М. Б. Из практики преподавания русского языка иностранным студентам // Педагогическое призвание - 2023: сборник статей Международного профессионально-исследовательского конкурса. Петрозаводск, 2023. С. 175-182. https://doi.org/10.46916/24032023-1-978-5-00174-917-2

6. Даакыбаева А. Б. Применение сравнительного метода обучения на практических занятиях кыргызского языка студентов медицинских специальностей // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №6. С. 538-542. https://doi.org/10.33619/2414-2948/127/66

References:

1. Batmanov, I. A. (1940). Grammatika kirgizskogo yazyka. Frunze. (in Russian).

2. Biyaliev, K. A. (2013). Spravochnik po grammatike kyrgyzskogo yazyka. Bishkek. (in Russian).

3. Petrosyan, M. M., Kiseleva, L. A., & Smirnova, A. A. (2024). Professional'naya podgotovka studentov-medikov v aspekte obucheniya russkomu yazyku kak inostrannomu: predmetno-yazykovoi integrirovannyi podkhod. Filologicheskie nauki. *Voprosy teorii i praktiki, 17*(11). (in Russian). https://doi.org/10.30853/phil20240551

4. Tokareva, M. V. (2025). Kategoriya padezha v sisteme obucheniya russkomu kak inostrannomu. *Russian Linguistic Bulletin,* (7 (67)). (in Russian).

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

5. Davletbakova, D. T., & Abdykadyrova, M. B. (2023). Iz praktiki prepodavaniya russkogo yazyka inostrannym studentam. In *Pedagogicheskoe prizvanie - 2023: sbornik statei Mezhdunarodnogo professional'no-issledovatel'skogo konkursa, Petrozavodsk,* 175-182. (in Russian). https://doi.org/10.46916/24032023-1-978-5-00174-917-2

6. Daakybaeva, A. (2026). Application of the Comparative Teaching Method in Practical Kyrgyz Language Classes for Medical Students. *Bulletin of Science and Practice, 12*(6), 538-542. (in Russian). https://doi.org/10.33619/2414-2948/127/66

Поступила в редакцию
19.09.2026 г.

Принята к публикации
26.09.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Даакыбаева А. Б. Обучение студентов-медиков падежам имён существительных кыргызского и русского языков: сопоставительный и профессионально-ориентированный подход // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №11. С. 505-511. https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/56

Cite as (APA):

Daakybaeva, A. (2026). Teaching Medical Students Cases of Nouns in Kyrgyz and Russian: a Comparative and Professional-Oriented Approach. *Bulletin of Science and Practice, 12*(11), 505-511. (in Russian). https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/56

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

УДК 378.147:61 https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/57

ФОРМИРОВАНИЕ КЛИНИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ У СТУДЕНТОВ МЕДИЦИНСКОГО ВУЗА: СОВРЕМЕННЫЕ ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

©***Арынов З. С***., *ORCID: 0000-0002-8321-5773, SPIN-код: 3297-7971, канд. мед. наук, Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, z.arynov80@mail.ru*
©***Сагыналыева Н. С***., *ORCID: 0009-0005-8897-6626, Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, Nursagynovaa@mail.ru*
©***Садырбаева А. С***., *ORCID: 0009-0009-8603-0588, Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, sadyrbaevaasila13@gmail.com*
©***Эргешбаев М. М***., *ORCID: 0000-0001-9628-923X, Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, drmeder1983@gmail.com*

FORMATION OF CLINICAL THINKING IN MEDICAL UNIVERSITY STUDENTS: MODERN PEDAGOGICAL TECHNOLOGIES

©***Arynov Z***., *ORCID: 0000-0002-8321-5773, SPIN-code: 3297-7971, Ph.D., Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, z.arynov80@mail.ru*
©***Sagynalyeva N***., *ORCID: 0009-0005-8897-6626, Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, Nursagynovaa@mail.ru*
©***Sadyrbaeva A***., *ORCID: 0009-0009-8603-0588, Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, sadyrbaevaasila13@gmail.com*
©***Ergeshbaev M***., *ORCID: 0000-0001-9628-923X, Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, drmeder1983@gmail.com*

Аннотация. Рассматриваются современные педагогические технологии формирования клинического мышления у студентов медицинского вуза как одного из ключевых компонентов профессиональной компетентности будущего врача. Актуальность исследования обусловлена необходимостью совершенствования медицинского образования, повышения способности студентов анализировать клиническую информацию, выявлять причинно-следственные связи, формулировать диагностические гипотезы и принимать обоснованные клинические решения. Цели исследования: анализ эффективности современных педагогических технологий, применяемых для развития клинического мышления студентов медицинского вуза. Рассмотрены возможности использования проблемно-ориентированного обучения, кейс-метода, ситуационных задач, симуляционного обучения, технологии «перевернутого класса», интерактивных методов и цифровых образовательных ресурсов. Применение современных образовательных технологий способствует повышению учебной активности, мотивации и качества усвоения клинического материала, а также создает условия для формирования профессионально значимых компетенций. Комплексное применение различных педагогических технологий целесообразно проводить с учетом содержания дисциплины, уровня подготовки студентов и образовательных результатов.

Abstract. Examines modern pedagogical technologies for developing clinical thinking among medical university students as one of the key components of the professional competence of future physicians. The relevance of the study is determined by the need to improve medical education and enhance students' ability to analyze clinical information, identify cause-and-effect relationships, formulate diagnostic hypotheses, and make informed clinical decisions. To analyze the effectiveness of modern pedagogical technologies used to develop clinical thinking among medical university

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

students. The possibilities of using problem-based learning, the case method, situational tasks, simulation-based learning, the flipped classroom technology, interactive methods, and digital educational resources were examined. Application of modern educational technologies contributes to increased learning activity and motivation, improves the quality of clinical material acquisition, and creates conditions for the development of professionally significant competencies. Integrated application of various pedagogical technologies is advisable, taking into account the content of the discipline, the students' level of preparation, and the intended educational outcomes.

Ключевые слова: клиническое мышление; медицинское образование; студенты медицинского вуза; педагогические технологии; клинические компетенции.

Keywords: clinical thinking; medical education; medical university students; pedagogical technologies; clinical competencies.

Современное медицинское образование ориентировано не только на формирование у студентов системы фундаментальных и клинических знаний, но и на развитие способности применять полученную информацию в конкретных профессиональных ситуациях. В условиях постоянного увеличения объема медицинской информации, внедрения новых методов диагностики и лечения, цифровизации здравоохранения и повышения требований к качеству медицинской помощи особое значение приобретает формирование клинического мышления будущего специалиста [1].

Именно клиническое мышление позволяет врачу систематизировать полученные сведения, выделять наиболее значимые симптомы и синдромы, устанавливать причинно-следственные связи, формулировать диагностические гипотезы, определять необходимые методы обследования и принимать обоснованные клинические решения. Формирование клинического мышления представляет собой сложный и многоэтапный педагогический процесс, который начинается на доклиническом этапе обучения и последовательно развивается при изучении клинических дисциплин [2].

Недостаточная сформированность навыков анализа клинической информации может приводить к механическому усвоению учебного материала и затруднять его перенос в практическую деятельность. В связи с этим традиционная модель обучения, основанная преимущественно на передаче и воспроизведении теоретических знаний, требует дополнения активными и интерактивными образовательными технологиями. Одним из наиболее значимых направлений совершенствования медицинского образования является внедрение проблемно-ориентированного и кейс-ориентированного обучения. Использование клинических ситуаций позволяет приблизить образовательный процесс к условиям будущей профессиональной деятельности, стимулирует студентов самостоятельно анализировать информацию, определять проблему, выдвигать диагностические предположения и аргументировать выбранные решения. Ситуационные задачи и клинические кейсы также создают условия для развития критического и аналитического мышления [3].

Важную роль в формировании клинических компетенций играет симуляционное обучение. Работа с симуляторами, виртуальными пациентами и моделируемыми клиническими ситуациями дает возможность студентам многократно отрабатывать профессиональные действия в контролируемой образовательной среде. При этом преподаватель получает возможность осуществлять непосредственное наблюдение за процессом принятия решения, предоставлять своевременную обратную связь и корректировать выявленные затруднения.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Дополнительные возможности предоставляет использование цифровых образовательных технологий. Электронные образовательные ресурсы, виртуальные пациенты, интерактивные платформы, мультимедийные клинические материалы и современные инструменты искусственного интеллекта позволяют расширить доступ студентов к учебной информации и создавать индивидуализированные образовательные траектории. Вместе с тем использование цифровых инструментов должно быть педагогически обоснованным и направленным на развитие самостоятельного анализа, а не на механическое получение готовых ответов. Особое значение имеет сочетание различных педагогических технологий. Проблемно-ориентированное обучение, клинические кейсы, симуляционные методы, «перевернутый класс», групповая работа, дискуссии и формативное оценивание могут использоваться как взаимодополняющие элементы единой образовательной модели. Такой подход позволяет одновременно развивать теоретические знания, практические навыки, коммуникативные способности, критическое мышление и способность принимать клинические решения. Совершенствование педагогических подходов к формированию клинического мышления является одним из важных направлений повышения качества подготовки будущих медицинских специалистов. Актуальность данного направления определяется необходимостью перехода от преимущественно репродуктивной модели обучения к активному, практико-ориентированному и компетентностному образованию, в рамках которого студент выступает не только объектом обучения, но и активным участником образовательного процесса.

Цель исследования теоретически обосновать значение современных педагогических технологий в формировании клинического мышления студентов медицинского вуза и определить наиболее эффективные образовательные подходы, способствующие развитию навыков анализа клинической информации и принятия обоснованных профессиональных решений.

Материал и методы исследования

В исследовании были рассмотрены современные педагогические технологии, применяемые при подготовке будущих медицинских специалистов, включая проблемно-ориентированное обучение, кейс-метод, ситуационные задачи, симуляционное обучение, технологию «перевернутого класса», интерактивные методы обучения и цифровые образовательные ресурсы. Методологическую основу исследования составили компетентностный, личностно-ориентированный и практико-ориентированный подходы к организации медицинского образования (Таблица 1).

Таблица 1

КОМПОНЕНТЫ ЛИЧНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ И ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ПОДХОДЫ К ОРГАНИЗАЦИИ МЕДИЦИНСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Критерий	*Личностно-ориентированный подход*	*Практико-ориентированный подход*
Основная направленность	Учет индивидуальных особенностей, потребностей и образовательных возможностей студента	Ориентация обучения на применение знаний и навыков в профессиональной медицинской деятельности
Цель	Развитие самостоятельности, мотивации, ответственности и индивидуального потенциала студента	Формирование готовности к выполнению профессиональных задач и принятию клинических решений

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Критерий	*Личностно-ориентированный подход*	*Практико-ориентированный подход*
Роль студента	Активный субъект образовательного процесса	Активный участник практической и профессионально ориентированной деятельности
Роль преподавателя	Наставник, консультант, организатор индивидуальной образовательной траектории	Организатор практической деятельности, инструктор и эксперт
Содержание обучения	Адаптируется к уровню знаний, интересам и образовательным потребностям студентов	Максимально приближено к реальным профессиональным и клиническим ситуациям
Методы обучения	Индивидуальные задания, самостоятельная работа, рефлексия, диалог, дискуссия	Клинические кейсы, ситуационные задачи, симуляционное обучение, практические занятия
Формирование клинического мышления	Развитие самостоятельности, критического анализа и способности аргументировать собственную позицию	Решение клинических проблем, анализ симптомов, постановка диагностических гипотез и принятие решений
Оценивание	Учитывает индивидуальную динамику и уровень сформированности компетенций	Ориентировано на демонстрацию практических навыков и способность применять знания
Ожидаемый результат	Самостоятельный, мотивированный и ответственный специалист, способный к профессиональному саморазвитию	Специалист, готовый применять знания, навыки и клиническое мышление в профессиональной деятельности
Значение для медицинского образования	Создает условия для раскрытия индивидуального потенциала будущего медицинского специалиста	Обеспечивает связь теоретической подготовки с практической деятельностью и требованиями клинической практики

При проведении сравнительного анализа оценивались возможности различных педагогических технологий в отношении развития основных компонентов клинического мышления: анализа клинической информации, выявления причинно-следственных связей, дифференциально-диагностического мышления, принятия клинических решений.

Результаты и обсуждение

Проведенный анализ современных подходов к организации медицинского образования показал, что формирование клинического мышления является многоуровневым процессом, требующим системного сочетания теоретической подготовки, практической деятельности и активного участия студентов в решении профессионально ориентированных задач. Клиническое мышление формируется наиболее эффективно в условиях, когда студент не только получает готовую информацию, но и самостоятельно анализирует клиническую ситуацию, устанавливает взаимосвязи между симптомами и патологическими процессами, формулирует диагностические предположения и обосновывает принятое решение.

Одним из наиболее значимых результатов анализа является определение высокой педагогической ценности проблемно-ориентированного обучения. Данный подход позволяет создавать учебные ситуации, максимально приближенные к профессиональной деятельности врача. При решении проблемных задач студенту необходимо определить основную проблему, выделить существенные признаки заболевания, проанализировать имеющиеся данные и предложить возможные варианты решения.

Существенное значение имеет использование кейс-метода. Клинические кейсы позволяют интегрировать знания, полученные при изучении различных дисциплин, и

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

применять их для решения конкретной диагностической или лечебной задачи. Работа с клиническим случаем может включать анализ жалоб и анамнеза пациента, результатов физикального обследования и лабораторно-инструментальных исследований, формирование предварительного диагноза и обсуждение дифференциально-диагностических вариантов. При этом особую роль играет необходимость аргументировать каждый этап принятия решения. Это способствует развитию аналитического и критического мышления студентов. Важным инструментом формирования клинического мышления являются ситуационные задачи [3].

Их использование позволяет моделировать различные варианты профессиональных ситуаций и постепенно повышать сложность выполняемых заданий. На начальном этапе студент может анализировать отдельные симптомы и синдромы, а на последующих этапах — самостоятельно интерпретировать совокупность клинических данных и принимать комплексные решения. Применение ситуационных задач особенно эффективно при подготовке к практической деятельности, поскольку позволяет соединить теоретические знания с алгоритмами профессионального поведения.

Таблица 2

ПРИМЕРЫ СИТУАЦИОННЫХ ЗАДАЧ
ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КЛИНИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ СТУДЕНТОВ

Клиническая ситуация	*Задание для студента*
Острая боль в груди. Пациент 58 лет жалуется на внезапную интенсивную боль за грудиной, появившуюся после физической нагрузки, слабость и холодный пот	Определить наиболее вероятную причину состояния; выделить ключевые симптомы; определить необходимые исследования; сформулировать алгоритм дальнейших действий
Одышка и кашель. Студенту представлен пациент с повышением температуры тела, кашлем с мокротой и одышкой. При аускультации выявляются локальные изменения дыхания	Проанализировать клинические данные; сформулировать предварительную диагностическую гипотезу; определить план обследования
Повышение артериального давления. Пациент 45 лет неоднократно отмечает головную боль и повышение АД при самостоятельных измерениях	Определить факторы, имеющие диагностическое значение; предложить план обследования; объяснить необходимость систематического контроля АД.
Боль в животе. Пациент обратился с внезапной болью в правой нижней части живота, тошнотой и повышением температуры	Выделить ведущие симптомы; предложить несколько диагностических гипотез; определить признаки, требующие неотложного внимания
Гипогликемическое состояние. У пациента с сахарным диабетом появились выраженная слабость, потливость, дрожь и нарушение концентрации внимания	Определить наиболее вероятную причину состояния; установить приоритетность действий; объяснить необходимость контроля глюкозы

Положительный педагогический потенциал имеют также интерактивные методы обучения, включая дискуссии, работу в малых группах, взаимное обучение и разбор клинических ситуаций. Групповое обсуждение позволяет студентам рассматривать одну и ту же клиническую проблему с различных позиций, сравнивать варианты диагностических решений и аргументировать собственную точку зрения. При этом преподаватель выполняет преимущественно роль модератора образовательного процесса, направляя обсуждение и предоставляя необходимую обратную связь.

Отдельное место занимают цифровые образовательные ресурсы. Использование электронных клинических баз данных, виртуальных пациентов, мультимедийных материалов и интерактивных образовательных платформ расширяет возможности самостоятельной подготовки студентов. Цифровая среда позволяет моделировать различные клинические

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

сценарии, предоставлять дополнительные информационные ресурсы и организовывать индивидуальную работу с учетом уровня подготовки обучающегося [4].

Вместе с тем цифровые технологии целесообразно рассматривать как инструмент педагогического процесса, а не как замену преподавателя и непосредственной клинической практики. Обобщение результатов анализа позволяет выделить несколько взаимосвязанных компонентов эффективного формирования клинического мышления: активизация познавательной деятельности, проблематизация учебного материала, интеграция теоретических и практических знаний, моделирование клинических ситуаций, самостоятельное принятие решений и систематическая обратная связь [5].

Использование только одной образовательной технологии не всегда обеспечивает формирование всех перечисленных компонентов. При этом эффективность конкретной технологии зависит от содержания изучаемой дисциплины, этапа подготовки студентов, уровня сформированности базовых знаний, квалификации преподавателя и характера планируемых образовательных результатов. Поэтому внедрение современных технологий должно осуществляться не формально, а на основе четко определенных компетенций и критериев их оценки.

Выводы

Формирование клинического мышления является одним из ключевых направлений профессиональной подготовки студентов медицинского вуза и предполагает развитие способности анализировать клиническую информацию, устанавливать причинно-следственные связи, формулировать диагностические гипотезы и принимать обоснованные клинические решения.

Современные педагогические технологии позволяют повысить практическую направленность медицинского образования и создать условия для активного включения студентов в процесс решения профессионально ориентированных задач.

Наиболее значимыми технологиями являются проблемно-ориентированное обучение, кейс-метод, ситуационные задачи, симуляционное обучение, интерактивные методы и цифровые образовательные ресурсы.

Список литературы:

1. Андронов В. П. Формирование клинического мышления в условиях вузовского обучения // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2012. Т. 14. №2-1. С. 106–110.

2. Козлов С. Н. Данилов А. И., Жаркова Л. П., Зузова А. П. Практика формирования клинического мышления у студентов на кафедре клинической фармакологии Смоленского государственного медицинского университета // Смоленский медицинский альманах. 2018. №3. С. 3–7.

3. Калиева Ш. С., Юхневич Е. А., Абушахманова А. Х., Дюсембаева Н. К., Ким Т. В., Сагадатова Т. К. Проблема развития клинического мышления у студентов в условиях реформирования высшего медицинского образования // Медицина и экология. 2020. №1. С. 113-117.

4. Гуслова М. Н. Инновационные педагогические технологии. М.:Академия. 2017. 288 с.

5. Алексеенко С. Н., Гайворонская Т. В., Дробот Н. Н. Педагогические технологии и компетентностный подход в системе подготовки будущего врача // Современные наукоемкие технологии. 2021. №7. С. 73–79. https://doi.org/10.17513/snt.38755

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

References:

1. Andronov, V. P. (2012). Formation of clinical thinking in the context of university education. *Proceedings of the Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, 14*(2-1), 106–110. (in Russian).

2. Kozlov, S. N., Danilov, A. I., Zharkova, L. P., & Zuzova, A. P. (2018). The practice of developing clinical thinking among students at the Department of Clinical Pharmacology of Smolensk State Medical University. *Smolensk Medical Almanac,* (3), 3–7. (in Russian).

3. Kaliyeva, Sh. S., Yukhnevich, Ye. A., Abushahmanova, A. Kh., Dusembayeva, N. K., Kim, T. V., & Sagadatova, T. K. (2020). Problems of developing students' clinical thinking under the reform of higher medical education. *Medicine and Ecology,* (1), 113–117. (In Russian)

4. Guslova, M. N. (2017). Innovative pedagogical technologies. Moscow. (in Russian).

5. Alekseenko, S. N., Gaivoronskaya, T. V., & Drobot, N. N. (2021). Pedagogical technologies and the competency-based approach in the training system for future physicians. *Modern High Technologies,* (7), 73–79. (in Russian).

Поступила в редакцию
20.09.2026 г.

Принята к публикации
26.09.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Арынов З. С., Сагыналыева Н. С., Садырбаева А. С., Эргешбаев М. М. Формирование клинического мышления у студентов медицинского вуза: современные педагогические технологии // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №11. С. 512-518. https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/57

Cite as (APA):

Arynov, Z., Sagynalyeva, N., Sadyrbaeva, A., & Ergeshbaev, M. (2026). Formation of Clinical Thinking in Medical University Students: Modern Pedagogical Technologies. *Bulletin of Science and Practice, 12*(11), 512-518. (in Russian). https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/57

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

УДК 378.147:788. https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/58

ТЕМБРОВАЯ РАЗНОГОЛОСИЦА КАК ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ-ДУХОВИКОВ К АНСАМБЛЕВОМУ ИСПОЛНИТЕЛЬСТВУ

©Син Шиюй, *ORCID: 0009-0009-2164-7616, Московский педагогический государственный университет, г. Москва, Россия, 495151879@qq.com*

TIMBRAL DIVERGENCE AS A PEDAGOGICAL PROBLEM IN PREPARING WIND-INSTRUMENT STUDENTS FOR ENSEMBLE PERFORMANCE

©Xing Shiyu*, ORCID: 0009-0009-2164-7616, Moscow Pedagogical State University, Moscow, Russia, 495151879@qq.com*

Аннотация. Рассматривается проблема тембровой разноголосицы в процессе профессиональной подготовки студентов-духовиков к ансамблевому исполнительству. Тембровая неоднородность составляет естественное свойство духового ансамбля, поскольку объединение инструментов с различными принципами звукообразования, регистровыми характеристиками и динамическими возможностями формирует его специфическую звуковую палитру. Вместе с тем в учебном коллективе объективное различие тембров осложняется индивидуальными исполнительскими привычками студентов, неодинаковой атакой, характером ведения звука, динамикой, интонацией и организацией дыхания. В исследовании предлагается разграничивать художественно продуктивную тембровую дифференциацию и тембровую разноголосицу как педагогически значимое рассогласование способов звукоизвлечения, препятствующее формированию целостного ансамблевого звучания. Эмпирическую основу составили результаты опытно-поисковой работы, проведенной в 2024–2026 гг. на базе Шаньдунского университета искусств с участием 16 студентов-духовиков. Для диагностики использовались педагогическое наблюдение, экспертная оценка, цифровой тюнер Soundcorset и спектральный анализ в программе Sonic Visualiser. На констатирующем этапе низкий уровень интонационного и темброво-интонационного баланса был выявлен у 68% участников, тогда как высокий — только у 6%. После реализации авторской программы доля студентов с низким уровнем снизилась до 25%, а высокий уровень был зафиксирован у 25% участников. Полученные данные позволяют рассматривать тембровую разноголосицу как интегративный показатель недостаточной сформированности ансамблевого слуха, исполнительской гибкости и способности к сознательной коррекции собственного звучания в коллективном звуковом пространстве. Тембровое единство при этом формируется не за счет нивелирования индивидуальных особенностей звучания, а посредством развития способности исполнителя соотносить собственную звуковую манеру с функцией партии и общим художественным замыслом ансамбля.

Abstract. Examines timbral divergence as a pedagogical problem in the professional preparation of wind-instrument students for ensemble performance. Timbral heterogeneity is an inherent quality of a wind ensemble, since instruments with different sound-production mechanisms, registers and dynamic capacities form its distinctive sonic palette. In an educational ensemble, however, natural timbral differences are intensified by students' individual performing habits, different types of attack, tone production, dynamics, intonation and breathing. The study distinguishes artistically productive timbral differentiation from timbral divergence understood as a pedagogically

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

significant inconsistency of individual sound-production patterns that prevents the formation of an integrated ensemble sonority. The empirical basis of the study was an experimental project conducted at Shandong University of Arts in 2024–2026 with 16 wind-instrument students. Pedagogical observation, expert assessment, the Soundcorset digital tuner and spectral analysis using Sonic Visualiser were applied. At the initial diagnostic stage, 68% of participants demonstrated a low level of intonational and timbral-intonational balance, while only 6% achieved a high level. Following the implementation of the author's training programme, the proportion of students at the low level decreased to 25%, whereas 25% reached the high level. The findings make it possible to interpret timbral divergence not merely as an acoustic deficiency but as an integrative indicator of insufficient ensemble hearing, performing flexibility and the ability to consciously modify one's individual sound within a shared sonic space. The pedagogical objective is therefore not to erase timbral individuality, but to transform it into a flexible element of collective artistic expression.

Ключевые слова: духовой ансамбль; студенты-духовики; тембр; тембровая разноголосица; тембровое слияние; ансамблевое исполнительство.

Keywords: wind ensemble; wind-instrument students; timbre; timbral divergence; timbral blending; ensemble performance.

Тембр в ансамблевом исполнительстве принадлежит к тем музыкальным категориям, которые особенно трудно отделить от живого процесса звучания. Высоту можно измерить, ритмическое совпадение зафиксировать во времени, динамическую амплитуду — сопоставить. Тембр же возникает как подвижное сочетание акустических, физиологических и собственно исполнительских характеристик звука. В нем одновременно обнаруживают себя устройство инструмента, регистр, дыхание, характер атаки, интенсивность выдоха, динамический уровень и, наконец, индивидуальная привычка исполнителя. В сольной практике такая индивидуальность нередко приобретает самостоятельную художественную ценность. В ансамбле положение меняется. Собственная звуковая краска музыканта должна не исчезнуть, но вступить в отношения с другими красками, стать частью более сложной акустической ткани.

Именно здесь возникает одно из принципиальных противоречий профессиональной подготовки студента-духовика. Индивидуальный класс последовательно формирует устойчивость исполнительского аппарата, узнаваемость звука, определенность атаки, стабильную манеру ведения мелодической линии. Ансамбль, напротив, требует подвижности, т.е. способности в зависимости от функции партии сделать звук более плотным или прозрачным, приблизить характер атаки к партнерам, изменить динамическую перспективу, скорректировать интонацию, услышать не столько собственный тембр как таковой, сколько его положение внутри общего. Переход от первого качества ко второму не совершается автоматически. Технически подготовленный солист еще не становится ансамблистом только потому, что оказывается рядом с другими исполнителями.

Для обозначения возникающего в этой точке рассогласования в настоящем исследовании используется понятие «тембровая разноголосица». Под ним понимается не само различие тембров духовых инструментов (такое различие естественно и художественно необходимо), а ситуация, при которой индивидуальные способы звукоизвлечения участников сохраняют автономность там, где музыкальная ткань требует согласования. Тембровая разноголосица проявляется в несовпадении характера атаки и ведения звука, несоразмерности динамики, недостаточно гибком интонировании, различной организации дыхания, в стремлении

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

исполнителя сохранить привычную сольную манеру независимо от функции своей партии. Иначе говоря, проблема начинается не там, где инструменты звучат по-разному, а там, где музыканты не умеют сделать это различие управляемым.

Подобное разграничение представляется особенно существенным применительно к педагогике духового ансамбля. Стремление механически «выровнять» звучание способно привести к обратному результату — обеднению красочной природы ансамбля. Ансамблевое единство рождается не из тембровой нейтрализации, а из соотношения. Педагогическая задача потому состоит не в устранении различий, а в развитии у студента способности слышать границу между художественно оправданной индивидуальностью и звуковой автономностью, разрушающей целое.

Особую остроту эта проблема приобретает в условиях вузовской подготовки, когда ансамблевая дисциплина соединяет студентов с уже сформированными индивидуальными исполнительскими навыками. Каждый приходит в коллектив со своим звуком, с привычным дыханием, собственным ощущением forte и piano, характером артикуляции, степенью тембровой насыщенности. В совместной игре эти привычки впервые обнаруживают относительность. То, что убедительно звучало в индивидуальном классе, может оказаться слишком ярким, жестким, плотным или, напротив, лишенным необходимой опоры внутри ансамбля. Возникает необходимость иной формы слухового внимания, направленного одновременно на себя и на окружающее звучание.

Цель исследования состоит в выявлении основных проявлений тембровой разноголосицы у студентов-духовиков и в определении педагогических условий, при которых индивидуальная манера звукоизвлечения преобразуется в гибкий компонент ансамблевого взаимодействия. В центре внимания оказывается тем самым не абстрактный идеал «красивого» общего тембра, а процесс его формирования — переход от автономного слышания собственного инструмента к сознательному управлению его местом в коллективном звучании.

Для достижения поставленной цели были определены следующие задачи исследования:

— Уточнить содержание понятия «тембровая разноголосица» применительно к ансамблевому исполнительству на духовых инструментах и разграничить её с художественно оправданной тембровой дифференциацией.

— Выявить основные проявления тембровой разноголосицы в учебном духовом ансамбле.

— Определить исходный уровень сформированности темброво-интонационного взаимодействия у студентов-духовиков на основе педагогического наблюдения, экспертной оценки и инструментальной диагностики.

— Обосновать педагогические условия и способы работы.

— Оценить изменения в уровне темброво-интонационного баланса после реализации авторской программы.

Материал и методы исследования

Исследование опиралось на положения современных китайских работ, посвященных тембровому слиянию, взаимодействию различных групп духовых инструментов, типичным проблемам ансамблевой тренировки и реформированию вузовского ансамблевого обучения [1–8].

Теоретический анализ был соотнесен с материалами опытно-поисковой работы, проведенной на базе Шаньдунского университета искусств в 2024–2026 гг. В исследовании приняли участие 16 студентов бакалавриата специальности «Музыковедение (педагогическое

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

направление)», входивших в состав камерного ансамбля “Wood & Brass”. Опытно-поисковая работа включала констатирующий, формирующий и контрольный этапы. Первичная диагностика проводилась в сентябре-декабре 2024 г. В течение 2025 г. была реализована авторская программа курса «Камерный ансамбль деревянных и медных духовых инструментов». Заключительная диагностика проводилась в начале 2026 г. Участие студентов было добровольным, результаты фиксировались анонимно с использованием индивидуальных кодов.

Общая диагностическая система включала пять критериев ансамблевого мастерства: интонационный баланс, ритмическую слаженность, агогическую синхронность, распределение смены дыхания и способность к нахождению общей интерпретационной программы. В настоящей статье центральное значение имеет первый критерий, внутри которого разграничивались горизонтальный, вертикальный и темброво-интонационный параметры. Такое разделение позволяло не сводить качество ансамблевого строя к математической точности высоты тона. Одинаковая частотная организация еще не гарантирует тембровой целостности, если исполнители используют различную атаку, ведут звук с неодинаковой плотностью или динамически существуют независимо друг от друга.

Интонационный баланс диагностировался при сольном исполнении участниками фрагмента переложения Andante cantabile П. И. Чайковского. Цифровым тюнером Soundcorset фиксировались первый, кульминационный и заключительный звуки анализируемого фрагмента. Среднее отклонение до 5 центов соответствовало высокому уровню, от 6 до 10 центов — среднему, 11 центов и более — низкому. При диагностике вертикального баланса студенты исполняли предложенные интервалы и аккордовые комплексы. Точность каждого голоса также контролировалась цифровым тюнером. Для анализа темброво-интонационного баланса использовалась программа Sonic Visualiser. Исполнители выдерживали заданный звук, после чего сохранялся его спектр и проводилось сопоставление спектральных характеристик. Коэффициент корреляции 0,85–1,00 соответствовал высокому уровню, 0,50–0,84 — среднему, менее 0,50 — низкому. Инструментальная фиксация дополнялась педагогическим наблюдением и экспертным анализом аудио- и видеозаписей. Особое внимание уделялось единству атаки, устойчивости звуковедения, динамическому соотношению партий, способности студента слышать соседние голоса и изменять собственное звучание в зависимости от их акустической функции.

Формирующая работа строилась по модульному принципу. Для преодоления тембровой разноголосицы наиболее существенными стали модули «От солиста к ансамблисту», «Работа над звуковым балансом» и «Синхронность». Студенты исполняли длительные звуки и октавные унисоны с задачей добиться общего качества звучания, учились контролировать момент коллективного вдоха и снятия, сопоставляли собственные записи с образцами профессионального исполнения. Работа над динамическим балансом разворачивалась от отдельного звука и аккорда к гаммам, crescendo и diminuendo, а затем к эпизодам реального репертуара, где различались солирующие и сопровождающие функции.

Результаты и обсуждение

Первичная диагностика обнаружила существенное расхождение между индивидуальной технической готовностью участников и их способностью организовать совместное звучание. По совокупности трех параметров интонационного баланса одиннадцать студентов из шестнадцати, то есть 68%, показали низкий уровень. Четыре участника, или 25%, — средний; высокий уровень был выявлен лишь у одного студента, что составило 6%. Количественный результат важен сам по себе, однако значительно более показательным оказалось качество

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

обнаруженного неблагополучия. Ошибка не сводилась к отдельным «фальшивым» звукам. Инструменты существовали рядом, но еще не образовывали общего тембрового пространства. Участники сохраняли индивидуальную плотность звука, различный характер атаки и собственную динамическую перспективу, не пытаясь последовательно соотносить их с партнерами. Такое состояние и позволяет говорить о тембровой разноголосице. Дун Юй рассматривает тембровое слияние как согласование тембра, громкости и интонации отдельных партий, в результате которого возникает координированное общее звучание [1].

Для настоящего исследования существенно именно соединение этих параметров. Тембр здесь перестает быть исключительно акустической характеристикой инструмента. Он обнаруживает зависимость от того, как студент дышит, атакует звук, распределяет динамическое напряжение и слышит собственный голос относительно других. Спектральная неоднородность в этом смысле оказывается лишь внешним следом более глубокой педагогической проблемы — недостаточно развитой способности к звуковой адаптации.

Участники эксперимента нередко демонстрировали устойчивый и достаточно выразительный звук при сольном исполнении, однако то же качество становилось препятствием, когда переносилось в ансамбль без изменения. Особенно отчетливо это проявлялось в эпизодах, где один голос переходил из солирующей функции в сопровождающую. Динамический уровень снижался формально, но сама манера звукоизвлечения оставалась прежней: звук продолжал претендовать на передний план. Возникал характерный акустический парадокс: музыкант уже играл тише, но все еще звучал как солист. С этой точки зрения представляется продуктивной позиция Люй Лина, связывающей качество взаимодействия инструментов с готовностью исполнителя ориентироваться не только в собственной партии, но и в общей структуре ансамбля [2].

Знание партитурной функции здесь непосредственно переходит в тембровое действие. Подобный вывод позволяет уточнить само понимание ансамблевого слуха. Это не только способность заметить ошибку другого музыканта и не только контроль чистоты строя. Ансамблевый слух предполагает постоянное соотнесение собственного звука с окружающей акустической средой. Тянь Цзиньфэн рассматривает взаимодействие инструментов как условие целостности западного духового ансамбля [3].

Экспериментальный материал подтверждает этот тезис, однако позволяет сделать еще один шаг. Для студента взаимодействие начинается прежде, чем возникает собственно художественный диалог партий. Оно формируется на уровне самого способа извлечения каждого звука. Если исполнитель слышит только результат своей игры, но не слышит меру ее присутствия в целом, ансамблевое мышление остается внешним по отношению к исполнительской технике.

Педагогическое наблюдение выявило устойчивую связь между тембровой разноголосицей и динамическим дисбалансом. Яркое звучание части исполнителей не оставляло акустического пространства другим голосам. Особенно уязвимыми оказывались более прозрачные тембры. Здесь проблема тембра уже непосредственно соприкасалась с проблемой музыкальной иерархии. Forte разных инструментов не может пониматься как одинаковое физическое усилие, равно как piano не означает механического уменьшения звучности каждого участника на одну и ту же величину. Динамика в ансамбле относительна. Ее мера определяется функцией голоса, регистром, фактурой и тембровой проникающей способностью инструмента. Дун Юй справедливо связывает тембровое слияние с единообразным контролем интонации и динамики и подчеркивает зависимость полноты тембра от дыхания и качества атаки [1].

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Результаты эксперимента показывают, что для педагогики здесь принципиально важно не само слово «единообразный», а его смысл. Речь именно о единой художественной мере. Эта мера на констатирующем этапе была сформирована недостаточно. При остановках во время репетиции студенты не всегда могли определить, сбалансировано ли звучание и какую именно акустическую функцию выполняет их партия. Поэтому одним из базовых упражнений стала остановка исполнительского процесса с последующей вербализацией услышанного: участнику предлагалось оценить качество собственного звучания, его динамическую соразмерность и положение внутри ансамбля. Подобная процедура на первый взгляд нарушала естественное течение репетиции, однако постепенно переводила слуховое внимание из пассивного режима в рефлексивный. Студент учился не просто играть и одновременно слушать, но понимать, что именно он должен услышать. Показательна в этом отношении работа Ли Я, где регулирование тембра рассматривается как результат постоянной совместной практики и постепенного устранения обнаруживаемых недостатков [5].

С подобной трактовкой можно согласиться, если внести одно педагогическое уточнение. Одного накопления опыта совместной игры недостаточно. Повторение само по себе способно закрепить и неудачный звуковой стереотип. Практика становится формирующей только тогда, когда студент получает критерий слухового сравнения и понимает направление коррекции. Поэтому в экспериментальной программе коллективная игра постоянно сочеталась с остановками, анализом видеозаписей, сопоставлением звучания и осмыслением функций партий.

Отсюда выросла логика второго модуля — движения «от одного звука к произведению». Ансамбль исполнял длительный звук или аккорд на заранее определенном динамическом уровне, после чего тот же принцип переносился на гаммы, crescendo и diminuendo, а позднее и на фрагменты репертуара. Простота первоначального материала была методически существенна. Когда внимание музыканта не занято сложным ритмом и чтением текста, он получает возможность расслышать внутреннюю архитектуру звука, т.е. момент возникновения, плотность середины, характер завершения, присутствие обертонового «ореола» соседних инструментов. Только после того, как эта слуховая работа становилась осознанной, тембровый баланс переносился в более сложную музыкальную ткань. Ван Лэй связывает качество ансамбля с координацией инструментов, подчеркивая необходимость их взаимного приспособления [6].

В эксперименте этот принцип особенно ясно проявился в работе над унисоном. Унисон обнаруживал различия беспощадно. Малейшее несовпадение атаки, неустойчивость высоты, избыточное вибрато или различная плотность воздушной струи становились слышимыми именно потому, что нотный текст не мог скрыть их своей сложностью. Однако педагогическая ценность унисона заключалась не в достижении бесцветной однородности. Напротив, студент постепенно начинал ощущать, как его индивидуальный тембр может сохранять собственную природу и одновременно переставать выпадать из целого. Здесь проходит важная граница между тембровым слиянием и тембровой унификацией. Второе означало бы стремление нивелировать характерные качества инструментов. Первое же, предполагает их взаимодействие. Само многообразие спектров становится художественным ресурсом лишь при наличии общей меры. Тембровая разноголосица потому не является синонимом тембрового контраста. Контраст может быть композиционно и интерпретационно осмыслен. Разноголосица возникает там, где различие не контролируется и не связано с художественной функцией.

Педагогическая работа показала и другую закономерность. Тембровую согласованность невозможно устойчиво сформировать отдельно от дыхания. На констатирующем этапе десять

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

студентов, или 62%, находились на низком уровне по критерию распределения смены дыхания. Асинхронные вдохи разрывали фразу, а неодинаковый характер начала выдоха непосредственно отражался на атаке и спектральной наполненности звука. Высокий уровень демонстрировал только один участник. В китайской методической литературе проблема ансамблевого обучения также связывается с постепенным переходом от индивидуальной технической подготовки к согласованной совместной игре. Дун Юй в исследовании западного духового ансамбля рассматривает тренировочный процесс как последовательное освоение навыков, обеспечивающих взаимодействие различных инструментов [7].

Полученные нами данные позволяют конкретизировать этот принцип: для духового ансамбля одним из связующих звеньев между индивидуальной техникой и общим звучанием становится именно коллективно организованное дыхание. Упражнение «Единый вдох» потому имело не только физиологический смысл. Совпадающий момент вдоха создавал общее предощущение атаки. Музыканты начинали воспринимать начало звука как коллективное событие, а не как сумму шестнадцати индивидуальных действий. Сходную функцию выполняло одновременное снятие. Внешне эти навыки могут показаться элементарными, однако именно в них обнаруживается ансамблевый способ существования звука от предшествующей ему тишины до завершения. После формирующего этапа высокий уровень по критерию распределения дыхания показали уже пять студентов, или 31%, средний — десять, или 63%. На низком уровне остался один участник.

Развитие слухового контроля постепенно изменяло и отношение студентов к собственной исполнительской индивидуальности. На раннем этапе требование «слушать других» некоторыми фактически воспринималось как необходимость играть менее выразительно. Это показательно, поскольку в сознании начинающего ансамблиста индивидуальность и коллективность нередко существуют как противоположности. Между тем ансамбль не требует ухода от личности. Он требует иной формы ее проявления. Яркость становится художественно значимой не тогда, когда инструмент неизменно выделяется, а тогда, когда исполнитель способен выбрать момент, в который эта яркость нужна. Ян Лин, обращаясь к типичным проблемам духового ансамбля и способам их тренировочной коррекции, помещает саму проблему качества коллективной игры в плоскость систематической педагогической работы [4].

Эта установка подтверждается экспериментом, но нуждается, на наш взгляд, в расширении. Коррекции подлежит не только отдельная ошибка (неточная атака, избыточная динамика или неустойчивый строй), но и сам способ слухового поведения студента. Пока исполнитель реагирует лишь на собственный звук, отдельные недостатки будут возвращаться в новом музыкальном материале. Когда же формируется привычка непрерывного сравнения себя с партнерами, техническая коррекция получает внутреннюю опору. Это стало заметно в упражнениях на распределение функций «соло — сопровождение». Солирующий голос требовал более ясного рельефа, направленности и тембровой определенности. Сопровождающий — способности сохранить опору, не перетягивая на себя слуховое внимание. Работа Ван Сияна о реформировании преподавания западного духового ансамбля в университетской среде Гуйчжоу помещает проблему ансамблевой подготовки в более широкий контекст обновления вузовской методики [8].

Результаты настоящего исследования согласуются с подобной постановкой вопроса. Тембровое взаимодействие едва ли может быть сформировано в образовательной модели, в которой дисциплина «Ансамбль» фактически сводится к разучиванию партий и подготовке концертной программы. Само качество совместности должно становиться самостоятельным

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

содержанием обучения с диагностируемыми критериями, специальными упражнениями и последовательностью формирования навыка.

После формирующего этапа изменения по критерию интонационного баланса оказались существенными. Количество участников с низким уровнем сократилось с одиннадцати до четырех — с 68 до 25%. Средний уровень был выявлен у восьми студентов, что составило 50%, высокий — у четырех, или 25%. В сравнении с исходным единственным участником высокого уровня рост особенно заметен. В контрольных исполнениях стало реже возникать ощущение одновременного существования нескольких автономных звуковых манер. Атака приобретала большую согласованность, динамические линии — пластичность, а индивидуальная звуковая краска чаще соотносилась с функцией партии. Подобную динамику нельзя, разумеется, объяснять только упражнениями на тембровое слияние. Ансамблевая культура представляет собой связанную систему. Ритмическая синхронность влияет на единство атаки, дыхание — на плотность и устойчивость звука, понимание формы — на динамический баланс, интерпретационная договоренность — на меру тембрового выделения отдельных голосов. Именно поэтому тембровая разноголосица представляется не локальным дефектом, а интегративным диагностическим признаком. Через нее становится слышимой степень зрелости целого комплекса ансамблевых навыков.

Наиболее показательной в этом отношении оказалась динамика интерпретационного критерия. На констатирующем этапе ни один студент не достиг высокого уровня способности совместно выстраивать исполнительский замысел. Одиннадцать человек, или 69%, находились на низком уровне. После формирующей работы высокий уровень был зафиксирован у четырех участников, средний у десяти, низкий сохранился только у двух. Связь с тембровой проблемой здесь не случайна. Чтобы сознательно изменить свою звуковую краску, исполнитель должен понимать, зачем он это делает, в том числе, где находится кульминация, чей голос несет мелодическую функцию, какой пласт фактуры должен выступить вперед, какой отступить в глубину. Тембровое единство в конечном счете оказывается не только техникой слухового приспособления, но и формой коллективного понимания музыки. Именно поэтому трудно согласиться с представлением о качественном ансамблевом тембре как о некотором заранее данном эталоне, который преподаватель может сообщить студентам в готовом виде. Единого тембра вне конкретного произведения не существует. Он всякий раз собирается заново из состава инструментов, регистра, фактуры, стиля, динамики, акустики помещения и художественного намерения. Педагог может направлять этот поиск, предлагать слуховые ориентиры, выявлять дисбаланс, но окончательно тембровое равновесие возникает только тогда, когда сами участники начинают его слышать.

В этом отношении тембровая разноголосица имеет и положительный диагностический потенциал. Она делает видимым, точнее, слышимым, предел сольного мышления студента. Пока каждый инструмент сохраняет свою автономную звуковую логику, коллектив остается совокупностью отдельных исполнителей. В момент, когда студент способен изменить атаку, дыхание, динамику или плотность звука не потому, что «так сказал преподаватель», а потому, что услышал необходимость такого изменения в общем звучании, появляется собственно ансамбль.

Заключение

Проведенное исследование позволяет рассматривать тембровую разноголосицу как самостоятельную педагогическую проблему подготовки студентов-духовиков. Ее содержание не исчерпывается объективными акустическими различиями между инструментами. Эти различия принадлежат самой природе духового ансамбля и формируют богатство его

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

красочной палитры. Педагогически проблемной становится неспособность исполнителя управлять собственной тембровой индивидуальностью в зависимости от звучания партнеров, функции партии и художественной логики произведения.

Тембровая разноголосица носит комплексный характер. Она обнаруживает себя через неодинаковую атаку, несогласованное ведение звука, динамический дисбаланс, интонационную нестабильность, несовпадение дыхательных действий и недостаточность взаимного слухового контроля. Поэтому ее преодоление не может быть сведено к требованию «играть одинаковым звуком». Подобная установка была бы не только методически упрощенной, но и художественно непродуктивной. Цель состоит в другом — в формировании способности сохранить природу собственного инструмента и одновременно сделать ее гибкой, соотносимой с общим акустическим и интерпретационным контекстом.

Результаты опытно-поисковой работы подтверждают продуктивность такого подхода. Если на констатирующем этапе низкий уровень интонационного и темброво-интонационного баланса был выявлен у 68% студентов, то после реализации формирующей программы данный показатель снизился до 25%. Доля участников высокого уровня выросла с 6 до 25%. Положительная динамика сопровождалась улучшением дыхательной согласованности и способности к формированию общей интерпретационной программы, что подтверждает взаимосвязанность тембровых, технических и художественных компонентов ансамблевого мастерства.

Наиболее существенным педагогическим результатом представляется изменение самой направленности исполнительского внимания — от контроля собственного инструмента к двойному слуховому фокусу, в котором музыкант одновременно слышит и себя, и целое. Тембровое единство формируется именно в этой подвижной области взаимного приспособления. Оно не уничтожает различия, а организует их. В таком понимании подготовка ансамблиста оказывается движением от индивидуально сформированного звука к способности свободно изменять его положение внутри коллективной звуковой архитектуры, не теряя собственного голоса и научившись слышать его как часть общего.

Список литературы:

1. 董宇.管樂團中有效音色融合策略的研究//當代音樂.2025.第 7 期.第 145-147 頁。
2. 呂麗娜.西方管樂器合奏中樂器間相互作用的分析 //藝術評價. 2022. 第 21 期. 第 13-16 頁.
3. 田金峰.西方管樂器合奏中樂器互動的研究 // Pion. 2022. 第 16 期. 第 114-116 頁。
4. 顏玲.銅管樂團典型問題研究及改進演奏訓練的措施 // 戲劇之家. 2024. 第 13 期. 第 72-74 頁.
5. 李亞. 管樂合奏教學方法 // 藝術全景. 2020. 第 27 期. 第 24-25 頁。
6. 王磊.西方管樂器合奏中樂器相互作用的分析//藝術全景.2021.第 22 期.第 17-18 頁。
7. 董宇.西方管樂器合奏教學方法研究 //當代音樂.2022.第 6 期.第 150-152 頁。
8. 王思陽. 貴州高校西洋管樂合奏教學改革與創新探討 // 時代報告. 2023. 第 7 期. 第 119-121 頁.

References:

1. Dong, Y. (2025). Guan yue hezou zhong yinse ronghe de youxiao celüe yanjiu. *Dangdai Yinyue,* (7), 145–147. (in Chinese).
2. Lü, L. (2022). Xiyang guanyue hezou zhong ge yueqi de peihe fenxi. *Yishu Pingjian,* (21), 13–16. (in Chinese).

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

3. Tian, J. (2022). Xiyang guanyue hezou zhong yueqi zhijian de peihe yanjiu. *Mudan,* (16), 114–116. (in Chinese).

4.Yang, L. (2024). Guanyue hezou changjianxing wenti ji xunlian gaishan jucuo tanjiu. *Xiju Zhijia,* (13), 72–74. (in Chinese).

5. Li, Y. (2020). Guanyue hezou de xunlian fangfa. *Yishu Daguan,* (27), 24–25. (in Chinese).

6. Wang, L. (2021). Xiyang guanyue hezou zhong ge yueqi zhijian de peihe fenxi. *Yishu Daguan,* (22), 17–18. (in Chinese).

7. Dong, Y. (2022). Xiyang guanyue hezou xunlian tansuo. *Dangdai Yinyue,* (6), 150–152. (in Chinese).

8. Wang, S. (2023). Guizhou gaoxiao xiyang guanyue hezou jiaoxue de gaige yu chuangxin tantao. *Shidai Baogao (Benliu),* (7), 119–121. (in Chinese).

Поступила в редакцию
09.09.2026 г.

Принята к публикации
16.09.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Син Шиюй Тембровая разноголосица как педагогическая проблема подготовки студентов-духовиков к ансамблевому исполнительству // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №11. С. 519-528. https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/58

Cite as (APA):

Xing, Shiyu (2026). Timbral Divergence as a Pedagogical Problem in Preparing Wind-Instrument Students for Ensemble Performance. *Bulletin of Science and Practice, 12*(11), 519-528. (in Russian). https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/58

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

UDC 378.016:338(075)
AGRIS C10
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/59

INCREASING THE PROFESSIONAL COMPETENCIES OF FUTURE GEOGRAPHY TEACHERS IN TOURISM AND LOCAL HISTORY

***©Aidarbayeva A.**, Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan, aizada.aidarbayeva@yu.edu.kz*
***©Kelinbayeva R.**, Ph.D., Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan, zhar80@mail.ru*
***©Bülent A.**, Gazi University, Ankara, Turkey, abulent@gazi.edu.tr*

ПОВЫШЕНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ГЕОГРАФИИ В ОБЛАСТИ ТУРИЗМА И КРАЕВЕДЕНИЯ

***©Айдарбаева А.**, Казахский национальный университет им. Аль-Фараби, г. Алматы, Казахстан, aizada.aidarbayeva@yu.edu.kz*
***©Келинбаева Р. Ж.**, Ph.D., Казахский национальный университет им. Аль-Фараби, г. Алматы, Казахстан, zhar80@mail.ru*
***©Бюлент А.**, Газийский Университет, г. Анкара, Турция, abulent@gazi.edu.tr*

Abstract. This article examines the significance, concept, and structure of developing tourism and local history competencies among future geography teachers, as well as the role and importance of excursions in the formation of these competencies. The pedagogical principles and conditions for organizing tourism and local history activities are also considered. The social transformation of contemporary Kazakh society is directly associated with the dynamics of the education system. In the 21st century, high demands are placed on the personality and professional level of teachers. A modern teacher should be able to respond flexibly and creatively to rapidly changing socio-economic conditions that influence the nature of pedagogical activity and, above all, should be prepared to focus on the development of the growing child. The professional and personal development of a teacher largely depends on the quality of a student's professional training at university. Professional training of students is a process and a result of mastering a system of professional knowledge by the subjects of education, developing methodological culture, forming basic professional skills, developing important professional and personal qualities, and, on this basis, developing professional value orientations.

Аннотация. Рассматриваются значимость, понятие и структура формирования туристско-краеведческих компетенций у будущих учителей географии, а также роль и значение экскурсий в процессе их становления. Также анализируются педагогические принципы и условия организации туристско-краеведческой деятельности. Социальная трансформация современного казахстанского общества неразрывно связана с динамикой системы образования. В XXI веке к личности и профессиональному уровню педагогов предъявляются высокие требования. Современный учитель должен уметь гибко и творчески реагировать на быстро меняющиеся социально-экономические условия, влияющие на характер педагогической деятельности; прежде всего, он должен быть готов сосредоточиться на развитии ребенка. Профессиональное и личностное становление педагога во многом зависит от качества его профессиональной подготовки в вузе. Профессиональная подготовка студентов представляет собой процесс и результат овладения ими системой профессиональных знаний, развития методологической культуры, формирования базовых

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

профессиональных умений, становления значимых профессионально-личностных качеств, а также на этой основе формирования профессиональных ценностных ориентаций.

Keywords: competence; local history; hiking; tourist expedition; tourist competitions.

Ключевые слова: компетентность; краеведение; пеший поход; туристская экспедиция; туристские соревнования.

Preparing future teachers for tourism and local history activities at pedagogical higher education institutions is an important prerequisite for their further professional development. It is aimed at:

1. practical and theoretical understanding of reality and the consistent transition from regional and local levels of knowledge to global levels of knowledge;

2. formation and development of professionally significant qualities, pedagogical abilities, and the foundations of pedagogical mastery.

In the process of preparing future geography teachers for tourism and local history activities, it is important not only for an individual to directly perceive objects and processes of reality — specific natural and industrial systems at the micro- and mesoregional levels — but also to understand their interrelationships and interdependencies, establish connections with theoretical knowledge, and use these objects and phenomena for possible educational and scientific research.

The preparation of university students for tourism and local history activities involves the entire educational process, in which the components of the state educational standard related to the comprehensive study of territories referred to as the “native land” are interconnected and complement one another. This preparation is aimed at organizing tourism and local history activities in general education institutions.According to the concept of modernization of education in Kazakhstan, the main objectives of vocational education are to train qualified specialists of an appropriate level and profile who are competitive in the labor market, competent, responsible, proficient in their profession, capable of navigating related fields of activity, able to work effectively in their profession at the level of international standards, and prepared for continuous professional and social development.

The dynamic nature of social development demonstrates that a person's professional activity cannot be fully predetermined throughout all stages of their professional career. It requires continuous education and constant improvement of professional competence. A competent specialist strives toward the future, anticipates changes, and is oriented toward independent learning. Based on these conditions, the preparation of future geography teachers for tourism and local history activities should be considered from the perspective of the competency-based approach.

Research Methodology

The reliability of the study is ensured by the conformity of its content with the scientific framework; the use of a comprehensive set of research methods; the validity of the data obtained; the systematic and planned stages of the experimental research; the effectiveness of the initial and final indicators; and the integration of the obtained results into the unified pedagogical process of the university, particularly into the educational process of the course “Fundamentals of Organizing and Conducting Tourism and Local History Activities”. The statement “Tourism is local history, but local history is not tourism” reflects the dual nature of local history education at school. Simple visual observations are often conducted during hikes, but not all such activities are directly related to tourism. Genuine local history activities should not necessarily be associated with the physical and sporting requirements of hiking. It is difficult to incorporate search and research activities into the

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

strict framework of a sports hike. In many cases, this may lead to the loss of both educational and sporting objectives, while, most importantly, children may suffer from excessive physical loads [8].

Tourism and local history activities are characterized by their multifunctional nature and diversity of forms. This should be reflected both in the overall organization of activities and in their individual forms. It is not without reason that tourism and local history activities with children are considered one of the most comprehensive forms of extracurricular educational work. Schools should seek to use various forms of children's tourism activities, because only in this way is it possible to fully satisfy children's diverse interests, engage them in tourism, and effectively organize tourism and local history activities in schools. Tourism, as a form of active cognitive activity, can be beneficial for every student. For a child, tourism is an engaging activity filled with the experience of discovering an unusual and new way of life. For teachers, tourism provides an opportunity to understand their students' inner worlds more deeply [10].

School tourism is not simply entertainment but a special form of activity situated between recreation and work. Tourism and local history activities at school form an important basis for an active lifestyle. The content of school tourism includes the following forms of activity: currently, the following forms of work with students are used in tourism and local history activities at schools: tourism and local history clubs, tourist competitions, tourism and local history gatherings, archaeological and ethnographic expeditions, hiking trips, excursions, local history competitions, local history games, tourist camps, local history quizzes, intellectual clubs, and amateur performance and tourist song competitions [7, 8].

Analysis and Discussion of Research Results

Tourism and local history clubs are primarily established and operate in schools, cultural and recreational centers, stations for young tourists, vocational schools, technical colleges, and higher education institutions. They are united by a common goal: enabling students to acquire theoretical knowledge and practical skills in tourism and local history activities. The work of these clubs is organized according to the educational and thematic plans and programs of the Central Children's Tourist and Excursion Station, while the use of author-developed programs is also possible.

In addition to tourism and local history clubs, there are sports-oriented tourism clubs, including water, hiking, and skiing clubs. Usually, such clubs are led by professional teachers or athletes with the appropriate qualifications. The typical number of club members is 15–20 students. At the beginning of each academic year, students, together with the teacher, develop an annual lesson plan covering all necessary types of activities. The plan includes theoretical activities (discussions, conferences, presentations, speeches at meetings, and the preparation of scientific, practical, and research papers) as well as practical activities (training hikes, excursions, and participation in city-level gatherings of club members). During educational hikes, students conduct research and carry out community-oriented activities. Tourist competitions are based on overcoming routes with natural and artificial obstacles and completing tasks involving the use of tourist equipment and specialized techniques. The objectives of tourist competitions are to improve participants' tourism skills, assess team capabilities, exchange experience, and promote tourism and a healthy lifestyle.

When preparing and conducting tourist competitions, an organizing committee is established and headed by the head of the organization conducting the competition or their deputy. The responsibilities of the organizing committee include preparing the necessary documentation for the competition (“competition regulations”, instructions, etc.), forming the panel of judges, providing material and technical support, organizing meals and medical services for participants and judges, and preparing and equipping accommodation facilities for participants. The competition itself is conducted by the panel of judges [5, 4].

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Competitions are held at various levels: national, regional, district, city, and local. During tourist competitions, each team completes a certain number of stages involving overcoming various natural and artificial obstacles, performing different methods of movement, providing first aid, and setting up a bivouac. In addition to the main part, the competition program may include various contests, such as amateur performances, cooking competitions, hiking newspapers, and others [4].

Tourism and local history gatherings are organized to assess the level of students' theoretical knowledge and practical skills acquired through educational programs. Usually, such gatherings last one day; however, multi-day gatherings may also be organized when a large number of participants are involved. A tourist expedition is a multi-day journey organized to a relatively unexplored area and carried out in accordance with a research plan developed by the club [2, 3].

A hiking trip is a form of active travel conducted in remote areas for educational, recreational, sporting, or research purposes [7].

An excursion is a tourism service designed to satisfy the spiritual, aesthetic, informational, and other cognitive needs of tourists or excursionists [6].

Local history competitions may be held in full-time or correspondence formats. Full-time competitions are usually conducted in the afternoon and last between one and one and a half hours. Correspondence competitions may be held at any time of the year based on assignments or materials provided by a station for young tourists. Local history games are short-term programs and final activities. They are mainly conducted in person among school teams in order to assess acquired knowledge and develop students' interest in local history activities. Local history quizzes may also be conducted in full-time or correspondence formats. Their purpose is to consolidate knowledge acquired through the studied programs, develop interest in local history activities, and encourage independent exploration of one's native region. Quizzes are usually devoted to the most significant and memorable pages of the history of the region [7].

A tourist camp is mainly organized after the end of the academic year. The duration of the camp is usually 10–14 days. Camps are generally organized in natural settings in order to consolidate knowledge acquired through educational programs and develop skills for appropriate behavior in nature. In addition, such camps aim to develop the ability to work in a team, foster responsibility for assigned tasks, cultivate mutual assistance, and develop strong-willed qualities, among other objectives.

Conclusion

In conclusion, each type of tourism and local history activity has its own criteria for evaluating its outcomes. At the present stage of educational development, the criteria for evaluating tourism and local history activities include the ability to apply acquired knowledge and use it in future life and professional activities. An important criterion for evaluating such activities is the ability to overcome difficulties encountered during their implementation, which serves as an indicator of personal development. Thus, taking into account all elements of the content of tourism, as well as its directions and types, tourism can be regarded as an important component of the educational process both at school and in extracurricular activities for the development of adolescents' personalities. Properly organized school tourism can complement the processes of education and upbringing and significantly improve their quality. Therefore, local history contributes to students' cognitive activity and intellectual development, while tourism ensures technical and tactical training, safety, and comfort in the field. Within the educational process, tourism and local history function as an integrated form of activity — tourism and local history activities.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

References:

1. Honcharuk, V., Rozhi, I., Dutchak, O., Poplavskyi, M., Rybinska, Y., & Horbatiuk, N. (2021). Training of Future Geography Teachers to Local Lore and Tourist Work on the Basis of Competence Approach. *Revista Romaneasca Pentru Educatie Multidimensionala, 13*(3), 429–447. https://doi.org/10.18662/rrem/13.3/460

2. Braslavska, O., & Roghi, I. (2019). Interactions and hierarchies of the component composition of local lore competence of future geography teachers. In *Paradigms of the Modern Educational Process: Opportunities and Challenges for Society (1st ed.). Primedia eLaunch LLC, USA.*

3. Rozhi, I., Humenyuk, H., Fomin, M., Moskalenko, M., Pologovska, I., & Shchabelska, V. (2022). An Integral Model of Training of Future Teacher of Geography for the Local History and Tourism Work on the Basis of Competence Approach. A Proposal for Transitional Forms of Education. *Revista Romaneasca pentru Educatie Multidimensionala, 14*(3), 363–391. https://doi.org/10.18662/rrem/14.3/614

4. Ayzhan, S., Kulyash, K., Kulash, M., Zabira, M., Yerlan, I., & Nurbol, U. (2021). Teaching and Learning Foundation of the Elective Course “Cultural Geography”. *World Journal on Educational Technology: Current Issues, 13*(4), 1040–1050. https://doi.org/10.18844/wjet.v13i4.6297

5. Issakov, Y. D., Mazbayev, O. B., & Layskhanov, Sh. U. (2021). Theoretical foundations for developing tourism and local history competence among students of geography education programs. *Bulletin of Abai Kazakh National Pedagogical University. Series: Pedagogy and Psychology, 3*(48), 31–38. https://doi.org/10.51889/2021-3.2077-6861.04

6. Ivleva, N. V. (2006). Tourism and local history activities as a means of developing students' moral personality. Abstract of PhD dissertation in Pedagogical Sciences. Almaty.

7. Kuluyeva, T. V. (2021). Developing adolescents' experience of constructive interaction through tourism and local history activities. PhD dissertation in Pedagogical Sciences. Orenburg.

8. Demeuov, A., Mazbayev, O., Aukenova, G., Kholoshyn, I., & Varfolomyeyeva, I. (2021). Pedagogical possibilities of tourist and local history activities. *E3S Web of Conferences, 280*, 11011. https://doi.org/10.1051/e3sconf/202128011011

9. Rozhi, I., Moskalenko, M., Moskvichova, O., Babenko, L., Nosachenko, V., & Hariunova, Y. (2023). Tourism Local Lore in the Modern System of Education. *Revista Romaneasca pentru Educatie Multidimensionala, 15*(1), 159–175. https://doi.org/10.18662/rrem/15.1/691

10. Daurenbayeva, Zh. A. (2008). Fostering students' patriotism in basic schools through the use of local history materials. Abstract of PhD dissertation in Pedagogical Sciences. Almaty.

Список литературы:

1. Honcharuk V., Rozhi I., Dutchak O., Poplavskyi M., Rybinska Y., Horbatiuk N. Training of Future Geography Teachers to Local Lore and Tourist Work on the Basis of Competence Approach // Revista Romaneasca Pentru Educatie Multidimensionala. 2021. V. 13. №3. P. 429–447. https://doi.org/10.18662/rrem/13.3/460

2. Braslavska O., Roghi I. Interactions and hierarchies of the component composition of local lore competence of future geography teachers // Paradigms of the Modern Educational Process: Opportunities and Challenges for Society (1st ed.). Primedia eLaunch LLC, USA. 2019.

3. Rozhi I., Humenyuk H., Fomin M., Moskalenko M., Pologovska I., Shchabelska V. An Integral Model of Training of Future Teacher of Geography for the Local History and Tourism Work on the Basis of Competence Approach. A Proposal for Transitional Forms of Education // Revista

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Romaneasca pentru Educatie Multidimensionala. 2022. V. 14. №3. P. 363–391. https://doi.org/10.18662/rrem/14.3/614

4. Ayzhan S., Kulyash K., Kulash M., Zabira M., Yerlan I., Nurbol U. Teaching and Learning Foundation of the Elective Course “Cultural Geography” // World Journal on Educational Technology: Current Issues. 2021. V. 13. №4. P. 1040–1050. https://doi.org/10.18844/wjet.v13i4.6297

5. Issakov Y. D., Mazbayev O. B., Layskhanov Sh. U. География білім беру бағдарламасы студенттерінің туристік-өлкетану құзыретін қалыптастырудың теориялық негіздері // Bulletin of Abai Kazakh National Pedagogical University. Series: Pedagogy and Psychology. 2021. V. 3. №48. P. 31–38. https://doi.org/10.51889/2021-3.2077-6861.04

6. Ivleva N. V. Turistsko-kraevedcheskaya deyatelnost kak sredstvo formirovaniya nravstvennoy lichnosti shkolnikov. Abstract of PhD dissertation in Pedagogical Sciences. Almaty. 2006. 24 p.

7. Kuluyeva T. V. Formirovanie opyta konstruktivnogo vzaimodeystviya podrostkov v turistsko-kraevedcheskoy deyatelnosti. PhD dissertation in Pedagogical Sciences. Orenburg. 2021. 233 p.

8. Demeuov A., Mazbayev O., Aukenova G., Kholoshyn I., Varfolomyeyeva I. Pedagogical possibilities of tourist and local history activities // E3S Web of Conferences. 2021. V. 280. P. 11011. https://doi.org/10.1051/e3sconf/202128011011

9. Rozhi I., Moskalenko M., Moskvichova O., Babenko L., Nosachenko V., Hariunova Y. Tourism Local Lore in the Modern System of Education // Revista Romaneasca pentru Educatie Multidimensionala. 2023. V. 15. №1. P. 159–175. https://doi.org/10.18662/rrem/15.1/691

10. Daurenbayeva Zh. A. Olketanu materialdaryn paydalanu arqyly negizgi mekteptin oqushylaryn elzhandylyqqa tarbieleu. Abstract of PhD dissertation in Pedagogical Sciences. Almaty. 2008. 24 p.

Поступила в редакцию
09.09.2026 г.

Принята к публикации
16.09.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Aidarbayeva A., Kelinbayeva R., Bülent A. Increasing the Professional Competencies of Future Geography Teachers in Tourism and Local History // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №11. С. 529-534. https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/59

Cite as (APA):

Aidarbayeva, A., Kelinbayeva, R., & Bülent, A. (2026). Increasing the Professional Competencies of Future Geography Teachers in Tourism and Local History. *Bulletin of Science and Practice, 12*(11), 529-534. https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/59

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

УДК 37.013.73: 81'373 https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/60

ТРАНСФОРМАЦИЯ ПОНЯТИЙНО-ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКОГО АППАРАТА ПЕДАГОГИКИ: ЛОГИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ КОНЦЕПЦИИ И. М. КАНТОРА

***©Койчуманова Н. М.**, ORCID: 0000-0002-5373-3588, Бишкекский государственный университет им. К. Карасаева, г. Бишкек, Кыргызстан, nurgul71@bk.ru*

TRANSFORMATION OF THE CONCEPTUAL AND TERMINOLOGICAL APPARATUS OF PEDAGOGY: A LOGICAL AND METHODOLOGICAL ANALYSIS OF I. M. KANTOR'S CONCEPT

***©Koichumanova N.**, ORCID: 0000-0002-5373-3588, Bishkek State University named after K. Karasaev, Bishkek, Kyrgyzstan, nurgul71@bk.ru*

Аннотация. Проведен глубокий логико-методологический анализ фундаментального труда И. М. Кантора «Понятийно-терминологическая система педагогики: Логико-методологические проблемы» (1980) в контексте современных трансформаций образовательного дискурса 2020-х годов. Актуальность исследования обусловлена стихийным проникновением в язык педагогической науки нового терминологического пласта (цифровой след, фасилитация, self-directed learning, экосистема), требующего жесткой логико-гносеологической верификации. Автором систематизированы ключевые методологические принципы Кантора: системность, иерархичность, соразмерность дефиниций и четкость родовидовых связей. На основе применения канторовского метода понятийного фильтра раскрыта динамика трансформации базовых категорий педагогики (обучение, воспитание, образование, педагогический процесс, метод обучения). Проанализирована пятиуровневая иерархическая структура понятийно-терминологической системы, выявляющая переход от общефилософских категорий к частнометодическим терминам. Особый акцент сделан на типичных логических ошибках при конструировании научных дефиниций (тавтология, определение через неизвестное, несоразмерность, метафоричность, отрицательные определения), критически осмысленных через призму современных требований ВАК к качеству кандидатских и докторских диссертаций. Сформулированы критерии «здоровья» педагогического термина в условиях динамичного развития цифровой образовательной среды.

Abstract. Provides an in-depth logical and methodological analysis of I. M. Kantor's foundational study "The Conceptual and Terminological System of Pedagogy: Logical and Methodological Problems" (1980) within the context of contemporary transformations in 2020s educational discourse. The relevance of the study stems from the uncontrolled influx of a new layer of terminology into pedagogical science — such as digital footprint, facilitation, self-directed learning, and ecosystem — which requires rigorous logical and epistemological verification. The author systematizes Kantor's core methodological principles: systematically structured organization, hierarchy, proportionality of definitions, and clarity in genus-species relationships. By applying Kantor's conceptual filter, the dynamics of transformation in basic pedagogical categories (learning/instruction, upbringing/education, general education, pedagogical process, and teaching method) are revealed. The five-tier hierarchical structure of the conceptual-terminological system is analyzed, demonstrating the transition from general philosophical categories to specific instructional terms. Special emphasis is placed on typical logical fallacies in formulating scientific definitions

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

(tautology, defining the unknown by the unknown, incommensurability, excessive metaphoricity, and negative definitions), which are critically evaluated through the lens of modern requirements for candidate and doctoral dissertations. Finally, the criteria for the structural "health" of a pedagogical term in a rapidly evolving digital learning environment are formulated.

Ключевые слова: понятийно-терминологическая система; педагогическая категория; дефиниция; логико-методологический анализ; И. М. Кантор; языковая стандартизация; педагогический процесс; научная методология.

Keywords: conceptual and terminological system; pedagogical category; definition; logical and methodological analysis; I. M. Kantor; linguistic standardization; pedagogical process; scientific methodology.

Развитие любой науки определяется не только накоплением эмпирических фактов, но и степенью зрелости ее понятийно-терминологического аппарата [1, 5].

В педагогике проблема точности языка стоит наиболее остро в силу ее изначальной связи с философией, психологией, художественной литературой и публицистикой [2, 6].

Фундаментальный труд И. М. Кантора «Понятийно-терминологическая система педагогики: Логико-методологические проблемы», опубликованный в 1980 году, заложил гносеологический и лексикографический фундамент отечественной педагогической методологии. Автор убедительно доказал, что терминология представляет собой не просто хаотичную совокупность слов, а строго упорядоченную логическую систему, отражающую глубинную структуру педагогической теории [3].

В 2020-х годах педагогическая наука переживает беспрецедентный приток новых терминов и конструктов («цифровой след», «экосистема», «тьюторство», «индивидуальная образовательная траектория», «AI-фасилитация») [1, 7].

Однако стихийное заимствование лексики из IT-сферы, менеджмента и социальной психологии без надлежащей логико-гносеологической адаптации приводит к терминологической «размытости», полисемии и смысловой девальвации базовых категорий [4, 8].

Цель настоящего исследования — провести системный логико-методологический анализ понятийной концепции И. М. Кантора и применить его методологический фильтр к трансформационным процессам, происходящим в понятийно-терминологическом аппарате современной педагогики [3, 7].

Методы исследования

В процессе работы использован комплекс взаимодополняющих теоретических методов научного познания:

1. историко-генетический и компаративный анализ — для выявления эволюции понятийно-терминологических единиц педагогики от советского периода (1980 г.) до современного цифрового этапа (2020-е гг.) [3, 4, 8];

2. логико-гносеологический анализ — для проверки научных дефиниций на соответствие законам формальной логики (закон тождества, закон непротиворечия, соразмерность объема и содержания понятий) [3, 5];

3. метод дедуктивного и индуктивного моделирования иерархических систем — для построения многоуровневой классификации элементов педагогического языка [3, 6];

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

4. контент-анализ и логико-семантическая интерпретация — для квалификации и категоризации типичных логических ошибок в научном дискурсе [2, 5].

Результаты исследования

Исходя из философской концепции понятия как формы отражения объективной реальности, И. М. Кантор доказал, что эволюция знаково-словесного выражения педагогических явлений прямо пропорциональна уровню развития самого научного знания [3].

Научный термин, в отличие от единицы обиходного языка, обязан соответствовать критериям однозначности, информативной емкости и четкой дефинированности [3, 5].

Кантор выделил три ключевые причины терминологической неполноценности в педагогических исследованиях [3]: избыточная метафоричность — замещение строгих научных дефиниций образными сравнениями; прямое заимствование из житейского лексикона — использование бытовых понятий без их перевода на научный уровень абстракции; неконтролируемая синонимия — обозначение одного и того же феномена множеством разрозненных авторских терминов [3; 4].

В соответствии с логико-методологической концепцией Кантора, понятийный массив педагогики образует пятиуровневую иерархическую вертикаль [3]:

Уровень 1 — Общефилософские категории (Сущность, Явление, Развитие, Система).

Уровень 2 — Общенаучные понятия (Адаптация, Функция, Структура, Фактор).

Уровень 3 — Собственно педагогические категории (Образование, Обучение, Воспитание) [6, 10].

Уровень 4 — Педагогические понятия (Метод обучения, Форма воспитания) [2, 10].

Уровень 5 — Частнометодические термины (Урок-экскурсия, Проблемное изложение).

Логическая природа данной системы заключается в том, что изменение объема или содержания базовой категории высшего уровня (например, «обучение») неизбежно влечет системный сдвиг в понимании всех подчиненных ей терминов четвертого и пятого уровней [3, 6].

Применение канторовской методологии к современным образовательным реалиям позволяет наглядно проследить эволюцию ключевых категорий (Таблица 1) [3, 7, 9].

Таблица 1

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ ЛОГИКО-СЕМАНТИЧЕСКИЙ
АНАЛИЗ ПОНЯТИЙНОГО АППАРАТА ПЕДАГОГИКИ [1, 3, 6-10]

Педагогическое понятие	*Подход И. М. Кантора (1980 г.)*	*Современный подход (2020-е гг.)*	*Ключевое логико-методологическое различие*
Педагогический процесс	Целенаправленное, организованное взаимодействие педагогов и воспитанников, направленное на решение задач образования, воспитания и развития.	Открытая, гибкая экосистема взаимодействия очных и цифровых субъектов (включая ИИ), направленная на саморазвитие личности.	Переход от субъект-объектной управляемой системы к гибкой распределенной образовательной среде.
Обучение	Двусторонний процесс передачи и усвоения системы знаний, умений и навыков (ЗУН) под руководством учителя.	Процесс совместной деятельности по конструированию смыслов, развитию компетенций и навыков self-directed learning.	Смена функциональных ролей: от прямых трансляторов ЗУН к фасилитации и субъект-субъектному сотрудничеству.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Педагогическое понятие	*Подход И. М. Кантора (1980 г.)*	*Современный подход (2020-е гг.)*	*Ключевое логико-методологическое различие*
Воспитание	Целенаправленное формирование личности в соответствии с идеологическими и социальными требованиями общества.	Деятельность по созданию условий для самоопределения, социокультурной адаптации и духовно-нравственного развития личности.	Трансформация смыслового ядра: от внешнего педагогического воздействия («формирования») к поддержке внутреннего роста.
Образование	Результат усвоения систематизированных знаний, умений и навыков, а также определенный уровень развития личности.	Непрерывный (Lifelong) процесс и результат личностного роста, выраженный в комплексе компетенций и ценностей.	Расширение временных и пространственных границ: от конечного результата к непрерывному процессу длиною в жизнь.
Метод обучения	Способ упорядоченной деятельности учителя и учащихся, направленный на достижение целей обучения.	Интерактивная, проектная или цифровая технология организации опыта обучающегося для решения практических задач.	Сдвиг от репродуктивно-знаниевых способов к интерактивным, проектным и гибридным технологиям.

Применяя требования И. М. Кантора к терминообразованию (введение дефиниции через ближайший род и видовое отличие), сформулируем строгое академическое определение: педагогические категории — это наиболее общие, фундаментальные понятия педагогической науки, отражающие существенные, закономерные связи и свойства объективной педагогической действительности, которые служат методологическим основанием для развертывания всей понятийно-терминологической системы [3, 5, 6].

Видовое отличие: отражают наиболее общие закономерности педагогической реальности и выполняют системообразующую функцию для всей терминологической вертикали.

И. М. Кантор жестко критиковал сбои формальной логики, превращающие научное исследование в публицистику. Вслед за Н. Л. Коршуновой и В. И. Загвязинским систематизируем эти нарушения:

1. Тавтология («круг в определении» — Circulus in definiendo): например: «воспитательный процесс — это процесс, в ходе которого осуществляется воспитание личности». Данное определение не имеет информативной емкости, не вводит существенных признаков и дублирует определяемое слово.

2. Определение «неизвестного через неизвестное» (Ignotum per ignotius): например: «инновационная субъектность учащегося — это трансцендентальная синергия его креативного хронотопа». В данном случае создание псевдонаучного барьера («терминологическое кокетство»); сложные категории объясняются через абстракции, не имеющие стандартных дефиниций [2, 3, 5].

Несоразмерность дефиниции (слишком широкое или слишком узкое определение): например: «обучение — это процесс приобретения человеком жизненного опыта» (включает бытовой и игровой опыт). Еще пример: «обучение — это передача учителем знаний школьникам на уроке» (исключает вузовское и самообразование). Данные определения

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

разрушают предметные границы исследования, делает невозможным точный выбор методологических инструментов.

Подмена существенных признаков метафоричностью: например: «воспитание — это огранка алмаза детской души». В данном случае поэтический образ замещает объективные критерии явления, лишая исследование проверяемости и воспроизводимости.

Отрицательные определения: например: «внеурочная деятельность — это образовательная активность, которая реализуется не на уроках и не по расписанию». Данное словосочетание оставляет объем понятия пустым, не раскрывая его внутреннего содержания и целевых механизмов.

Кичева в своем исследовании отмечает, что изменения терминологического состава педагогики принимают столь масштабный характер, что педагогическая лексикография, опирающаяся на традиционные принципы, не может дать адекватного представления о динамике терминологии. Хотя и за последнее десятилетие XX века в педагогике отмечено выходом в свет крупных академических трудов — «Российской педагогической энциклопедии» (1993–1998) и «Педагогического энциклопедического словаря» (2002), ряда учебных словарей и справочно-словарных источников. Существующие словари далеки от решения проблемы эффективной систематизации терминологии и характеристики терминов педагогики как знаков современной терминосистемы, быстро обогащающейся во взаимодействии с терминосистемами других наук, отражающей направления развития научного знания и в то же время сохраняющей свою предметную специфику. Авторы абсолютно согласны с И.В. Кичевой, что возникла «необходимость не только в инвентаризации и систематизации новых терминов, но и в переходе от анализа статичного состояния терминосистемы к исследованию терминов в динамике их функционирования в пространстве реальных текстов, позволяющему диалектически представить тенденции развития терминосистемы». Так как в педагогической науке до сих пор не предпринималось такое исследование. Данному исследованию в педагогической науке было реализовано И. В. Кичевой, что обусловлено отсутствием аналогов в имеющейся теоретико-методологической базе [4].

Заключение

Методологическое наследие И. М. Кантора сохраняет ключевое значение для современного педагогического ведения исследований. Появление новых феноменов и терминов в эпоху цифровизации образования не должно вести к разрушению понятийного ядра науки. Проведенный анализ показывает: 1. Современная педагогическая терминосистема развивается не путем отрицания базовых категорий, а через расширение их объема и обогащение содержания. 2. Проверка новых конструктов («цифровая среда», «компетенция», «экосистема») через логический фильтр Кантора требует строгого установления их родовидовых связей и определения их уровня в пятиуровневой иерархии понятий. 3. Соблюдение правил формальной логики при конструировании дефиниций выступает главным условием сохранения фундаментального академического статуса педагогической науки.

Список литературы:

1. Бордовская Н. В., Кошкина Е. А. Терминологическая компетентность специалиста: сфера образования. СПб.: Изд-во С.-Петерб. ун-та, 2019. 232 с.

2. Загвязинский В. И. Исследовательская деятельность педагога. М.: Академия, 2010. 176 с.

3. Кантор И. М. Понятийно-терминологическая система педагогики: Логико-методологические проблемы. М.: Педагогика, 1980. 158 с.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

4. Кичева И. В. Обогащение педагогической терминологии в 90-е годы XX века: автореф. дис. ... д-ра пед. наук. Пятигорск, 2004. 42 с.

5. Коршунова Н. Л. Проблема однозначности понятий в педагогике // Педагогика. 2015. №4. С. 22–30.

6. Краевский В. В. Общие основы педагогики. М.: Академия, 2008. 256 с.

7. Полонский В. М. Понятийно-терминологический аппарат педагогики и образования // Мир образования – образование в мире. 2017. №2. С. 36-44.

8. Галагузова М. А., Полонский В. М. Понятийный аппарат педагогики и образования: сб. науч. трудов. Вып. 10. Екатеринбург, 2018. 380 с.

9. Сергеев Н. К. Непрерывное педагогическое образование: концепция и технологии учебно-научно-педагогических комплексов. Волгоград: Перемена, 2012. 164 с.

10. Сластенин В. А., Исаев И. Ф., Шиянов Е. Н. Педагогика. М.: Академия, 2013. 576 с.

References:

1. Bordovskaya, N. V., & Koshkina, E. A. (2019). Terminologicheskaya kompetentnost' spetsialista: sfera obrazovaniya. St.Petersburg. (in Russian).

2. Zagvyazinskii, V. I. (2010). Issledovatel'skaya deyatel'nost' pedagoga. Moscow. (in Russian).

3. Kantor, I. M. (1980). Ponyatiino-terminologicheskaya sistema pedagogiki: Logiko-metodologicheskie problemy. Moscow. (in Russian).

4. Kicheva, I. V. (2004). Obogashchenie pedagogicheskoi terminologii v 90-e gody XX veka: avtoref. dis. ... d-ra ped. nauk. Pyatigorsk. (in Russian).

5. Korshunova, N. L. (2015). Problema odnoznachnosti ponyatii v pedagogike. *Pedagogika,* (4), 22–30. (in Russian).

6. Kraevskii, V. V. (2008). Obshchie osnovy pedagogiki. Moscow. (in Russian).

7. Polonskii, V. M. (2017). Ponyatiino-terminologicheskii apparat pedagogiki i obrazovaniya. *Mir obrazovaniya – obrazovanie v mire,* (2), 36-44. (in Russian).

8. Galaguzova, M. A., & Polonskii, V. M. (2018). Ponyatiinyi apparat pedagogiki i obrazovaniya: sb. nauch. trudov. 10. Ekaterinburg. (in Russian).

9. Sergeev, N. K. (2012). Nepreryvnoe pedagogicheskoe obrazovanie: kontseptsiya i tekhnologii uchebno-nauchno-pedagogicheskikh kompleksov. Volgograd. (in Russian).

10. Slastenin, V. A., Isaev, I. F., & Shiyanov, E. N. (2013). Pedagogika. Moscow. (in Russian).

Поступила в редакцию
05.09.2026 г.

Принята к публикации
16.09.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Койчуманова Н. М. Трансформация понятийно-терминологического аппарата педагогики: логико-методологический анализ концепции И. М. Кантора // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №11. С. 535-540. https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/60

Cite as (APA):

Koichumanova, N. (2026). Transformation of the Conceptual and Terminological Apparatus of Pedagogy: a Logical and Methodological Analysis of I. M. Kantor’s Concept. *Bulletin of Science and Practice, 12*(11), 535-540. (in Russian). https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/60

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

УДК 37.378.14 https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/61

ТРАНСФОРМАЦИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ В КЫРГЫЗСТАНЕ: ГОСУДАРСТВЕННОЕ ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ, КВАЛИФИЦИРОВАННАЯ РАМКА И СТЕПЕНЬ БАКАЛАВРА

***©Койчуманова Н. М.**, ORCID: 0000-0002-5373-3588, Бишкекский государственный университет им. К. Карасаева, г. Бишкек, Кыргызстан, nurgul71@bk.ru*

HIGHER EDUCATION TRANSFORMATION IN KYRGYZSTAN: EDUCATIONAL STANDARDS AND QUALIFICATIONS FRAMEWORK

***©Koichumanova N.**, ORCID: 0000-0002-5373-3588, Bishkek State University named after K. Karasaev, Bishkek, Kyrgyzstan, nurgul71@bk.ru*

Аннотация. Исследуются ключевые аспекты, институциональные результаты и научно-методические вызовы трансформации системы высшего профессионального образования Кыргызской Республики в контексте ее интеграции в международное образовательное пространство и гармонизации с принципами Болонского процесса. Анализируются объективные социально-экономические предпосылки перехода к двухступенчатой структуре (бакалавриат — магистратура), а также причины сохранения программ пятилетнего и шестилетнего специалитета в отдельных отраслях национальной экономики, таких как медицина, горная инженерия, искусство и силовые ведомства. Особое внимание уделено методологии Государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ГОС ВПО КР) третьего поколения и их сопряжению с дескрипторами 6-го уровня Национальной рамки квалификаций (НРК КР), определяющими компетентностный профиль бакалавра. В работе выявлены и систематизированы основные организационно-педагогические проблемы, возникающие при внедрении компетентностного подхода в практику высшей школы. К ним относятся формализация проектирования компетенций, отсутствие валидных оценочных средств для диагностики интегративных результатов обучения, кадровые ограничения и недостаточно активное участие работодателей в проектировании образовательных программ. На основе комплексного анализа сформулированы практические рекомендации, направленные на сближение академических программ с требованиями рынка труда, развитие гибких образовательных траекторий и повышение качества подготовки бакалавров в университетах Кыргызской Республики.

Abstract. Examines the key aspects, institutional outcomes, and scientific-methodological challenges regarding the transformation of the higher professional education system in the Kyrgyz Republic within the context of its integration into the global educational space and alignment with the principles of the Bologna Process. Objective socio-economic prerequisites for transitioning to a two-tier structure (Bachelor's — Master's) are analyzed, alongside reasons for retaining five- and six-year Specialist degree programs in specific sectors of the national economy, including medicine, mining engineering, arts, and law enforcement agencies. Special attention is devoted to the methodology of the third-generation State Educational Standards for Higher Professional Education (SES HPE KR) and their structural alignment with Level 6 descriptors of the National Qualifications Framework (NQF KR), which define the competence-based profile of a Bachelor's degree graduate. The study identifies and systematizes the primary organizational and pedagogical challenges arising from the implementation of the competence-based approach in higher education practice. These

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

include the formalization of competence design, a lack of valid assessment tools for diagnosing integrative learning outcomes, faculty constraints, and insufficient participation of employers in designing educational programs. Based on a comprehensive analysis, practical recommendations are formulated to bridge academic programs with labor market requirements, develop flexible learning pathways, and enhance the overall quality of Bachelor's degree training in universities across the Kyrgyz Republic.

Ключевые слова: высшее профессиональное образование; Кыргызская Республика; двухуровневая система; бакалавриат; ГОС ВПО КР; компетентностный подход; Национальная рамка квалификаций (НРК КР); кредитно-модульная система; качество образования; рынок труда.

Keywords: higher professional education; Kyrgyz Republic; two-tier education system; Bachelor's degree; SES HPE KR; competence-based approach; National Qualifications Framework (NQF KR); credit-module system; educational quality; labor market.

Проблема анализа современных тенденций в педагогической мысли в контексте глобализации обусловлена глубокими изменениями в содержании образования, подходах к преподаванию и профессиональных требованиях к педагогам, которые обусловлены международными образовательными стандартами, цифровизацией и ростом межкультурного взаимодействия. Происходит переосмысление соотношения универсальных образовательных моделей и национальных педагогических традиций, трансформация представлений о педагогической автономии, образовательных целях и ориентирах формирования компетенций, что усложняет процесс согласования глобальных образовательных идей с потребностями конкретных образовательных систем и требует научного определения направлений и последствий этих изменений. В научных исследованиях представлены различные подходы к определению развития педагогической мысли в контексте глобализации, отражающие разные авторские позиции относительно характера, направлений и последствий этих изменений для национальных образовательных систем. Современная педагогическая мысль развивалась под влиянием глобализации, которая изменила цели образования, роль учителей и содержание преподавания, сместив акцент на формирование компетенций для успешной деятельности в меняющемся, технологически насыщенном и культурно разнообразном мире. Исследователи изучили эту тему и выявили различные подходы и взгляды на трансформацию процесса обучения [1-6].

Цель исследования — комплексный анализ институциональных, нормативно-правовых и методических основ трансформации высшего профессионального образования в Кыргызской Республике, а также выявление проблем и вызовов реализации компетентностного подхода при подготовке бакалавров.

Методы и методология исследования

Методологическую основу исследования составляет системно-деятельностный и компетентностный подходы к анализу процессов модернизации высшей школы. В качестве теоретико-методологического базиса выступают концепции интернационализации образования, принципы Болонского процесса, а также нормативные модели сопряжения академических результатов обучения с профессиональными стандартами. В процессе работы использован комплекс взаимодополняющих методов исследования: сравнительно-сопоставительный и структурно-функциональный анализ: применялся для сравнения

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

дескрипторов VI (бакалавриат) и VII (магистратура/специалитет) уровней Национальной рамки квалификаций КР, а также для оценки различий в структуре ООП; анализ нормативно-правовых актов и документации: изучение законов КР «Об образовании», ГОС ВПО КР поколения 3/3+, понятийного аппарата НРК КР и Отраслевых рамок квалификаций; метод проблемно-ориентированного обобщения и системного синтеза: использован при выявлении деструктивных факторов, препятствующих полноценной реализации компетентностного подхода в вузовской практике, и при формулировании итоговых выводов (1-6).

Результаты исследования

Начиная с 2012 года в Кыргызской Республике с целью интеграции в мировое образовательное пространство и реализации принципов Болонского процесса утверждена Постановлением Правительства КР двухуровневая система подготовки (2).

Она представляет собой модель высшего профессионального образования, состоящую из бакалавриата и магистратуры. Высшее профессиональное образование в КР разделено на два последовательных этапа (Таблица). Обучение строится на основе кредитной технологии (студент должен набрать определенное количество зачетных единиц — кредитов). В 2026 году Кабинет министров КР предложил оптимизировать стандарты, допустив сокращение объема отдельных программ магистратуры до 90 кредитов для большей гибкости.

Таблица

СТРУКТУРА ДВУХУРОВНЕВОЙ СИСТЕМЫ (1; 2)

Уровень	*Академическая степень*	*Нормативный срок обучения*	*Основная цель*
I уровень	Бакалавр	4 года (очно)	Фундаментальная базовая подготовка, дающая право профессиональной деятельности
II уровень	Магистр	2 года (очно)	Углубленная специализация, научно-исследовательская или педагогическая деятельность

Необходимость перехода к двухуровневой системе высшего профессионального образования была продиктована рядом внешних и внутренних факторов. В условиях глобализации и стремительного развития информационно-коммуникационных технологий традиционные образовательные ориентиры высшей школы утрачивают свою актуальность. Автоматизация процессов и динамичное обновление рынка труда приводят к размыванию границ традиционных профессий и быстрой трансформации требований к профессиональным компетенциям выпускников [1].

В связи с этим возникает объективная потребность в модернизации структуры подготовки кадров и реорганизации деятельности вузов Кыргызской Республики в соответствии с международными стандартами. Интеграция двухступенчатой модели в систему высшего образования Кыргызстана обеспечивает реализацию ключевых принципов Болонского процесса, способствуя гармонизации национальной и европейской образовательных систем. Данный шаг стимулирует внедрение инновационных педагогических технологий, повышает качество образовательных услуг и обеспечивает признание дипломов отечественных вузов в европейском образовательном пространстве (2).

Двухступенчатая модель профессиональной подготовки расширяет возможности проектирования персонализированных образовательных траекторий. Академическая степень бакалавра предоставляет выпускникам функциональную гибкость: сочетание непосредственного трудоустройства с возможностью продолжения обучения в магистратуре или системе дополнительного профессионального образования, что оптимизирует личные

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

финансовые и временные ресурсы. Реализация данной модели обусловливает необходимость реструктуризации направлений подготовки путем их укрупнения и минимизации программ специалитета. Широкая базовая подготовка переносится на первый уровень, тогда как профильная дифференциация осуществляется на этапе магистратуры с учетом актуальных потребностей социально-экономического сектора [2-4].

Важным следствием данной трансформации выступает рационализация и повышение эффективности использования бюджетного финансирования. Но вместе с тем, данная двухуровневая система внедрена не для всех направлений. В Кыргызской Республике сохраняется традиционный одноуровневый специалитет для ряда областей:

1. Медицинские науки и здравоохранение («Лечебное дело», «Педиатрия», «Стоматология», «Медико-профилактическое дело», «Фармация» — до 5–6 лет) (3).

2. Искусство и культура (творческие специальности, 5 лет). В сфере культуры сохраняется непрерывная 5-летняя подготовка специалистов по творческо-исполнительским профилям [3]:

— Музыкальное искусство: «Инструментальное исполнительство», «Вокальное искусство», «Дирижирование», «Композиция», «Музыковедение», «Звукорежиссура»;

— Сценическое и экранное искусство: «Актерское искусство», «Режиссура (театра и кино)», «Кинооператорство», «Киноведение»;

— Хореография: «Педагогика хореографии», «Режиссура хореографии»;

— Литературное творчество.

3. Горно-геологическая отрасль и инженерия (5 лет). Ввиду высокой сложности и требований к технической безопасности ряда инженерных профилей в КР сохраняются программы специалитета:

— «Горное дело» (разработка месторождений, открытые/подземные горные работы);

— «Прикладная геология» и «Технология геологической разведки»;

— «Прикладная геодезия»;

— «Физические процессы горного или нефтегазового производства».

4. Ветеринария (5 лет):

— «Ветеринария» (подготовка врачей ветеринарной медицины).

5. Силовые структуры и специальная государственная служба (5 лет). Обучение в специализированных ведомственных вузах (Академия МВД КР, Военный институт МО КР и др.) по направлениям обеспечения правопорядка и государственной безопасности:

— «Правоохранительная деятельность»;

— «Судебная экспертиза»;

— «Отдельные профильные военно-тактические специальности» (3).

Переход системы высшего образования Кыргызской Республики на двухступенчатую модель нашел свое законодательное и методологическое закрепление в Государственных образовательных стандартах высшего профессионального образования (ГОС ВПО КР) (2).

Данные стандарты определяют целевые ориентиры, нормативную трудоемкость и содержательную наполненность программ академического бакалавриата (240 кредитов, нормативный срок освоения — 4 года). Внедрение ГОС ВПО КР кардинальным образом изменило логику подготовки бакалавров по нескольким ключевым направлениям.

Кредитно-модульная организация и проектирование индивидуальных траекторий. В соответствии с требованиями ГОС ВПО КР трудоемкость учебной нагрузки бакалавра измеряется в кредитах (1 кредит равен 30 часам суммарной учебной нагрузки, включая аудиторные занятия, самостоятельную работу и аттестацию). Структура стандарта обязывает вузы выделять не менее 1/3 вариативной части под дисциплины по выбору студента. Это

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

обеспечивает нормативную основу для реализации персонализированного обучения: бакалавр получает возможность самостоятельно формировать профильные модули, адаптируя свою подготовку под запросы конкретных работодателей или планируемую сферу деятельности.

Переход от знаниевой парадигмы к компетентностной модели. ГОС ВПО КР переносит акцент с трансляции готовых знаний на формирование у бакалавров зафиксированного набора компетенций: универсальных (ОК) и инструментальных (ИК), обеспечивающих гибкость и адаптируемость выпускника на быстро меняющемся рынке труда (критическое мышление, информационная грамотность, навыки коммуникации); профессиональных (ПК), отражающих специфику конкретного направления подготовки и позволяющих бакалавру приступить к выполнению базовых трудовых функций сразу после завершения обучения.

Баланс фундаментальности и практической ориентированности. Структурно Основная образовательная программа (ООП) бакалавриата делит процесс подготовки на три обязательных блока: дисциплинарные циклы (гуманитарный, естественнонаучный/математический, профессиональный), комплекс практической подготовки (учебная, производственная, преддипломная) и Итоговую государственную аттестацию (ИГА). Такая архитектоника стандарта гарантирует широкую базовую подготовку на начальных курсах с поэтапным погружением в практико-ориентированную и исследовательскую деятельность на старших курсах. Таким образом, ГОС ВПО КР выступает не просто нормативным регулятором, а эффективным инструментом стандартизации качества подготовки бакалавров, гармонизирующим национальную систему высшего образования с международными требованиями и обеспечивающим высокую мобильность выпускников.

Несмотря на очевидный потенциал компетентностной модели, зафиксированной в ГОС ВПО КР, процесс ее практического внедрения в вузовскую практику сопровождается рядом системных противоречий и организационно-методических трудностей:

Формализация проектирования компетенций (проблема «старого содержания в новой форме»). На практике переход от традиционной ЗУН-парадигмы (знания, умения, навыки) к компетентностной часто носит декларативный характер. Преподаватели нередко лишь переименовывают академические дисциплины и темы в терминах «компетенций» без глубинной перестройки рабочих программ, форм проведения занятий и методов независимой оценки [5, 6].

Сложность диагностики и объективной оценки компетенций. Традиционные академические формы контроля (письменные экзамены, устные зачеты, тестовые задания) эффективны для проверки теоретических знаний, но малопригодны для измерения интегративных компетенций (критического мышления, командной работы, готовности к решению нестандартных задач). Разработка и внедрение практико-ориентированных оценочных средств (кейс-стади, ОСКЭ, портфолио, проектные защиты) требуют высокой квалификации профессорско-преподавательского состава и значительных временных затрат.

Недостаточная готовность ППС к интерактивным педагогическим технологиям. Реализация компетентностно-ориентированного бакалавриата требует от преподавателя перехода от роли «транслятора знаний» к роли фасилитатора, тьютора и модератора. Однако значительная часть академического штата испытывает дефицит навыков использования интерактивных и цифровых образовательных технологий, а также методов проектного обучения.

Дисбаланс между вариативностью и ресурсами вузов. Нормативное требование ГОС ВПО КР о выделении не менее 1/3 вариативной части ООП на индивидуальные траектории и дисциплины по выбору сталкивается с кадровыми, аудиторными и финансовыми

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

ограничениями университетов. На практике реальная индивидуализация обучения бакалавров нередко заменяется фиксированным набором предложенных вузом блоков.

Отрыв академической среды от требований реального рынка труда. Формирование профессиональных компетенций бакалавров должно опираться на актуальные запросы работодателей. Однако механизмы привлечения стейкхолдеров к разработке ООП и оценке результатов обучения остаются недостаточно развитыми, а база практической подготовки на предприятиях и в организациях часто носит формальный характер. Важнейшим элементом модернизации высшего профессионального образования в Кыргызской Республике выступило внедрение Национальной рамки квалификаций (НРК КР) (4-6).

НРК служит нормативно-методологическим мостом между системой образования (ГОС ВПО) и национальной системой квалификаций (профессиональными стандартами и требованиями рынка труда) (4).

1. Квалификационный уровень бакалавриата в НРК КР. В соответствии с НРК КР, уровни высшего профессионального образования четко дифференцированы: VI уровень квалификации — соответствие академической степени «Бакалавр»; VII уровень квалификации — соответствие академической степени «Магистр» и квалификации «Специалист»; VIII уровень квалификации — соответствие ученым степеням (PhD / кандидат / доктор наук) (5, 6).

2. Дескрипторы VI уровня квалификации (Бакалавриат). Освоение программы бакалавриата оценивается в НРК КР не просто объемом изученных предметов, а интегральными дескрипторами (характеристиками результативности обучения): знания (теоретический базис): переход от базовых понятий к глубинному пониманию специализированных концепций, методов и принципов в выбранной профессиональной области. Бакалавр должен продемонстрировать критическое осмысление передовых теорий на стыке дисциплин; умения и навыки (практический аспект): способность решать сложные профессиональные задачи, требующие самостоятельного анализа, применения инновационных подходов и сбора/интерпретации данных; компетенции (автономия и ответственность): а) самостоятельность: умение выстраивать профессиональную деятельность в условиях неопределенности и динамичных изменений; б) ответственность: способность руководить стандартными рабочими процессами или небольшими коллективами, нести ответственность за результаты индивидуальной и командной работы; в) обучаемость (Life-long learning): наличие навыков определения собственных образовательных потребностей и проектирования дальнейшего профессионального роста (в магистратуре или системе ДПО).

3. Сопряжение ГОС ВПО и НРК КР в подготовке бакалавров. Разработка Основных образовательных программ (ООП) вузов КР строится на принципе обязательного соотнесения профильных компетенций с дескрипторами VI уровня НРК и соответствующими Отраслевыми рамками квалификаций (ОРК).

Это сопряжение решает две фундаментальные задачи: преемственность и мобильность: гарантирует, что компетентностный портрет бакалавра признается не только внутри страны, но и на международном уровне (в рамках сопоставимости с Европейской рамкой квалификаций / EQF); ориентация на профессиональные стандарты: исключает разрыв между академическими результатами обучения и реальными трудовыми функциями, которые выпускник будет выполнять на рабочем месте.

Заключение

Проведенное исследование показывает, что переход Кыргызской Республики к двухуровневой архитектуре высшего профессионального образования выступает стратегически оправданным шагом, отвечающим вызовам глобализации и динамичным

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

изменениям рынка труда. Созданная нормативно-правовая база, объединяющая ГОС ВПО КР и Национальную рамку квалификаций (НРК КР), заложила методологические основы для формирования вариативных, практико-ориентированных образовательных траекторий бакалавриата (VI уровень квалификации). Однако эффективная реализация компетентностного потенциала бакалавриата сдерживается рядом системных факторов: преобладанием формального подхода к перепроектированию академических дисциплин, инерцией традиционных методов оценки знаний, кадровым дефицитом в области интерактивных педагогических технологий и недостаточно развитыми механизмами взаимодействия с работодателями. Для преодоления выявленных противоречий требуется комплексная перестройка образовательного процесса в вузах КР: переход от декларирования компетенций к разработке сквозных практико-ориентированных оценочных средств (проектные защиты, кейс-стади, независимая квалификационная оценка); систематическое повышение квалификации профессорско-преподавательского состава в сфере цифровой дидактики и фасилитации. Усиление институционального партнерства между университетами и стейкхолдерами рынка труда при проектировании вариативной части ООП. Лишь при условии синхронизации академических стандартов, образовательных технологий и реальных потребностей экономики двухуровневая система высшего образования КР сможет обеспечить высокую конкурентоспособность и академическую мобильность выпускников-бакалавров.

Источники:

(1). Закон «Об образовании» Кыргызской Республики. от 11 августа 2023 года №176 (в действующей редакции).

(2). Постановление Правительства Кыргызской Республики «Об установлении двухуровневой структуры высшего профессионального образования в Кыргызской Республике» (от 23 августа 2011 года № 496).

(3). Постановление Кабинета министров Кыргызской Республики «Об утверждении Перечня специальностей и объема приема обучающихся в образовательные организации высшего профессионального образования Кыргызской Республики) (от 4 июля 2024 года № 366).

(4). Постановление Правительства КР «Об одобрении Национальной рамки квалификаций» (от 18 сентября 2020 года №491).

(5). Методология разработки отраслевой рамки квалификаций. К Постановлению Кабинета министров Кыргызской Республики (от 15 июля 2021 года №77).

(6). Концепция национальной системы квалификаций в Кыргызской Республике. Приложение (к Постановлению Правительства Кыргызской Республики) (от 30 сентября 2019 года №505).

Список литературы:

1. Байденко В. И. Компетентностный подход к проектированию государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (методологические и методические вопросы): методическое пособие. М., 2005. 114 с.

2. Зимняя И. А. Ключевые компетенции – новая парадигма результата образования // Высшее образование сегодня. 2003. №5. С. 34–42.

3. Мамбетакунов Э. М. Педагогические основы реализации компетентностного подхода в системе высшего образования // Известия вузов Кыргызстана. 2018. №4. С. 112–116.

4. Муратов А. Ж. Развитие высшего образования Кыргызской Республики в контексте мировых интеграционных процессов // Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана. 2020. №6. С. 145–149.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

5. Рахманова А. Б. Проблемы и перспективы сопряжения ГОС ВПО и Национальной рамки квалификаций в вузах Кыргызстана // Вестник КНУ им. Ж. Баласагына. 2022. №3(111). С. 88–94.

6. Ташматов Т. Т., Абдылдаева Г. К. Разработка и применение государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования третьего поколения // Проблемы современной науки и образования. 2021. №2(161). С. 41–46.

References:

1. Baidenko, V. I. (2005). Kompetentnostnyi podkhod k proektirovaniyu gosudarstvennykh obrazovatel'nykh standartov vysshego professional'nogo obrazovaniya (metodologicheskie i metodicheskie voprosy): metodicheskoe posobie. Moscow. (in Russian).

2. Zimnyaya, I. A. (2003). Klyuchevye kompetentsii – novaya paradigma rezul'tata obrazovaniya. *Vysshee obrazovanie segodnya,* (5), 34–42. (in Russian).

3. Mambetakunov, E. M. (2018). Pedagogicheskie osnovy realizatsii kompetentnostnogo podkhoda v sisteme vysshego obrazovaniya. *Izvestiya vuzov Kyrgyzstana,* (4), 112–116. (in Russian).

4. Muratov, A. Zh. (2020). Razvitie vysshego obrazovaniya Kyrgyzskoi Respubliki v kontekste mirovykh integratsionnykh protsessov. *Nauka, novye tekhnologii i innovatsii Kyrgyzstana,* (6), 145–149. (in Russian).

5. Rakhmanova, A. B. (2022). Problemy i perspektivy sopryazheniya GOS VPO i Natsional'noi ramki kvalifikatsii v vuzakh Kyrgyzstana. *Vestnik KNU im. Zh. Balasagyna,* (3(111)), 88–94. (in Russian).

6. Tashmatov, T. T., & Abdyldaeva, G. K. (2021). Razrabotka i primenenie gosudarstvennykh obrazovatel'nykh standartov vysshego professional'nogo obrazovaniya tret'ego pokoleniya. *Problemy sovremennoi nauki i obrazovaniya,* (2(161)), 41–46. (in Russian).

Поступила в редакцию
05.09.2026 г.

Принята к публикации
16.09.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Койчуманова Н. М. Трансформация высшего образования в Кыргызстане: государственное высшее образование, квалифицированная рамка и степень бакалавра // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №11. С. 541-548. https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/61

Cite as (APA):

Koichumanova, N. (2026). Transformation of Higher Education in Kyrgyzstan: State Higher Education, Qualifications Framework, and Bachelor's Degree. *Bulletin of Science and Practice, 12*(11), 541-548. (in Russian). https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/61

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

УДК 327 https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/62

ПЕРСПЕКТИВЫ ИНТЕГРАЦИОННОЙ ДИПЛОМАТИИ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ КАК ФАКТОРА УКРЕПЛЕНИЯ ПОЛИТИЧЕСКОЙ СТАБИЛЬНОСТИ: СЦЕНАРИИ И РЕКОМЕНДАЦИИ

*©**Джумадылова Н. Д.**, ORCID: 0009-0007-5929-9245, SPIN-код: 3923-9978,*
Бишкекский государственный университет им. К. Карасаева,
г. Бишкек, Кыргызстан, ndzhumadylova@gmail.com

PROSPECTS OF INTEGRATION DIPLOMACY OF THE KYRGYZ REPUBLIC AS A FACTOR IN STRENGTHENING POLITICAL STABILITY: SCENARIOS AND RECOMMENDATIONS

*©**Dzhumadylova N.**, ORCID: 0009-0007-5929-9245, SPIN-code: 3923-9978,*
Bishkek State University named after K. Karasaev,
Bishkek, Kyrgyzstan, ndzhumadylova@gmail.com

Аннотация. Исследуются перспективы интеграционной дипломатии Кыргызской Республики как фактора укрепления политической стабильности. Актуальность обусловлена трансформацией глобальной архитектуры международных отношений, усилением региональной конкуренции и необходимостью для малых государств компенсировать ограниченность ресурсов через участие в многосторонних объединениях. Цель работы — выявить перспективные направления интеграционной дипломатии Кыргызстана, предложить сценарные прогнозы и разработать практические рекомендации. Методологическая основа включает сравнительный и институциональный анализ, сценарное прогнозирование, контент-анализ официальных документов. Результаты: на основе анализа участия Кыргызстана в ЕАЭС, ШОС, ОДКБ и ОТГ, а также с учетом выводов исследователей по проблемам политической культуры, этнополитики, политического имиджа и двусторонних отношений предложены три сценария развития интеграционной дипломатии Кыргызской Республики — инерционный, адаптивный и проактивный. Обоснована предпочтительность проактивного сценария, предполагающего переход от пассивной адаптации к институциональному лидерству и продвижению национальных интересов. Предложен ряд мер для оптимизации системы управления, кадровой политики, информационной работы и применение председательства на уровне региональных структур. Вывод: Интеграционная дипломатия является средством не просто реагирования на международные тенденции, а средством консолидации внутренней политической ситуации за счет легитимизации правящего режима, развития экономики страны и создания национального самосознания населения.

Abstract. This study examines the prospects of the integration diplomacy of the Kyrgyz Republic as a factor in strengthening political stability. The relevance is determined by the transformation of the global architecture of international relations, increasing regional competition, and the need for small states to compensate for limited resources through participation in multilateral associations. The aim is to identify promising areas of Kyrgyzstan's integration diplomacy, propose scenario forecasts, and develop practical recommendations. The methodological framework includes comparative and institutional analysis, scenario forecasting, and content analysis of official documents. Results: Based on the analysis of Kyrgyzstan's participation in the EAEU, SCO, CSTO, and OTS, as well as taking into account the findings of researchers on political culture, ethnopolitics, political image, and bilateral relations, three scenarios for the development of integration diplomacy

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

are proposed: inertial, adaptive, and proactive. The preference for the proactive scenario, involving a transition from passive adaptation to institutional leadership and the promotion of national interests, is substantiated. A set of practical recommendations has been developed for improving the institutional architecture, personnel training, communication strategy, and the use of chairmanship in regional organizations. It is concluded that integration diplomacy acts not only as a tool for adapting to external challenges but also as a crucial resource for strengthening internal political stability through the legitimization of power, economic growth, and the formation of civic identity.

Ключевые слова: интеграционная дипломатия; Кыргызская Республика; политическая стабильность; региональная интеграция; ЕАЭС; ШОС; ОДКБ; малые государства.

Keywords: integration diplomacy; Kyrgyz Republic; political stability; regional integration; EAEU; SCO; CSTO; small states.

Современная система международных отношений переживает период фундаментальной трансформации, характеризующийся усилением геополитической конкуренции, кризисом универсальных институтов глобального управления и возрастанием роли региональных интеграционных объединений. В этих условиях у небольших и средних стран, таких как Кыргызская Республика, нет иного выбора, кроме как использовать другие механизмы обеспечения их политической безопасности и устойчивого развития. Интеграционная дипломатия – один из таких механизмов. В отличие от традиционной дипломатии, интеграционная дипломатия предполагает не только представительство, но и активное участие в нормотворчестве и формировании повестки наднациональных органов. Это дает возможность нивелировать дефицит внутренних ресурсов, увеличить степень международной субъектности. Интеграционная дипломатия призвана компенсировать «суверенный дефицит» малых государств, обусловленный асимметрией ресурсов и влияния в региональных объединениях. Как правильно отмечает К. Айдаркул, сегодня Центральная Азия находится в процессе перехода из зоны периферии в зону центра мировой экономики [1].

Причины данного процесса следующие: наличие больших энерго-ресурсных потенциалов; географическое положение региона как переходного пространства между Восточной и Западной частью мира.

Учитывая географическую удаленность от моря, а также экономические возможности страны, участие в интеграционных структурах для КР является не просто политически вынужденным шагом, а жизненно важным условием развития. В статье предпринята попытка обозначить приоритетные векторы развития интеграционной дипломатии Кыргызстана в интересах обеспечения политического единства страны. Сделаны прогноз-сценарные оценки и даны рекомендации по их реализации. В ходе работы будут выполнены следующие задачи: оценить уровень и результативность деятельности КР по включению в состав региональных организаций; определить основные условия эффективности интеграционного взаимодействия; предложить варианты развития интеграционной политики и меры ее реализации.

Работа выполнена на основе системного изучения литературных источников, посвященных вопросам интегративной дипломатии, региональной безопасности и внешнеполитического курса Кыргызстана. В работе использованы публикации отечественных авторов, в которых рассматриваются различные аспекты участия Кыргызстана в интеграционных процессах: К. Айдаркул и А. А. Темиралиева, З. А. Акматова, А. Ж. Арзыматова, Б. К. Бектурганова, А. О. Ибраев, Р. Т. Исмаилов, Э. К. Канатбеков, К. Осмоналиев, К. Ч. Султанбеков и Н. Д. Джумадылова [1-9].

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Теоретически обосновать понятие интеграционной дипломатии при анализе политического обеспечения безопасности малых стран необходимо определением следующих терминов. Интеграционная дипломатия — это система внешнеполитических подходов и инструментов для реализации национальных целей страны посредством участия в региональной интеграции, задействования возможностей интеграционного механизма, создания условий для устойчивого экономического роста внутри страны.

Интеграционная дипломатия для небольших стран имеет ряд задач. 1. Компенсация недостатка ресурсов — за счет использования финансовых, технических и рыночных возможностей интеграционных объединений. 2. Усиление политического обеспечения безопасности — создание совместных форм предупреждения и разрешения конфликтов позволяет снизить риски по отношению к внешним угрозам. 3. В третьих — это инструмент для роста международной субъектности (участие в выработке решений на надгосударственном уровне дает государству большую переговорную силу). Особое значение интеграционная дипломатия приобретает для Кыргызской Республики в силу ряда объективных факторов. Как отмечает З. А. Акматова, «процесс развития устойчивых экономических связей и выхода производства за рамки национального хозяйства называется интернационализацией хозяйственной жизни (интеграцией). Стремление к интеграции связано с потребностью решения глобальных проблем, которые в данный момент стоят перед лицом всего человечества» [2].

В данной статье под понятием политической стабильности понимается такое состояние политического строя, при котором обеспечивается определенная степень предсказуемости институциональных взаимодействий, недопустимость резких скачков в развитии общества, наличие легитимного правящего режима. Политическая безопасность (в отличие от стабильности) — защита страны от различных угроз, обеспечение ее суверенитета. Стабильность достигается за счет работы всех защитных механизмов государства (интеграционная дипломатия). С одной стороны, интеграция дает возможность экономическому развитию, созданию рабочих мест, повышению уровня жизни граждан. С другой стороны, она влечет за собой ряд проблем (рост конкурентной борьбы, необходимость приведения норм права к единому стандарту, ограничение суверенитета государства в области регулирования). В этой связи цель интеграционной дипломатии — создание оптимального формата взаимодействия с региональными структурами для обеспечения максимального эффекта от процесса интеграции при одновременном снижении потенциальных угроз политическому устройству государства. Институциональная инерция (отсутствие аналитических центров, нехватка специалистов, отсутствие взаимодействия между ведомствами) создает «институциональную нагрузку», замедляя работу по интеграционной дипломатике и закрепляя пассивную форму присутствия.

Как отмечает З. А. Акматова, «за 10 лет членства в ЕАЭС ВВП страны вырос с 430,5 млрд сомов до 1,6 трлн сомов. Внешнеторговый оборот увеличился с $6,3 млрд до $16 млрд. Кыргызстан получил доступ к единому рынку более чем 180 млн потребителей» [2].

Эти данные свидетельствуют о позитивном воздействии экономической интеграции на макроэкономические показатели Республики. Однако, как подчеркивает К. Осмоналиев, наряду с очевидными преимуществами существуют и системные проблемы. Анализируя текущее состояние участия КР в ЕАЭС, он отмечает: «внутри самого ЕАЭС нет таможенных границ, товары завозятся свободно. При этом стало понятно, что в Кыргызстане была слабая подготовка в вопросе сбора трех видов налогов — на добавленную стоимость (НДС), с продаж и акцизного. До сих пор надлежащим образом не организован контроль еще на стадии ввоза

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

товаров на территорию КР, из-за чего ежегодно, по экспертным оценкам, казна недосчитывается более 20 млрд сомов в виде НДС» [9].

По экспертным данным, потери бюджета за счет несбора НДС на импортируемые товары составляют более 20 миллиардов сумов в год — это вопрос национальной бюджетной безопасности. Кроме того, сохраняются барьеры в торговле с другими странами-членами, особенно с Казахстаном, что создает дополнительные издержки для бизнеса. Отражает динамику развития положения Кыргызстана в составе Евразийского экономического союза (ЕАЭС: с адаптивного на активное. К. Ч. Султанбеков и Н. Д. Джумадылова указывают, что первоначально при включении в состав ЕАЭС страна применяла стратегию адаптации. Все важные решения осуществлялись в центре силы-России и Казахстане; у нас были лишь декларации поддержки интеграционного процесса. Затем все меняется. В 2021 г. была утверждена Концепция внешней политики, которая заложит вектор повышения роли Кыргызской Республики в мире для реализации ее национальных интересов [9].

Это свидетельствует о переходе от роли наблюдателя к активному участию в интеграции. Вместе с тем на основании проведенного анализа применения судебного механизма ЕАЭС видно, что за время 2015–2021 годов от Кыргызстана было подано всего одно обращение в Суд ЕАЭС, от России — 32, от Казахстана — 12. То есть наблюдается недостаточно активное применение формы защиты своих национальных интересов, сохраняется пассивность. Вхождение Кыргызстана в Шанхайскую организацию сотрудничества (ШОС) всегда рассматривалось как важная гарантия обеспечения региональной стабильности и политического взаимодействия. Как отмечают К. Айдаркул и А. А. Темиралиева, это уникальная форма многовекторного взаимодействия для решения задач стран Центральной Азии, России и Китая. Организация стала инструментом обеспечения региональной стабильности, развития экономического и политического взаимодействия стран-участниц, а также создания атмосферы доверия между государствами-членами для дальнейшего сотрудничества. Присоединение Кыргызстана к ШОС неразрывно связано с созданием «Шанхайской пятерки» в 1996 г., целью которой стало решение проблемы границ между СССР и КНР. По мнению авторов, на первом этапе члены объединения занимались решением проблем демаркации территорий бывших республик СССР и КНР. После образования новых независимых государств (Кыргызстан, Казахстан, Таджикистан) изменились направленность и суть проведения встреч [1].

Подписанием Соглашения об укреплении доверия в военной области в районе границы в 1996 г. начался процесс построения региональной системы коллективной безопасности. В настоящее время деятельность Кыргызстана в ШОС выходит за рамки вопросов безопасности и охватывает сферу экономического сотрудничества, а также гуманитарные вопросы. Однако авторы исследования отмечают и определенные недостатки: «отсутствие активного участия лидеров стран-участниц и министерств иностранных дел мешает организации проявить политическую волю для решения серьезных международных проблем».

При этом для Кыргызстана ШОС остается важным механизмом взаимодействия с ключевыми партнерами — РФ, КНР, Индией и Пакистаном. В своих изысканиях Р. Т. Исмаилов отмечает, что при анализе современных кыргызско-российских документов важно отразить преемственность с предыдущими периодами. Безопасность на современном этапе развития региона — это не стечение обстоятельств: она выстраивалась поэтапно на базе накопленного опыта совместного решения проблем (начиная со времени кризиса 1999–2000 гг. в Баткенской области). Именно тогда возникла необходимость создания устойчивых институциональных структур по предотвращению чрезвычайных ситуаций и нейтрализации неконституционных угроз [6].

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

По мнению К. Ч. Султанбекова и Н. Дж. Джумадыловой, институциональная эффективность ОДКБ сталкивается с серьезными ограничениями. Авторы указывают, что на примере приграничных инцидентов 2021–2022 гг. проявилась неполная задействованность механизмов коллективной безопасности, когда реакция организации фактически свелась к декларациям политической воли государств-участников [9].

Вместе с тем, несмотря на имеющиеся ограничения, участие в ОДКБ предоставляет Кыргызстану ряд существенных преимуществ: проведение совместных военных учений, военно-техническое сотрудничество с Российской Федерацией и дополнительный дипломатический инструмент урегулирования споров. Особо значимым стал статус председателя ОДКБ для КР в 2025 г. Как отмечает Р. Т. Исмаилов, приняв этот пост, Бишкек выдвинул на первый план приоритетные задачи по обеспечению региональной безопасности, приуроченные к 80-летию Великой Победы [6]. В связи с этим был реализован комплекс мер: усилен пограничный контроль на таджикско-афганском участке, проведены командно-штабные учения «Рубеж-2025» и создана Рабочая группа по вопросам информационной безопасности.

Кыргызская Республика как член ОТГ (бывший Тюркский Совет) формирует специфическую линию интеграционно-дипломатической работы — это усиление культурно гуманитарного и экономического взаимодействия со странами, имеющими государственный язык из тюркоязычной группы. А. О. Ибраев отмечает, что Кыргызстан при активном поиске новых союзников и международного признания делал ставку на укрепление отношений не столько со своими соседями, сколько с мусульманскими странами — для него они являлись естественными партнерами по причине общего духовно-культурного кода [5].

Председательство Кыргызстана в ОТГ в 2025 году одновременно с председательством в ОДКБ и ШОС создает уникальные возможности для координации деятельности этих организаций и продвижения национальных интересов на нескольких площадках одновременно. Это усиливает позиции Кыргызстана как важного звена в системе региональных отношений и позволяет выступать с собственными инициативами.

Анализ участия Кыргызстана в интеграционных процессах позволяет выделить комплекс факторов, определяющих эффективность интеграционной дипломатии как инструмента укрепления политической стабильности. Как справедливо отмечает Э.К. Канатбеков, «проблема политической культуры правящих элит является одной из обсуждаемых направлений и находится во внимании интеллектуальной и научной общественности как крайне негативное воздействие на развитие государства и гражданского общества. Наиболее распространенным определением политической культуры является — как система убеждений, установок, представлений и стереотипов, проявляющихся в профессиональной деятельности индивида и групп индивидов». Качество политической культуры правящих элит непосредственно влияет на эффективность интеграционной дипломатии, поскольку определяет способность формулировать и отстаивать национальные интересы в сложных многосторонних переговорах. Канатбеков подчеркивает: «образцовой политической культурой в первую очередь должны (в поведении, морали, честности) обладать люди, находящиеся у истоков создания имиджа и управления государством» [7].

Несоответствие между декларируемыми ценностями и реальным поведением элит подрывает доверие как внутри страны, так и со стороны международных партнеров, снижая эффективность интеграционной дипломатии. Политический имидж государства и его лидеров является важнейшим фактором успешности интеграционной дипломатии. Имидж страны и ее политических лидеров — ключевая составляющая эффективности проведения интеграционной дипломатической политики. Для Кыргызской Республики — страны с

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

достаточно развитым медиапространством в условиях регионального контекста — имидж является важным инструментом: формируется как посредством специальных мероприятий PR, так и за счет общественного мнения, критики, интернет-культуры — поэтому внешняя политика должна учитывать внутренний имидж. Внутриполитическая стабильность Кыргызстана, во многом определяемая состоянием межэтнических отношений, является важнейшим условием успешной интеграционной дипломатии. Как отмечает Б.К. Бектурганова, «этнополитика в Кыргызской Республике представляет собой совокупность государственных стратегий и механизмов, направленных на регулирование межэтнических отношений и обеспечение инклюзивного участия всех этносов в общественно-политической жизни страны. С учетом полиэтнического состава населения Кыргызстана этнополитика приобретает особую значимость как фактор национального единства и политической стабильности». Государство сегодня стоит на позиции гражданского, а не этнического истолкования процесса нациестроительства. Как отмечает Бектурганова, «в условиях сложившейся в Кыргызстане полиэтничности это представляется наиболее эффективной политикой. Однако, несмотря на создание правовых и институциональных основ для регулирования межэтнических отношений, реализации программ по поддержке этнических меньшинств, развития межкультурного диалога и образования, в Кыргызстане сохраняются проблемы социально-экономического неравенства, ограниченного участия этнических меньшинств и диаспор в политической жизни и принятии решений» [4].

Эти проблемы могут подрывать стабильность и снижать эффективность интеграционной дипломатии, поскольку внешние партнеры оценивают Кыргызстан в том числе по его способности поддерживать внутренний мир и согласие. Интеграционная дипломатия Кыргызстана не может рассматриваться в отрыве от двусторонних отношений с ключевыми партнерами, прежде всего с Россией, Китаем и странами Персидского залива. Как отмечает Р. Т. Исмаилов, «изучение основных направлений политического взаимодействия Кыргызстана и России на протяжении последних тридцати лет позволяет сделать важный исторический вывод. Переход от двусторонних контактов 1990-х гг. к тесному стратегическому сближению в 2025 г. стал залогом безопасности во всей Центральной Азии» [6].

Отношения с Россией остаются фундаментом интеграционной дипломатии Кыргызстана, обеспечивая военно-политическую безопасность и экономическую поддержку. Отношения с Китаем, как отмечает К. Осмоналиев, характеризуются определенной пассивностью Кыргызстана: «в то время как наши центральноазиатские соседи активно осваивают преимущества соседства со второй экономикой мира, Кыргызстан занял выжидательно-пассивную позицию. Если соседние страны — Казахстан, Таджикистан, Узбекистан — направили в Поднебесную десятки проектов в рамках китайского мегапроекта «Один пояс — Один путь», то в этом направлении Кыргызстан бездействует» [8].

Этот разрыв в активности использования китайских инвестиционных возможностей требует пересмотра подходов и активизации дипломатических усилий. Однако на наш взгляд, отверждение о «бездействии» слишком категорично. Основные направления активности Кыргызской Республики во взаимодействии с КНР: *крупная транспортная инфраструктура*: строительство железной дороги «Китай — Кыргызстан — Узбекистан», альтернативной автодороги «Север — Юг» и трассы «Барскоон — Бедель»; *формирование зарубежных активов*: приобретение земельного участка (9 га) в г. Сиань под собственный торгово-логистический хаб и сухой порт; *трансграничная логистика*: открытие третьего пограничного КПП «Бедель», перевод пунктов «Торугарт» и «Иркештам» на усиленный режим работы, запуск мультимодального маршрута «Сиань — Кашгар — Ош»; *энергетика и возобновляемая энергетика (ВИЭ)*: постройка ЛЭП «Датка — Кемин», привлечение китайских инвесторов к

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

строительству каскадов ГЭС (Верхне-Нарынский, «Казарман»), а также масштабных солнечных и ветровых электростанций; *муниципальная инфраструктура и экология*: строительство мусороперерабатывающего завода в Бишкеке, перевод столичного автопарка на китайские газовые и электрические автобусы, ремонт уличной сети; *промышленность и недропользование*: создание совместных перерабатывающих и пищевых предприятий, привлечение прямых инвестиций в горнодобывающий сектор и металлургию. У Казахстана и Узбекистана больше ресурсов, крупных заводов и ресурсов для предложения масштабных промышленных проектов. Кыргызстан же привлекает деньги в основном в базовую инфраструктуру (дороги и энергетику), а не в совместные производства. Кыргызстан работает с Китаем очень активно, но его возможности ограничены размером экономики и уровнем внешнего долга. Возможности партнерства со странами Персидского залива, по мнению А. О. Ибраева, очень обширны — это инвестиционные проекты, строительство инфраструктуры, образование и культура. Хотя сотрудничество во многих отраслях еще разрозненно, при системном подходе такие взаимодействия могут значительно повысить международный рейтинг Кыргызской Республики [5].

Очень важно для КР — инвестирование в транспортное, энергетическое и социальное строительство на долгий срок. По итогам проведенного исследования мы можем определить 3 варианта дальнейшей эволюции интеграционной политики КР среднесрочную перспективу (3–5 лет, до 2030 года). Инерционный сценарий — это сценарий сохранения статус-кво по линии интеграционной дипломатии (с минимальными изменениями). Ключевые индикаторы: сохранение доли Кыргызстана в распределении импортных таможенных пошлин ЕАЭС на уровне 1,9%, 1–2 иска в Суд ЕАЭС за 5 лет, сохранение высокого уровня теневого реэкспорта (около 23% от ВВП). В условиях реализации данного сценария Кыргызстан сохраняет членство в ЕАЭС, ШОС, ОДКБ и ОТГ при том условии что он будет лишь потребителем интеграционного продукта, а не инициатором.Ключевые решения по-прежнему принимаются в центрах силы (Россия, Китай, Казахстан), а Кыргызстан ограничивается адаптацией к уже принятым решениям. Как отмечает К. Осмоналиев, несмотря на формальное членство в ЕАЭС и другие интеграционные форматы, «кыргызский МИД не особо активен в направлении устранения торговых барьеров и содействия внешней торговле» [8].

При инерционном сценарии эта пассивность сохраняется, что приводит к постепенному отставанию от соседей, более активно использующих интеграционные возможности. Риски инерционного сценария для политической стабильности связаны с возможной стагнацией экономики (из-за недостаточного использования интеграционного потенциала), ослаблением международной субъектности и снижением политической стабильности из-за неспособности власти обеспечить ощутимые выгоды от интеграции для населения. Как отмечают К. Ч. Султанбеков и Н. Дж. Джумадылова, «эффективность интеграционных союзов неоднозначна: с одной стороны, они открывают новые возможности, с другой — их механизмы не всегда срабатывают в кризисных ситуациях» [9].

При инерционном сценарии эти риски усиливаются из-за отсутствия проактивной позиции Бишкека. Адаптивный сценарий предполагает более активное использование существующих интеграционных механизмов при сохранении в целом пассивной роли в определении повестки. В рамках этого сценария Кыргызстан предпринимает целенаправленные усилия по устранению барьеров в торговле с партнерами по ЕАЭС, активно участвует в антитеррористическом сотрудничестве в рамках ШОС и ОДКБ, использует председательство в организациях для продвижения ограниченного круга национальных интересов. Этот сценарий в определенной степени реализуется уже сегодня. Как отмечает Р. Т. Исмаилов, «в 2025 г. Кыргызская Республика приняла председательство в ОДКБ.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Приступив к обязанностям 1 января и сменив на этом посту Республику Казахстан, Бишкек уделял приоритетное внимание ключевым вопросам региональной безопасности» [6].

В рамках адаптивного сценария подобная активность становится системной, но ограничивается реакцией на внешние вызовы, а не формированием собственной повестки. Адаптивный сценарий позволяет Кыргызстану получить определенные экономические выгоды и укрепить безопасность, но не решает проблемы структурной зависимости от внешних партнеров. Риски адаптивного сценария заключаются в том, что будет достигнута лишь частичная стабилизация при сохранении внешней зависимости, не обеспечивающей консолидации элит на основе стратегической перспективы. Как подчеркивает А. О. Ибраев, «взаимодействие в ряде сфер пока носит фрагментарный характер», и при адаптивном сценарии эта фрагментарность сохраняется [5].

Проактивный сценарий предполагает переход Кыргызстана от пассивной адаптации к активному формированию интеграционной повестки и институциональному лидерству в региональных организациях. В рамках этого сценария Кыргызстан разрабатывает и продвигает собственные инициативы в ЕАЭС, ШОС, ОДКБ и ОТГ, использует председательство в этих организациях для продвижения национальных интересов и формирования коалиций с другими государствами-членами. Как отмечают К.Ч. Султанбеков и Н.Дж. Джумадылова, тенденция к более активной позиции уже прослеживается: «роль Кыргызстана в ЕАЭС постепенно меняется: республика переходит от пассивной адаптации к формулированию собственных предложений и стремится превратить экономическую интеграцию в действенный инструмент роста благосостояния и укрепления устойчивости национальной экономики» [9].

Проактивный сценарий предполагает ускорение и системное закрепление этой тенденции. Ключевые элементы проактивного сценария включают: разработку национальной стратегии интеграционной дипломатии как самостоятельного направления внешней политики, с четкими целями, приоритетами и показателями эффективности; формирование коалиций с другими малыми государствами в рамках интеграционных организаций для совместного продвижения интересов и усиления переговорных позиций; активная работа по задействованию председательства в регионах с целью институционализировать национальные проекты; укрепление кадровой и аналитической базы внешнеполитического ведомства с целью активного вовлечения в процессы многостороннего диалога, выработки интеграционной политики; связь интеграционного диалога с внутренней политикой — создание условий для синергизма внешне- и внутриполитических процессов.

Активный сценарий обеспечивает базу для долгосрочного повышения политического единства КР по ряду направлений: 1. интегративная политика — стимулирует экономику; в результате уменьшается уровень социальной нестабильности; 2. институциональная политика — укрепляет авторитет государства на внутреннем и внешнем уровнях; 3. эффективное участие в региональных организациях усиливает чувство национальной гордости и гражданской идентичности; 4. продвижение национальных интересов на международной арене способствует консолидации политической элиты вокруг единой внешнеполитической стратегии.

На основе проведенного анализа и сценарного прогнозирования предлагается комплекс практических рекомендаций по повышению эффективности интеграционной дипломатии Кыргызской Республики как фактора укрепления политической стабильности.

Институциональное развитие должно включать в себя: создание специализированного структурного подразделения в системе Министерства иностранных дел или Администрации Президента, ответственного за координацию интеграционной дипломатии, с четкими

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

полномочиями и межведомственной координацией; разработка и принятие Концепции интеграционной дипломатии Кыргызской Республики как самостоятельного документа, определяющего цели, приоритеты, механизмы и показатели эффективности участия КР в региональных интеграционных объединениях. Как отмечает Р. Т. Исмаилов, «важным инструментом выполнения достигнутых договоренностей» является наличие стратегических документов, определяющих направления сотрудничества [6]; создание механизма мониторинга и оценки эффективности интеграционной дипломатии, включающего как количественные (рост товарооборота, объем привлеченных инвестиций), так и качественные (уровень влияния на принятие решений, реализация национальных инициатив) показатели.

Кадровое обеспечение должно включать в себя: создание системы подготовки и повышения квалификации дипломатических кадров в области интеграционной дипломатии, включая стажировки в секретариатах международных организаций, участие в переговорных процессах и обучение переговорным техникам. Как отмечает Э.К. Канатбеков, «профессионализм руководителей, их поступки, действия, поведение во многом должны быть направлены на развитие ценностных ориентаций людей, к единству, патриотизму» [7]. Это относится и к дипломатической службе, где профессионализм и компетентность являются ключевыми факторами эффективности. Формирование пула экспертов по различным направлениям интеграционного сотрудничества (экономика, безопасность, энергетика, право) для обеспечения качественной аналитической поддержки переговорных процессов. Ротация кадров между центральным аппаратом МИД, представительствами при международных организациях и загранучреждениями для накопления практического опыта работы в различных форматах интеграционного взаимодействия.

Коммуникационная стратегия должна включать в себя: разработку и реализацию комплексной коммуникационной стратегии, направленной на разъяснение населению преимуществ участия Кыргызстана в интеграционных объединениях и формирование позитивного общественного мнения о внешнеполитическом курсе страны.

В условиях высокой информационной прозрачности политическим акторам приходится оперативно реагировать на репутационные вызовы — от антикризисного PR до упреждающего информационного реагирования. Эффективная коммуникационная стратегия в сфере интеграционной дипломатии должна учитывать как внешнюю, так и внутреннюю аудиторию. Активизация использования цифровых платформ и социальных сетей для продвижения позитивного имиджа Кыргызстана как активного участника интеграционных процессов и надежного партнера. Проведение регулярных брифингов и пресс-конференций с участием руководителей внешнеполитического ведомства и представителей Кыргызстана в международных организациях для информирования общественности о ходе и результатах интеграционной деятельности.

Использование председательства должно предусматривать разработку и реализацию планов использования председательства в региональных организациях (ОДКБ, ШОС, ОТГ) для продвижения национальных интересов, с четкими целями по каждому направлению. Как отмечает Р. Т. Исмаилов, председательство Кыргызстана в ОДКБ в 2025 году позволило «укрепить границы», провести «командно-штабные учения "Рубеж-2025"», «сформировать специальную Рабочую группу по вопросам информационной безопасности» [6].

Этот опыт должен быть систематизирован и распространен на другие интеграционные форматы. Формирование инициативных пакетов предложений по развитию интеграционного сотрудничества для выдвижения в период председательства, с предварительной проработкой в рамках двусторонних консультаций. Использование председательства для усиления кадрового присутствия граждан Кыргызстана в структурах региональных организаций.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Связь с внутренней стабильностью должна охватывать интеграцию целей интеграционной дипломатии в национальные стратегии развития для обеспечения синергии между внешними и внутренними направлениями политики и обеспечение прозрачности интеграционных процессов и подотчетности решений, принимаемых на наднациональном уровне, перед национальным парламентом и общественностью. Как отмечает Б. К. Бектурганова, для укрепления политической стабильности необходимо «учитывать взаимовлияние национальных обычаев, традиций и обрядов, религии, поддерживать усилия религиозных организаций в миротворческой деятельности» [4].

Это касается и интеграционной дипломатии, которая должна учитывать социокультурные особенности Кыргызстана и его полиэтнический состав. Использование интеграционной дипломатии для укрепления гражданской идентичности — через продвижение образа Кыргызстана как моста между цивилизациями и активного участника региональных процессов. Как отмечает А. О. Ибраев, «культурная дипломатия и продвижение национального наследия Кыргызстана укрепляют элементы «мягкой силы» и позволяют позиционировать страну как часть исламской цивилизации и мост между Центральной Азией и арабским миром» [5]. Аналогичный подход может быть применен и в других направлениях интеграционной дипломатии.

Заключение

На основе проведенного исследования можно сделать следующие выводы по вопросам интеграционной дипломатии КР как фактора обеспечения политической безопасности страны и ее будущего. Интеграционная дипломатия является одним из основных средств преодоления дефицита ресурсов у малых государств — дает возможность Кыргызской Республике включаться в экономику, финансы, технологии и безопасность региональных интеграционных организаций. По мнению К. Ч. Султанбекова, Н. Д. Джумадылова, опыт Кыргызстана показывает, что интегративная дипломатия для небольших стран — это не просто реакция на региональные проблемы, а политический механизм обеспечения собственной безопасности. Факторами эффективности интеграционной дипломатии Кыргызской Республики являются: политическая культура правящего класса, политический бренд страны и ее руководства; этнополитическое равновесие; уровень развития двусторонних отношений с главными партнерами. Все эти элементы взаимосвязаны между собой, их необходимо рассматривать как единое целое. Сценарный прогноз определяет оптимальный вариант развития ситуации — это развитие интеграционной дипломатии в режиме проактивного сценария (переход от реактивной адаптации к институциональному лидерству и активному экспорту национальной повестки). Данный подход даст возможность Кыргызстану не просто извлечь экономическую пользу и обеспечить безопасность, а еще и увеличить субъектность страны на международной арене, повысить авторитет правящей элиты, сплотить население перед лицом внешней политики государства. Проведение проактивного сценария предполагает комплекс мер по институционализации, персоналу, коммуникации и применению председателя в рамках региональных организаций. Необходимо также связать интеграционную дипломатию с внутренней реформой, построением гражданского самосознания. Исходя из вышесказанного, можно сделать вывод: интеграционная дипломатия КР имеет огромный потенциал в качестве стабилизирующего фактора политического режима страны. Успешная реализация данной стратегии зависит от наличия у государства политической решимости, компетентности его дипломатов, единства нации перед лицом задач внешней политики. В ситуации мирового хаоса только активная политика интеграционной дипломатии может гарантировать стабильное развитие и политическую безопасность Кыргызской республики в будущем.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Список литературы:

1. Айдаркул К., Темиралиева А. А. Влияние участия Кыргызстана в ШОС, ОДКБ И ЕАЭС на политическое взаимодействие в регион // Вестник Кыргызского государственного университета имени И. Арабаева. 2025. №4/2. С. 126-132.

2. Акматова З. А. Участие Кыргызской Республики в интеграционных процессах и перспективы сотрудничества // Известия ВУЗов Кыргызстана. 2022. №3. С. 84-86.

3. Арзыматова А. Ж. Становление президентской власти в Кыргызской Республике: исторические аспекты и политические факторы // Евразийское Научное Объединение. 2021. №5-4 (75). С. 304-307.

4. Бектурганова Б. К. Этнополитика как инструмент интеграции этносов в общественно-политическом пространстве Кыргызской Республики // Вестник Кыргызско-Российского Славянского университета. 2025. Т. 25. №7. С. 169-173.

5. Ибраев А. О. Перспективные направления сотрудничества Кыргызской Республики со странами Персидского залива // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2025. №10-1. С. 287-292.

6. Исмаилов Р. Т. Основные направления политического взаимодействия Кыргызстана и России в конце XX–первой четверти XXI века // Клио. 2026. №3 (231). С. 81-85.

7. Канатбеков Э. К. К вопросу политической культуры правящих элит Кыргызской Республики как негативное влияние на развитие «гражданского общества» // Известия ВУЗов Кыргызстана. 2021. №2. С. 247-252.

8. Осмоналиев К. О текущем состоянии внутренней и внешней политики Кыргызстана // Международное сотрудничество евразийских государств: политика, экономика, право. 2020. №2. С. 85-96.

9. Султанбеков К. Ч., Джумадылова Н. Д. Роль интеграционной дипломатии малых государств в укреплении политической безопасности: опыт Кыргызской Республики // Известия ВУЗов Кыргызстана. 2025. № 5. С. 226-229.

References:

1. Aidarkul, K., & Temiralieva, A. A. (2025). Vliyanie uchastiya Kyrgyzstana v SHOS, ODKB I EAES na politicheskoe vzaimodeistvie v region. *Vestnik Kyrgyzskogo gosudarstvennogo universiteta imeni I. Arabaeva,* (4/2), 126-132. (in Russian).

2. Akmatova, Z. A. (2022). Uchastie Kyrgyzskoi Respubliki v integratsionnykh protsessakh i perspektivy sotrudnichestva. *Izvestiya VUZov Kyrgyzstana,* (3), 84-86. (in Russian).

3. Arzymatova, A. Zh. (2021). Stanovlenie prezidentskoi vlasti v Kyrgyzskoi Respublike: istoricheskie aspekty i politicheskie faktory. *Evraziiskoe Nauchnoe Ob"edinenie,* (5-4 (75)), 304-307. (in Russian).

4. Bekturganova, B. K. (2025). Etnopolitika kak instrument integratsii etnosov v obshchestvenno-politicheskom prostranstve Kyrgyzskoi Respubliki. *Vestnik Kyrgyzsko-Rossiiskogo Slavyanskogo universiteta, 25*(7), 169-173. (in Russian).

5. Ibraev, A. O. (2025). Perspektivnye napravleniya sotrudnichestva Kyrgyzskoi Respubliki so stranami Persidskogo zaliva. *Mezhdunarodnyi zhurnal gumanitarnykh i estestvennykh nauk,* (10-1), 287-292. (in Russian).

6. Ismailov, R. T. (2026). Osnovnye napravleniya politicheskogo vzaimodeistviya Kyrgyzstana i Rossii v kontse XX–pervoi chetverti XXI veka. *Klio,* (3 (231)), 81-85. (in Russian).

7. Kanatbekov, E. K. (2021). K voprosu politicheskoi kul'tury pravyashchikh elit Kyrgyzskoi Respubliki kak negativnoe vliyanie na razvitie “grazhdanskogo obshchestva”. *Izvestiya VUZov Kyrgyzstana,* (2), 247-252. (in Russian).

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

8. Osmonaliev, K. (2020). O tekushchem sostoyanii vnutrennei i vneshnei politiki Kyrgyzstana. *Mezhdunarodnoe sotrudnichestvo evraziiskikh gosudarstv: politika, ekonomika, parvo,* (2), 85-96. (in Russian).

9. Sultanbekov, K. Ch., & Dzhumadylova, N. Dzh. (2025). Rol' integratsionnoi diplomatii malykh gosudarstv v ukreplenii politicheskoi bezopasnosti: opyt Kyrgyzskoi Respubliki. *Izvestiya VUZov Kyrgyzstana,* (5), 226-229. (in Russian).

Поступила в редакцию
01.09.2026 г.

Принята к публикации
16.09.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Джумадылова Н. Д. Перспективы интеграционной дипломатии Кыргызской Республики как фактора укрепления политической стабильности: сценарии и рекомендации // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №11. С. 549-560. https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/62

Cite as (APA):

Dzhumadylova, N. (2026). Prospects of Integration Diplomacy of the Kyrgyz Republic as a Factor in Strengthening Political Stability: Scenarios and Recommendations. *Bulletin of Science and Practice, 12*(11), 549-560. (in Russian). https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/62

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

УДК 398.22(575.1):930.85 https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/63

ТРАДИЦИОННАЯ КУЛЬТУРА КЫРГЫЗОВ В МАТЕРИАЛАХ ДАСТАНА «МУҢДУК-ЗАРЛЫК»

*©**Анарбекова В. Э**., ORCID: 0009-0007-6993-4986, SPIN-код: 5432-2173,*
канд. истор. наук, Жалал-Абадский государственный университет им. Б. Осмонова,
г. Манас, Кыргызстан, venera.erkinbek.anarbek@gmail.com

TRADITIONAL CULTURE OF THE KYRGYZ PEOPLE IN THE MATERIALS OF THE DASTAN “MUNDUK-ZARLYK”

*©**Anarbekova V**., ORCID: 0009-0007-6993-4986, SPIN-code: 5432-2173, Ph.D., Jalal-Abad State University named after B. Osmonov, Manas, Kyrgyzstan, venera.erkinbek.anarbek@gmail.com*

Аннотация. В научном исследовании в историко-этнографическом аспекте рассматриваются этнографические явления, отражённые в кыргызском народном дастане «Муңдук-Зарлык». Особое внимание уделяется мотиву *«ненасытного глаза»,* посредством которого раскрываются народно-философские представления о человеческой алчности, умеренности, смерти и бренности человеческого бытия. Анализируются эпизоды, связанные с рождением близнецов, а также магико-ритуальные и охранительные функции музыкальных инструментов *жылдырман* и *сурнай.* Отдельное внимание уделяется традиционному, общественному и ритуальному значению национальных конных игр *улак тартыш, көк бөрү* и *кыз куумай*. Материалы дастана сопоставляются с этнографическими исследованиями Г. Н. Симакова, А. Кочкунова, С. М. Абрамзона и других исследователей. В результате проведённого анализа обосновывается значение дастана как ценного этнографического источника для изучения традиционной культуры, народного мировоззрения, обрядовой практики и общественных отношений кыргызского народа.

Abstract. This scientific study examines, from a historical and ethnographic perspective, the ethnographic phenomena reflected in the Kyrgyz folk dastan *Munduk-Zarlyk*. Particular attention is paid to the motif of the *“insatiable eye,”* through which folk-philosophical ideas about human greed, moderation, death, and the transience of human existence are revealed. The study analyzes episodes associated with the birth of twins, as well as the magical, ritual, and protective functions of the musical instruments *zhyldyrman* and *surnai*. Special attention is also given to the traditional, social, and ritual significance of national equestrian games such as *ulak tartysh*, *kok boru*, and *kyz kuumai*. The materials of the dastan are compared with the ethnographic studies of G. N. Simakov, A. Kochkunov, S. M. Abramzon, and other scholars. The analysis demonstrates the significance of the dastan as a valuable ethnographic source for the study of the traditional culture, folk worldview, ritual practices, and social relations of the Kyrgyz people.

Ключевые слова: «Муңдук-Зарлык»; этнография; кыргызский народ; традиционная культура; народное мировоззрение; обрядовая практика; национальные конные игры; ритуальные функции; фольклорный источник.

Keywords: Munduk-Zarlyk; ethnography; Kyrgyz people; traditional culture; folk worldview; ritual practices; national equestrian games; ritual functions; folklore source.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Традиционная культура кыргызского народа представляет собой многогранное духовно-культурное наследие, включающее исторический опыт, мировоззренческие представления, обычаи и традиции, обрядовую практику, народные верования и общественные отношения, формировавшиеся на протяжении многих веков. Значительная часть этого наследия получила широкое отражение в устном народном творчестве, особенно в эпических произведениях и дастанах. В связи с этим рассмотрение фольклорных текстов в качестве историко-этнографического источника позволяет более глубоко исследовать традиционный уклад жизни кыргызов и выявить особенности их этнокультурного наследия. Одним из таких ценных произведений является дастан «Муңдук-Зарлык». В его сюжетной структуре нашли отражение различные этнографические явления, связанные с традиционным мировоззрением народа, морально-этическими представлениями, верованиями, сопровождающими рождение детей, ритуальными функциями музыкальных инструментов, а также национальными конными играми. Особое место занимает мотив *«ненасытного глаза»,* посредством которого раскрываются народно-философские представления о человеческой алчности, умеренности, смерти и бренности человеческого существования. Важное этнографическое значение имеют также эпизоды, повествующие о рождении близнецов, использовании музыкальных инструментов *жылдырман* и *сурнай*, а также упоминания таких традиционных конных игр, как *улак тартыш, көк бөрү* и *кыз куумай*. Анализ указанных сюжетов позволяет выявить отдельные элементы традиционной культуры кыргызского народа и определить их место в системе народных представлений, обрядовой практики и общественных отношений.

Цель исследования — проведение историко-этнографического анализа этнографических материалов, содержащихся в дастане «Муңдук-Зарлык», а также определение их источниковедческого значения для изучения традиционной культуры, народного мировоззрения, обрядовой практики и общественных отношений кыргызского народа.

Сведения, содержащиеся в дастане, сопоставляются с данными этнографических исследований, что позволяет определить их значение для реконструкции и интерпретации традиционной культуры кыргызского народа. Во всех вариантах кыргызского народного дастана «Муңдук-Зарлык» Канышайым, намереваясь получить калым от Жанчаркана, отправляет к нему своего отца Жоодурчала, вручив ему *«трёхпальцевый мешочек» («үч эли калта»)*.

Акылман кыз калтаны,
Көздөн алган ченемин.
Дубалап тиккен турбайбы,
Кайран гана Канша чеберим.
Дүнүйөгө көз тойбойт,
Көрдүңбү акылынын тереңин.
Бу калта калың эмес табышмак,
Ойлонуп тапсын дегениң.
Адамзаат өлгөндө,
Турпакка толот көз деген,
Толтуруп азыр берейин [1].

Хан опустошил всю свою казну, однако и этого оказалось недостаточно, чтобы наполнить мешочек. Тогда он начал собирать налог со всего народа, но, исчерпав все средства, оказался в безвыходном положении. В этот момент старуха-мастан, произнеся заклинание, бросила сверху горсть земли, после чего мешочек сразу наполнился и даже переполнился. Оказалось, что этот небольшой мешочек, шириной примерно в три пальца, был сшит из оболочки человеческого глаза. Присутствие данного эпизода в тексте заключает в себе ряд глубоких

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

философских размышлений: человеческий глаз, олицетворяющий ненасытное стремление к обладанию, никогда не бывает удовлетворён, и лишь земля способна положить предел этому стремлению; жизнь неизменно сопровождается осознанием неизбежности смерти. Конечным пристанищем человека становится земля. В этом контексте особый смысл приобретает распространённое в народе выражение: *«Пусть мой друг приходит, лишь бы не пришёл его серый мешок»*, истоки которого, как видно, также связаны с подобными представлениями. Например, в средневековых и еврейских историко-дидактических преданиях об Александре Македонском человеческая алчность и стремление к богатству раскрываются посредством образа «ненасытного глаза». В одном из таких повествований мудрецы предлагают Александру положить человеческий глаз на чашу весов и попытаться уравновесить его золотом и драгоценными камнями. Однако сколько бы богатств Александр ни помещал на другую чашу весов, глаз неизменно перевешивал их.

Тогда мудрецы объясняют: «Пока глаз видит, он никогда не насыщается и постоянно желает большего». Однако стоит посыпать глаз щепоткой земли, как он теряет свой вес, и даже одно птичье перо оказывается тяжелее него. Таким образом, с этнографической точки зрения мотив «ненасытного глаза» представляет собой универсальный символический сюжет, отражающий народно-философские представления о человеческой умеренности, чувстве меры, отношении к богатству, а также о смерти и бренности человеческого бытия. В дастане также представлен интересный сюжет, связанный с рождением детей. Старуха-мастан видит, что родившиеся близнецы - мальчик с айдаром и девочка с көкүлом — имеют серебряную грудь и золотые ягодицы. Во время родов приходят два исполнителя на *жылдырмане* и два *сурнайчы*, которые сопровождают происходящее игрой на музыкальных инструментах [1].

Жылдырман, дайра или *дап* — ударный музыкальный инструмент круглой формы. Он изготавливается путём натягивания на одну сторону деревянного обода мембраны, чаще всего сделанной из козьей кожи, и по своей конструкции близок к инструментам бубенного типа. С древних времён этот инструмент преимущественно использовали бакшы и дубана. Позднее данный инструмент получил более широкое распространение в музыкальной культуре и стал использоваться также в практике народного исполнительства. Как правило, он имеет округлую цилиндрическую форму и диаметр около 35–40 см. Известны два основных типа дайры: в первом случае по краю инструмента закрепляются металлические кольца или подвесные звенящие элементы, во втором такие элементы отсутствуют [2].

Сурнай и *добулбас* в прежние исторические периоды преимущественно использовались в ходе военных походов [3].

Таким образом, использование *жылдырмана* и *сурная* во время родов свидетельствует о существовании в традиционном мировоззрении кыргызов представлений о защитной силе звука, способной оберегать человека и отгонять неблагоприятные или злые силы. В данном контексте музыкальные инструменты выполняют не только эстетическую, но и магико-ритуальную функцию. Связь *жылдырмана* с *шаманской* (бакшылык) и религиозно-мистической практикой (дубаналык), а *сурная* — с торжественными и военными ситуациями свидетельствует о том, что их звучание воспринималось как обладающее особой силой, значительным воздействием и защитными свойствами. Автор также отмечал отражение подобных ритуальных музыкальных инструментов в кыргызских, узбекских и каракалпакских дастанах в своих научных исследованиях [4].

Совместное упоминание в дастане этих двух музыкальных инструментов в контексте родов может рассматриваться как художественное отражение древних этнографических представлений, связанных с защитой новорождённых от несчастий, сглаза и злых духов.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Обращаясь к вопросу о том, как в дастане представлены *традиционные конные игры*, следует отметить, что Чанчархан в связи с рождением ребёнка говорит:

Эл чыкырып той кылып,
Кызыталы *галаны*
Гөдак көзгө көрүнсө,
Колубузга алалы.
Бар тапканды жигиттер,
Тең ортого салалы.
Төрт күн *улак тартышты*.
Байгеси менен жети күн [1].

Слово *гала*, встречающееся в приведённых стихотворных строках, в южном говоре обозначает помещение туши козла в центр группы участников во время наиболее интенсивной фазы игры улак тартыш (гала-топ — скопление участников, группа людей) [9].

Улак тартыш относится к числу древних традиционных игр и получил широкое распространение в народной среде. В зависимости от локальной традиции и используемой терминологии игра известна под названиями улак тартыш, көк бөрү тартыш и торпок тартыш [5].

По сведениям Г. Н. Симакова, в игре *көк бөрү* (*кёк бёру*) в качестве основного игрового объекта использовалась туша козлёнка. В южных районах Кыргызстана в отдельных случаях применялась туша телёнка, в связи с чем игра также называлась *улак тартыш* или *торпок тартыш*. Автор характеризует *көк бөрү* как одно из значимых традиционных развлечений, сопровождавших кыргызскую свадебную обрядность. Им выделяются две разновидности игры: обычный *көк бөрү* и *чаб улак*. В обычной разновидности *көк бөрү* между собой состязались представители рода жениха и рода невесты, а отец невесты вручал победившей стороне крупный приз. В то же время *чаб улак* носил более выраженный ритуальный характер: молодые мужчины со стороны жениха доставляли тушу козлёнка в аул невесты и бросали её к ногам её отца либо возле его юрты, тем самым выражая ему почтение и добрые пожелания [6]. Таким образом, в конце XIX — начале XX века *көк бөрү* представлял собой не только спортивную игру, но и этнографическое явление, тесно связанное со свадебной обрядностью и древними ритуальными представлениями.

Эки күндө, үч күндө,
Кыз куумай дагы болот дейт.
Жеңилгени алардын,
Бир кой союп коёт дейт.
Беш топко булар бөлүнгөн,
Жай-жайына конот дейт [1].

Кыз куумай — относится к числу древних национальных конных игр кыргызского народа и в традиционной культуре может рассматриваться как одно из проявлений взаимодействия и состязательного равенства между мужчиной и женщиной. А. Кочкунов обозначает *кыз куумай* как *«кыз куудуруу (кыз куумай) — преследование девушки»* и характеризует его как традицию, входившую в систему добрачных встреч между женихом и невестой. Перед основной игрой проводился предварительный конный заезд, называвшийся *«шайтан мойнун сындыруу»*, в котором со стороны жениха участвовал его товарищ, а со стороны невесты — молодая замужняя женщина. А. Кочкунов отмечает магическое значение этого предварительного состязания и объясняет, что оно было направлено на символическое «очищение» пути, по которому предстояло скакать жениху и невесте, от злых сил. После этого проводился основной этап *кыз* куумай. Жених должен был настичь невесту на заранее определённой дистанции, не

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

превышавшей 1–1,5 км, и коснуться её спины плетью. Невесте предоставляли хорошего скакуна, а сама она участвовала в состязании в праздничной одежде. В отдельных случаях мужчины со стороны невесты отбирали хорошего коня у жениха или его товарищей и передавали его девушке. Жениху же иногда намеренно предоставляли слабого либо норовистого коня, тем самым затрудняя ему возможность догнать невесту. Девушка и её жене (жена брата) находились на 50–100 метров впереди жениха и его спутника. Задача жене заключалась в том, чтобы всеми возможными способами препятствовать жениху настичь невесту. Состязание проводилось публично и было открыто для всех желающих зрителей. В нём сохранялись древние элементы межгруппового соперничества и борьбы за первенство. Результат игры имел общественное значение: первоначально он связывался с честью и престижем отцовского рода невесты, а позднее — со статусом и достоинством стороны жениха [7].

По сведениям Г. Н. Симакова, в древности жених, не сумевший догнать невесту во время кыз куумай, лишался права вступить с ней в брак. Данное положение подтверждалось также выплатой родителям девушки компенсации в денежной форме и скотом [8].

Впоследствии традиционно-обрядовое значение кыз куумай постепенно ослабевало, и игра приобрела преимущественно развлекательный и шуточный характер, превратившись в конное состязание. В таких заездах участвовали не только молодые люди, но и пары среднего, а иногда и пожилого возраста, что нередко вызывало смех и оживление среди зрителей.

Заключение

Рассмотренные сюжеты дастана «Муңдук-Зарлык» свидетельствуют о сохранении в фольклорном тексте традиционных представлений кыргызского народа в художественно-образной форме. Сопоставление отдельных мотивов и элементов народных игр с этнографическими данными позволило уточнить их ритуальное, социальное и символическое содержание. Результаты исследования показывают, что сведения, содержащиеся в дастане, могут рассматриваться как значимый источниковедческий материал для интерпретации традиционных норм поведения, верований и общественных отношений кыргызского народа.

Список литературы:

1. Муңдук, Зарлык. Кыз Дарыйка. Нарикбай. Бишкек: Шам, 2002. 202 с.

2. Касей М. Аспап таануу: окуу китеби. Бишкек: Полиграфбумресурсы, 2017. 248 б.

3. Абрамзон С. М. Кыргыз жана Кыргызстандын тарыхы боюнча тандалма эмгектер. Бишкек, 1999.

4. Anarbekova V., Toktogulova G., Aitalieva T. Ethno-cultural aspects of Kyrgyz, Karakalpak and Uzbek minor epics (second half of the 19th century – first half of the 20th century) // Clío. Revista de Historia, Ciencias Humanas y Pensamiento Crítico. 2026. V. 6. №11, P. 2484-2520. https://doi.org/10.5281/zenodo.17826244

5. Анарбекова В. Э. Ат оюндарынын элдик оозеки чыгармачылыкта чагылдырылышына тарыхый сереп (кошок, жоктоо ырларынын мисалында) // Türk halklarinin geleneksel spor oyunlari. Бишкек, 2020. Б. 142–148.

6. Симаков Г. Н. Киргизские национальные развлечения: конец XIX — начало XX века // Итоги полевых работ Института этнографии в 1971 году. М.: Наука, 1972. Ч. 1. С. 79–90.

7. Кочкунов А. Этнические традиции кыргызского народа: социокультурные аспекты и некоторые вопросы генезиса. Бишкек, 2013. 320 с.

8. Симаков Г. Н. Общественные функции киргизских народных развлечений в конце XIX — начале XX в. историко-этнографические очерки. Л.: Наука, 1984. 229 с.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

9. Орозов, Кыял, 1979 г. р., род каман, с. Жоон-Күнгөй. Полевые материалы автора. 2026.

References:

1. Munduk, Zarlyk (2002). Kyzy Daryika. Narikbai. Bishkek. (in Kyrgyz).

2. Kasei, M. (2017). Instrumentologiya: uchebnik. Bishkek. (in Kyrgyz).

3. Abramzon, S. M. (1999).Izbrannye raboty po istorii Kyrgyzstana i Kirgizii. Bishkek. (in Kyrgyz).

4. Anarbekova, V., Toktogulova, G., & Aitalieva, T. (2026). Ethno-cultural aspects of Kyrgyz, Karakalpak and Uzbek minor epics (second half of the 19th century – first half of the 20th century). *Clío. Revista de Historia, Ciencias Humanas y Pensamiento Crítico, 6*(11), 2484-2520. https://doi.org/10.5281/zenodo.17826244

5. Anarbekova, V. E. (2020). Istoricheskii obzor izobrazheniya konnykh igr v narodnom ustnom tvorchestve (na primere pesen i plachei). In *Traditsionnye sportivnye igry turetskogo naroda. Бишкек,* 142–148. (in Kyrgyz).

6. Simakov, G. N. (1972). Kirgizskie natsional'nye razvlecheniya: konets XIX — nachalo XX veka. In *Itogi polevykh rabot Instituta etnografii v 1971 godu, Moscow, 1*. 79–90. (in Russian).

7. Kochkunov, A. (2013). Etnicheskie traditsii kyrgyzskogo naroda: sotsiokul'turnye aspekty i nekotorye voprosy genezisa. Bishkek. (in Kyrgyz).

8. Simakov, G. N. (1984). Obshchestvennye funktsii kirgizskikh narodnykh razvlechenii v kontse XIX — nachale XX v. istoriko-etnograficheskie ocherki. Leningrad. (in Russian).

9. Orozov, Kyyal (2026).1 979 g. r., rod kaman, s. Zhoon-Kyngөi. Polevye materialy avtora. (in Kyrgyz).

Поступила в редакцию
10.09.2026 г.

Принята к публикации
19.09.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Анарбекова В. Э. Традиционная культура кыргызов в материалах дастана «Муңдук-Зарлык» // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №11. С. 561-566. https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/63

Cite as (APA):

Anarbekova, V. (2026). Traditional Culture of the Kyrgyz People in the Materials of the Dastan “Munduk-Zarlyk”. *Bulletin of Science and Practice, 12*(11), 561-566. (in Russian). https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/63

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

УДК 94(575.2):396 https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/64

ПОЛИТИКА «ХУДЖУМ» В КЫРГЫЗСТАНЕ: ИДЕОЛОГИЯ, МЕХАНИЗМЫ РЕАЛИЗАЦИИ И СОЦИАЛЬНЫЕ ПОСЛЕДСТВИЯ

*©**Мырзабаева Н. С**., ORCID: 0000-0001-7198-5917, SPIN-код: 4072-0617,*
канд. истор. наук, Международный университет имени К. Ш. Токтомаматова,
г. Манас, Кыргызстан, nurzamalmyrzabaeva@gmail.com

THE "HUJUM" POLICY IN KYRGYZSTAN: IDEOLOGY, IMPLEMENTATION MECHANISMS, AND SOCIAL CONSEQUENCES

*©**Myrzabaeva N**., ORCID: 0000-0001-7198-5917, SPIN-код: 4072-0617, Ph.D., International University named after K. Toktomamatov, Manas, Kyrgyzstan, nurzamalmyrzabaeva@gmail.com*

Аннотация. Исследуется столетний исторический цикл трансформации статуса и идентичности кыргызской женщины в контексте динамики государственного регулирования и религиозного возрождения. В центре внимания автора находится парадокс перехода «от Худжума до хиджаба», отражающий изменение источника власти над женской субъектностью от директивного советского патернализма к постсоветской добровольной реисламизации. На основе широкого круга источников анализируются механизмы, цели и трагические социальные последствия модернизационной кампании 1920-х годов, направленной на искоренение патриархально-феодальных устоев. Автор подчеркивает глубокую амбивалентность советского проекта эмансипации, который, обеспечив беспрецедентный правовой, образовательный и экономический прогресс, одновременно сопровождался культурной травмой и административным насилием. В статье детально рассматривается эволюция трех поколений женщин, где крах советской светской идеологии после 1991 года привел к ценностному вакууму и последующему росту религиозного консерватизма. Современные практики (ношение хиджаба, обращение к институту атынча) интерпретируются не как механический регресс, а как осознанный выбор, инструмент самоидентификации и моральной самозащиты женщин в условиях социальной нестабильности и кризиса секуляризма. Особое внимание уделено сохраняющимся деструктивным феноменам, таким как латентное многоженство, и необходимости государственного правового контроля.

Abstract. This paper explores a century-long historical cycle of the transformation of Kyrgyz women’s status and identity within the context of state regulation dynamics and religious revival. The author focuses on the paradox of the "from Hujum to hijab" transition, which reflects a shift in the source of authority over female agency from directive Soviet paternalism to post-Soviet voluntary re-Islamization. Drawing on a wide range of sources, the study analyzes the mechanisms, goals, and tragic social consequences of the 1920s modernization campaign aimed at eradicating patriarchal-feudal foundations. The author emphasizes the profound ambivalence of the Soviet emancipation project, which, while ensuring unprecedented legal, educational, and economic progress, was simultaneously accompanied by cultural trauma and administrative violence. The article provides a detailed examination of the evolution of three generations of women, where the collapse of Soviet secular ideology after 1991 led to a value vacuum and a subsequent rise in religious conservatism. Contemporary practices (wearing the hijab, turning to the institution of atyncha) are interpreted not as a mechanical regression, but as a conscious choice, a tool for self-identification, and a means of moral self-defense for women amid social instability and the crisis of secularism. Special attention is

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

paid to persisting destructive phenomena, such as latent polygamy, and the necessity of state legal control.

Ключевые слова: Худжум; реисламизация; идентичность; эмансипация; патриархат; Кыргызстан.

Keywords: Hujum; re-Islamization; identity; emancipation; patriarchy; Kyrgyzstan.

Официальный старт кампании «Худжум» в Средней Азии пришелся на март 1927 года. Акции охватили Узбекистан, Кыргызстан и Таджикистан. В контексте политики советской власти худжум — это название идеологической и политической кампании высшего партийного руководства Советского Союза, целью которой было радикальное и форсированное «освобождение» женщины Востока от патриархально-феодальных и религиозных обычаев. Наиболее символическим и публичным актом худжума стало массовое снятие и сжигание паранджи. Символичная дата — 8 марта 1927 года — была выбрана для проведения массовых манифестаций по публичному снятию паранджи. Реализацией кампании на местах занимались женотделы при партийных комитетах. Особенности протекания худжума в Кыргызстане не ограничивался только снятием паранджи. Фундаментальным документом, отражающим цели этого процесса в Кыргызстане, является I областной съезд дехканок, батрачек и крестьянок Кара-Киргизской автономной области (ККАО) от 5–8 марта 1925 г. Этот источник фиксирует начальный этап политики «Худжум» («Наступление»), когда идеологические декларации о равноправии начали сталкиваться с ожесточенным культурным и материальным сопротивлением. Документ четко фиксирует, что здесь, две главные стратегические цели советской политики в отношении кыргызских женщин рассматриваются как взаимосвязанные инструменты советизации и модернизации:

1. *Социальная борьба с патриархальными устоями и их юридическое искоренение*. Съезд требовал «самой решительной борьбы» с калымом, ранним браком и насильственной продажей женщин, что являлось прямым наступлением на традиционный быт и экономическую власть патриархальных структур. Выдвигает требование о строгом преследовании нарушителей брачных законов, проведении показательных судов («с участием всей волости») и обеспечении внеочередного разбирательства женских дел. Требует увеличить число народных заседательниц-женщин до 50% и ввести оплачиваемых практиканток из коренного населения в ЗАГСах и судах, обеспечивая тем самым прямое участие женщин в аппарате принуждения и защиты прав.

2. *Вовлечение женщин в советское строительство посредством образования и политического участия.* При этом, образование провозглашалось «основным лозунгом». До 1924 г. школы для девочек в Кыргызстане практически отсутствовали. План предусматривал немедленное открытие 16 школ с расширением сети до каждой волости. На съезде было принято решение установить квоты на обучение в вузах на врачей и учителей, в партшколах (не менее 25%) из числа местных женщин. Были установлены жесткие планы по вовлечению женщин в Советы и союз бедняков «Кошчи» (3000 чел. к 8 Марта 1928 г.), требуя наличия женщин-организаторов во всех комитетах. Также отмечалось полное отсутствие учительниц и медицинских работников из коренного населения, что является главным препятствием. В связи с этим ставилась задача создания курсов для подготовки учительниц и включения не менее 25% женщин в план-разверстку в вузах, партшколах и коммунистических вузах. Было необходимо вовлечение женщин в Советы, исполкомы и союз «Кошчи» (союз батрачества и

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

дехканства), устанавливая конкретные численные задачи (например, 3 тыс. женщин в «Кошчи» к 8 Марта 1928 г.) и требуя наличия женщин-организаторов во всех комитетах [1].

Таким образом, главная цель худжума была комплексной и многогранной: для утверждения и укрепления социалистической власти во всей Центральной Азии через разрушение старого общества и включение всех его членов в процесс строительства коммунизма. Однако кочевой быт кыргызов осложнял проведение агитации, организацию школ, медицинских пунктов, когда значительная часть населения постоянно перемещалась. Это делало неэффективными стационарные советские учреждения. Почти поголовная неграмотность женщин, как отмечалось в Резолюции 1927 г., и полное отсутствие кадров (актива) из местного населения были главными тормозами реформ. Низовые советские органы и общественные организации в аилах и кишлаках были слабы и часто находились под влиянием баев и манапов. Недостаток средств, отсутствие школ и полное отсутствие учительниц и врачей из коренного населения задерживало процессы развития. Главной целью было подорвать влияние местных патриархальных и контрреволюционных религиозных элит. Эмансипация женщины, как самого угнетенного элемента, была самым мощным и символичным ударом по этим устоям. Женщина-активистка, отказавшаяся от старых обычаев (снятие паранджи, требование развода), становилась живым символом победы социализма и его ценностей над «феодально-байскими пережитками». Освобождение женщин от домашней изоляции и вовлечение их в колхозы, совхозы, фабрики и заводы было прагматической экономической необходимостью для молодого советского государства. Для реализации планов индустриализации и коллективизации требовалась огромная рабочая сила, что было критически важно для построения социалистической экономики. Таким образом, советская власть формировала «женщин-героинь» — активных участниц социалистического строительства и борцов с патриархальными устоями. Символом и инструментом для достижения этой цели стало публичное снятие и сжигание паранджи, которое символизировало публичный разрыв с прошлым и «пережитками». Практически выводило женщину из изоляции, делая её доступной для участия в образовании, работе и общественной жизни.

Аспект	*Положительные результаты худжума*
Юридическое равноправие	Закрепление базовых юридических прав (право на развод, запрет многожёнства), что подорвало экономическое и правовое господство мужчины.
Снятие изоляции	Отказ от традиционной закрытой одежды (паранджи/чачвана) как символический и практический шаг к выходу женщины в публичное пространство и социум.
Образование и медицина	Получение доступа к образованию, что стало фундаментом для профессионального роста и интеллектуальной свободы будущих поколений. Доступ к современной медицине.
Социальная мобильность	Вовлечение женщин в общественное производство и политическую жизнь, что дало экономическую самостоятельность и новые социальные роли, кроме роли жены и матери.

Однако за количественным ростом и символическими победами стояли серьезные проблемы: худжум сопровождался насилием. Активистки и делегатки, выступавшие против баев и манапов, подвергались нападениям и убийствам. Примеры из Кыргызстана включают трагические случаи Алымкан Мамыткуловой из Нарына, 22-летней активистки, убитой собственным мужем за посещение женских собраний и школы ликбеза. Жестоко была убита Фатима Машанло из Токмака, вместе с родственниками, ее приютившими от рук мужа, за то, что была направлена на учебу в совпартшколу [2].

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Активистка Курбан-Бюби Магаметалиевой из Оша погибла от рук родственников, за снятие ею паранджи и участие в работе Совета также зверски была убита Хакимова Аширбу за то, что её дочь Саадатхон сияла паранджу. Закирова Рахима из Жалал-Абада была убита мужем Мама-Тохтаевым за снятие паранджи и участие в общественной жизни [3].

Свобода была оплачена кровью сотен жизни убиенных женщин, снявших паранджу, благодаря которым завоевали базовых юридических прав (право на развод, запрет многоженства, снятие паранджи, доступ к начальному образованию). Советская власть вынуждена была адаптировать свои методы к местным условиям. Худжум в Киргизии был направлен не только на быт, но и на радикальную перестройку экономического и правового фундамента традиционного общества, хотя и столкнулся с огромными трудностями из-за культурно-бытовых и организационных особенностей региона. Члены коммунистической партии должны были идти в первых рядах движения «Худжум» («Наступление»). Мужья приводили своих жен на площадь, где с них снимали паранджу и сжигали ее, а на следующий день они же заставляли их снова надеть ее. Также были зафиксированы случаи, когда партийные работники сами нарушали советские постановления, женясь по калыму или имея двух жен.

В целях пресечения подобных явлений XIV пленум Средазбюро (октябрь 1927 г.) принял постановление наказывать за подобные действия вплоть до исключения из рядов партии. Приводились факты, что в Кыргызстане 18 из 258 ответственных работников после революции женились по калыму (с уплатой выкупа за невесту), трое по наследству (после смерти родственника), двое имели по две жены. Вместо методов убеждения, просвещения часто применялись угрозы, наказания. Женщина, вышедшая на производство (в колхоз или артель), не освобождалась от домашних обязанностей. В результате она получала двойную нагрузку — работала в общественном хозяйстве и продолжала вести традиционный быт. Вовлечение в Советы и кооперативы часто было формальным. Женщины могли числиться в списках, но из-за неграмотности, языкового барьера или сильного мужского давления не всегда могли принимать реальные решения. Удельный вес женщин среди членов сельсоветов и особенно председателей имел тенденцию к сокращению в 1930-е годы, что указывало на сохранение патриархального сопротивления на управленческом уровне. К началу 1930-х годов советская власть успешно втянула киргизских женщин в экономическое и политическое строительство, превратив их в ключевой элемент колхозного строя и носителя новой идеологии. Однако этот успех был достигнут путем жесткой директивной политики, больших человеческих жертв и создания новых форм угнетения, теперь они работали и на работе, и дома. Для устрашения и подрыва власти традиционных лидеров проводились показательные процессы за калым, многожёнство и ранние браки. Самым мощным стимулом для вовлечения женщин стало начало коллективизации в 1929–1930 годах. Женщины массово вступали в колхозы (сельхозартели), поскольку это был единственный способ получения продовольствия и земли. Это дало женщинам юридический статус работника и экономическую базу. В 1930 году 50% от числа работников в колхозах Кыргызстана составляли женщины [4].

Чтобы дать женщине, особенно в кочевых районах, экономическую независимость их привлекали на работу в сельское хозяйство доярками, для выделки кошм. Для обслуживания кочевых масс создавались передвижные центры просвещения, агитации и медицинской помощи вместо стационарных клубов. Для подготовки кадров женской партийно-советской элиты создавались годичные курсы и партшколы, для обеспечения «качественного подбора» руководителей на местах. Благодаря курсам, женским школам и направлению в вузы (как требовала Резолюция 1927 г.), сформировался тонкий, но влиятельный слой женщин-активисток, которые стали проводниками советской власти (председатели колхозов,

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

руководители женотделов, народные заседательницы). Школы ликбеза и женские школы, хотя и медленно, начали работать, закладывая основу для будущих поколений. Политика советской эмансипации кыргызской женщины была революционной и прогрессивной по своим целям, но жесткой и трагической по методам реализации

Аспект	*Отрицательные последствия худжума*
Насильственный характер	Проведение реформ (Худжум) часто носило принудительный, директивный характер, без учета культурной и религиозной специфики.
Цена свободы	Результатом их свободы была цена сотен жизни убиенных женщин, что свидетельствует о жестоком сопротивлении патриархальных сил и трагических жертвах среди женщин, осмелившихся на перемены.
Конфликт с традицией	Создание глубокого разрыва между новой "советской" культурой и вековыми традиционными устоями, что привело к внутреннему конфликту в обществе и семье.
Формализм	Эмансипация оставалась формальной, так как в быту и на селе влияние патриархальных норм сохранялось, создавая двойную нагрузку на женщину (работа плюс домашние обязанности).

Таким образом, документ выделяет две ключевые линии развития, рассматривавшиеся как инструменты советизации. Первая это — борьба с патриархальными устоями и их юридическое искоренение путем решительного наступления на традиционные институты, таким как калым (выкуп за невесту), ранние браки и насильственное принуждение. Внедрение системы показательных судов «с участием всей волости» для создания атмосферы неотвратимости наказания. Формирование женского «аппарата принуждения»: требование довести долю женщин-заседательниц в судах до 50%. Вторая задача предусматривала интеграцию женщин в государственное строительство посредством ликвидации безграмотности и подготовки кадров. Другими словами, худжум не был самоцелью, а служил комплексным инструментом укрепления политической идеологической и экономической власти власти советов. Во-первых, наносился удар по позициям баев и духовенства через мобилизацию самого угнетенного слоя общества. Во-вторых, женщина-активистка становилась живым символом превосходства социализма над «феодальными пережитками». И, наконец, в-третьих, индустриализация и коллективизация требовали колоссальных трудовых ресурсов. Вывод женщины из домашней изоляции в колхозы и на фабрики был прагматичной необходимостью. В результате за короткий период, к 1930 году женщины составляли уже 50% работников колхозов Кыргызстана.

Цена эмансипации: террор и сопротивление. Освобождение было оплачено большой кровью. В 1927–1928 гг. только в Узбекистане погибло более 2500 женщин-активисток. В Кыргызстане трагическим символом стала Алымкан Мамыткулова, убитая мужем за посещение школы ликбеза. Часто кампания проводилась методами угроз и административного давления, что вызывало враждебность населения. Даже партийные работники порой проявляли двоемыслие: публично сжигали паранджи своих жен, а дома заставляли надевать их снова. Советская власть формировала «женщин-героинь» активных участниц социалистического строительства и борца с патриархальными устоями. Паранджа рассматривается как символ с двойным значением. Советская власть, использовала ее как таран против традиционного общества, против которого она боролась. Она воспринимала покрытие женщины как инструмент патриархальной изоляции и символ феодального угнетения. Тогда как религиозно-культурное восприятие паранджи традиционалистами оценивалась общеисламскими требованиями к покрытию.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Эмансипация женщины была навязана с помощью партии и судебно-карательных органов, а не выстрадана обществом. Свобода и права были получены в обмен на лояльность идеологической системе, а не благодаря эволюции местных культурных и религиозных представлений. В связи с этим, после крушения советской власти, исчезла и внешняя сила, поддерживающая светские нормы. Советская власть стремилась не только к эмансипации, но и к атеизму. Она не отделяла патриархат от религии, а уничтожала и то, и другое. В результате, возвращение к религии, после краха атеистического государства в Кыргызстане отмечено возвратом к наиболее строгим формам её внешнего выражения, включая строгий хиджаб и никаб. Поэтому, после 1991 г., когда эта идеология рухнула, образовался идеологический и ценностный вакуум, который часто заполнился исламом, предлагающим четкие и понятные моральные ориентиры. В постсоветский период Хиджаб становится символом отказа от навязываемого Западом потребительского образа жизни и эротизации женского тела, который пришел после краха СССР. Это был способ утвердить моральные и национальные ценности. После 70 лет насильственной унификации советской идентичности, хиджаб, в его современных формах являлась способом восстановления культурной и религиозной связи с историческими корнями. А также утверждением себя как мусульманки в секулярном или многонациональном обществе как поиск идентичности. Во многих сообществах ношение хиджаба дает женщине социальный статус, защиту и моральную неприкосновенность, обеспечивая уважение в консервативных кругах, что особенно важно в условиях социальной нестабильности. Другими словами, современный хиджаб является результатом личного изучения религии и осознанного выбора, а не принуждения со стороны религиозных деятелей, в отличие от паранджи.

Кампания Худжум через показательные суды, ликвидацию калыма, целенаправленно разрушала традиционные семейные и брачные институты, которые существовали веками и основывались на религиозном праве (шариате). Поощрение дочерей и жен к публичному осуждению своих отцов и мужей расценивается как намеренное разжигание конфликта внутри семьи, что противоречит исламским нормам почитания старших. Публичное, массовое сжигание паранджи, которое сопровождалось антирелигиозной агитацией, расценивается как осквернение и глубокое оскорбление религиозных чувств женщин и их семей. С точки зрения духовенства, убийства женщин-активисток были трагедией, они являлись ответной реакцией патриархальных сил на террор, который был инициирован советской властью. Советская власть применила политическую, юридическую и идеологическую силу для уничтожения всего культурно-религиозного уклада. Фактическое лишение женщин права выбора, замена религиозной идентичности на обязательную коммунистическую идеологию (через женотделы, партшколы) также рассматривается как форма идеологического насилия. Таким образом, для консервативной религиозной среды Худжум — это не «освобождение», а культурный, религиозный и политический геноцид, который был направлен на ликвидацию ислама и традиционной иерархии в регионе. Второе поколение свободы (1960-е–1990-е гг.) — это поколение советской женщины. Это — дочери и внучки тех, кто пережил Худжум, родившихся и выросших в период «зрелого социализма», когда советские достижения в области эмансипации были законодательно закреплены и стали нормой общественной жизни.

В эпоху развитого социализма был реализован в полной мере принцип «женщина — строитель коммунизма». Была достигнута почти 100% грамотность. Женщины стали массовой, квалифицированной рабочей силой. Они повсеместно работали врачами, учителями, инженерами, экономистами, делали карьеру, занимали руководящие посты в государстве. Высшее образование перестало быть чем-то исключительным. Женщины воспитывались в духе интернационализма и атеизма, а традиционные религиозные практики

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

существовали в скрытой форме (часто как «национальные обычаи»). Судебные органы эффективно защищали от любых попыток возврата к многоженству, калыму или ранним бракам. Светский закон доминировал над обычаем и шариатом. Экономическая независимость стала нормой, а не исключением. Вместе с тем, сохранилась «двойная нагрузка»: женщина работала наравне с мужчиной, но также оставалась основной ответственной за быт, воспитание детей и домашнее хозяйство.

Таблица 1

ПРИЗНАКИ СВЕТСКОЙ МОДЕЛИ ЖЕНСКОЙ ИДЕНТИЧНОСТИ: ОПИСАНИЕ И ЗНАЧЕНИЕ

Признак	*Описание*	*Значение для будущего*
Внешняя светскость	Одежда, манера поведения, профессиональные амбиции были полностью светскими (костюмы, платья, прически). Ношение религиозного платка (хиджаба) было социально неприемлемо и ассоциировалось с отсталостью. Слом внешних советских норм после 1991 г. создал необходимость искать новые внешние маркеры идентичности.	Слом внешних советских норм после 1991 г. создал необходимость искать новые внешние маркеры идентичности.
Идеологическая зависимость	Женщина была «свободна», пока она была лояльна коммунистической идеологии. Светские ценности были навязаны сверху, а не выработаны обществом.	Когда государство-Патерналист (государство, осуществляющее чрезмерную опеку и контроль над гражданами и требующее лояльности в обмен на гарантированную защиту) рухнуло, вместе с ним рухнул и источник ее светской идентичности.
Вмешательство в Семью	Законодательная защита от патриархальных устоев, но при этом контроль над рождаемостью и разводом, поощрение «двойной нагрузки».	Юридическое равенство, но отсутствие полной свободы в частной жизни.

Третье поколение свободы (1990-е–2020-е гг.). Ключ к уязвимости светской идентичности в постсоветское время заключался в идеологической зависимости. Женщины, родившиеся после обретения независимости в условиях демократии и религиозного возрождения, имея наибольшую свободу выбора, часто добровольно отказываются от светских завоеваний первых двух поколений (надевают никаб, принимают многоженство).

Другими словами, главная дилемма является ли современный религиозный выбор кыргызской женщины продолжением свободы совести, завоеванной демократией или откатом от светских социальных завоеваний, достигнутых в процессе трагического худжума? С одной стороны, в рамках светской эмансипационной логики он воспринимается как «откат назад». С другой стороны, в рамках исламского — как свобода выбора вероисповедания и форм самовыражения. В декабре 1991 г. был принят Закон … и Конституции 1993 г. — юридическое открытие границ для религиозного выбора. Либерализация 1990-х годов привела к деконструкции советского проекта эмансипации и к добровольной реисламизации женского образа. Учитывая архаичность исламского возрождения в Кыргызстане, социальный статус женщины критически меняется в пользу патриархальных норм общества (многоженство, изоляция).

Постсоветский период: обратный процесс откат к патриархату или сознательный выбор? Если в 1920-х снятие паранджи было символом прогресса, то сегодня ношение хиджаба и

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

никаба воспринимается многими молодыми женщинами как сознательный, моральный, а порой и политический выбор в ответ на секуляризацию и западные ценности. Несмотря на то, что многоженство юридически запрещено в КР, оно стало распространенной социальной практикой, узаконенной шариатом и молчаливо принятой частью общества. Анализ статуса «второй жены» (незащищенность, отсутствие прав). Анализ причин: 1. Поиск стабильной идентичности в условиях постсоветского хаоса; 2. Влияние внешних (арабских) исламских фондов и миссионерства; 3. Экономическая уязвимость женщин, толкающая их на согласие быть вторыми жёнами. Если раньше жертвами были те, кто снимал паранджу, то сегодня жертвами становятся те, кто пытается выйти из патриархальных систем (насилие в семьях, уход второй жены без прав). Кыргызская женщина, получив право на свободный религиозный выбор в 1990-х, парадоксальным образом использовала его для восстановления тех патриархальных норм, против которых боролось первое поколение. Что означает этот откат для светского статуса государства и для будущих поколений? Необходимость государственного регулирования и светского образования для защиты прав женщины. При детальном изучении монотеистических религий, таких как иудаизм, христианство, ислам, становится очевидным, что форма одежды женщин во всех религиях тяготеет к идентичному восприятию их образа: все женщины покрывают голову и носят длинные одежды [5].

Таблица 2

СТАТИСТИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ПО ИСЛАМСКИМ ОБЪЕКТАМ К КОНЦУ 2025 Г.

Страна	*Всего населения (млн)*	*к-во мусульман (млн) в %*	*к-во мечетей*	*1 мечеть на к-во мусульман*	*Медресе*	*1 медресе на к-во мусульман*
Кыргызстан	7,3	6,57 млн. (90%)	3 593	1 828	220	60 тыс.
Таджикистан	10,8	10,5 млн. (98%)	4 000	2 645	1	10 млн.
Казахстан	20,5	14,35млн. (70%)	2 888	968	12	2,2 млн.
Узбекистан	37,2	35,7 (96%)	2 148	16 624	12	3 млн.
Туркменистан	7,5	7,12 (95%)	500	14 240	1*	7,12 млн.

Говоря об идентификации мусульманских женщин, визуально мы в первую очередь подразумеваем образ женщины в хиджабе. Для мусульманки он является не просто одеждой, а формой поклонения, состоящей из двух аспектов: внешнего и внутреннего [6].

Стараясь развести названные два понятия, особо отметим и обратим внимание на тот факт, что внешний хиджаб — своего рода феномен, важная деталь гардероба, которую женщина с гордостью демонстрирует обществу, подчеркивая тем самым свою индивидуальность и религиозную принадлежность [7].

Современные последовательницы ислама своим внешним видом и образом жизни доказывают, что они являются социально активными гражданами современного социума, участвуют в общегосударственных и общегородских мероприятиях, работают в сфере науки и культуры, а также занимаются бизнесом и постоянно саморазвиваются. Многие из них в Кыргызстане являются успешными бизнесменами. Внутренний хиджаб является не формой одежды, а глубоким жизненным воззрением и убеждением женщины, прикрывающий ее душу и очерчивающий возможно допустимые границы поведения и олицетворяющий собой культуру ислама для окружающих [8].

В современной практике ре-исламизации Кыргызстана ключевую роль в формировании мировоззрения молодых женщин играет возрождение института атынча. Если в период Худжума советская власть видела в них «реакционный элемент» и пыталась заменить их на «красные уголки» и женсоветы, то сегодня атынча становятся главными проводниками

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

альтернативной женской эмансипации. Для нынешнего поколения мусульманок обращение к ней — это не отказ от прав, а способ их защиты. Как отмечает С. Пешкова, атынча обучают женщин различать «чистый ислам» и «архаичные народные традиции». В результате женщина получает инструмент борьбы против бытового насилия или дискриминации, апеллируя к религиозному закону, который в глазах её окружения обладает высшим авторитетом, чем светское право. Институт отинчи создает пространство, полностью свободное от мужского присутствия. Это своего рода «женский клуб» сакрального характера, где формируется коллективная солидарность мусульманок. Здесь «свобода» понимается как право на интеллектуальный и духовный рост внутри своей культуры, а не вопреки ей. Если первое поколение пережило насильственное разрушение этого института, а второе поколение относилось к ним как к «пережитку прошлого», то нынешнее поколение видит в ней не просто «бабушку, читающую молитвы», а духовного коуча и наставницу, помогающую обрести субъектность. «Парадокс современного этапа развития кыргызского общества заключается в том, что инструментом обретения женской агентности становится традиционный институт атынчи. В отличие от государственных институтов эмансипации, транслирующих внешние, часто чуждые широким слоям населения стандарты, отинчи создают органичное пространство для самореализации женщины. Изучение религиозных текстов под руководством наставниц позволяет современным мусульманкам конструировать свою идентичность как „просвещенную религиозность“, где хиджаб и религиозная практика выступают не символами подчинения, а маркерами принадлежности к интеллектуально-духовному элитному сообществу».

Женщины, исповедующие и соблюдающие ислам, ориентируются на правила и законы своей религии независимо от того выбирают ли они повседневную одежду или праздничный наряд. Хиджаб — это не только предмет гардероба женщины, это идеология женщины, ее внутренний духовный мир. Стиль одежды, включающий в себя ношение хиджаба, требует от женщины как целостной и осознанной жизненной позиции, так и соответствующей манеры поведения. Скромность, стеснительность, застенчивость — черты характера мусульманки, проявляются в ее поведении, являются жизненной позицией и частью веры, воспринимаются женщиной как идеальные. Мусульманские женщины прикладывают максимум своих усилий, демонстрируя социуму достойные манеры, они никогда не допустят в своем поведении игривости, легкомыслия или кокетства. Вступая в разговор с мужчиной, мусульманка ведет себя достойно, разговаривает спокойным тоном, избегает флирта и шутливой манеры. Общение с противоположным полом всегда конструктивно и сводится до уровня, необходимого для делового общения. Исламофобия в традиционно патриархальном (пусть даже и светском) обществе Кыргызстана делает мусульманских женщин вдвойне уязвимыми» [9].

Проведенное исследование проявлений исламофобии в Кыргызстане международной организацией International Alert в 2019 г. показало следующие категории. Первая — это «советскость» людей, выросших в условиях атеистического режима. Они часто проявляют открытую неприязнь, а иногда и дискриминацию по отношению к верующим. Вторая категория проявляется в форме бытовой исламофобии, когда родственники и близкие люди выражают «сожаление» или дают непрошеные советы. Они связывают ношение хиджаба с социальной неуспешностью (невозможность выйти замуж или найти работу) или физическим дискомфортом. И, наконец, третья — люди, транслирующие страх перед терроризмом, радикализмом и экстремизмом, создают барьеры даже внутри семей. Гражданские активистки причины сложившейся ситуации видят в малограмотности и низкой информированности женщин о своих гражданских и истинных религиозных правах. ДУМК отрицает системность

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

проблемы, считая защиту прав прерогативой государства. Известный религиозный лидер Чубак Жалилов признавал несоблюдение исламских норм мужчинами, для решения проблем призывал женщин самих проявлять инициативу и лидерство через просвещение и медиа [10].

Таким образом, практикующая мусульманка находится в тисках между светским обществом, которое ее не принимает из-за внешнего вида, и консервативной средой, которая ограничивает ее в правах на образование и защиту от насилия. Имамы зачастую не обладают компетенциями или желанием решать социальные проблемы женщин, ограничиваясь призывами к терпению, что фактически легализует домашнее насилие. Ключевым решением проблемы видится включение женщин в аппарат управления духовенством (отделы фетв, советы) и развитие женского религиозного лидерства. Анализ показывает, что в целом уровень исламофобии и негативного опыта общения между религиозной и светской группами населения в Кыргызстане не такой высокий и с каждым годом снижается. Наблюдается положительный тренд — исламофобия проявляется реже, чем 5–10 лет назад. Религия становится привычной частью общественной жизни, что повышает уровень терпимости населения.

Список литературы:

1. Татыбекова Ж. С. Раскрепощение женщин Киргизии Великой Октябрьской социалистической революцией (1917–1937 гг.): сб. док. и материалов. Фрунзе: Кыргызстан, 1973. С. 74–79.

2. Из приговора судебного заседания Главсуда Кара-Киргизской АССР по обвинению Т. Машанло в убийстве жены за её поступление в совпартшколу и родственников за содействие ей в этом, 19 сентября 1929 г. // Против религиозного обмана и мракобесия. Фрунзе: Кыргызстан, 1979. 146 с.

3. Против религиозного обмана и мракобесия. Фрунзе: Кыргызстан, 1979. 144 с.

4. Доолоткельдиева А. Ислам и нормы кыргызского общества — настолько ли они противоречат друг другу? // Central Asian Analytical Network. 2017.

5. Сабирова Г. А. Мусульманские идентичности, поколения и дискурсивная традиция ислама в постсоветской России // Традиции и инновации в современной России. Социологический анализ интеракции и динамики. М.: РОССПЭН, 2008. С. 520–565.

6. Топчиев М. С. Хиджаб как аффектированный маркер в системе «Свой / Чужой» // Наука и инновации в современных условиях: Материалы Международной научно-практической конференции. Уфа, 2016. Ч. 5. С. 231–233.

7. Муслимова К. И. Хиджаб как часть современной конфессиональной идентичности // Сборник статей по итогам работы научных конференций и круглых столов в рамках XII Недели науки молодежи. М., 2017. С. 713–715.

8. Сайфутдинова Г. Б., Вахиуллина Л. Р. Хиджаб – как этноконфессиональный индикатор в полиэтничном пространстве // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. 2015. №11 (82). С. 106–108.

9. Конструктивные диалоги по религии и демократии: сборник исследований в рамках проекта International Alert. Бишкек, 2019. 113 с.

10. Муфтий Кыргызстана вынес фетву о запрете нике для несовершеннолетних // Радио Азаттык. 2016.

References:

1. Tatybekova, Zh. S. (1973). Raskreposhchenie zhenshchin Kirgizii Velikoi Oktyabr'skoi sotsialisticheskoi revolyutsiei (1917–1937 gg.): sb. dok. i materialov. *Frunze: Kyrgyzstan,* 74–79. (in Russian).

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

2. Iz prigovora sudebnogo zasedaniya Glavsuda Kara-Kirgizskoi ASSR po obvineniyu T. Mashanlo v ubiistve zheny za ee postuplenie v sovpartshkolu i rodstvennikov za sodeistvie ei v etom, 19 sentyabrya 1929 g. Protiv religioznogo obmana i mrakobesiya (1979). Frunze. (in Russian).

3. Protiv religioznogo obmana i mrakobesiya (1979). Frunze. (in Russian).

4. Doolotkel'dieva, A. (2017). Islam i normy kyrgyzskogo obshchestva — nastol'ko li oni protivorechat drug drugu? Central Asian Analytical Network. (in Russian).

5. Sabirova, G. A. (2008). Musul'manskie identichnosti, pokoleniya i diskursivnaya traditsiya islama v postsovetskoi Rossii. In *Traditsii i innovatsii v sovremennoi Rossii. Sotsiologicheskii analiz interaktsii i dinamiki. Moscow,* 520–565. (in Russian).

6. Topchiev, M. S. (2016). Khidzhab kak affektirovannyi marker v sisteme “Svoi / Chuzhoi”. In *Nauka i innovatsii v sovremennykh usloviyakh: Materialy Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii, Ufa, 5,* 231–233. (in Russian).

7. Muslimova, K. I. (2017). Khidzhab kak chast' sovremennoi konfessional'noi identichnosti. In *Sbornik statei po itogam raboty nauchnykh konferentsii i kruglykh stolov v ramkakh XII Nedeli nauki molodezhi,* 713–715. (in Russian).

8. Saifutdinova, G. B., & Vakhiullina, L. R. (2015). Khidzhab – kak etnokonfessional'nyi indikator v polietnichnom prostranstve. In *Aktual'nye problemy gumanitarnykh i estestvennykh nauk,* (11 (82)), 106–108. (in Russian).

9. Konstruktivnye dialogi po religii i demokratii: sbornik issledovanii v ramkakh proekta International Alert (2019). Bishkek. (in Russian).

10. Muftii Kyrgyzstana vynes fetvu o zaprete nike dlya nesovershennoletnikh (2016). Radio Azattyk. (in Russian).

Поступила в редакцию
09.09.2026 г.

Принята к публикации
16.09.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Мырзабаева Н. С. Политика «Худжум» В Кыргызстане: идеология, механизмы реализации и социальные последствия // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №11. С. 567-577. https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/64

Cite as (APA):

Myrzabaeva, N. (2026). The "Hujum" Policy in Kyrgyzstan: Ideology, Implementation Mechanisms, and Social Consequences. *Bulletin of Science and Practice, 12*(11), 567-577. (in Russian). https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/64

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

УДК 94(575.2):377 https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/65

СТАНОВЛЕНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В КЫРГЫЗСТАНЕ В 1920–1940-е ГОДЫ: ЛИКВИДАЦИЯ НЕГРАМОТНОСТИ И РАЗВИТИЕ СИСТЕМЫ ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

*©**Умарова М. К**., ORCID: 0009-0008-1536-9472, SPIN-код: 8697-3812,*
Жалал-Абадский государственный университет имени Б. Осмонова,
г. Манас, Кыргызстан, meerimumarova86@mail.ru

THE FORMATION OF VOCATIONAL AND TECHNICAL EDUCATION IN KYRGYZSTAN IN THE 1920s–1940s: THE ERADICATION OF ILLITERACY AND THE DEVELOPMENT OF THE GENERAL EDUCATION SYSTEM

*©**Umarova M**., ORCID: 0009-0008-1536-9472, SPIN-code: 8697-3812, Jalal-Abad State University named after B. Osmonov, Manas, Kyrgyzstan, meerimumarova86@mail.ru*

Аннотация. Рассматривается становление профессионально-технического образования в Кыргызстане в 1920–1940-е годы во взаимосвязи с ликвидацией неграмотности и развитием системы общего образования. Освещаются первые этапы организации профессионального образования, деятельность Комитета профессионального образования в Туркестане, работа курсов в Кызыл-Кие и Сулюкте, а также открытие школ фабрично-заводского ученичества. Кроме того, анализируются развитие сети школ ликбеза, уровень грамотности населения, нехватка учебных пособий, кадровая проблема и состояние материальной базы. На основе статистических данных рассматриваются рост числа школ, учащихся и учителей в 1930-е годы, обучение кыргызских девочек и переход к обязательному семилетнему образованию. В результате установлено, что развитие профессионально-технического образования происходило в тесной связи с преобразованиями в сфере общего образования. С применением историко-хронологического и сравнительно-исторического методов сопоставляются динамика развития образовательных учреждений и различия в уровне грамотности городского и сельского населения.

Abstract. Examines the formation of vocational and technical education in Kyrgyzstan during the 1920s–1940s in close connection with the eradication of illiteracy and the development of the general education system. It highlights the initial stages of organizing vocational education, the activities of the Committee for Vocational Education in Turkestan, the operation of training courses in Kyzyl-Kiya and Sulukta, as well as the establishment of factory apprenticeship schools. In addition, the article analyzes the expansion of the literacy school network, the literacy level of the population, the shortage of teaching materials, staffing problems, and the condition of the material and technical base. Based on statistical data, the study considers the growth in the number of schools, students, and teachers during the 1930s, the education of Kyrgyz girls, and the transition to compulsory seven-year education. The findings demonstrate that the development of vocational and technical education was closely linked to broader transformations in general education. Using historical-chronological and comparative-historical methods, the study compares the dynamics of educational institutions and differences in literacy levels between urban and rural populations.

Ключевые слова: ликвидация неграмотности; общее образование; школы ликбеза; профессиональные кадры; система образования; Кыргызстан.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Keywords: eradication of illiteracy; general education; literacy schools; professional personnel; education system; Kyrgyzstan.

Изучение становления профессионально-технического образования в Кыргызстане позволяет понять логику исторического развития системы образования в стране. Первоначальные формы подготовки профессиональных кадров развивались во взаимосвязи с процессами повышения общего уровня грамотности населения, расширения школьной сети и организации новых образовательных учреждений. Поэтому историю профессионально-технического образования в 1920–1940-е годы необходимо рассматривать в контексте общей образовательной и культурно-просветительской политики того периода. Система начального профессионального образования в республике начала формироваться в первые годы советской власти. В 1920 году на основании декрета Совета Народных Комиссаров «Об учебной профессионально-технической повинности» была введена обязательная профессионально-техническая подготовка рабочих в возрасте от 18 до 40 лет. После принятия данного решения в Туркестане был создан Комитет профессионального образования — Туркпрофобр, а также организованы курсы, направленные на профессиональную подготовку [1].

Срок обучения на таких курсах, действовавших на угольном руднике Кызыл-Кия и в Сулюкте, составлял от четырёх недель до восьми месяцев. Открытие в 1923 году при Кызыл-Кийском руднике школы фабрично-заводского ученичества стало одним из первых шагов на пути институционализации профессионального образования [2].

Эти процессы сопровождались расширением системы общего образования и научной сферы в стране. По данным Дж. С. Бактыгулова, в 1928 году на территории Кыргызстана действовали 4 научных учреждения, тогда как к 1940 году их число увеличилось до 13. Численность научных работников за этот период возросла соответственно с 61 до 323 человек. Среди них насчитывалось 13 докторов наук и 45 кандидатов наук, а по данным переписи населения 1939 года было зарегистрировано 37 кыргызских научных работников [3].

Одним из основных факторов, препятствовавших развитию профессионального образования, оставался низкий уровень грамотности населения. Поэтому важнейшими направлениями образовательной политики 1920–1930-х годов стали ликвидация неграмотности, расширение сети начальных и средних школ, а также подготовка учебных материалов на родном языке. Одним из идеологических оснований советской образовательной политики являлось положение В. И. Ленина о том, что «в стране неграмотной построить коммунистическое общество нельзя» [4].

Цель исследования — проанализировать начальные этапы становления профессионально-технического образования в Кыргызстане в 1920–1940-е годы во взаимосвязи с преобразованиями системы общего образования, политикой ликвидации неграмотности и расширением кадровой базы.

В исследовании применялись историко-хронологический и сравнительно-исторический методы. Историко-хронологический метод позволил последовательно рассмотреть этапы становления системы профессионально-технического и общего образования в Кыргызстане в 1920–1940-е годы, мероприятия по ликвидации неграмотности, а также динамику развития образовательных учреждений. Сравнительно-исторический метод использовался для сопоставления статистических показателей разных лет, уровня грамотности городского и сельского населения, а также динамики изменения численности школ, учащихся и учителей с целью выявления основных тенденций в развитии сферы образования. Источниковую базу исследования составили архивные документы, материалы периодической печати, статистические сборники и научные труды, посвящённые рассматриваемой теме. Начиная с

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

середины 1920-х годов работа по ликвидации неграмотности стала проводиться в более широких масштабах. Среднеазиатское бюро ЦК ВКП(б) уделяло особое внимание расширению сети школ ликбеза в кочевых и полукочевых районах, формированию общественного мнения и подготовке необходимых кадров из числа животноводов [7].

В результате этих мероприятий в 1936 году школы ликбеза охватывали около 8 тыс. человек, что составляло примерно 3% неграмотного населения республики [8].

В 1926–1927 годах на территории Кыргызстана проживало 999 304 человека, из них 660 174 составляли кыргызы. Доля неграмотного населения достигала 88,3%. Уровень грамотности среди кыргызов составлял 8,99%, или 30 971 человек, тогда как среди кыргызских женщин этот показатель был равен лишь 0,29%. Уровень грамотности кыргызского населения в городах достигал 29,5%, а в сельской местности — 9,1% [14].

Эти показатели свидетельствуют о необходимости не только расширения системы образования, но и формирования слоя грамотного населения, способного участвовать в профессиональной подготовке. В начале 1928 года в республиках Средней Азии был выявлен ряд проблем, замедлявших работу по ликвидации неграмотности. К ним относились неэффективное использование выделенных средств, нехватка педагогических кадров, недостаток методических пособий и литературы на родных языках, слабая координация деятельности местных органов, а также неудовлетворительное состояние материальной базы школ ликбеза. В целях устранения этих недостатков в 1928 году для кочевого населения были организованы летние курсы ликбеза, а в 1927–1928 годах школы ликбеза в республике окончили около 6 тыс. человек [15].

Ликвидация неграмотности среди членов колхозов также являлась важным направлением образовательной политики. 18 ноября 1927 года бюро Кыргызского обкома ВКП(б) рассмотрело вопрос о разработке плана культурно-просветительной работы и ликвидации неграмотности среди колхозников, особенно среди кыргызских крестьян [15].

В 1927–1928 годах к работе по ликвидации неграмотности было привлечено 1 917 крестьян [9].

В 1928–1929 учебном году расширилась практика индивидуального и группового обучения неграмотных, а на местах стала организовываться работа специальных инструкторов. Начиная с 1929 года в организационных и материальных условиях работы по ликвидации неграмотности стали наблюдаться заметные изменения. Улучшение финансирования, переход от арабской графики к новому латинскому алфавиту, увеличение количества учебных пособий и методических материалов на кыргызском языке, а также расширение сети школ ликбеза создали новые возможности для образовательного процесса. В результате принятых мер к концу 1929–1930 годов доля неграмотного населения составляла 46,5% в городах и 83,5% в сельской местности [16].

В начале 1930-х годов были поставлены масштабные задачи по повышению уровня грамотности колхозников. В 1931 году планировалось обучить 85,4 тыс. неграмотных и 10,4 тыс. малограмотных колхозников, а также довести уровень грамотности кыргызского населения до 65% [11].

Архивные материалы свидетельствуют о том, что начиная с 1926 года, особенно в 1929–1930 годах, в процессе ликвидации неграмотности среди сельского населения произошли существенные качественные изменения [12].

Постановлением правительства Кыргызской Республики с 1932 года в городах, рабочих посёлках, на новостройках, а также в передовых животноводческих и хлопководческих районах было введено обязательное семилетнее образование. Во второй половине 1930-х годов расширение системы общего образования стало ещё более заметным. В 1937 году по

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

сравнению с 1935 годом число неполных средних школ увеличилось со 150 до 203, а количество средних школ — с 19 до 35. Число кыргызских неполных средних школ возросло с 24 до 79. В этот же период увеличилось и вовлечение кыргызских девочек в школьное обучение. Из 100 917 учащихся 1120 школ с преподаванием на кыргызском языке 42 125 человек, или 41,7%, составляли девочки. Если в 1933–1934 учебном году в республике насчитывалось 3836 учителей, то в 1936–1937 учебном году их число достигло 6477 [13].

В 1940–1941 учебном году в 1135 кыргызских школах обучалось 165 769 детей, что составляло 51% от общего числа учащихся республики. Дети населения, ранее ведшего кочевой образ жизни, получали образование в 6 высших учебных заведениях и 34 средних специальных учебных заведениях. На каждую тысячу жителей приходилось 303 учащихся, а среди населения старше восьми лет примерно каждый третий обучался в школе, на курсах, в техникуме или высшем учебном заведении [6].

Эти показатели свидетельствуют о расширении социальной и образовательной базы профессионально-технического образования. Полученные данные показывают, что становление профессионально-технического образования в Кыргызстане не являлось самостоятельным и изолированным процессом. Его развитие было непосредственно связано с повышением общего уровня грамотности населения, расширением школьной сети, появлением учебных материалов на кыргызском языке и увеличением численности педагогических кадров. На первоначальном этапе профессиональная подготовка осуществлялась через краткосрочные курсы при производственных предприятиях и школы фабрично-заводского ученичества, тогда как в 1930-е годы расширение системы общего образования создало условия для кадрового обеспечения учреждений профессионального и среднего специального образования. Статистические данные свидетельствуют о существенных различиях в доступе к образованию между городским и сельским населением, а также между мужчинами и женщинами. Особенно низким в середине 1920-х годов оставался уровень грамотности сельского населения и кыргызских женщин. Поэтому дальнейшее расширение профессионального образования требовало прежде всего повышения общего уровня грамотности и усиления охвата населения школьным обучением. Рост числа школ и учителей во второй половине 1930-х годов свидетельствует о формировании определённой институциональной базы для развития данного направления. Развитие системы образования сопровождалось также расширением культурно-просветительной инфраструктуры. В колхозах организовывалась лекционная и просветительская работа, активизировалась деятельность культурных учреждений [10].

В республиканской печати за 1940 год отмечалось, что в Алайском, Чоң-Алайском, Гульчинском и Советском районах Ошской области функционировали 96 школ, около 400 педагогов обучали почти 12 тыс. детей, а также увеличивалось число библиотек, читальных залов, клубов и радиоточек [17].

Эти процессы свидетельствуют о том, что расширение образования происходило во взаимосвязи с развитием культурной инфраструктуры регионов. Возникновение научно-методических структур при органах управления образованием Кыргызской автономной области также являлось частью процесса институционализации системы образования. При ОблОНО действовал Академический центр, который в марте 1925 года был реорганизован в Научную комиссию. Первоначально данную структуру возглавлял И. Арабаев, а с 3 сентября 1925 года — К. Тыныстанов [17].

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Заключение

1920–1940-е годы стали периодом формирования институциональных основ профессионально-технического образования в Кыргызстане. Профессиональные подготовительные курсы начала 1920-х годов и школа фабрично-заводского ученичества в Кызыл-Кие заложили первоначальные организационные формы данной системы. Однако дальнейшее развитие профессионального образования было обусловлено повышением общего уровня грамотности населения, расширением сети школ, созданием учебно-методической базы и подготовкой педагогических кадров. Изученные материалы показывают, что высокий уровень неграмотности в середине 1920-х годов ограничивал возможности расширения профессиональной подготовки, тогда как развитие системы общего образования в 1930-е годы постепенно снижало остроту данного препятствия. Увеличение числа школ, учителей и учащихся, расширение участия женщин в образовании, а также рост числа молодых людей, обучавшихся в средних специальных учебных заведениях, способствовали формированию социальной и кадровой базы, необходимой для дальнейшего развития профессионально-технического образования. Таким образом, начальные этапы становления профессионально-технического образования в Кыргызстане нельзя рассматривать в отрыве от преобразований, происходивших в системе общего образования и культурно-просветительной сфере страны. Реформы 1920–1940-х годов сформировали организационные, кадровые и социальные предпосылки профессионального образования и заложили основу для дальнейшего развития системы профессиональной подготовки.

Список литературы:

1. Касендеев И. К. Развитие системы профтехобразования в Киргизской ССР. Фрунзе : Мектеп, 1981. 168 с.

2. Аскаров Н., Тайлаков А. Профессионально-техническое образование // Энциклопедия Кыргызстан. Бишкек, 2001. 294 с.

3. Бактыгулов Д. С. Из истории ликвидации неграмотности киргизского крестьянства (1918–1937 гг.) // Труды Киргизского государственного университета. Серия историческая. 1971. №11. С. 113–120.

4. Ленин В. И. Полное собрание сочинений. В 55 т. Т. 41. М.: Издательство политической литературы, 1970. XXXII, 695 с.

5. Ким М. П. 40 лет советской культуры. М.: Госполитиздат, 1957. 387 с.

6. Киргизская ССР. Верховный Совет. Созыв 1-й. Четвертая сессия Верховного Совета Киргизской ССР, 30–31 января 1941 г.: стенографический отчет. Фрунзе: Киргосиздат, 1941. С. 10-11.

7. ЦПА ИМЛ. Ф. 17. Оп. 24. Д. 6. Л. 96.

8. ЦПА ИМЛ. Ф. 17. Оп. 29. Д. 9. Л. 31.

9. ЦПА ИМЛ. Ф. 17. Оп. 29. Д. 16. Л. 256.

10. ЦПА ИМЛ. Ф. 17. Оп. 22. Д. 1208. Л. 368–369.

11. ЦГА Киргизской ССР. Ф. 382. Оп. 1. Д. 356. Л. 23.

12. ЦГАОР СССР. Ф. 3316. Оп. 24. Д. 258. Л. 62 об.–63.

13. Партийный архив ЦК КП Киргизии. Ф. 10. Оп. 1. Д. 728. Л. 103.

14. Советская Киргизия. 1928. 28 июля.

15. Советская Киргизия. 1928. 19 сентября.

16. Советская Киргизия. 1930. 28 июля.

17. Советская Киргизия. 1941. 1 января.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

References:

1. Kasendeev, I. K. (1981). Razvitie sistemy proftekhobrazovaniya v Kirgizskoi SSR. Frunze. (in Russian).
2. Askarov, N., & Tailakov, A. (2001). Professional'no-tekhnicheskoe obrazovanie. Entsiklopediya Kyrgyzstan. Bishkek. (in Russian).
3. Baktygulov, D. S. (1971). Iz istorii likvidatsii negramotnosti kirgizskogo krest'yanstva (1918–1937 gg.). *Trudy Kirgizskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya istoricheskaya,* (11), 113–120. (in Russian).
4. Lenin, V. I. (1970). Polnoe sobranie sochinenii. V 55 t. T. 41. Moscow. (in Russian).
5. Kim, M. P. (1957). 40 let sovetskoi kul'tury. Moscow. (in Russian).
6. Kirgizskaya SSR (1941). Verkhovnyi Sovet. Sozyv 1-i. Chetvertaya sessiya Verkhovnogo Soveta Kirgizskoi SSR, 30–31 yanvarya 1941 g.: stenograficheskii otchet. Frunze, 10-11. (in Russian).
7. TSPA IML. F. 17. Op. 24. D. 6. L. 96. (in Russian).
8. TSPA IML. F. 17. Op. 29. D. 9. L. 31. (in Russian).
9. TSPA IML. F. 17. Op. 29. D. 16. L. 256. (in Russian).
10. TSPA IML. F. 17. Op. 22. D. 1208. L. 368–369. (in Russian).
11. TSGA Kirgizskoi SSR. F. 382. Op. 1. D. 356. L. 23. (in Russian).
12. TSGAOR SSSR. F. 3316. Op. 24. D. 258. L. 62 ob.–63. (in Russian).
13. Partiinyi arkhiv TSK KP Kirgizii. F. 10. Op. 1. D. 728. L. 103. (in Russian).
14. Sovetskaya Kirgiziya. 1928. 28 iyulya. (in Russian).
15. Sovetskaya Kirgiziya. 1928. 19 sentyabrya. (in Russian).
16. Sovetskaya Kirgiziya. 1930. 28 iyulya. (in Russian).
17. Sovetskaya Kirgiziya. 1941. 1 yanvarya. (in Russian).

Поступила в редакцию
30.08.2026 г.

Принята к публикации
06.09.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Умарова М. К. Становление профессионально-технического образования в Кыргызстане в 1920–1940-е годы: ликвидация неграмотности и развитие системы общего образования // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №11. С. 578-583. https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/65

Cite as (APA):

Umarova, M. (2026). The Formation of Vocational and Technical Education in Kyrgyzstan in the 1920s–1940s: the Eradication of Illiteracy and the Development of the General Education System. *Bulletin of Science and Practice, 12*(11), 578-583. (in Russian). https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/65

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

UDC 327.7 https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/66

THE ONTOLOGICAL CRISIS OF MULTILATERALISM: STRUCTURAL DEFICIENCIES OF INTERNATIONAL ORGANIZATIONS WITHIN THE TRANSFORMATION TOWARDS AN ASYMMETRIC MULTIPOLAR WORLD ORDER

*©**Valizada Kh.**, ORCID: 0009-0004-0067-4619, Nakhchivan State University, Nakhchivan, Azerbaijan, velizadexelil5@gmail.com*
*© **Abbaslı F.**, ORCID: 0009-0001-8264-4592, Nakhchivan State University, Nakhchivan, Azerbaijan, fidan_abbaslı@icloud.com*
*©**Askerli A.**, ORCID: 0009-0005-4703-4501, Nakhchivan State University, Nakhchivan, Azerbaijan, Email: aaskerli75@gmail.com*
*©**Ibrahimli A.**, ORCID: 0009-0003-5741-0780, Nakhchivan State University, Nakhchivan, Azerbaijan, Email: ekber.ibrahimli@ndu.edu.az*
*©**Ibragimova G.**, ORCID: 0009-0004-2539-8358, Nakhchivan State University, Nakhchivan, Azerbaijan, Email: guyulnara@icloud.com*

ОНТОЛОГИЧЕСКИЙ КРИЗИС МУЛЬТИЛАТЕРАЛИЗМА: СТРУКТУРНЫЕ ДЕФЕКТЫ МЕЖДУНАРОДНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ В УСЛОВИЯХ РАНСФОРМАЦИИ К АСИММЕТРИЧНОМУ МНОГОПОЛЯРНОМУ МИРОУСТРОЙСТВУ

*©**Вализаде Х.**, ORCID: 0009-0004-0067-4619, Нахчыванский государственный университет, г. Нахчыван, Азербайджан, velizadexelil5@gmail.com*
*©**Аббаслы Ф.**, ORCID: 0009-0001-8264-4592, Нахчыванский государственный университет, г. Нахчыван, Азербайджан, fidan_abbaslı@icloud.com*
*©**Аскерли А.**, ORCID: 0009-0005-4703-4501, Нахчыванский государственный университет, г. Нахчыван, Азербайджан, aaskerli75@gmail.com*
*©**Ибрагимли А.**, ORCID: 0009-0003-5741-0780, Нахчыванский государственный университет, г. Нахчыван, Азербайджан, ekber.ibrahimli@ndu.edu.az*
*©**Ибрагимова Г.**, ORCID: 0009-0004-2539-8358, Нахчыванский государственный университет, г. Нахчыван, Азербайджан, guyulnara@icloud.com*

Abstract. The institutional matrix of contemporary global governance, engineered in the immediate aftermath of the Second World War, is facing an unprecedented ontological and structural crisis in the third decade of the twenty-first century. Traditional multilateral organizations, predominantly the United Nations Security Council (UNSC), the International Monetary Fund (IMF), and the World Bank, are increasingly paralyzed by systemic great-power rivalries, rendering them dysfunctional in maintaining global strategic stability, enforcing international law, and regulating global economic flows. This comprehensive study evaluates the functional degradation of these legacy institutions through the theoretical lenses of structural realism and neoliberal institutionalism. It provides a granular analysis of the institutional rise of non-Western parallel networks, specifically the expanded BRICS+ framework and the Shanghai Cooperation Organization (SCO), positioning them as vectors for the strategic and economic realignment of the Global South. The research demonstrates that the selective enforcement of international legal norms and the weaponization of global financial systems have accelerated global de-dollarization and structural bifurcation. The study concludes that, without a fundamental reconfiguration of voting shares and a normative overhaul of the UNSC veto mechanism, legacy international organizations face absolute marginalization, potentially plunging the international system into a highly volatile, fragmented, or chaotic interregnum.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Аннотация. Институциональная матрица современного глобального управления, сформированная в период непосредственно после окончания Второй мировой войны, сталкивается с беспрецедентным онтологическим и структурным кризисом в третьем десятилетии двадцать первого века. Традиционные многосторонние организации — преимущественно Совет Безопасности Организации Объединенных Наций (СБ ООН), Международный валютный фонд (МВФ) и Всемирный банк — все чаще оказываются парализованными системным соперничеством великих держав, что делает их дисфункциональными в поддержании глобальной стратегической стабильности, обеспечении соблюдения международного права и регулировании глобальных экономических потоков. В данном комплексном исследовании оценивается функциональная деградация этих традиционных институтов через теоретические призмы структурного реализма и неолиберального институционализма. В работе представлен детализированный анализ институционального подъема незападных параллельных сетей, в частности расширенного формата БРИКС+ и Шанхайской организации сотрудничества (ШОС), которые позиционируются как векторы стратегической и экономической переориентации Глобального Юга. Исследование демонстрирует, что селективное применение международно-правовых норм и превращение глобальных финансовых систем в инструмент геополитического давления (взаимозависимость как оружие) ускорили процессы глобальной дедолларизации и структурной бифуркации. В заключении исследования делается вывод о том, что без фундаментального перераспределения квот голосования и нормативного реформирования механизма вето в СБ ООН традиционные международные организации столкнутся с абсолютной маргинализацией, что потенциально способно ввергнуть международную систему в крайне нестабильный, фрагментированный или хаотичный период междуцарствия (интеррегнум).

Keywords: International Organizations; Institutional Decay; Multipolarity; United Nations Security Council; BRICS+; Global South; Strategic Bifurcation; Hegemonic Transition.

Ключевые слова: Международные организации; Институциональный распад; Многополярность; Совет Безопасности ООН; БРИКС+; Глобальный Юг; Структурная бифуркация; Смена гегемонии.

The architecture of global governance is currently experiencing its most acute structural and systemic dislocation since the collapse of the Yalta-Potsdam system. The institutional configurations, international legal regimes, and collective security frameworks that have undergirded global stability for over eight decades are fundamentally misaligned with the contemporary distribution of material power, economic capabilities, and normative aspirations across the international system. Originally conceptualized to reflect the geopolitical realities of 1945 and later repurposed to sustain a Western-centric "rules-based international order" during the unipolar moment of the post-Cold War era, traditional multilateral organizations are no longer capable of managing the complex, non-linear security dynamics of the twenty-first century [1-3].

At the core of this institutional decay is the profound shift in the global balance of power away from the Euro-Atlantic corridor toward the Asia-Pacific region and the broader Global South. Legacy institutions — such as the United Nations (UN), the Organization for Security and Co-operation in Europe (OSCE), the International Monetary Fund (IMF), and the World Bank — were structural extensions of Western hegemony, designed to institutionalize specific liberal economic and political

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

matrices. However, as emerging economies convert their rising macroeconomic power into structural and diplomatic leverage, the legitimacy, representativeness, and operational efficacy of these Western-led organizations have been aggressively destabilized [4].

The current geopolitical interregnum is defined by an accelerating transition from a unipolar or pseudo-multilateral framework to an asymmetric multipolar reality. This transition is marked by deep-seated structural friction between declining hegemonic structures and rising revisionist or status-seeking powers. In this environment, international organizations have ceased to function as neutral arbiters or conduits for absolute gains; instead, they have increasingly reverted to arenas of zero-sum gridlock and intense geopolitical competition. The operational paralysis observed within these institutions across various sectors — ranging from regional conflict mediation to global financial coordination — underscores a structural reality: the rules of the game no longer correspond to the distribution of capabilities among the players. Therefore, this study aims to systematically dissect the structural, normative, and operational vectors of this institutional crisis, while forecasting the potential trajectories of global governance within a fragmented international system [5, 6].

To rigorously evaluate the contemporary transformation of global governance, this paper establishes a hybrid conceptual framework that synthesizes Structural Realism (Neo-realism) and Neoliberal Institutionalism. While these paradigms have traditionally been viewed as mutually exclusive, their synthesis offers a powerful analytical toolset for understanding institutional decay. Structural realism provides the explanatory leverage required to understand how changes in the distribution of material capabilities directly influence the utility and stability of international regimes. From this perspective, international organizations possess no independent ontological status; they are reflections of the prevailing distribution of power and function primarily as instruments utilized by dominant states to maximize their national security, prestige, and strategic depth. Consequently, when the underlying power configuration shifts, the institutions themselves inevitably enter a phase of structural crisis [7].

Conversely, neoliberal institutionalism is deployed to dissect the internal dynamics, transaction costs, and path-dependent behaviors of these organizations. This sub-framework allows for an investigation into how institutional design — such as voting rules, veto mechanisms, and bureaucratic autonomy — can exacerbate or mitigate systemic friction. By examining the structural friction between these two dynamics, this paper analyzes the widening gap between institutional output and systemic demands [8].

The methodological architecture of this study relies on three complementary analytical layers: Systemic Structural Analysis: This method treats the international system as a comprehensive macro-structure where international organizations function as regulatory subsystems. By mapping the operational input-output vectors of these subsystems, we identify the exact variables (such as voting deadlocks, non-compliance rates, and budgetary weaponization) that lead to structural disfunction.

Comparative-Historical Institutionalism: This approach draws qualitative and institutional parallels between previous structural transitions in world history (such as the collapse of the Concert of Europe established in Vienna, and the structural failure of the League of Nations) and the contemporary structural shifts of the early twenty-first century. This historical mapping helps isolate the structural indicators that precede absolute institutional collapse [9].

Strategic Scenario Modeling: Utilizing macro-political and macroeconomic data — including long-term GDP projections by Purchasing Power Parity (PPP), sovereign debt profiles, expansion velocities of non-Western alliances, and regional militarization indices — this study maps out three distinct institutional trajectories for global governance over the next quarter-century.

The primary institutional manifestation of the current global governance crisis is localized within the United Nations Security Council (UNSC). Designed under the geopolitics of 1945, the

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

UNSC was structured around the concert of five permanent members (the P5: United States, Russian Federation, People's Republic of China, United Kingdom, and France), who were granted absolute veto power under Article 27(3) of the UN Charter. This structural design was intended to prevent direct military confrontation between nuclear-armed titans by requiring collective consensus for any enforcement action under Chapter VII. However, in an era characterized by a return to intense great-power competition, this very mechanism has transformed the UNSC from a guarantor of collective security into an engine of perpetual diplomatic paralysis [10-12].

The deployment of the veto has shifted from an exceptional measure of strategic defense to a routine instrument of geopolitical warfare. In structural terms, whenever a permanent member, or its primary proxy state, is a direct participant in a geopolitical conflict, the Security Council's enforcement architecture is instantly neutralized. This operational failure has been vividly illustrated by the council’s total incapacity to mandate meaningful interventions, enforce ceasefires, or protect civilian infrastructures in major contemporary theaters of conflict across Eastern Europe, the Levant, and Central Africa. The structural inability to act effectively strips the UN of its foundational normative legitimacy, reducing the General Assembly to a forum for rhetorical gesturing and the Security Council to a stage for competitive vetos [13].

Furthermore, the structural composition of the P5 suffers from an absolute deficit of geographic and demographic representation. The complete exclusion of permanent African, Latin American, and democratic Asian representation (such as India) means that the body tasked with maintaining global peace represents an archaic demographic and economic elite. This structural exclusion creates a profound legitimacy crisis across the Global South. When the executive organ of global security is viewed as an unrepresentative oligarchy, its moral authority dissolves, leading states to seek unilateral or regional self-help mechanisms, precisely as predicted by structural realist theory [14].

The structural paralysis of international organizations has directly precipitated the decay of the international legal framework. The post-war legal regime was built upon the principles of sovereign equality, territorial integrity, and the non-use of force as codified in Article 2(4) of the UN Charter. However, the operational survival of any legal system depends on its consistency and the universality of its enforcement mechanisms. In the contemporary international system, international law has increasingly suffered from selective enforcement (or instrumental bilateralism), commonly referred to as "double standards".

Great powers routinely instrumentalize international legal bodies — such as the International Court of Justice (ICJ) and the International Criminal Court (ICC) — to delegitimize and punish geopolitical adversaries, while simultaneously shielding themselves and their strategic allies from identical legal scrutiny. This selective application of international humanitarian law and state sovereignty principles has hollowed out the normative consensus that once sustained the liberal international order. When international legal norms are applied in an ad-hoc, politicized manner, the systemic belief in international law as an objective, binding force is replaced by a cynical, transactional interpretation of global rules. This normative vacuum accelerates the slide toward a highly volatile international environment where structural compliance is dictated exclusively by the immediate calculation of material cost and benefit, rather than normative obligation [15].

The institutional crisis of multilateralism extends far beyond the domains of hard security and international law; it deeply undermines the foundations of the global economic and financial architecture. The International Monetary Fund (IMF) and the World Bank Group, established at the Bretton Woods Conference in 1944, continue to maintain anachronistic governance structures that reflect outdated economic balances. Voting power within these institutions is structurally tied to financial quotas, which are heavily skewed in favor of Western economies. For example, the United States possesses a unique, structural de facto veto over all major constitutional and structural revisions

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

within both the IMF and the World Bank due to its 15.6% voting share, which effectively blocks the 85% supermajority threshold required for systemic reforms.

This structural disparity has created a deep sense of institutional alienation across the Global South. Despite accounting for the vast majority of global population growth and over half of global macroeconomic expansion, developing nations find their voices systematically marginalized within these financial bodies. This discontent has been weaponized by the aggressive financial statecraft of the G7 economies. The unilateral freezing of sovereign central bank reserves, the confiscation of foreign public assets, and the weaponization of the SWIFT international payment system have sent shockwaves through global markets.

By utilizing these multilateral financial infrastructures as instruments of geopolitical coercion, Western powers have compromised the systemic neutrality of the global financial architecture. This has triggered an accelerating trend toward de-dollarization and financial fragmentation. Developing and emerging economies are actively constructing alternative currency arrangements, bilateral clearing networks, and sovereign asset registries to decouple their domestic economic security from institutions that can be instantly weaponized against them [16].

As a direct consequence of the structural rigidity and exclusionary nature of legacy international organizations, the international system is witnessing the rapid rise of non-Western alternative institutional networks. Chief among these are the expanded BRICS+ framework and the Shanghai Cooperation Organization (SCO). These platforms are transitioning from loose diplomatic forums into highly institutionalized structures capable of offering alternative pathways for global governance, completely independent of Euro-Atlantic oversight.

Following its historic expansion vectors, BRICS+ now encapsulates a massive demographic and economic footprint, representing over 45% of the world's population and approximately 36.7% of global GDP calculated by Purchasing Power Parity (PPP)—extensively outstripping the aggregate economic output of the G7. The institutional centerpiece of this alternative bloc is the New Development Bank (NDB), headquartered in Shanghai. The NDB is explicitly structured to eliminate the structural hierarchies of the World Bank; it operates on an equal-voting-power matrix where no single nation possesses a veto. Furthermore, the NDB offers development financing devoid of the intrusive political and structural adjustment conditions traditionally imposed by Western lenders, making it an highly attractive vehicle for Global South nations seeking infrastructure development without compromising their sovereign policy autonomy.

Concurrently, the Shanghai Cooperation Organization (SCO) has expanded its structural remit across Eurasia, evolving into a primary vehicle for regional security cooperation, counter-terrorism coordination, and geostrategic integration. The SCO provides a institutionalized venue for Eurasian powers to settle border disputes, coordinate grand-scale logistics projects, and manage regional security dynamics without the intervention of external hegemonic actors. These rising institutions do not seek to integrate into the existing liberal international order; rather, they are building a parallel, horizontal network of global governance that normalizes multipolarity, prioritizes state sovereignty, and rejects the universalist normative claims of Western-led institutions [17-20].

Based on the convergence of structural variables analyzed in this study — including demographic shifts, economic redistribution, institutional path dependencies, and the intensity of great-power competition—three distinct macro-political scenarios can be modeled for the evolution of global governance over the next twenty-five years:

Scenario A: Fragmented Structural Bifurcation (The Dual-Order Matrix). In this highly probable scenario, the international system undergoes a formal division into two parallel, competing institutional ecosystems. Traditional legacy institutions (UNSC, IMF, World Bank, G7, NATO) remain intact but morph exclusively into instruments of Western strategic consolidation. In response,

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

the non-Western world pools its resources into an expanded, deeply integrated BRICS+ and SCO network, complete with its own autonomous financial clearings, separate reserve currencies, distinct internet architectures, and regional security pacts. Global governance under this matrix becomes highly transactional, fractured, and polarized, with international law functioning as two separate, incompatible normative systems operating within distinct geographic zones.

Scenario B: Evolutionary Multipolar Harmonization (The Re-institutionalization Paradigm). This optimal, yet structurally challenging scenario assumes that declining hegemonic powers recognize the high strategic costs of systemic chaos and agree to a comprehensive, peaceful overhaul of legacy international institutions. Under this framework, the UN Charter is amended to expand the UNSC permanent membership to include key regional anchors from the Global South, while the veto mechanism is structurally restricted. Concurrently, voting quotas within the IMF and World Bank are reallocated to precisely mirror modern macroeconomic shares. Legacy institutions are thus harmonized with rising structures like the NDB, creating a complex, cooperative global governance network capable of managing existential threats such as climate collapse, artificial intelligence proliferation, and systemic pandemics [21].

Scenario C: Absolute Institutional De-alignment (The Systemic Anarchy Interregnum). This worst-case scenario unfolds if legacy institutions collapse entirely under the weight of their own internal paralysis, while rising alternative structures prove unable to construct a stable replacement framework. The UNSC becomes completely obsolete; the World Trade Organization (WTO) disintegrates under total trade wars; and regional conflicts expand unchecked by any multilateral mediation. The international system reverts to a raw, offensive realist environment defined by unregulated militarization, unbridled regional proxy wars, and competitive spheres of influence. Global governance dissolves entirely, replaced by localized, ad-hoc, and short-lived survival pacts among shifting coalitions of states.

Final Synthesis and Conclusion

The empirical reality and theoretical analysis presented in this study demonstrate that the contemporary challenges plaguing international organizations are not transient operational failures; they represent a fundamental, ontological crisis of the post-1945 international order. The structural friction between rigid, anachronistic institutional designs and a rapidly shifting global balance of material power has broken down the mechanisms of multilateral cooperation. To avert a catastrophic slide into absolute systemic anarchy, the international community must navigate a path toward comprehensive institutional adaptation. The preservation of global strategic stability requires an immediate transition away from unrepresentative, Western-centric hegemony toward an equitable, multipolar global governance architecture. This transformation demands structural concessions from legacy powers, specifically the democratization of financial voting shares and the expansion of permanent security representations to encompass the demography and geography of the Global South. Ultimately, if international organizations prove structurally incapable of reforming from within, they will inevitably be bypassed, marginalized, and replaced from without, leaving the international system to navigate the dangerous waters of a hegemonic transition without an institutional anchor.

References:

1. Mearsheimer, J. J. (2018). The Great Delusion: Liberal Dreams and International Realities. Yale University Press.

2. Keohane, R. O. (2005). After Hegemony: Cooperation and Discord in the World Political Economy. Princeton University Press.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

3. Allison, G. (2017). Destined for War: Can America and China Escape Thucydides's Trap? Houghton Mifflin Harcourt.

4.Stuenkel, O. (2016). Post-Western World: How Emerging Powers Are Remaking Global Order. Polity.

5. Zakaria, F. (2008). The Post-American World. W. W. Norton & Company.

6. Waltz, K. N. (1979). Theory of International Politics. McGraw-Hill.

7. Ikenberry, G. J. (2011). Liberal Leviathan: The Origins, Crisis, and Transformation of the American World Order. Princeton University Press.

8. Huntington, S. P. (1996). The Clash of Civilizations and the Remaking of World Order. Simon & Schuster.

9. Acharya, A. (2014). The End of American World Order. Polity.

10. Cox, R. W. (1987). Production, Power, and World Order: Social Forces in the Making of History. Columbia University Press.

11. Bull, H. (1977). The Anarchical Society: A Study of Order in World Politics. Palgrave Macmillan.

12. Nye, J. S. (2011). The Future of Power. PublicAffairs.

13. Bremmer, I. (2012). Every Nation for Itself: Winners and Losers in a G-Zero World. Portfolio.

14. Kupchan, C. A. (2012). No One's World: The West, the Rising Rest, and the Next Global Turn. Oxford University Press.

15. Mahbubani, K. (2018). Has the West Lost It? A Provocation. Penguin Books.

16. Shifrinson, J. R. (2018). Rising Titans, Falling Giants: How Great Powers Exploit Power Shifts. Cornell University Press.

17. Patrick, S. M. (2011). The Best Laid Plans: The Crisis of Multilateralism and the Decline of International Institutions. Brookings Institution Press.

18. Roberts, C., Armijo, L. E., & Katada, S. N. (2021). The BRICS and Collective Financial Statecraft. Oxford University Press.

19. Cooley, A. (2012). Great Games, Local Rules: The New Great Power Contest in Central Asia. Oxford University Press.

20. Ruggie, J. G. (1993). Multilateralism Matters: The Theory and Praxis of an Institutional Form. Columbia University Press.

21. Valizade, Kh. (2017). Economic diplomacy. Nakhchivan: Ajami Publishing.

Список литературы:

1. Mearsheimer J. J. The Great Delusion: Liberal Dreams and International Realities. Yale University Press. 2018.

2. Keohane R. O. After Hegemony: Cooperation and Discord in the World Political Economy. Princeton University Press. 2005.

3. Allison G. Destined for War: Can America and China Escape Thucydides's Trap? Houghton Mifflin Harcourt. 2017.

4.Stuenkel O. Post-Western World: How Emerging Powers Are Remaking Global Order. Polity. 2016.

5. Zakaria F. The Post-American World. W. W. Norton & Company. 2008.

6. Waltz K. N. Theory of International Politics. McGraw-Hill. 1979.

7. Ikenberry G. J. Liberal Leviathan: The Origins, Crisis, and Transformation of the American World Order. Princeton University Press. 2011.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

8. Huntington S. P. The Clash of Civilizations and the Remaking of World Order. Simon & Schuster. 1996.

9. Acharya A. The End of American World Order. Polity. 2014.

10. Cox R. W. Production, Power, and World Order: Social Forces in the Making of History. Columbia University Press. 1987.

11. Bull H. The Anarchical Society: A Study of Order in World Politics. Palgrave Macmillan. 1977.

12. Nye J. S. The Future of Power. PublicAffairs. 2011.

13. Bremmer I. Every Nation for Itself: Winners and Losers in a G-Zero World. Portfolio. 2012.

14. Kupchan C. A. No One's World: The West, the Rising Rest, and the Next Global Turn. Oxford University Press. 2012.

15. Mahbubani K. Has the West Lost It? A Provocation. Penguin Books. 2018.

16. Shifrinson J. R. Rising Titans, Falling Giants: How Great Powers Exploit Power Shifts. Cornell University Press. 2018.

17. Patrick S. M. The Best Laid Plans: The Crisis of Multilateralism and the Decline of International Institutions. Brookings Institution Press. 2011.

18. Roberts C., Armijo L. E., Katada S. N. The BRICS and Collective Financial Statecraft. Oxford University Press. 2021.

19. Cooley A. Great Games, Local Rules: The New Great Power Contest in Central Asia. Oxford University Press. 2012.

20. Ruggie J. G. Multilateralism Matters: The Theory and Praxis of an Institutional Form. Columbia University Press. 1993.

21. Valizade Kh. Economic diplomacy. Nakhchivan: Ajami Publishing. 2017.

Поступила в редакцию
09.09.2026 г.

Принята к публикации
16.09.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Valizada Kh., Abbaslı F., Askerli A., Ibrahimli A., Ibragimova G. The Ontological Crisis of Multilateralism: Structural Deficiencies of International Organizations within the Transformation towards an Asymmetric Multipolar World Order // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №11. С. 584-591. https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/66

Cite as (APA):

Valizada, Kh., Abbaslı, F., Askerli, A., Ibrahimli, A., & Ibragimova, G. (2026). Ontological Crisis of Multilateralism: Structural Deficiencies of International Organizations within the Transformation towards an Asymmetric Multipolar World Order. *Bulletin of Science and Practice, 12*(11), 584-591. https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/66

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

UDC 174 https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/67

RESEARCH ETHICS AND PATIENT CONFIDENTIALITY CHALLENGES IN HEALTHCARE MANAGEMENT

©Valizada Kh., *ORCID: 0009-0004-0067-4619, Nakhchivan State University, Nakhchivan, Azerbaijan, velizadexelil5@gmail.com*
©Alizade Ya., *ORCID: 0009-0003-4301-0364, Nakhchivan State University, Nakhchivan, Azerbaijan, alizadeyaqut16@gmail.com*
©Qurbanova G., *ORCID: 0009-0008-2407-4975, Nakhchivan State University, Nakhchivan, Azerbaijan, natevanleman12@gmail.com*
©Guliyeva A., *ORCID: 0009-0004-6445-6872, Nakhchivan State University, Nakhchivan, Azerbaijan, aishan.quliyeva@icloud.com*
©Jafarli Z., *ORCID: 0009-0001-6854-3023, Nakhchivan State University, Nakhchivan, Azerbaijan, zenfira.jafarova01@gmail.com*

ЭТИКА НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ПРОБЛЕМЫ КОНФИДЕНЦИАЛЬНОСТИ ПАЦИЕНТОВ В МЕНЕДЖМЕНТЕ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

©Вализаде Х., *ORCID: 0009-0004-0067-4619, Нахчыванский государственный университет, г. Нахчыван, Азербайджан, velizadexelil5@gmail.com*
©Ализаде Я., *ORCID: 0009-0003-4301-0364, Нахчыванский государственный университет, г. Нахчыван, Азербайджан, alizadeyaqut16@gmail.com*
©Гурбанова Г., *ORCID: 0009-0008-2407-4975, Нахчыванский государственный университет, г. Нахчыван, Азербайджан, natevanleman12@gmail.com*
©Гулиева А., *ORCID: 0009-0004-6445-6872, Нахчыванский государственный университет, г. Нахчыван, Азербайджан, aishan.quliyeva@icloud.com*
©Джафарли З., *ORCID: 0009-0001-6854-3023, Нахчыванский государственный университет, г. Нахчыван, Азербайджан, zenfira.jafarova01@gmail.com*

Abstract. In contemporary healthcare management, digital transformation, electronic health records (EHR), and Big Data analytics serve as a fundamental empirical basis for executing structural reforms, evaluating macro-level institutional metrics, and enhancing administrative efficiency across public and private medical domains. However, utilizing complex patient data in scientific research to optimize internal hospital processes, predict diagnostic trends, and drive strategic decision-making brings forth severe, multi-faceted ethical and legal dilemmas. The sensitive nature of medical data creates a sharp conflict between the rigorous requirements of global scientific progress and an individual's fundamental human right to privacy. The primary objective of this study is to systematically analyze the hidden risks of violating research ethics principles, examine structural data leaks, and critique the structural mechanisms for safeguarding patient confidentiality within the context of healthcare administration. This study employs a modern, dual-layered methodological framework consisting of a Systematic Literature Review (SLR) and Comparative Normative-Legal Analysis to ensure maximal academic objectivity and transparency. The data collection process involved searching global academic databases — including PubMed, Scopus, Google Scholar, and ScienceDirect — for peer-reviewed literature published over the last decade. The search strategy strictly adhered to the PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) guidelines; out of the initially identified scientific sources, 22 foundational studies matching specific inclusion criteria were subjected to a comprehensive analysis. During the evaluation process, the stringent provisions of the European Union’s General Data Protection Regulation (GDPR), the United States’ HIPAA legislation, and the Law of the Republic of Azerbaijan

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

"On Personal Data" were critically assessed within a comparative conceptual framework. The systematic analysis reveals that the most critical ethical gaps in healthcare management stem from the pervasive ambiguity of informed consent documentation during retrospective data analysis. The generic, sweeping consent forms signed by patients during their initial hospital registration do not transparently articulate how their personal datasets will be utilized in specific administrative or scientific research projects in the future. Furthermore, the rapid advancement of sophisticated data mining and artificial intelligence tools has dramatically accelerated the risk of re-identification (de-anonymization) by running automated cross-comparisons across traditionally anonymized databases. The findings demonstrate that existing institutional mechanisms in local healthcare facilities are currently inadequate to fully mitigate these emerging data privacy vulnerabilities.

Аннотация. В современном менеджменте здравоохранения цифровая трансформация, электронные медицинские карты (EHR) и аналитика больших данных (Big Data) служат фундаментальной эмпирической основой для проведения структурных реформ, оценки макроуровневых институциональных показателей и повышения административной эффективности как в государственном, так и в частном медицинских секторах. Использование комплексных данных пациентов в научных исследованиях с целью оптимизации внутренних процессов больниц, прогнозирования диагностических тенденций и принятия стратегических решений влечет за собой серьезные, многоаспектные этические и правовые дилеммы. Чувствительный характер медицинских данных создает острый конфликт между жесткими требованиями глобального научного прогресса и фундаментальным правом человека на конфиденциальность. Основная цель данного исследования — систематически проанализировать скрытые риски нарушения принципов этики научных исследований, изучить структурные утечки данных и критически оценить институциональные механизмы обеспечения конфиденциальности пациентов в контексте управления здравоохранением. В ходе оценки в рамках сравнительной концептуальной модели были критически проанализированы строгие положения Общего регламента по защите данных Европейского Союза (GDPR), законодательства США HIPAA и Закона Азербайджанской Республики «О персональных данных». Систематический анализ показывает, что наиболее критические этические пробелы в менеджменте здравоохранения обусловлены повсеместной двусмысленностью документации по информированному согласию (Informed Consent) при проведении ретроспективного анализа данных. Обобщенные, комплексные формы согласия, подписываемые пациентами при первичной регистрации в больнице, прозрачно не определяют, как именно их личные массивы данных будут использоваться в конкретных административных или научных исследовательских проектах в будущем. Более того, стремительное развитие передовых инструментов интеллектуального анализа данных (Data Mining) и искусственного интеллекта резко увеличило риск повторной идентификации (деанонимизации) путем проведения автоматического перекрестного сопоставления традиционно анонимизированных баз данных. Полученные результаты свидетельствуют о том, что существующие институциональные механизмы в местных медицинских учреждениях в настоящее время недостаточны для полного снижения этих возникающих уязвимостей в сфере конфиденциальности данных.

Keywords: healthcare management; research ethics; patient confidentiality; institutional review board.

Ключевые слова: менеджмент здравоохранения; этика исследований; конфиденциальность пациентов; институциональный этический комитет.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Modern healthcare management has evolved far beyond the simple oversight of clinical protocols and the distribution of basic financial assets. The ongoing digital revolution and the systematic evolution of Hospital Information Systems (HIS) have placed vast, rapidly expanding data repositories (Big Data) at the disposal of healthcare administrators, data analysts, and academic researchers. Electronic Health Records (EHR), longitudinal laboratory datasets, medical insurance claims, and digital patient registries now function as indispensable empirical assets for strategic decision-making, clinical quality control, epidemiological tracking, and resource optimization. In graduate-level healthcare management research, subjecting these massive data matrices to rigorous statistical, inferential, and qualitative analysis is paramount to defining future structural health policies and operational workflows [1-3].

However, this rapid socio-technical acceleration triggers a fundamental structural paradox: balancing the extensive data requirements of empirical research against an individual's constitutional right to privacy and data protection. Medical information comprises highly sensitive, deeply confidential details regarding a person's physical health, mental well-being, genetic configuration, prior pathologies, and socioeconomic status. While launching large-scale research initiatives, healthcare executives and clinical investigators frequently suffer from an operational bias, focusing intensely on administrative metrics, publication volumes, and academic outputs while inadvertently relegating patient autonomy, ethical oversight, and data sovereignty to secondary concerns. This lack of equilibrium introduces severe operational vulnerabilities to medical institutions worldwide [4].

Within the healthcare landscape of Azerbaijan, revolutionary initiatives have been enacted over recent years to fully deploy mandatory health insurance and construct an interconnected digital health ecosystem. While the establishment of a centralized national electronic health database unlocks unprecedented avenues for domestic researchers to study population health trends, it simultaneously demands the immediate formalization of institutional research ethics frameworks. In current domestic practice, significant conceptual and practical ambiguities persist regarding the technical anonymization of personal data, the optimization of informed consent models for secondary data usage, and the regulatory status of localized clinical ethics committees. As global academic institutions enforce increasingly stringent boundaries for health data governance, the failure to align local research methodologies with international benchmarks severely curtails the publication of domestic empirical works in internationally indexed, high-impact journals [5].

The primary aim of this investigation is to identify the systemic ethical vulnerabilities characterizing contemporary healthcare management research, to map the strategic administrative risks and ethical dilemmas confronting hospital executives during data processing, and to evaluate international regulatory frameworks. Ultimately, this study intends to synthesize these findings into an actionable data governance and security model capable of practical implementation within local healthcare organizations and research bodies to bridge the gap between scientific inquiry and human ethics. This research utilizes a dual-layered methodological blueprint combining a comprehensive Systematic Literature Review (SLR) and an extensive Comparative Normative-Legal Analysis to construct a highly reliable, reproducible, and objective academic framework. The overall architecture of the study strictly aligns with the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) structural guidelines to preserve scientific transparency and remove selection bias from the qualitative assessment [6].

The academic search process was deployed across four prominent global citation engines: PubMed/MEDLINE, Scopus, ScienceDirect, and Google Scholar. The electronic search parameters were structured utilizing precise Boolean operators to query title, abstract, and keyword fields simultaneously. The applied search strings were constructed as follows: ("Healthcare management" OR "hospital administration") AND ("research ethics" OR "bioethics"); ("Patient confidentiality" OR

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

"data privacy") AND ("big data" OR "predictive analytics") AND "healthcare"; ("Informed consent" OR "secondary data usage") AND "health information security" AND "institutional review board"; The search engine filters were configured to isolate peer-reviewed journal articles, comprehensive research monographs, and institutional white papers published within the last decade, ensuring all gathered literature reflects the realities of the modern cloud-based electronic records era. To establish a rigorous control layer over the literature corpus, explicit selection criteria were implemented. Scholarly literature analyzing the intersections of hospital governance, digital data privacy laws, empirical healthcare administration research, and data protection architectures. Publications evaluating the real-world operational challenges of health service executives regarding patient records were prioritized. Papers focusing exclusively on clinical diagnostic efficacy, pharmacological trials, or cellular biophysical mechanisms with no bearing on data administration. Editorial reviews, localized conference abstracts lacking full methodologies, and opinion pieces were systematically omitted due to lower academic weight. The structural search workflow yielded an initial pool of 45 relevant academic sources. Following an independent review of titles and abstracts, duplicates and outlying studies were removed. A final selection of 22 foundational papers met all quality thresholds and underwent thorough content extraction. The thematic synthesis evaluated these sources against a comparative legislative matrix composed of the European Union's General Data Protection Regulation (GDPR), the United States' Health Insurance Portability and Accountability Act (HIPAA), and the statutory mandates of the Republic of Azerbaijan's Law "On Personal Data", thereby identifying operational governance gaps [7].

The systematic synthesis of the selected literature and regulatory frameworks demonstrates that healthcare administration research faces structural systemic vulnerabilities. The gathered evidence indicates that technological integration has outpaced institutional governance, resulting in three distinct areas of ethical risk. The empirical evidence indicates that the traditional, transaction-based model of informed consent fails when applied to secondary health data analytics. In administrative research, where large-scale retrospective datasets are reviewed to assess operational efficiency, obtaining fresh consent for every separate query is logistically unfeasible. The Fallacy of Blanket Consent: Hospitals frequently rely on broad "blanket consent" clauses embedded within initial admission paperwork. These clauses feature ambiguous legalese (e.g., "Your records may be used for internal statistical and scientific research") [8].

Erosion of Autonomy: The analysis confirms that approximately 91% of patients are entirely unaware of how, by whom, or for what specific management purpose their longitudinal health profiles are analyzed post-discharge. This disconnect violates the core ethical pillar of patient autonomy, converting individuals from active participants into passive data points without transparent notification. A critical finding of this study is the obsolescence of traditional data anonymization methods (such as the simple deletion of direct identifiers like names or social security numbers) when faced with contemporary data mining and artificial intelligence algorithms. Cross-Database Linking Vulnerabilities: Advanced machine learning tools can effortlessly merge separate, ostensibly anonymous datasets with public files (such as voter registries, real estate transfers, or localized social media check-ins). The Triad of Re-identification: Statistical tracking reveals that a combination of just three indirect demographic attributes — exact date of birth, gender, and zip code (or municipal residential district) — is mathematically sufficient to uniquely re-identify 87% of the population within any given demographic dataset. Small Sample Demographics: In regional hospital management studies, isolating rare diseases alongside general admission dates allows external parties to deduce patient identities with near certainty, nullifying traditional confidentiality shields [9-12].

The extensive data synthesized across the methodological and analytical strata of this study demonstrates that contemporary healthcare management systems operate under a severe socio-

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

technical imbalance. The rapid implementation of health informatics has vastly outpaced the evolution of localized institutional ethics frameworks [14].

Table

LEGISLATIVE DIVERGENCE AND GOVERNANCE GAPS

Regulatory Framework	*Scope of Data Subject Rights*	*Secondary Research Exemptions*	*Anonymization Technical Standards*	*Institutional Accountability & Penalties*
GDPR (European Union)	Enforces the right to erasure ("right to be forgotten"), data portability, and absolute processing objection.	Research is permitted but mandates pseudonymization; identifiers must be split from clinical values.	If identity can be reverse-engineered using any modern computing method, the dataset remains protected personal data.	Severe administrative fines up to €20 million or 4% of global annual turnover, driving high corporate compliance.
HIPAA (United States)	Grants rights to inspect, amend, and obtain a detailed accounting of all medical data disclosures.	Requires a formal waiver from an Institutional Review Board (IRB) or strict data stripping.	Mandates the "Safe Harbor" protocol, requiring the absolute removal of 18 specific identifiers (including explicit dates and geographic codes).	Enforces criminal penalties for willful negligence, alongside multi-million dollar civil financial penalties.
Azerbaijan Legislation	Grants the right to give, withhold, or revoke consent regarding the storage and processing of personal profiles.	The Law "On Personal Data" permits processing for scientific and statistical goals if anonymized.	The legal framework does not explicitly define modern algorithmic or mathematical benchmarks (e.g., k-anonymity).	Administered through relatively minor fine structures under the Code of Administrative Offenses; institutional oversight bodies are developing.

While data-driven hospital administration is indispensable for macro-level efficiency reforms, treating clinical datasets purely as operational capital without rigid human-centric safeguards poses deep institutional hazards. Hospital chief executive officers, clinical directors, and data administrators increasingly find themselves ensnared in a complex structural dilemma. On one hand, they face persistent academic and economic pressure to cultivate open data sharing ecosystems, foster collaborative clinical trials, and authorize extensive retrospective data queries to elevate their facility's scientific profile and secure external research grants. On the other hand, they bear absolute civil, administrative, and corporate liability for any subsequent data breach, unauthorized disclosure, or computational re-identification event that compromises patient trust or triggers litigation [13, 15].

Compounding this dilemma is the institutional infrastructure deficit visible across emerging health systems, particularly within the domestic healthcare sector of Azerbaijan. The qualitative synthesis reveals that while advanced international medical complexes rely heavily on independent, multi-disciplinary Institutional Review Boards (IRBs) to vet administrative and observational data protocols, local health facilities frequently lack these specialized bodies or relegate them to a purely bureaucratic, rubber-stamping function. In the absence of a vigorous, self-governing IRB, the entire ethical and legal burden falls directly upon the executive management team. This operational vulnerability either leads to defensive management practices — where valuable data is completely locked away from legitimate scientific inquiry — or exposes the organization to catastrophic privacy violations. To bridge the gap between empirical administrative inquiry and robust patient privacy, healthcare organizations must transition away from passive compliance checklists toward active, technologically anchored data governance models. This study proposes three interconnected tactical

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

solutions designed for seamless institutional integration. Role-Based Access Control (RBAC) and Tiered Data Presentation: Healthcare administrators must enforce strict compartmentalization between clinical environments and research pipelines. Researchers should never be granted unmediated, direct queries into active Electronic Health Record (EHR) databases. Instead, automated middleware must extract, mask, and deliver tiered data views where direct identifiers are stripped, and clinical values are aggregated into broader categories (e.g., substituting exact birth dates with age cohorts) [16].

Implementation of Dynamic Electronic Consent Systems: The archaic model of forcing a patient to sign a dense, paper-based blanket waiver during acute hospital admission must be abandoned. Leveraging the current momentum of national health insurance portals in Azerbaijan, hospitals should deploy "Dynamic Consent" modules within patient-facing digital applications. This framework empowers individuals to review active research projects, toggle permissions for specific data categories in real time, and seamlessly revoke access without disrupting their ongoing clinical care. Algorithmic De-Anonymization Protections (Differential Privacy): To counteract the advanced pattern recognition capabilities of modern artificial intelligence and data mining tools, hospital IT architectures must integrate mathematical noise injection protocols into their research outputs. Deploying k-anonymity or differential privacy frameworks systematically distorts granular demographic identifiers to a degree that prevents automated re-identification, yet completely preserves the statistical integrity and analytical utility of the macro-dataset for health services management researchers. In the modern landscape of healthcare administration, data-centric empirical research represents a critical engine for driving operational quality control, evaluating healthcare equity, and executing national macroeconomic health reforms. However, the pursuit of administrative optimization and academic publishing volume must not occur at the expense of fundamental human rights, specifically the right to medical confidentiality and data autonomy [17].

This systematic evaluation, structured according to rigorous IMRAD guidelines, demonstrates that traditional transaction-based ethics structures are fundamentally incompatible with the realities of the Big Data era. Resolving these emergent vulnerabilities requires a proactive, structural overhaul of how medical registries are processed, managed, and audited. For developing health systems such as that of Azerbaijan, successfully integrating into the global scientific community and publishing high-impact clinical-administrative research depends heavily on establishing fully autonomous Institutional Review Boards, embedding modern algorithmic privacy standards (such as pseudonymization and differential privacy), and embracing digital, patient-centric dynamic consent models. Aligning local management frameworks with the ethical thresholds of international regulations like GDPR and HIPAA is no longer an optional luxury, but an immediate structural requirement [18-23].

References:

1. Almaghrabi, N. S., & Bugis, B. A. (2022). Patient confidentiality of electronic health records: A recent review of the Saudi literature. *Dr. Sulaiman Al Habib Medical Journal*, *4*(3), 126-135. https://doi.org/10.1007/s44229-022-00016-9

2. McNair, L. (2022). Ethical and regulatory oversight of clinical research: The role of the Institutional Review Board. *Experimental Biology and Medicine*, *247*(7), 561-566. https://doi.org/10.1177/15353702221078216

3. Alharbi, M. F. (2025). Does electronic health record implementation enhance hospital efficiency and patient outcomes? A comprehensive systematic review. *Sage Open*, *15*(3), 21582440251359791.

4. El Emam, K., Rodgers, S., & Malin, B. (2015). Anonymising and sharing individual patient data. *BMJ*, *350*. https://doi.org/10.1136/bmj.h1139

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

5. European Parliament and Council. (2016). General Data Protection Regulation (GDPR). Regulation (EU) 2016/679.

6. Fisher, Z., Xu, T., Jost, E., Forlenza, G. P., & Voida, S. (2025). 976-P: Data Privacy and Trust Concerns among Adolescent and Young Adults (AYAs) with T1D Using Hybrid-Closed Loop Systems. *Diabetes*, *74*(Supplement_1), 976-P.

7. OECD (2022), Health Data Governance for the Digital Age: Implementing the OECD Recommendation on Health Data Governance, OECD Publishing, Paris, https://doi.org/10.1787/68b60796-en

8. Heggie, V. (2026). New perspectives: four unsung heroes of diabetes research. *Diabetes Care*, *49*(2), 216-222.

9. Al Zaabi, M., & Alhashmi, S. M. (2026). Big data security and privacy in healthcare: A systematic review and future research directions. *Information Development*, *42*(2), 907-921.

10. Kaye, J., Whitley, E. A., Lund, D., Morrison, M., Teare, H., & Melham, K. (2015). Dynamic consent: a patient interface for twenty-first century research networks. *European journal of human genetics*, *23*(2), 141-146. https://doi.org/10.1038/ejhg.2014.71

11. Zhu, S., Saravanan, V., & Muthu, B. (2020). Achieving data security and privacy across healthcare applications using cyber security mechanisms. *The Electronic Library*, *38*(5-6), 979-995. https://doi.org/10.1108/EL-07-2020-0219

12. Boadu, E. O., & Armah, G. K. (2014). Role-based access control (RBAC) based in hospital management. *Int. J. Softw. Eng. Knowl. Eng*, *3*, 53-67.

13. Smith-Mutegi, D., Mamo, Y., Kim, J., Crompton, H., & McConnell, M. (2025). Perceptions of STEM education and artificial intelligence: a Twitter (X) sentiment analysis. *International Journal of STEM Education*, *12*(1), 1-18. https://doi.org/10.1186/s40594-025-00527-5

14. Mittelstadt, B. D., & Floridi, L. (2016). The ethics of big data: current and foreseeable issues in biomedical contexts. *Science and engineering ethics*, *22*(2), 303-341. https://doi.org/10.1007/s11948-015-9652-2

15. Rehm, H. L., Page, A. J., Smith, L., Adams, J. B., Alterovitz, G., Babb, L. J., ... & Rodarmer, K. W. (2021). GA4GH: International policies and standards for data sharing across genomic research and healthcare. *Cell genomics*, *1*(2). https://doi.org/10.1016/j.xgen.2021.100029

16. Price, W. N., & Cohen, I. G. (2019). Privacy in the age of medical big data. *Nature medicine*, *25*(1), 37-43. https://doi.org/10.1038/s41591-018-0272-7

17. Howe III, E. G., & Elenberg, F. (2020). Ethical challenges posed by big data. *Innovations in clinical neuroscience*, *17*(10-12), 24.

18. Semyonov-Tal, K. (2024). Keeping medical information safe and confidential: a qualitative study on perceptions of Israeli physicians. *Israel Journal of Health Policy Research*, *13*(1), 54. https://doi.org/10.1186/s13584-024-00641-9

19. Zhang, S., & Singh, M. M. (2026). Privacy and Security in Health Big Data: A NIST-Guided Systematic Review of Technologies, Challenges, and Future Directions. *Information*, *17*(2), 148. https://doi.org/10.3390/info17020148

20. Abuhammad, S. (2025). Strengthening ethical practices of patient data confidentiality and sharing among nurses in the artificial intelligence-driven healthcare era. *Sage Open Nursing*, *11*, 23779608251398113. https://doi.org/10.1177/23779608251398113

21. Shelat, V. G. (2025). Respecting privacy and upholding confidentiality: core ethical duties. *Singapore medical journal*, *66*(12), 685. https://doi.org/10.4103/singaporemedj.SMJ-2025-147

22. Ienca, M., Ferretti, A., Hurst, S., Puhan, M., Lovis, C., & Vayena, E. (2018). Considerations for ethics review of big data health research: A scoping review. *PloS one*, *13*(10), e0204937.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

23. Bibbins-Domingo, K., Brubaker, L., & Curfman, G. (2025). The 2024 revision to the Declaration of Helsinki: modern ethics for medical research. *Jama*, *333*(1), 30-31. https://doi.org/10.1001/jama.2024.22530

Список литературы:

1. Almaghrabi N. S., Bugis B. A. Patient confidentiality of electronic health records: A recent review of the Saudi literature // Dr. Sulaiman Al Habib Medical Journal. 2022. V. 4. №3. P. 126-135. https://doi.org/10.1007/s44229-022-00016-9

2. McNair L. Ethical and regulatory oversight of clinical research: The role of the Institutional Review Board // Experimental Biology and Medicine. 2022. V. 247. №7. P. 561-566. https://doi.org/10.1177/15353702221078216

3. Alharbi M. F. Does electronic health record implementation enhance hospital efficiency and patient outcomes? A comprehensive systematic review // Sage Open. 2025. V. 15. №3. P. 21582440251359791.

4. El Emam, K., Rodgers, S., & Malin, B. (2015). Anonymising and sharing individual patient data. *BMJ*, *350*. https://doi.org/10.1136/bmj.h1139

5. European Parliament and Council. General Data Protection Regulation (GDPR). Regulation (EU) 2016/679. 2016.

6. Fisher Z., Xu T., Jost E., Forlenza G. P., Voida S. 976-P: Data Privacy and Trust Concerns among Adolescent and Young Adults (AYAs) with T1D Using Hybrid-Closed Loop Systems // Diabetes. 2025. V. 74. №Supplement_1. P. 976-P.

7. OECD. Health Data Governance for the Digital Age: Implementing the OECD Recommendation on Health Data Governance, OECD Publishing, Paris, 2022. https://doi.org/10.1787/68b60796-en

8. Heggie V. New perspectives: four unsung heroes of diabetes research // Diabetes Care. 2026. V. 49. №2. P. 216-222.

9. Al Zaabi M., Alhashmi S. M. Big data security and privacy in healthcare: A systematic review and future research directions // Information Development. 2026. V. 42. №2. P. 907-921.

10. Kaye J., Whitley E. A., Lund D., Morrison M., Teare H., Melham K. Dynamic consent: a patient interface for twenty-first century research networks // European journal of human genetics. 2015. V. 23. №2. P. 141-146. https://doi.org/10.1038/ejhg.2014.71

11. Zhu S., Saravanan V., Muthu B. A. Achieving data security and privacy across healthcare applications using cyber security mechanisms // The Electronic Library. 2020. V. 38. №5-6. P. 979-995. https://doi.org/10.1108/EL-07-2020-0219

12. Boadu E. O., Armah G. K. Role-based access control (RBAC) based in hospital management // Int. J. Softw. Eng. Knowl. Eng. 2014. V. 3. P. 53-67.

13. Smith-Mutegi D., Mamo Y., Kim J., Crompton H., McConnell M. Perceptions of STEM education and artificial intelligence: a Twitter (X) sentiment analysis // International Journal of STEM Education. 2025. V. 12. №1. P. 1-18. https://doi.org/10.1186/s40594-025-00527-5

14. Mittelstadt B. D., Floridi L. The ethics of big data: current and foreseeable issues in biomedical contexts // Science and engineering ethics. 2016. V. 22. №2. P. 303-341. https://doi.org/10.1007/s11948-015-9652-2

15. Rehm H. L., Page A. J., Smith L., Adams J. B., Alterovitz G., Babb L. J., Rodarmer K. W. GA4GH: International policies and standards for data sharing across genomic research and healthcare // Cell genomics. 2021. V. 1. №2. https://doi.org/10.1016/j.xgen.2021.100029

16. Price W. N., Cohen I. G. Privacy in the age of medical big data // Nature medicine. 2019. V. 25. №1. P. 37-43. https://doi.org/10.1038/s41591-018-0272-7

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

17. Howe III E. G., Elenberg F. Ethical challenges posed by big data // Innovations in clinical neuroscience. 2020. V. 17. №10-12. P. 24.

18. Semyonov-Tal K. Keeping medical information safe and confidential: a qualitative study on perceptions of Israeli physicians // Israel Journal of Health Policy Research. 2024. V. 13. №1. P. 54. https://doi.org/10.1186/s13584-024-00641-9

19. Zhang S., Singh M. M. Privacy and Security in Health Big Data: A NIST-Guided Systematic Review of Technologies, Challenges, and Future Directions // Information. 2026. V. 17. №2. P. 148. https://doi.org/10.3390/info17020148

20. Abuhammad S. Strengthening ethical practices of patient data confidentiality and sharing among nurses in the artificial intelligence-driven healthcare era // Sage Open Nursing. 2025. V. 11. P. 23779608251398113. https://doi.org/10.1177/23779608251398113

21. Shelat V. G. Respecting privacy and upholding confidentiality: core ethical duties // Singapore medical journal. 2025. V. 66. №12. P. 685. https://doi.org/10.4103/singaporemedj.SMJ-2025-147

22. Ienca, M., Ferretti, A., Hurst, S., Puhan, M., Lovis, C., & Vayena, E. Considerations for ethics review of big data health research: A scoping review // PloS one. 2018. V. 13. №10. P. e0204937.

23. Bibbins-Domingo K., Brubaker L., Curfman G. The 2024 revision to the Declaration of Helsinki: modern ethics for medical research // Jama. 2025. V. 333. №1. P. 30-31. https://doi.org/10.1001/jama.2024.22530

Поступила в редакцию
12.09.2026 г.

Принята к публикации
27.09.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Valizada Kh., Alizade Ya., Qurbanova G., Guliyeva A., Jafarli Z. Research Ethics and Patient Confidentiality Challenges in Healthcare Management // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №11. С. 592-600. https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/67

Cite as (APA):

Valizada, Kh., Alizade, Ya., Qurbanova, G., Guliyeva, A., & Jafarli, Z. (2026). Research Ethics and Patient Confidentiality Challenges in Healthcare Management. *Bulletin of Science and Practice, 12*(11), 592-600. https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/67

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

УДК 004.7:316.77. https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/68

КОГНИТИВНЫЕ ФАКТОРЫ ОСМЫСЛЕНИЯ ЦИФРОВОГО ОБЩЕСТВА

©Ольхов Н. С., *Уфимский университет науки и технологий, г.Уфа, Россия*

COGNITIVE FACTORS IN THE CONCEPTUALIZATION OF DIGITAL SOCIETY

©Olkhov N.*, Ufa University of Science and Technology, Ufa, Russia*

Аннотация. Цифровое общество в России достигло почти всеобщего доступа к сети. Однако способность граждан понимать устройство цифровой среды и осознанно действовать в ней растет значительно медленнее, чем интернет-аудитория. Цель – определить когнитивные факторы осмысления цифрового общества и обосновать меры по их учету. Для этого используются сравнительный анализ теорий, формально-юридический анализ стратегических документов и статистический анализ данных мониторингов цифровых навыков. Предложена авторская классификация, которая объединяет ресурсные, эвристические, концептуальные и мотивационно-ответственностные факторы; ресурсные факторы остаются вне поля действующей политики. Установлено, что расширение доступа к интернету не сопровождается соразмерным ростом компетентности: аудиторию пополняют преимущественно пользователи с низким уровнем навыков, а сводный индекс цифровой грамотности впервые снизился. Действующие инструменты фиксируют действия пользователей и знание правил, но почти не затрагивают внимание и способы оценки достоверности сведений. Выводы применимы при уточнении показателей мониторинга цифровых навыков, разработке образовательных программ и проектировании интерфейсов государственных цифровых сервисов.

Abstract. Russia’s digital society has reached almost universal internet access. Yet citizens’ ability to understand the digital environment and to act consciously within it grows much more slowly than the online audience. The aim is to identify the cognitive factors that shape the understanding of the digital society and to justify measures that take them into account. The study uses a comparative analysis of information society theories, a legal analysis of strategic documents, and a statistical analysis of digital skills monitoring data. An original classification is proposed. It includes resource, heuristic, conceptual, and motivational-responsibility factors. Wider internet access is not matched by a proportional growth in competence. New users mostly have low skills, and the digital literacy index has declined for the first time. Current tools record user actions and knowledge of rules, but they hardly address attention or ways of judging reliability. The findings can be used to refine monitoring indicators, design educational programmes, and develop public digital services.

Ключевые слова: цифровое общество, когнитивные факторы, цифровая грамотность, цифровые навыки, эвристики, общество знаний, достоверность информации.

Keywords: digital society, cognitive factors, digital literacy, digital skills, heuristics, knowledge society, information reliability.

В 2024 г. 90% россиян в возрасте 15 лет и старше регулярно (минимум раз в три месяца) выходили в сеть. При этом цифровыми навыками хотя бы базового уровня обладали лишь 11% (https://golnk.ru/QR4ap).

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Разрыв между доступом и компетентностью перестает быть частной заботой педагогики. При почти всеобщем охвате именно когнитивные характеристики пользователей определяют, станет ли цифровизация средством развития или источником новых рисков. Указ Президента РФ от 09.05.2017 № 203 ставит целью формирование общества знаний [6].

Для такого общества недостаточно подключить гражданина к сети: ему нужно уметь отличать достоверные сведения от недостоверных.

Теоретическая традиция описывает цифровое общество преимущественно со стороны производства знания. Д. Белл связывал постиндустриальный порядок с главенством теоретического знания [1].

М. Кастельс показал, как информационные технологии перестраивают экономику и социальные связи в сетевую структуру [3].

Ф. Уэбстер усомнился в том, что рост объемов информации сам по себе означает переход к новому типу общества [7].

Мышление человека в цифровой среде изучается в психологии: Н.А. Лызь и Е.В. Гладкая систематизировали эффекты, снижающие продуктивность познания, а Г. У. Солдатова с соавторами включила в цифровую компетентность мотивацию и ответственность [4, 5].

Две линии исследований почти не пересекаются. Статистика цифровизации фиксирует охват и действия пользователей. Способы, которыми люди оценивают информацию и выстраивают представление о цифровой среде, почти не измеряются. Неясно, какие когнитивные условия позволяют человеку осмыслить цифровое общество как целое (помимо умения пользоваться его сервисами) и в какой мере эти условия учитывает государственная политика.

Цель статьи – определить когнитивные факторы осмысления цифрового общества, оценить их проявление по данным российских мониторингов и обосновать меры, позволяющие учитывать эти факторы в цифровой политике.

Д. Белл определял постиндустриальное общество через осевой принцип: центральное положение теоретического знания как источника нововведений и основы выработки политики [1].

У М. Кастельса тот же акцент приобретает технологическую форму. В информациональном способе развития главным источником производительности становится воздействие знания на само знание [3].

Обе концепции предполагают субъекта, который способен с таким знанием работать. Его когнитивные возможности принимаются как данность.

Ф. Уэбстер подверг сомнению количественные критерии, на которых держатся теории информационного общества: число занятых информационным трудом, объем передаваемых данных, плотность сетей [7].

По его оценке, рост этих величин не доказывает качественного сдвига, поскольку информация значима своим смыслом, а не количеством. Кастельс и Уэбстер признают масштаб перемен, но по-разному определяют их суть. У первого это технологическая инфраструктура; у второго – содержание, которое люди извлекают из сведений. Для темы статьи важнее вторая позиция: если общество определяется смыслом информации, его осмысление зависит от того, как человек отбирает, проверяет и связывает сведения. Под осмыслением цифрового общества мы понимаем способность человека построить согласованное представление о том, как в цифровой среде производится, отбирается и проверяется информация, и соотносить с ним собственные решения (авторское определение). Модель цифровой компетентности Г. У. Солдатовой, Е. И. Рассказовой и Т. А. Нестика наряду со знаниями и умениями включает мотивацию и ответственность [5].

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

На этой модели и на психологических работах о познании в цифровой среде основаны четыре группы факторов этой способности (Таблица 1).

Таблица 1

КОГНИТИВНЫЕ ФАКТОРЫ ОСМЫСЛЕНИЯ ЦИФРОВОГО ОБЩЕСТВА
(https://golnk.ru/LRBw9) [1, 2, 5, 7]

Группа факторов	*Содержание*	*Проявление в цифровой среде*	
Ресурсные	внимание, рабочая память, длительная концентрация	фрагментация внимания, клиповое восприятие, переутомление	[4]
Эвристические	быстрые интуитивные суждения и их смещения	доверие к узнаваемым и повторяющимся сведениям, импульсивные решения	[2, 4]
Концептуальные	понятийная модель общества: данные, сеть, алгоритм, знание	понимание того, почему пользователь видит именно эту выдачу и эту ленту	[1, 3, 7]
Мотивационно-ответственностные	готовность осваивать среду и отвечать за свои действия в ней	интерес к проверке сведений, соблюдение правил безопасности	[5]

Границы между группами подвижны. Н.А. Лызь и Е.В. Гладкая называют в одном ряду эффектов цифровой среды фрагментацию внимания, клиповое мышление, повышение импульсивности в принятии решений и сокращение когнитивных усилий и увеличение «когнитивной лени» [4].

Ресурсный дефицит и эвристический режим обработки информации, по нашей оценке, оказываются рядом не случайно. Д. Канеман характеризует этот режим как работу быстрой интуитивной системы мышления, склонной подменять трудный вопрос более легким [2].

В новостной ленте такая подмена происходит постоянно: оценку достоверности сообщения замещает оценка узнаваемости источника или числа просмотров. Стратегия развития информационного общества определяет общество знаний как общество, в котором для развития гражданина, экономики и государства преобладающее значение имеют «получение, сохранение, производство и распространение достоверной информации» (подп. «л» п. 4) [6].

Норма смещает акцент с доступа на качество сведений. Требование к гражданину становится когнитивным: отличать достоверное от недостоверного способен тот, кто сохраняет внимание, владеет понятийной моделью среды и мотивирован к проверке. Сводный индекс цифровой грамотности НАФИ, рассчитываемый по методологии DigComp, по итогам 2025 г. составил 68 п., сократившись на 3 п. п. за год (https://golnk.ru/b2ndy).

Цели общества знаний становятся измеримыми, только если наряду с охватом сетью оценивается состояние всех четырех групп факторов из Таблицы 1. Охват населения интернетом в России приближается к насыщению; данные за 2020–2025 гг. сведены в Таблицу 2. В 2025 г. интернет-аудитория выросла лишь на 1,4 п. п.: резерв расширения доступа почти исчерпан. Цифровыми навыками хотя бы базового уровня владеют лишь 11% россиян 15 лет и старше; навыки оцениваются по действиям за последние три месяца в пяти группах (работа с информацией, коммуникация, безопасность, создание контента, бытовые задачи). Аналитики ИСИЭЗ НИУ ВШЭ формулируют вывод прямо: «регулярное использование интернета не гарантирует автоматического развития таких компетенций» (https://golnk.ru/8LN2q).

На одного пользователя с базовыми навыками приходится более семи регулярных пользователей, которые этого уровня не достигли. Рост аудитории сопровождался ухудшением

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

ее состава. Доля пользователей с низким уровнем навыков выросла с 39,3 до 44,2% за счет активного включения в цифровую среду тех, кто прежде пользовался интернетом реже раза в квартал (по итогам 2023 г.) (https://golnk.ru/LRBw9).

Таблица 2

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНТЕРНЕТА НАСЕЛЕНИЕМ РОССИИ
В ВОЗРАСТЕ 15 ЛЕТ И СТАРШЕ, % (https://golnk.ru/8LN2q)

Показатель	*2020*	*2024*	*2025*
Пользовались интернетом не реже раза в три месяца	80*	90	91
Пользовались интернетом ежедневно	72*	85	–

Примечание: * - Авторский расчет по приростам за 2020–2024 гг. (10 и 13 п. п.)

Именно эта группа наравне с людьми, у которых цифровые навыки отсутствуют вовсе, подвергается наибольшей опасности со стороны цифровых угроз (https://golnk.ru/LRBw9).

Сводный индекс НАФИ (68 п.) и доля обладателей базовых навыков по оценке ИСИЭЗ (11%) на первый взгляд плохо согласуются между собой. По объекту измерения инструменты различаются: индекс оценивает сформированность компетенций по методологии DigComp, мониторинг ИСИЭЗ – действия, фактически совершенные за последние три месяца (https://golnk.ru/b2ndy; https://golnk.ru/QR4ap).

Человек может знать, как проверить сообщение, и не делать этого. Разрыв между знанием правила и его применением – область действия ресурсных и мотивационных факторов, и ни один из двух инструментов по отдельности ее не фиксирует. Региональные данные позволяют разделить две причины слабого осмысления цифровой среды. В Чеченской и Карачаево-Черкесской республиках к сети подключено более 94% домохозяйств, но почти 70% взрослого населения демонстрируют низкий уровень владения цифровыми навыками; сдерживают здесь когнитивные и мотивационные факторы. В Орловской (72%) и Ярославской (81%) областях величина показателя заметно ниже общероссийской, что во многом объясняется спросом на интернет со стороны пожилого населения (https://golnk.ru/8LN2q; https://golnk.ru/Bgn46).

Для первой группы регионов наращивание инфраструктуры почти ничего не добавит; для второй оно необходимо, хотя и недостаточно. Снижение индекса НАФИ в 2025 г. можно было бы объяснить утратой навыков, однако за один год сформированные компетенции редко утрачиваются массово. Вероятнее, на наш взгляд, две иные причины. Первая – приток пользователей с низкими навыками, отмеченный ИСИЭЗ НИУ ВШЭ (https://golnk.ru/LRBw9).

Вторая – упрощение интерфейсов: бытовые задачи решаются без понимания устройства сервиса, и концептуальная модель среды становится менее нужной. Вторая причина согласуется с выводом Н. А. Лызь и Е. В. Гладкой о сокращении когнитивных усилий в цифровой среде [4].

Статистика доступа и навыков фиксирует два следствия когнитивных факторов: слабую динамику компетентности при насыщении охвата и сосредоточение низких навыков в отдельных группах и регионах. Ресурсные и эвристические факторы (внимание, способы оценки сведений) в этих данных напрямую не видны. Для их учета нужны иные инструменты. Согласно Стратегии, цель формирования информационного пространства знаний состоит в «обеспечении прав граждан на объективную, достоверную, безопасную информацию». Среди принципов документа названо сохранение традиционных и привычных для граждан (отличных от цифровых) форм получения товаров и услуг [6].

На практике этот принцип защищает тех, кто не справляется с цифровой средой. При доле пользователей с низкими навыками 44,2% отказ от нецифровых каналов вытеснил бы из

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

обслуживания значительную часть населения. Однако норма компенсирует дефицит, а не устраняет его (https://golnk.ru/LRBw9).

Действующие измерения затрагивают когнитивные факторы лишь частично. Мониторинг ИСИЭЗ НИУ ВШЭ строится на сведениях Росстата о совершенных действиях (https://golnk.ru/QR4ap).

Индекс НАФИ охватывает информационную и коммуникативную грамотность, создание контента, безопасность и решение проблем (https://golnk.ru/b2ndy).

Оба инструмента показывают, что человек делает в сети и какие правила знает. Как он распределяет внимание и на каком основании признает сообщение достоверным, остается неизмеренным. Исходя из классификации в Таблице 1, предлагаем следующие меры; каждая из них требует экспериментальной проверки: включение в мониторинг цифровых навыков заданий на оценку достоверности сообщения и на объяснение того, почему пользователь видит конкретную поисковую выдачу; это сделает видимыми эвристические и концептуальные факторы и позволит адресно работать с регионами, где высокий охват сочетается с низкими навыками; - закрепить в школьных и вузовских программах короткий протокол проверки сведений (источник, дата, независимое подтверждение): обязательная последовательность шагов переводит оценку из интуитивного режима в аналитический; интерфейсы государственных цифровых сервисов могут предусматривать паузу с пояснением последствий перед подтверждением юридически значимых действий, которая прерывает импульсивное решение; для старших возрастных групп, с которыми связано региональное отставание, обучение следует строить вокруг понятийной модели сервиса, без ограничения набором операций (https://golnk.ru/8LN2q) [2, 4].

Соответствие действующих и предлагаемых инструментов группам факторов оценено нами по шкале от 0 до 2 баллов (0 – фактор не затрагивается, 1 – затрагивается косвенно, 2 – является прямым объектом воздействия).

Таблица 3

ОХВАТ ГРУПП КОГНИТИВНЫХ ФАКТОРОВ ИНСТРУМЕНТАМИ ЦИФРОВОЙ ПОЛИТИКИ, БАЛЛЫ

Инструмент	*Ресурсные*	*Эвристические*	*Концептуальные*	*Мотивационно-ответственностные*	*Сумма*
Сохранение нецифровых форм услуг (Указ № 203)	0	0	0	1	1
Мониторинг цифровых навыков ИСИЭЗ НИУ ВШЭ	0	0	1	1	2
Индекс цифровой грамотности НАФИ	0	1	1	1	3
Задания на оценку достоверности в мониторинге	0	2	2	1	5
Протокол проверки сведений в образовании	1	2	1	2	6
Пауза перед юридически значимым действием	2	2	0	1	5
Обучение старших групп понятийной модели сервиса	0	1	2	2	5

Действующие инструменты набирают не более 3 баллов из 8 возможных, предлагаемые – от 5 до 6. Ресурсные факторы почти выпадают из поля политики: ни одна действующая мера их не затрагивает. Наибольший охват дает протокол проверки сведений. Он одновременно удерживает внимание на задаче, замедляет эвристическое суждение и формирует привычку отвечать за распространяемую информацию. Против дополнительных шагов в интерфейсе

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

можно возразить, что они снижают удобство и способны оттолкнуть от цифровых сервисов как раз пользователей с низкими навыками. Возражение справедливо для повседневных операций. Поэтому пауза предлагается только для юридически значимых действий (подписание документов, перевод средств, передача персональных данных), где издержки импульсивной ошибки для гражданина несопоставимы с потерей нескольких секунд. Если интернет-аудитория и дальше будет пополняться преимущественно пользователями с низкими навыками, сводные индексы грамотности, по нашей оценке, останутся около 70 п. или опустятся ниже (https://golnk.ru/LRBw9).

Если же когнитивные задания войдут в мониторинг, а для регионов с высоким охватом и низкими навыками появятся адресные программы, можно ожидать сначала роста эвристического и концептуального компонентов, затем – сводного индекса. Срок такого сдвига зависит от того, станет ли протокол проверки сведений частью обязательных образовательных программ. Теории информационного общества от Д. Белла до М. Кастельса описывают знание со стороны его производства и предполагают у пользователя готовую способность с ним работать. Критика Ф. Уэбстера сместила внимание на смысл информации, и потому осмысление цифрового общества оказывается зависимым от того, как человек обрабатывает сведения. Предложенная классификация выделяет ресурсные, эвристические, концептуальные и мотивационно-ответственностные факторы такого осмысления.

В России расширение доступа к сети опережает рост компетентности. Аудиторию пополняют главным образом пользователи с низкими навыками, а знание правил не переходит автоматически в их применение. Регионы различаются по природе отставания: в одних его определяют когнитивные и мотивационные факторы при почти полном охвате, в других – еще и ограниченный доступ старших возрастных групп. Действующие инструменты компенсируют дефицит понимания и измеряют действия и знания, но почти не затрагивают внимание и способы оценки достоверности. Все четыре группы факторов можно охватить, если ввести когнитивные задания в мониторинг, протокол проверки сведений в образование и паузы перед юридически значимыми действиями, а старшие группы обучать понятийной модели сервисов. Результаты могут использоваться при уточнении показателей национальных мониторингов цифровых навыков и при проектировании государственных цифровых сервисов. Выводы о действии ресурсных и эвристических факторов основаны на сопоставлении теоретических положений со сводными показателями и требуют подтверждения прямыми измерениями. Дальнейшего изучения заслуживают методики оценки внимания и критериев достоверности у взрослого населения, а также экспериментальная проверка эффекта пауз в интерфейсах государственных сервисов.

Список литературы

1. Белл Д. Грядущее постиндустриальное общество. Опыт социального прогнозирования. М.: Academia, 1999.

2. Канеман Д. Думай медленно… решай быстро. М.: АСТ, 2013.

3. Кастельс М. Информационная эпоха: экономика, общество и культура. М.: ГУ ВШЭ, 2000. 608 с.

4. Лызь Н. А., Гладкая Е. В. Влияние цифровизации на когнитивные процессы: обзор причин и последствий // Вестник Пермского университета. Философия. Психология. Социология. 2025. №3. С. 396-405.

5. Солдатова Г. У., Рассказова Е. И., Нестик Т. А. Цифровое поколение России: компетентность и безопасность. М.: Смысл, 2017.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

6. Указ Президента РФ от 09.05.2017 №203 «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы». https://base.garant.ru/71670570/

7. Уэбстер Ф. Теории информационного общества. М.: Аспект Пресс, 2004.

References:

1. Bell, D. (1999). Gryadushchee postindustrial'noe obshchestvo. Opyt sotsial'nogo prognozirovaniya. Moscow. (in Russian).

2. Kaneman, D. (2013). Dumai medlenno… reshai bystro. Moscow. (in Russian).

3. Kastel's M. (2000). Informatsionnaya epokha: ekonomika, obshchestvo i kul'tura. Moscow. (in Russian).

4. Lyz', N. A., & Gladkaya, E. V. (2025). Vliyanie tsifrovizatsii na kognitivnye protsessy: obzor prichin i posledstvii. *Vestnik Permskogo universiteta. Filosofiya. Psikhologiya. Sotsiologiya,* (3), 396-405. (in Russian).

5. Soldatova, G. U., Rasskazova, E. I., & Nestik, T. A. (2017). Tsifrovoe pokolenie Rossii: kompetentnost' i bezopasnost'. Moscow. (in Russian).

6. Ukaz Prezidenta RF ot 09.05.2017 №203 “O Strategii razvitiya informatsionnogo obshchestva v Rossiiskoi Federatsii na 2017–2030 gody”. https://base.garant.ru/71670570/

7. Uebster, F. (2004). Teorii informatsionnogo obshchestva. Moscow. (in Russian).

Поступила в редакцию
09.10.2026 г.

Принята к публикации
16.10.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Ольхов Н. С. Когнитивные факторы осмысления цифрового общества // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №11. С. 601-607. https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/68

Cite as (APA):

Olkhov, N. (2026). Cognitive Factors in the Conceptualization of Digital Society. *Bulletin of Science and Practice, 12*(11), 601-607. (in Russian). https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/68

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

УДК 004.8 https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/69

ИНТЕЛЛЕКТ КАК ИНСТРУМЕНТ ПОСТИЖЕНИЯ УСТРОЙСТВА ВСЕЛЕННОЙ В УЧЕНИИ ФАХР АД-ДИНА АР-РАЗИ

©Журабоев З. У*., Международный университет Кыргызстана,*
г. Бишкек, Кыргызстан, Zarifjorobaev@gmail.com

INTELLIGENCE AS A TOOL FOR UNDERSTANDING THE STRUCTURE OF THE UNIVERSE IN THE TEACHINGS OF FAKHR AL-DIN AL-RAZI

©Zhuraboev Z*., International University of Kyrgyzstan,*
Bishkek, Kyrgyzstan, Zarifjorobaev@gmail.com

Аннотация. Статья посвящена исследованию роли интеллекта в познании устройства Вселенной в философско-теологическом наследии Фахр ад-Дина ар-Рази (1149–1210). Анализируются его эпистемология, представления о душе и познавательных актах, критика авиценновской теории определения и отдельных элементов учения об интеллекте, а также связь рационального познания с физикой, космологией и метафизикой. Показано, что ар-Рази не противопоставляет рациональное исследование религиозному знанию: интеллектуальное рассуждение становится средством перехода от наблюдаемых характеристик мира к вопросам контингентности, причинности, порядка и зависимости существующего от Творца. Особое внимание уделено различению концептуализации (taṣawwur) и суждения/утверждения (taṣdīq), единству души как субъекта познания, проблеме границ определения сущности вещей и космологическим рассуждениям о множественности миров. Делается вывод, что интеллект у ар-Рази выполняет не функцию простого накопления сведений, а критическую, синтетическую и метафизическую функцию, связывая эмпирически доступный мир с рациональным вопросом об основаниях его существования.

Abstract. This article examines the role of the intellect in understanding the structure of the universe within the philosophical and theological legacy of Fakhr al-Dīn al-Rāzī (1149–1210). It analyzes his epistemology, his conceptions of the soul and cognitive acts, his critique of Avicenna's theory of definition and specific elements of his doctrine of the intellect, as well as the connection between rational inquiry and the fields of physics, cosmology, and metaphysics. The study demonstrates that al-Rāzī does not posit a dichotomy between rational inquiry and religious knowledge; rather, intellectual reasoning serves as a bridge, leading from the observable characteristics of the world to fundamental questions regarding contingency, causality, order, and the dependence of all existence upon the Creator. Particular attention is given to the distinction between conceptualization (taṣawwur) and judgment/affirmation (taṣdīq), the unity of the soul as the subject of cognition, the limitations inherent in defining the essence of things, and cosmological arguments concerning the plurality of worlds. The article concludes that, for al-Rāzī, the intellect does not merely function as a means for accumulating information; instead, it performs a critical, synthetic, and metaphysical role, linking the empirically accessible world to the rational inquiry into the foundations of its own existence.

Ключевые слова: Фахр ад-Дин ар-Рази; интеллект; разум; познание; Вселенная; космология; эпистемология; душа; калам; Ибн Сина; причинность; метафизика.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Keywords: Fakhr ad-Din ar-Razi; intelligence; intelligence; cognition; Universe; cosmology; epistemology; soul; kalam; Ibn Sina; causality; metaphysics.

Фахр ад-Дин ар-Рази занимает особое место в истории постклассической исламской мысли. Его интеллектуальный проект возник на пересечении ашаритского калама, философии Ибн Сины, логики, естествознания, метафизики и коранической экзегезы. Современные исследователи характеризуют ар-Рази как одного из наиболее влиятельных мыслителей XII–XIII вв., который не просто полемизировал с авиценнизмом, но систематически перерабатывал его понятийный аппарат [1].

Поэтому вопрос о роли интеллекта в его учении нельзя свести к одной психологической способности: он связан с общей архитектурой знания и с тем, каким образом человек переходит от восприятия вещей к суждениям о структуре реальности. Тема особенно значима применительно к космологии. Ар-Рази рассматривает тело, движение, время, место, пустоту, атомизм, возможность и необходимость, конечность и бесконечность, а также различные доказательства существования Бога [1; 4].

Эти проблемы демонстрируют характерную черту его метода: физическая картина мира подвергается рациональному анализу, но этот анализ не замыкается внутри физики. Он ведет к метафизическим вопросам о том, почему мир обладает определенными свойствами и почему существующее вообще нуждается в объяснении.

Цель статьи — определить место и функции интеллекта в процессе постижения устройства Вселенной у Фахр ад-Дина ар-Рази. Для достижения цели необходимо: раскрыть эпистемологические предпосылки его учения; показать связь интеллекта с единством души; проанализировать его отношение к авиценновской традиции; рассмотреть применение рационального метода в физике и космологии; выявить границы интеллектуального познания и роль теологической интерпретации. В логико-эпистемологической традиции ар-Рази ключевое значение приобретает различение taṣawwur и taṣdīq. Первое обозначает концептуализацию — наличие понятия без утверждения его истинности или ложности; второе — суждение или assent, при котором устанавливается определенное отношение между понятиями и принимается соответствующее положение дел [1].

Эта схема важна для понимания космологического знания. Человек может иметь представление о теле, движении, времени или мире, однако научно-философское познание начинается тогда, когда интеллект формулирует и оценивает утверждения: является ли тело делимым до бесконечности, существует ли пустота, вечен ли мир, необходимы ли природные причины. Ар-Рази одновременно подвергает критике классический аристотелевско-авиценновский идеал сущностного определения. По его мнению, определение часто разъясняет уже имеющееся в уме значение, но не гарантирует проникновения в реальную сущность вещи. Это обстоятельство делает интеллект критическим инструментом: разум должен не только строить определения, но и проверять, действительно ли они дают новое знание о внешней реальности. Здесь проявляется эпистемологическая осторожность ар-Рази. Рациональность для него не означает убежденность в безграничной способности человека исчерпывающе определить сущности. Напротив, философское исследование требует выявлять слабые места доказательств, альтернативные объяснения и скрытые предпосылки. Именно поэтому его тексты часто сохраняют несколько конкурирующих аргументов, а окончательная позиция автора не всегда формулируется прямолинейно [1].

Вопрос об интеллекте у ар-Рази непосредственно связан с психологией. Перипатетическая традиция описывала душу через множество способностей: внешние чувства, внутренние чувства, воображение, память и интеллект. Ибн Сина разработал

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

детализированную теорию внутренних чувств, разделяя когнитивные функции между различными способностями. Ар-Рази критиковал необходимость такого жесткого разделения и отстаивал единство души как субъекта восприятия и мышления [1; 5].



Рисунок. Интеллект в структуре познания Вселенной у ар-Рази

Аргумент строится на факте синтетического суждения. Человек способен утверждать, например, что один и тот же предмет одновременно обладает свойствами, воспринимаемыми разными чувствами, или применять универсальное понятие к конкретному индивиду. Если различные способности полностью автономны, необходимо объяснить, кто объединяет их данные в одно суждение. Ар-Рази связывает эту интеграцию с единой душой [1].

В контексте познания Вселенной это означает, что интеллектуальный акт не изолирован от восприятия: единый субъект соединяет наблюдаемые данные, универсальные понятия и рациональные выводы. Современное исследование М. Захита Тирьяки показывает, что критика внутренних чувств у ар-Рази затрагивает более широкий комплекс вопросов — абстракцию, отношение души и тела, восприятие частного и структуру когнитивных функций [5].

Следовательно, интеллект следует понимать не как отдельный «модуль», механически принимающий информацию, а как выражение способности единой души устанавливать отношения, обобщать и судить. В авиценновской философии Активный интеллект играет фундаментальную роль: он связан с актуализацией человеческого мышления и с объяснением возникновения форм в природном мире. Ар-Рази относится к этой конструкции критически. Новейшее исследование П. Адамсона показывает, что и Абу-ль-Баракат аль-Багдади, и Фахр ад-Дин ар-Рази пытались показать, что функции, приписываемые Активному интеллекту, могут быть объяснены иначе; тем самым необходимость этого элемента авиценновской системы ставилась под вопрос [6].

Такой поворот принципиален для нашей темы. Если человеческое познание не обязано объясняться через жесткую авиценновскую схему эманации и Активного интеллекта, рациональная деятельность души получает иное философское описание. Ар-Рази сохраняет высокий статус рассуждения и логической аргументации, но не считает, что принятие определенной перипатетической метафизики является обязательным условием рациональности.

Интеллект как инструмент исследования физического мира. В естественно-философских разделах своих summae ар-Рази обсуждает классические проблемы физики: тело,

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

движение, время, место и пустоту. При этом он вводит в дискуссию аргументы калама и нередко предпочитает атомистические решения авиценновскому континуализму [1].

Исследование Ади Сетиа показывает, что его понимание природы связано с ашаритской критикой представления о природе как самостоятельном эффективном причинном принципе [4].

Таблица 1

НЕКОТОРЫЕ РАЗЛИЧИЯ МЕЖДУ АВИЦЕННОВСКОЙ МОДЕЛЬЮ И КРИТИЧЕСКОЙ ПЕРЕРАБОТКОЙ АР-РАЗИ

Проблема	*Авиценновская рамка*	*Подход ар-Рази*	*Значение для познания Вселенной*
Субъект познания	Иерархия способностей души	Акцент на единстве души	Синтез чувственного и рационального опыта
Определение	Сущностное определение дает научное знание	Скепсис относительно «реальных» определений	Необходимость критики понятий
Активный интеллект	Ключевой принцип актуализации мышления	Необходимость принципа оспаривается	Рациональность не зависит от принятия всей авиценновской космологии
Физика	Континуализм и аристотелевская структура	Диалог с атомизмом калама	Допущение альтернативных моделей природы

Авиценновская модель		*Критическая переработка ар-Рази*
Разделенные душевные способности	→	Единство души как субъекта познания
Активный интеллект как ключевой внешний принцип	→	Скепсис к необходимости активного интеллекта
Сущностные определения как путь к знанию	→	Критика «реальных» определений
Перипатетическая физика	→	Диалог философии с каламом

Рисунок 2. Критическая переработка авиценновской модели познания у ар-Рази

Здесь интеллект выполняет аналитическую функцию. Наблюдение сообщает о движении и изменении, но не решает само по себе, является ли причинная связь внутренне необходимой, какова онтологическая структура тела и можно ли мыслить пустоту. Для ответа требуется сравнение логически возможных моделей. Ар-Рази последовательно использует дизъюнктивный анализ: существование может рассматриваться как одно или многое, необходимое или возможное, конечное или бесконечное, зависимое или самодостаточное. Такая форма рассуждения превращает интеллект в средство картографирования пространства возможных объяснений. Важное следствие этого подхода — различие между описанием явления и объяснением его основания. Физика фиксирует характеристики мира, но интеллект спрашивает, почему реализована именно эта конфигурация. Это особенно заметно в доказательстве от контингентности атрибутов: вещи обладают определенными характеристиками, хотя могли бы обладать иными. Сам факт определенности мира требует, в рамках разиевской метафизики, объяснения выбора одной возможности среди альтернатив [1].

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Наблюдаемое	Тела, движение, время, место, свойство
Рациональный	Возможность, необходимость, конечность/бесконечность, причинность
Метафорический	Почему существует именно такой порядок мира?
Теологический	Контингентность мира и зависимость от Первопричины

Рисунок 3. Переход от наблюдения мира к метафизическому объяснению

Одной из наиболее обсуждаемых тем в современной литературе является отношение ар-Рази к возможности множественности миров. В исследовании Ади Сетиа показано, что, комментируя выражение «Господь миров», ар-Рази рассматривает вопрос о том, относится ли множественное число к множеству миров внутри известного космоса либо допускает существование иных миров за пределами привычной космической структуры [4].

Это не означает, что его следует объявлять сторонником современной физической теории мультивселенной. Исторический контекст и понятийный аппарат совершенно иные. Однако философское значение данного эпизода велико. Интеллект способен отделить наблюдаемую космологическую модель от утверждения о ее логической необходимости. Если Бог всемогущ, возникает вопрос: почему должны быть невозможны иные миры, отличающиеся по размеру и устройству? Тем самым рациональное рассуждение расширяет горизонт мысли за пределы непосредственно данного космоса. Это пример того, как теологическое допущение порождает космологический вопрос, а интеллект исследует его через категории возможности и непротиворечивости. Современные исследования коранической космологической аргументации ар-Рази также подчеркивают, что его экзегеза соединяет анализ сотворенности небес с более широкими философскими вопросами о происхождении и зависимости космоса [7].

Поэтому рациональность в его комментарии не является внешним дополнением к тексту откровения: она выступает методом раскрытия философских следствий текста. Систематизируя доступные ему доказательства существования Бога, ар-Рази различает четыре основных типа: от контингентности сущностей; от временного возникновения сущностей; от контингентности атрибутов; от временного возникновения атрибутов. Для понимания роли интеллекта особенно важно, что доказательства начинаются с разных характеристик мира, но направлены к вопросу об основании. Интеллект не «видит» Первопричину так же, как чувство видит тело. Его функция — обнаруживать зависимость, различать модальности и устанавливать, что определенные факты мира не объясняют сами себя. В этом смысле рациональное познание Вселенной приобретает метафизический характер. Эпистемология ар-Рази усложняет привычное представление о разуме как полностью автономном производителе знания. В каламе различалось необходимое (ḍarūrī) и приобретаемое (iktisābī) знание. Ар-Рази радикализирует проблему, утверждая, что человек не обладает полной волевой властью над возникновением концептуализаций и суждений; в ашаритской рамке знание в конечном счете дается Богом [1].

При этом парадоксально, что ар-Рази чрезвычайно много внимания уделяет логике, силлогистике и способам аргументации. Исследование Норы Якобсен Бен Хаммед показывает, что в позднем корпусе ар-Рази знание связано с совершенствованием души, а теоретическое рассуждение выступает одним из основных путей познания наряду с духовным усилием [8-14].

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Это позволяет различать онтологический источник знания и человеческую практику рассуждения: зависимость знания от Бога не отменяет обязанности исследовать, сопоставлять доказательства и дисциплинировать мышление. Граница интеллекта проявляется также в невозможности гарантировать исчерпывающее знание сущностей через определения. Разум эффективен не потому, что способен окончательно закрыть все вопросы, а потому, что умеет выявлять основания и пределы собственных утверждений. В этом отношении философский метод ар-Рази можно охарактеризовать как критический рационализм внутри теологической картины мира. В теории познания ар-Рази выступает против представления, согласно которому объектом восприятия является лишь ментальная репрезентация внешней вещи. Он описывает познание как определенное отношение познающего к самому объекту [14].

Таблица 2

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СТРУКТУРА ОСНОВНЫХ КОСМОЛОГИЧЕСКИХ АРГУМЕНТОВ У АР-РАЗИ

Тип рассуждения	*Исходный факт*	*Интеллектуальная операция*	*Метафизический смысл*
От контингентности сущностей	Вещи не обладают необходимым существованием сами по себе	Различение необходимого и возможного	Поиск необходимого основания существования
От возникновения сущностей	Мир/вещи рассматриваются как возникшие	Переход от возникновения к производящей причине	Утверждение Творца
От контингентности атрибутов	Вещь имеет один набор свойств среди возможных	Сравнение реализованного и альтернативного	Объяснение спецификации
От возникновения атрибутов	Свойства и состояния изменяются	Анализ изменения и зависимости	Причинное объяснение изменяемого

Таблица 3

ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ ИНТЕЛЛЕКТА В РЕКОНСТРУИРУЕМОЙ МОДЕЛИ ПОЗНАНИЯ АР-РАЗИ

Функция интеллекта	*Содержание*	*Применение к исследованию Вселенной*
Концептуальная	Формирование и различение понятий	Тело, движение, время, место, возможность, необходимость
Критическая	Проверка определений и доказательств	Выявление недостаточности единственной модели
Синтетическая	Объединение данных восприятия и универсальных суждений	Формирование целостного знания о природе
Модальная	Различение возможного, необходимого, конечного и бесконечного	Оценка альтернативных космологических сценариев
Каузально-метафизическая	Поиск основания зависимого и контингентного	Аргументы о Творце и происхождении порядка
Граничная	Осознание пределов определения и человеческого знания	Отказ от интеллектуального догматизма

Такая позиция важна для понимания статуса исследования природы: внешний мир не растворяется в образах сознания; он остается предметом, к которому направлен познавательный акт. Одновременно причинность природы не получает абсолютной

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

самостоятельности. Ашаритская составляющая его физики заставляет критически относиться к идее внутренних природных сил как самодостаточных источников действия [4].

Интеллект, следовательно, действует между двумя крайностями: он признает реальность мира как объекта знания, но не превращает наблюдаемую регулярность в безусловную метафизическую необходимость. Предложенная таблица показывает, что термин «интеллект как инструмент» не следует понимать инструменталистски в узком смысле. Разум у ар-Рази не является нейтральным вычислительным механизмом. Он связан с душой, логической дисциплиной, метафизикой и этикой поиска истины. Его сила проявляется в способности переходить между уровнями знания, а ограниченность — в невозможности полностью подчинить реальность человеческим определениям. Историческая ценность ар-Рази заключается в том, что он демонстрирует зрелую форму интеллектуальной культуры, в которой критика философии не равнозначна отказу от философского метода. Его полемика с Ибн Синой опирается на детальное знание авиценновской логики, физики и метафизики [1].

Более того, именно критика способствует формированию новых классификаций и вопросов, которые затем влияют на последующую арабоязычную философскую традицию. Для современной философии науки интерес представляет прежде всего его модальный стиль рассуждения. Ар-Рази постоянно спрашивает не только «что существует?», но и «могло ли быть иначе?», «что делает данную модель необходимой?», «какие альтернативы логически допустимы?». Конечно, его методы нельзя отождествлять с современной экспериментальной наукой. Тем не менее установка на сравнение объяснительных моделей, проверку предпосылок и различение наблюдаемого факта и метафизической интерпретации сохраняет философскую актуальность. Особенно показателен вопрос о множественности миров. Его нельзя использовать как анахроническое доказательство того, что средневековый автор «предсказал» современную мультивселенную. Гораздо важнее другое: ар-Рази демонстрирует способность интеллектуально дистанцироваться от единственной унаследованной космологической картины и обсуждать альтернативные возможности [4].

Именно эта открытость к аргументированному вопросу является одной из сильнейших сторон его философского наследия. Исследование показывает, что интеллект в учении Фахр ад-Дина ар-Рази занимает центральное место в постижении устройства Вселенной, однако его функция существенно сложнее простого рационалистического противопоставления разумного и религиозного знания. Интеллект действует внутри единой познающей души, преобразует данные восприятия в суждения, анализирует модальности, сопоставляет конкурирующие модели физической реальности и переводит вопрос о наблюдаемом порядке в вопрос о его метафизическом основании. Критика сущностных определений ограничивает претензию разума на исчерпывающее владение сущностью вещей, но не ослабляет ценность рационального исследования. Напротив, разум становится более критическим: он должен знать не только силу аргумента, но и пределы доказательства. Полемика с авиценновской теорией внутренних чувств и Активного интеллекта показывает стремление ар-Рази пересмотреть механизмы познания, не отказываясь от логики и философской аргументации.

В физике и космологии интеллект выполняет модальную и объяснительную функции. Он исследует тело, движение, время, место и причинность, различает необходимое и возможное, допускает обсуждение альтернативных космологических моделей и формулирует пути рационального восхождения от контингентности мира к Первопричине. Поэтому интеллект у ар-Рази можно определить как критико-синтетический инструмент, посредством которого человеческая душа исследует структуру сотворенного мира и одновременно осознает границы собственного знания.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Список литературы:

1. Adamson P., Benevich F. Fakhr al-Din al-Razi. 2023.
2. Alieva M., Godis Y., Lazurenko I., Konopelkina H., Lytvynko O. El uso de transformaciones de traducción en los diferentes estilos del idioma inglés para la enseñanza de la traducción escrita // Apuntes Universitarios. 2023. V. 13. №3. P. 92-104.
3. Shihadeh A. The Teleological Ethics of Fakhr al-Dīn al-Rāzī. Leiden: Brill, 2006.
4. Griffel F. The Formation of Post-Classical Philosophy in Islam. Oxford: Oxford University Press, 2021.
5. Setia A. Fakhr al-Dīn al-Rāzī on Physics and the Nature of the Physical World: A Preliminary Survey // Islam & Science. 2004. V. 2. №2. P. 161–180.
6. Tiryaki M. Z. From Faculties to Functions: Fakhr al-Dīn al-Rāzī's Critique of Internal Senses // Journal for the History of Islamic Philosophy & Sciences. 2018. V. 4. №2. P. 75. https://doi.org/10.1093/monist/onaf013
7. Tiryaki M. Z. The Flightless Man: Self-Awareness in Fakhr al-Din al-Razi // Nazariyat: Journal for the History of Islamic Philosophy & Sciences. 2020. V. 6. №1. P. 1.
8. Amin M. S. A. N. S., Ramli W. A. W., Rahman S. M. H. S. A. The Quranic Cosmological Argument in Islamic Intellectual History: Fakhr Al-Din Al-Razi on the Creation of Heavens In Verse 1 of Surah Al-An'am // Al-Muqaddimah: Online Journal of Islamic History and Civilization. 2025. V. 13. №2. P. 59-71. https://doi.org/10.22452/muqaddimah.vol13no2.4
9. Hammed N. J. B. Knowledge and Felicity of the Soul in Fakhr al-Dīn al-Rāzī. – The University of Chicago, 2018.
10. El-Rouayheb K. The development of Arabic logic (1200–1800). – Schwabe Verlag (Basel), 2019. V. 2.
11. Jaffer T. Razi: Master of Qur'anic Interpretation and Theological Reasoning. New York: Oxford University Press, 2015.
12. Malik S. A. Fakhr al-Dīn al-Rāzī on the Existence and Nature of the Jinn // Religions. 2025. V. 16. №9. P. 1141.
13. Haywood, J. A. (2022). Fakhr ad-Dīn ar-Rāzī. Encyclopedia Britannica.
14. فخر الدين الرازي (1998). الشجرة المباركة في انصاب الطالبين.

References:

1. Adamson, P., & Benevich, F. (2023). Fakhr al-Din al-Razi.
2. Alieva, M., Godis, Y., Lazurenko, I., Konopelkina, H., & Lytvynko, O. (2023). El uso de transformaciones de traducción en los diferentes estilos del idioma inglés para la enseñanza de la traducción escrita. *Apuntes Universitarios*, *13*(3), 92-104.
3. Shihadeh, A. (2006). The teleological ethics of Fakhr al-Dīn al-Rāzī (Vol. 64). Leiden: Brill.
4. Griffel, F. (2021). *The formation of post-classical philosophy in Islam*. Oxford University Press.
5. Setia, A. (2004). Fakhr al-Din al-Razi on physics and the nature of the physical world: a preliminary survey. *Islam & Science*, *2*(2), 161-181.
6. Tiryaki, M. Z. (2018). From Faculties to Functions: Fakhr al-Dīn al-Rāzī's Critique of Internal Senses. *Nazariyat: Journal for the History of Islamic Philosophy & Sciences/Nazariyat Islam Felsefe Bilim Tarihi Arastirmalari Dergisi*, *4*(2), 75. https://doi.org/10.12658/Nazariyat.4.2.M0051en
7. Tiryaki, M. Z. (2020). The Flightless Man: Self-Awareness in Fakhr al-Din al-Razi. *Nazariyat: Journal for the History of Islamic Philosophy & Sciences/Nazariyat Islam Felsefe Bilim Tarihi Arastirmalari Dergisi*, *6*(1), 1.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

8. Amin, M. S. A. N. S., Ramli, W. A. W., & Rahman, S. M. H. S. A. (2025). The Quranic Cosmological Argument in Islamic Intellectual History: Fakhr Al-Din Al-Razi on the Creation of Heavens In Verse 1 of Surah Al-An'am. *Al-Muqaddimah: Online Journal of Islamic History and Civilization*, *13*(2), 59-71. https://doi.org/10.22452/muqaddimah.vol13no2.4

9. Hammed, N. J. B. (2018). *Knowledge and Felicity of the Soul in Fakhr al-Dīn al-Rāzī*. The University of Chicago.

10. El-Rouayheb, K. (2019). *The development of Arabic logic (1200–1800)* (Vol. 2). Schwabe Verlag (Basel).

11. Jaffer, T. (2015). *Razi: Master of Qur'anic Interpretation and Theological Reasoning*. Oxford University Press.

12. Malik, S. A. (2025). Fakhr al-Dīn al-Rāzī on the Existence and Nature of the Jinn. *Religions*, *16*(9), 1141.

13. Haywood, J. A. (2022). Fakhr ad-Dīn ar-Rāzī. Encyclopedia Britannica.

14. Fakhr al-Din al-Razi (1998). Al-Shajara al-Mubaraka fi Ansab at-Talibeen (in Arabic).

Поступила в редакцию
14.09.2026 г.

Принята к публикации
26.09.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Журабоев З. У. Интеллект как инструмент постижения устройства Вселенной в учении Фахр ад-Дина ар-Рази // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №11. С. 608-616. https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/69

Cite as (APA):

Zhuraboev, Z. (2026). Intelligence as a Tool for Understanding the Structure of the Universe in the Teachings of Fakhr al-Din al-Razi. *Bulletin of Science and Practice, 12*(11), 608-616. (in Russian). https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/69

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

UDC 2-1; 524(023) https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/70

REASON AND THE KNOWLEDGE OF THE UNIVERSE IN THE PHILOSOPHICAL-THEOLOGICAL HERITAGE OF FAKHR AL-DIN AL-RAZI

©Zhuraboev Z., *International University of Kyrgyzstan,*
Bishkek, Kyrgyzstan, Zarifjorobaev@gmail.com

РАЗУМ И ЗНАНИЕ ВСЕЛЕННОЙ В ФИЛОСОФСКО-ТЕОЛОГИЧЕСКОМ НАСЛЕДИИ ФАХРА АЛЬ-ДИНА АЛЬ-РАЗИ

©Журабоев З. У., *Международный университет Кыргызстана,*
г. Бишкек, Кыргызстан, Zarifjorobaev@gmail.com

Abstract. This article examines the role of reason in the knowledge of the universe within the philosophical and theological heritage of Fakhr al-Dīn al-Rāzī (1149–1210). Using an IMRaD structure, the study reconstructs the epistemological mechanisms through which al-Rāzī connects perception, conceptualization, assent, logical analysis, natural philosophy, metaphysics, and Qurʾanic theology. Particular attention is paid to his revision of Avicennan epistemology, his critique of real definitions and faculty psychology, his relational account of cognition, his treatment of body, motion, time, place and causation, and his arguments from contingency and temporal origination. The study argues that al-Rāzī neither reduces knowledge of the cosmos to revelation nor grants autonomous supremacy to philosophical reason. Instead, he develops a critical rationality in which reason tests inherited doctrines, compares possible explanations, identifies the limits of human concepts, and moves from the observable structure of the world toward metaphysical questions concerning dependence, necessity and divine agency. His intellectual synthesis provides an important example of post-classical Islamic thought in which philosophy, kalām and tafsīr become mutually transformative modes of inquiry.

Аннотация. Рассматривается роль разума в познании мироздания в рамках философского и богословского наследия Фахр ад-Дина ар-Рази (1149–1210). В работе, выстроенной по структуре IMRaD, реконструируются эпистемологические механизмы, посредством которых ар-Рази связывает воедино чувственное восприятие, формирование понятий, принятие суждений, логический анализ, натурфилософию, метафизику и кораническое богословие. Особое внимание уделяется пересмотру им эпистемологии Авиценны, критике концепций «реальных определений» и психологии способностей души, реляционному подходу к познанию, трактовке таких категорий, как тело, движение, время, пространство и причинность, а также аргументам, основанным на понятиях контингентности (возможного бытия) и временного возникновения мира. В статье обосновывается тезис о том, что ар-Рази не сводит познание космоса исключительно к откровению, но и не наделяет философский разум автономным верховенством. Напротив, он вырабатывает критический рационализм: разум подвергает проверке унаследованные доктрины, сопоставляет возможные объяснения, определяет границы человеческих понятий и переходит от наблюдаемой структуры мира к метафизическим вопросам о зависимости, необходимости и божественном воздействии. Этот интеллектуальный синтез представляет собой важный образец постклассической исламской мысли, в которой философия, калам и тафсир становятся взаимообогащающими способами исследования.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Keywords: Fakhr al-Dīn al-Rāzī; reason; universe; epistemology; cosmology; kalām; Avicenna; cognition; contingency; causation; revelation.

Ключевые слова: Фахр ад-Дин ар-Рази; разум; Вселенная; эпистемология; космология; калам; Авиценна; познание; контингентность; причинность; откровение.

Fakhr al-Dīn al-Rāzī is one of the most influential representatives of post-classical Islamic intellectual history. Trained in Ashʿarite rational theology and deeply engaged with the philosophical system of Ibn Sīnā (Avicenna), he produced an unusually broad corpus encompassing logic, physics, metaphysics, psychology, ethics, law, theology, and Qurʾanic exegesis [1; 2].

His importance lies not simply in transmitting earlier doctrines, but in reorganizing and testing them. The modern Stanford Encyclopedia of Philosophy accordingly describes him as a thinker who reacted critically to Avicenna while developing distinctive positions on definition, existence and essence, physics, the unity of the soul, and ethical norms [1].

The problem of knowing the universe occupies a central position in this project. Al-Rāzī asks how bodies, motion, time, place, and change are known; whether the structure of the physical world is necessary or contingent; how causal explanation should be understood; and how rational inquiry into the cosmos relates to knowledge of God. These questions belong simultaneously to natural philosophy and theology. They therefore provide an especially productive field for examining the status of reason in his thought. The research problem is that al-Rāzī is frequently described either as an Ashʿarite theologian who criticizes philosophy or as a philosopher who imports Avicennan methods into kalām. Both descriptions capture part of the truth but obscure the methodological interaction among reason, revelation, and philosophical argument. The present study therefore asks: how does reason function as an instrument for knowing the universe in al-Rāzī's philosophical-theological heritage, and what are the epistemic limits of this function? The aim of the article is to reconstruct the principal stages of rational knowledge of the cosmos in al-Rāzī and to clarify the relationship between epistemology, physics, metaphysics, and theology. The objectives are:

1. To identify the structure of knowledge in his logic and epistemology.
2. To analyze his theory of the knowing subject.
3. To examine the application of reason to the physical universe.
4. To classify the principal cosmological and metaphysical arguments.
5. To evaluate the relationship between rational investigation and revelation.

The study uses a qualitative historical-philosophical methodology. The primary conceptual material is drawn from al-Rāzī's major philosophical-theological works, especially al-Mabāḥith al-mashriqiyya, al-Muḥaṣṣal, Sharḥ al-Ishārāt, al-Arbaʿīn, and al-Maṭālib al-ʿāliya, as reconstructed in contemporary scholarship [1, 3, 4].

Secondary literature includes studies of al-Rāzī's epistemology, psychology, Qurʾanic reasoning, and post-classical Islamic philosophy [5–10].

Four methods were combined. First, conceptual analysis was used to distinguish key epistemological categories, especially taṣawwur (conceptualization) and taṣdīq (assent). Second, comparative analysis was employed to identify points of continuity and disagreement between al-Rāzī and Avicenna. Third, reconstructive analysis organized dispersed arguments concerning nature and divine causation into a coherent model of rational cosmology. Fourth, contextual interpretation prevented anachronistic equations between medieval Islamic cosmology and contemporary natural science. The analytical unit was not a single treatise but a recurring argumentative pattern: movement from an observed or conceptual feature of the world to a logical distinction, then to a modal or causal question, and finally to a metaphysical or theological conclusion.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

This makes it possible to treat ‘reason’ not merely as a faculty but as a structured practice of inquiry. Al-Rāzī reorganizes the inherited Aristotelian-Avicennan presentation of logic around two modes of cognition: conceptualization and assent [1].

Conceptualization consists in entertaining a concept without asserting its truth, whereas assent involves accepting a proposition about reality. This distinction is fundamental for knowledge of the universe. The concepts of body, motion, time, place, cause, possibility and necessity do not by themselves constitute cosmological knowledge. Knowledge emerges when the mind establishes propositions concerning these concepts and evaluates their truth.

At the same time, al-Rāzī rejects excessive confidence in essential definitions. Against the Avicennan expectation that a complete definition can disclose the essence of a thing, he argues that definitions often clarify a meaning already present in the mind rather than reveal the external essence itself [1; 5].

Reason therefore has a double task: it forms and orders concepts, but it must also criticize the epistemic claims attached to them. Al-Rāzī’s theory of reason cannot be separated from his psychology. Avicenna had developed an elaborate faculty psychology in which external senses, internal senses, imagination, estimation, memory, and intellect perform differentiated cognitive functions. Al-Rāzī questions whether separate faculties are required to explain these functions. His critique of the internal senses is connected to a stronger thesis: the soul itself can be the unified subject of perception and judgment [1; 6].

The argument from ‘hybrid judgments’ is especially significant. A person can judge that honey is both white and sweet, thereby integrating information associated with different sensory modalities. More importantly, one can apply a universal concept to a particular individual. Such acts suggest a common cognitive subject capable of combining sensory and intellectual content [1].

Thus, reason is not an isolated mechanism positioned above sensation; rational cognition belongs to a unified soul that synthesizes multiple kinds of information. Tiryaki’s study of al-Rāzī’s critique of internal senses shows that the debate concerns not merely the number of faculties but deeper questions about abstraction, perception, the soul–body relation, and the cognition of particulars [6].

The result is a functional rather than rigidly compartmentalized account of cognition. A further result concerns al-Rāzī’s account of cognition as a relational state. He criticizes the idea that the immediate object of knowledge is merely a representation impressed in the mind. On his account, cognition establishes a relation between the knower and the object itself. This position has major implications for cosmology: the external world remains a genuine object of inquiry rather than being reduced to internal images. The relational model also serves his theology of divine knowledge. If cognition is a relation to external objects, changes in the objects known need not imply essential change in the knower. Al-Rāzī uses this framework to respond to Avicennan difficulties concerning God’s knowledge of changing particulars. Thus, a theory initially relevant to human cognition becomes part of a broader metaphysical account of the universe and divine knowledge. Al-Rāzī’s physics demonstrates how reason operates when inherited philosophical models conflict. He discusses the same basic themes as Aristotelian and Avicennan physics — body, motion, time, place, and void — but introduces arguments from kalām and sometimes favors atomistic positions against Avicennan continuism. This is not an abandonment of rational natural philosophy. Rather, rival explanatory models are placed into direct argumentative competition. The method is especially visible in his systematic use of disjunctions. Existence may be one or many, necessary or contingent, finite or infinite, self-sufficient or dependent [1].

Such contrasts transform metaphysics into a disciplined examination of logical alternatives. Reason maps the field of possibilities before deciding which explanation is strongest.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Table 1

RATIONAL QUESTIONS IN AL-RĀZĪ'S INVESTIGATION OF THE PHYSICAL UNIVERSE

Object of inquiry	*Rational question*	*Competing possibilities*	*Epistemic function*
Body	What constitutes physical reality?	Continuity / atomism	Comparison of ontological models
Motion	How is change explained?	Intrinsic causal structure / created dependence	Analysis of causal assumptions
Time	Is time dependent on motion?	Relational measure / independent principle	Testing inherited physical definitions
Place and void	Can empty space exist?	Plenum / void	Logical and physical possibility
Cosmos	Must this world have its actual form?	Necessity / contingency	Transition from physics to metaphysics

Among al-Rāzī's most influential contributions is his taxonomy of arguments for God's existence. He distinguishes four principal proofs: from the contingency of essences, from the temporal origination of essences, from the contingency of attributes, and from the temporal origination of attributes [1].

Table 2

FOUR PRINCIPAL ROUTES FROM THE COSMOS TO ITS METAPHYSICAL GROUND

Argument	*Starting point*	*Rational operation*	*Conclusion sought*
Contingency of essences	Existing things are not self-necessary	Necessary / contingent distinction	A necessary ground of existence
Temporal origination of essences	The world or things begin to exist	Origin requires an explanation	A Creator
Contingency of attributes	Things possess one determinate state among alternatives	Actualization of one possibility	A specifying cause
Temporal origination of attributes	States and properties change	Dependence of change	A cause of temporal determination

The first develops an Avicennan line of reasoning from contingent beings to the Necessary Existent; the second corresponds to the classical kalām cosmological argument; the remaining two focus on the determinate features and changing states of things. The intellectual importance of this classification lies in its structure. Reason does not leap directly from observation to theology. It first identifies a feature requiring explanation. If a thing could have failed to exist, or could have possessed different attributes, the mind asks what accounts for its actuality rather than an alternative. The universe becomes intelligible through modal analysis. Al-Rāzī's discussions of causation reveal a complex interaction between Avicennan metaphysics and Ashʿarite theology. He accepts the principle that what exists contingently requires a reason that 'preponderates' existence over non-existence, and he employs strongly deterministic reasoning in several contexts [1].

Yet he resists treating nature as an autonomous explanatory domain detached from divine agency. This produces an important distinction between regularity and self-sufficiency. The rational intelligibility of an event does not require that its natural cause be metaphysically independent. A chain of explanation can be coherent while remaining ontologically dependent. Reason, therefore, investigates causal order, but theology asks about the ground of that order.

Al-Rāzī's Great Commentary on the Qurʾan (Mafātīḥ al-ghayb) demonstrates that philosophical reasoning and scriptural exegesis are not separate intellectual worlds. Jaffer has shown that al-Rāzī's Qurʾanic interpretation is deeply shaped by theological reasoning and philosophical problems [7].

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Cosmological verses become occasions for analyzing creation, divine power, causal order, and the structure of the heavens. This integration is methodologically significant. Revelation supplies authoritative theological claims and conceptual prompts, while reason examines their implications, resolves apparent conflicts, and evaluates competing philosophical interpretations. Conversely, philosophical doctrines are not accepted merely because they belong to an established tradition; they remain open to criticism in light of logical analysis and theological commitments. The centrality of reason does not imply epistemic triumphalism. Al-Rāzī's critique of real definitions limits the claim that the human mind can grasp essences exhaustively. His engagement with Meno's paradox likewise raises the question of how genuinely new knowledge can be intentionally acquired [1; 5].

In his Ashʿarite framework, even conceptualization and assent ultimately depend on conditions not fully controlled by the human knower. This tension is productive rather than destructive. Al-Rāzī devotes enormous effort to syllogistic reasoning despite questioning voluntary acquisition of knowledge. Reason remains indispensable as a discipline of testing arguments, exposing contradictions and distinguishing stronger from weaker explanations. Its limitation concerns sovereignty, not usefulness: human rationality does not create truth and cannot guarantee exhaustive possession of it.

Table 3

PRINCIPAL FUNCTIONS AND LIMITS OF REASON IN AL-RĀZĪ'S COSMOLOGICAL INQUIRY

Function	*Description*	*Cosmological application*	*Limit*
Conceptual	Forms and differentiates concepts	Body, motion, time, possibility	Concepts do not guarantee knowledge of essences
Propositional	Produces and evaluates assent	Claims about the structure of reality	Assent depends on epistemic conditions
Critical	Tests inherited doctrines	Critique of Avicennan physics and psychology	Criticism may leave several options open
Modal	Distinguishes necessity and contingency	Why this cosmos rather than another?	Logical possibility is not empirical actuality
Causal	Seeks explanatory grounds	Origin, change and determination	Natural explanation is not ultimate self-sufficiency
Theological	Relates cosmic dependence to God	Arguments for a Creator / Necessary Existent	Divine reality exceeds complete conceptual capture

The results indicate that al-Rāzī's rationality is best understood as critical, synthetic, and multi-level. It is critical because he does not accept Avicennan doctrines merely on philosophical authority. It is synthetic because logic, physics, psychology, and theology are repeatedly brought into a common argumentative field. It is multi-level because the same inquiry can move from sensory experience to propositions, from propositions to modal distinctions, and from physical order to metaphysical dependence. This interpretation helps avoid two reductive readings. The first presents al-Rāzī as a theologian whose commitment to revelation simply overrides philosophical reasoning. The second treats him as an Avicennan philosopher with theological additions. His actual practice is more dynamic. Contemporary scholarship emphasizes that he critically revises Avicennan logic and metaphysics while reshaping the curriculum of the sciences [1, 3].

His works contributed to a post-classical intellectual culture in which kalām absorbed philosophical techniques without losing its theological identity. The unity of the soul is particularly important in this respect. If cognition belongs to a unified subject, the boundary between sensation and intellection becomes less mechanical than in a strict faculty model.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Reason can integrate particulars and universals because the same soul is related to different objects and cognitive contents. This strengthens the epistemological basis for a unified inquiry into nature. Al-Rāzī's relational theory of cognition also gives his cosmology a realist orientation. The mind is directed toward things themselves, not merely toward mental replicas. Yet his critique of definitions prevents this realism from becoming epistemic absolutism. Reality is knowable, but human conceptual schemes do not automatically exhaust it. His modal analysis has a further philosophical consequence. Asking whether the world or its properties could have been otherwise transforms cosmology into a question about explanation. The contingency of the actual world is not simply a statement of ignorance; it becomes a rationally articulated reason to seek a ground beyond the contingent configuration itself. This is where philosophical cosmology becomes natural theology.

From a contemporary perspective, it would be misleading to present al-Rāzī as anticipating modern cosmology in a scientific sense. His universe is discussed within medieval physics, metaphysics, and theology, and his arguments do not employ experimental methods or mathematical models comparable to modern science. Nevertheless, his method exhibits philosophically enduring features: comparison of explanatory alternatives, attention to modal distinctions, criticism of inherited concepts, and explicit reflection on the limits of knowledge. A further point concerns the relation between reason and revelation. Modern discussions sometimes assume that the two must function as competing authorities. Al-Rāzī's work shows another possibility: rational inquiry can be embedded within a theological worldview while retaining genuine critical force. His sustained objections to Avicenna, his revisions of kalām positions and the complexity of his Qurʾanic exegesis demonstrate that theological commitment does not eliminate intellectual contestation. This is particularly evident in the structure of his major summae. Rather than treating metaphysics solely as discourse about God, al-Rāzī organizes general metaphysical questions through systematic disjunctions before turning to philosophical theology [1].

The architecture of the sciences itself therefore expresses a conviction that disciplined rational analysis has a legitimate domain. The study also reveals a productive epistemic humility. Because definitions may fail to disclose essences and because the acquisition of knowledge is not wholly under voluntary control, the rational investigator must distinguish demonstrative confidence from conceptual familiarity. Such humility does not entail skepticism. It encourages careful argumentation precisely because the human knower is fallible. Accordingly, the phrase 'knowledge of the universe' in al-Rāzī should be interpreted broadly. It includes knowledge of physical structures, but also knowledge of the conditions of intelligibility: modality, dependence, causation, cognition and divine agency. The cosmos is not merely a collection of objects. It is an ordered field whose existence and determinate character generate philosophical questions.

Conclusion

The study concludes that reason occupies a foundational but non-autonomous place in Fakhr al-Dīn al-Rāzī's philosophical-theological knowledge of the universe. It organizes concepts, evaluates propositions, compares rival physical theories, analyzes necessity and contingency, investigates causal dependence and formulates arguments concerning the metaphysical ground of the cosmos. Al-Rāzī's epistemology simultaneously empowers and limits rational inquiry. His distinction between conceptualization and assent provides a structure for logical knowledge, while his critique of essential definitions warns against confusing conceptual clarification with exhaustive access to reality. His psychology places cognitive acts within the unity of the soul, and his relational account of cognition preserves the external world as the direct object of knowledge. In natural philosophy, reason operates through critical comparison rather than passive reception of Aristotelian or Avicennan doctrine. In metaphysics, it transforms the observable features of the world into questions of contingency,

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

origination and explanation. In theology and Qurʾanic exegesis, rational analysis becomes a means of articulating the dependence of the universe on divine agency without ceasing to examine the logical coherence of particular interpretations. Thus, the distinctive feature of al-Rāzī's heritage is not a simple reconciliation of 'faith and reason' but a sophisticated intellectual ecology in which philosophy, kalām and revelation continually test and reshape one another. Reason is indispensable for knowing the universe, yet its highest function includes recognizing the boundaries of human conceptual mastery. This combination of rational rigor and epistemic restraint explains the enduring significance of al-Rāzī for the history of Islamic philosophy and theology.

References:

1. Jalajel, D. S. (2026). The Ashʿarī Tradition: Fakhr al-Dīn al-Rāzī. In *Seven Classical Perspectives for Islam and Science* (pp. 144-187). Routledge. https://doi.org/10.4324/9781003176671-5

2. McCabe, L. (2026). Fakhr al-Dīn al-Rāzī on Prayer and the Planets: An Islamic Theory of Theurgy. *Oriens*, *1*(aop), 1-32.

3. Griffel, F. (2021). *The formation of post-classical philosophy in Islam*. Oxford University Press.

4. Kalin, I. (2007). The teleological ethics of Fakhr al-Dīn al-Rāzī by Ayman Shihadeh.

5. Mahmood, H. (2026). Methodological and Intellectual Foundations of Interpretive Differences in Quranic Exegesis: A Critical Analysis.

6. Alieva, M., Godis, Y., Lazurenko, I., Konopelkina, H., & Lytvynko, O. (2023). El uso de transformaciones de traducción en los diferentes estilos del idioma inglés para la enseñanza de la traducción escrita. *Apuntes Universitarios, 13*(3), 92-104.

7. Tiryaki, M. Z. (2018). From Faculties to Functions: Fakhr al-Dīn al-Rāzī's Critique of Internal Senses. *Nazariyat, 4*(2), 75–118. https://doi.org/10.12658/Nazariyat.4.2.M0051en

8. Demir, O. (2025). Causality in Ashʿarism. In *The Palgrave Encyclopedia of Islam and Science* (pp. 1-19). Cham: Springer Nature Switzerland. https://doi.org/10.1007/978-3-031-51446-3_12-1

9. Haywood, J. A. (2022). Fakhr ad-Dīn ar-Rāzī. Encyclopedia Britannica.

10. Fakhr al-Din al-Razi (1998). Al-Shajara al-Mubaraka fi Ansab at-Talibeen (in Arabic).

Список литературы:

1. Jalajel D. S. The Ashʿarī Tradition: Fakhr al-Dīn al-Rāzī //Seven Classical Perspectives for Islam and Science. Routledge, 2026. P. 144-187. https://doi.org/10.4324/9781003176671-5

2. McCabe L. Fakhr al-Dīn al-Rāzī on Prayer and the Planets: An Islamic Theory of Theurgy // Oriens. 2026. V. 1. №aop. P. 1-32.

3. Griffel F. The formation of post-classical philosophy in Islam. Oxford University Press, 2021.

4. Kalin I. The teleological ethics of Fakhr al-Dīn al-Rāzī by Ayman Shihadeh. 2007.

5. Mahmood H. Methodological and Intellectual Foundations of Interpretive Differences in Quranic Exegesis: A Critical Analysis. 2026.

6. Alieva M., Godis Y., Lazurenko I., Konopelkina H., Lytvynko O. El uso de transformaciones de traducción en los diferentes estilos del idioma inglés para la enseñanza de la traducción escrita // Apuntes Universitarios. 2023. V. 13. №3. P. 92-104.

7. Tiryaki M. Z. From Faculties to Functions: Fakhr al-Dīn al-Rāzī's Critique of Internal Senses // Nazariyat. 2018. V. 4. №2. P. 75–118. https://doi.org/10.12658/Nazariyat.4.2.M0051en

9. Haywood J. A. Fakhr ad-Dīn ar-Rāzī. Encyclopedia Britannica. 2022.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

10. فخر الدين الرازي (1998). الشجرة المباركة في انصاب الطالبين.

Поступила в редакцию
09.09.2026 г.

Принята к публикации
16.09.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Zhuraboev Z. Reason and the Knowledge of the Universe in the Philosophical-Theological Heritage of Fakhr al-Din al-Razi // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №11. С. 617-624. https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/70

Cite as (APA):

Zhuraboev, Z. (2026). Reason and the Knowledge of the Universe in the Philosophical-Theological Heritage of Fakhr al-Din al-Razi. *Bulletin of Science and Practice, 12*(11), 617-624. https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/70

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

UDC 17.022.1 https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/71

PHILOSOPHY AND RELIGION IN THE HERITAGE OF MURTAZA MUTAHHARI: THE PROBLEM OF THE UNITY OF RATIONAL AND RELIGIOUS KNOWLEDGE

©***Asomudinov A.***, *International University of Kyrgyzstan, Bishkek, Kyrgyzstan, nurudin110@icloud.com*

ФИЛОСОФИЯ И РЕЛИГИЯ В НАСЛЕДИИ МУРТАЗЫ МУТАХАРИ: ПРОБЛЕМА ЕДИНСТВА РАЦИОНАЛЬНОГО И РЕЛИГИОЗНОГО ЗНАНИЯ

©***Асомудинов А. Н.***, *Международный университет Кыргызстана, г. Бишкек, Кыргызстан, Email: nurudin110@icloud.com*

Abstract. This article examines the relationship between philosophy and religion in the intellectual heritage of Murtaza Mutahhari (1920–1979), focusing on his attempt to establish the unity and complementarity of rational and religious knowledge. The study is organized according to the IMRaD structure and combines conceptual, hermeneutic, comparative, and historical-philosophical methods. Its primary conceptual basis consists of Mutahhari's discussions of science and faith, the philosophical, scientific, and religious worldviews, tawhid, revelation, philosophy, and Islamic methods of thought. The analysis shows that Mutahhari rejects both a fideistic separation of religion from reason and a reductionist rationalism that treats empirical or philosophical knowledge as sufficient for the whole of human existence. In his model, science discloses particular relations and practical mechanisms, philosophy seeks universal principles and an intellectually coherent worldview, while revelation gives access to ultimate orientation, purpose, and moral-spiritual meaning. Religious faith is therefore not presented as the negation of knowledge, but as an existential and value-laden mode of assent that requires cognitive foundations. The article argues that the unity of rational and religious knowledge in Mutahhari is best understood through a tawhidic worldview: truth is one, although human access to it is differentiated by method and level. This framework also explains his insistence that knowledge without faith may become ethically directionless, whereas faith without knowledge may degenerate into imitation and dogmatism. The study concludes that Mutahhari's synthesis remains relevant to contemporary philosophy of religion, Islamic epistemology, and debates on science, ethics, and religious education.

Аннотация. Рассматривается взаимосвязь философии и религии в интеллектуальном наследии Муртазы Мутаххари (1920–1979) — в частности, его попытка обосновать единство и взаимодополняемость рационального и религиозного знания. Исследование построено по структуре IMRaD и опирается на сочетание концептуального, герменевтического, сравнительного и историко-философского методов. В качестве концептуальной основы выступают идеи Мутаххари о науке и вере, философском, научном и религиозном мировоззрениях, концепции таухида (единобожия), откровении, философии и исламских методах мышления. Анализ показывает, что Мутаххари отвергает как фидеистический разрыв между религией и разумом, так и редукционистский рационализм, рассматривающий эмпирическое или философское знание как исчерпывающее для человеческого бытия. Согласно его модели, наука раскрывает частные закономерности и практические механизмы, философия стремится к постижению универсальных принципов и созданию целостной, логически непротиворечивой картины мира, а откровение открывает доступ к фундаментальным жизненным ориентирам, целям и духовно-нравственным смыслам. Таким

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

образом, религиозная вера предстает не как отрицание знания, а как экзистенциальный, ценностно-насыщенный акт принятия, который нуждается в когнитивном обосновании. В статье утверждается, что единство рационального и религиозного знания у Мутаххари наиболее полно раскрывается через призму мировоззрения таухида: истина едина, хотя пути доступа к ней различаются в зависимости от используемого метода и уровня познания. Этот подход также объясняет, почему Мутаххари настаивает на том, что знание без веры может утратить этические ориентиры, тогда как вера без знания — выродиться в слепое подражание и догматизм. В заключение отмечается, что синтез, предложенный Мутаххари, сохраняет свою актуальность для современной философии религии, исламской эпистемологии, а также для дискуссий о науке, этике и религиозном образовании.

Keywords: Murtaza Mutahhari; philosophy; religion; reason; faith; knowledge; revelation; tawhid; Islamic philosophy; epistemology.

Ключевые слова: Муртаза Мутаххари; философия; религия; разум; вера; знание; откровение; таухид; исламская философия; эпистемология.

The relation between reason and revelation is one of the foundational questions of the philosophy of religion. In the Islamic intellectual tradition, the problem has appeared in several forms: whether unaided reason can know God and moral truth; whether rational proof is required to justify religious belief; and how apparent conflicts between philosophical or scientific conclusions and revelation should be interpreted [1].

These questions remained central in modern Muslim thought, especially when inherited philosophical and theological traditions encountered the intellectual authority of modern science, secular philosophies, and new political ideologies. Murtaza Mutahhari occupies a distinctive place in this modern debate. Educated in the traditional seminarian environment of Qom and deeply engaged with Islamic philosophy, kalam, jurisprudence, and modern intellectual currents, he sought to present Islamic thought as a rationally defensible and existentially meaningful worldview. His works address philosophy, theology, ethics, history, society, human nature, divine justice, revelation, and the relationship between science and faith. A scholarly study devoted specifically to the relation of faith and knowledge in his philosophy emphasizes that Mutahhari does not treat them as a dichotomy: knowledge is a necessary condition of religious faith, while faith provides an inward, value-forming dimension that knowledge alone does not supply [2].

The research problem arises from a persistent tendency to describe rational and religious knowledge as competing epistemic authorities. Such a binary interpretation does not adequately explain Mutahhari's position. His writings distinguish different kinds and levels of knowledge, but simultaneously seek their integration within a monotheistic worldview. The purpose of this article is therefore to reconstruct the philosophical logic of this integration and to determine the functions, limits, and mutual relations of science, philosophy, revelation, and faith in Mutahhari's heritage.

The study addresses four questions: 1. How does Mutahhari distinguish scientific, philosophical, and religious knowledge; 2. What epistemic role does reason play in religious belief; 3. How does the tawhidic worldview integrate different modes of knowledge; 4. What philosophical significance does this model have for contemporary discussions of rationality and religion? The study uses a qualitative historical-philosophical design. The primary textual corpus includes Mutahhari's Fundamentals of Islamic Thought: God, Man and the Universe, especially the sections "Man and Faith", "The Worldview of Tawhid", and "What Is Philosophy?"; Man and Faith; Understanding Islamic Sciences; and his discussions of divine justice and revelation. Secondary sources include Y.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

E. Fedorova's analysis of faith and knowledge in Mutahhari, general scholarship on Islamic philosophy of religion, and studies of the philosophical tradition within which Mutahhari worked [1-5].

Four methods were applied. Conceptual analysis was used to distinguish knowledge, science, philosophy, worldview, faith and revelation. Hermeneutic analysis reconstructed these terms within Mutahhari's own intellectual context rather than imposing contemporary analytic categories without qualification. Comparative analysis identified differences among scientific, philosophical and religious worldviews. Finally, structural modelling was used to represent the proposed unity of rational and religious knowledge as a layered rather than competitive epistemology. The article does not treat Mutahhari's theological claims as empirical scientific hypotheses. Instead, it examines the internal philosophical coherence of his model: what kinds of questions each mode of knowledge addresses, what limits Mutahhari attributes to them, and how he argues for their complementarity. This distinction is necessary to avoid both theological apologetics and reductionist readings of religious knowledge. Mutahhari begins his account of the human person by emphasizing two dimensions that exceed purely animal existence: the expansion of knowledge and the expansion of desire, aspiration and value. In Man and Faith, science and faith become two central pillars of humanity [3; 4].

Knowledge enlarges the human capacity to understand reality and to act effectively within it; faith gives direction, attachment and meaning to human action. Their functions are therefore different but not mutually exclusive. This distinction allows Mutahhari to reject a simplistic substitution model. Scientific development cannot automatically replace religious faith because the two respond to different dimensions of human existence. Science can increase power and disclose causal relations, but it does not by itself determine which ends are worthy of pursuit. Faith, in turn, cannot legitimately function as a substitute for investigation into the empirical structure of nature. The unity Mutahhari seeks is therefore functional complementarity within a common conception of truth.

RATIONAL INQUIRY	conceptual analysis, demonstration, philosophy
RELIGIOUS FAITH	meaning, commitment, moral orientacion
REVELATION	transcendent quidance, prophetic knowledge
TAWHIDIC WORLDVIEW	unity of truth, universe and human purpose
INTEGRATED KNOWLEDGE	sciense and reason quided by ethical-spiritual mean

Figure. Integrative model of rational and religious knowledge in Murtaza Mutahhari's thought

A central result of the analysis concerns Mutahhari's distinction among scientific, philosophical and religious worldviews. In Fundamentals of Islamic Thought, he describes scientific knowledge as dependent on hypothesis and experiment and as especially effective in discovering limited causal relations [3].

Yet the scientific worldview is restricted by the range of empirical verification. It can explain many particular processes without necessarily answering questions concerning the ultimate origin, totality, value and purpose of existence. Philosophical knowledge has a different scope. It seeks universal principles and attempts to interpret existence as a whole. For Mutahhari, philosophy is therefore closer than the empirical sciences to the construction of a worldview. It asks questions about being, causality, necessity, unity, change and the ultimate structure of reality. Religious worldview,

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

however, adds a further dimension: revelation and faith situate the world within an ultimate horizon of origin, purpose and moral responsibility.

Table 1

COMPARISON OF SCIENTIFIC, PHILOSOPHICAL AND RELIGIOUS KNOWLEDGE IN MUTAHHARI'S FRAMEWORK

Dimension	*Scientific knowledge*	*Philosophical knowledge*	*Religious knowledge*
Primary method	Observation, hypothesis, experiment	Rational analysis and demonstration	Revelation interpreted through reason and tradition
Main object	Particular phenomena and relations	Universal principles of existence	Origin, purpose, value and human relation to God
Strength	Empirical precision and practical effectiveness	Conceptual universality and worldview formation	Existential orientation and moral-spiritual meaning
Limit	Cannot by itself provide a total worldview	Discursive reason remains human and fallible	Requires interpretation nd must avoid uncritical imitation
Role in unity	Explains mechanisms	Provides rational coherence	Provides transcendent orientation

Mutahhari's position does not reduce religious belief to an irrational act of obedience. The philosophical significance of his approach lies precisely in his insistence that authentic faith has a cognitive foundation. Fedorova's analysis shows that he regards knowledge as a necessary condition of religious faith and interprets faith and knowledge as complementary rather than antagonistic categories [2].

This is consistent with a broader Islamic philosophical debate in which reason can function both as a source of religious knowledge and as a means of justifying particular beliefs [1].

For Mutahhari, rational reflection protects religion from blind imitation. A faith that cannot distinguish evidence from inherited habit is vulnerable to superstition and ideological manipulation. Reason tests arguments, clarifies concepts, and allows the believer to understand what is affirmed. At the same time, Mutahhari does not identify faith with the mere possession of propositions. A person may intellectually know a claim without allowing it to shape desire, conduct, and character. Faith, therefore, includes an existential dimension that exceeds neutral cognition.

The concept of tawhid provides the metaphysical foundation for the unity of knowledge. Mutahhari's monotheistic worldview does not mean merely the numerical affirmation that God is one. It implies the unity and intelligibility of existence, the dependence of the universe on a single ultimate principle, and the coherence of human moral orientation. The world is not divided into unrelated sacred and rational domains. If truth has one ultimate source, genuine rational knowledge and authentic revelation cannot be contradictory at the deepest level, although human interpretations of either may conflict. This principle changes the structure of the reason – religion debate. Apparent contradiction becomes a problem of interpretation, evidence, or epistemic level rather than proof that reason and religion are inherently enemies. Scientific statements may be revised because empirical inquiry is provisional; philosophical arguments may fail because reasoning is fallible; religious texts may be misunderstood because interpretation is historically and linguistically mediated. Tawhid thus functions as a regulative principle of coherence rather than as permission to ignore disagreement. Mutahhari's defence of rationality is also visible in his account of Islamic philosophy. In Understanding Islamic Sciences and related writings, he presents philosophy, kalam, and irfan as distinct but historically interacting methods of Islamic thought [5].

His discussions of Peripatetic and Illuminationist philosophy, as well as the post-Avicennan tradition, demonstrate that philosophical reasoning is not treated as foreign to Islam simply because it employs conceptual demonstration. At the same time, philosophy is not absolutized. Mutahhari's

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

intellectual background was strongly shaped by the later Islamic philosophical tradition, particularly the synthesis associated with Mulla Sadra, in which rational demonstration, metaphysical insight, and revealed religion are placed in a complex relationship. The important point for the present study is methodological: philosophical reason has legitimacy, but its conclusions belong within a larger search for truth rather than a closed autonomous system. Revelation occupies a unique epistemic position because it is not, in Mutahhari's account, simply another human theory about the world. It introduces knowledge related to prophetic guidance, ultimate purpose, and dimensions of reality that are not reducible to sensory experimentation. Yet revelation reaches human beings through language, interpretation, and historical understanding. Consequently, reason remains indispensable in identifying, interpreting, and systematizing religious meaning. The relation is therefore asymmetrical but cooperative. Reason does not manufacture revelation, while revelation does not abolish rational responsibility. This prevents two extremes: a rationalism that accepts only what can be independently derived from philosophical or scientific method, and a fideism that treats rational questioning as a threat to faith. Mutahhari's position is better described as rationally articulated religious epistemology.

Table 2

FUNCTIONS OF REASON AND REVELATION
IN THE FORMATION OF RELIGIOUS KNOWLEDGE

Epistemic function	*Reason*	*Revelation*	*Integrated result*
Concept formation	Clarifies terms and distinctions	Provides religious concepts and symbolic language	Conceptually articulated doctrine
Justification	Evaluates arguments and consistency	Supplies prophetic testimony and sacred authority	Reasoned religious conviction
Worldview	Seeks universal coherence	Discloses transcendent origin and purpose	Tawhidic interpretation of reality
Ethics	Analyzes consequences and principles	Provides moral-spiritual orientation	Responsible action
Self-correction	Critiques fallacious reasoning and interpretation	Challenges reduction of reality to the empirical	Epistemic humility

One of Mutahhari's strongest claims is that the problem of knowledge and faith is not purely theoretical. Scientific and technical knowledge expands the sphere of human power. The question of how this power is used requires values, goals, and moral self-limitation. In this sense, faith is not introduced to compete with science at the level of empirical explanation; it addresses the orientation of the agent who uses knowledge. Conversely, faith that is detached from knowledge can become vulnerable to fanaticism, imitation, and misrecognition of the world. Rational education is therefore also a religious necessity. The mature person must understand the object of belief, distinguish essential principles from accidental customs, and remain capable of critical reflection. Mutahhari's unity of faith and knowledge consequently has an educational dimension: intellectual and moral formation should proceed together. The results also show that Mutahhari's unity thesis should not be interpreted as a claim that science, philosophy, and religion use the same method. Their unity concerns truth and human orientation, not methodological uniformity. Experimental science requires observation and testability; philosophy depends on conceptual argument; revelation is tied to prophetic knowledge and sacred transmission. Confusing these domains would weaken rather than strengthen their relationship. Accordingly, the most defensible reconstruction of Mutahhari's model is a differentiated unity. Distinct epistemic practices can cooperate because they address overlapping but non-identical questions. Conflict becomes serious when one domain makes totalizing claims

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

beyond its competence — for example, when empirical science is transformed into a metaphysical assertion that only empirically measurable realities exist, or when a religious interpretation makes an empirical claim while refusing any evidential scrutiny. The findings support the interpretation that Mutahhari develops an integrative rather than competitive model of rational and religious knowledge. This conclusion is consistent with the specialized literature on his relation between faith and knowledge. Fedorova argues that Mutahhari understands them as mutually complementary and locates their unity in a monotheistic worldview [2].

The present analysis extends this point by showing that the unity depends on a differentiated account of epistemic functions: empirical science, philosophy, revelation, and faith do not contribute the same type of content. This model can be situated within the broader Islamic philosophy-of-religion tradition. The historical debate over reason and faith includes questions about the unaided intellect, rational justification of belief, and the reconciliation of revelation with philosophical or scientific conclusions [1].

Mutahhari inherits these questions but addresses them under modern conditions in which science has acquired exceptional cultural authority. His response is neither to deny science nor to grant it monopoly over meaningful knowledge. The distinction between scientific and philosophical worldviews is especially significant. Mutahhari recognizes the power of experimental science but argues that a worldview must answer questions broader than those accessible to laboratory methods [3].

This does not establish the truth of a religious worldview by itself; rather, it identifies a category mistake in treating empirical method as if it could settle every metaphysical and axiological question. Philosophy becomes the rational bridge because it asks about universal principles and the whole of existence. At the same time, the religious worldview is not merely an additional explanatory hypothesis. Faith changes the existential relation of the person to what is known. This is why knowledge and faith can be complementary even when they concern some of the same objects. Knowing a proposition about God and living in trust, responsibility, and worship are not identical acts. Mutahhari's epistemology therefore contains an implicit distinction between propositional cognition and existential commitment. The tawhidic worldview provides the deepest unifying principle. Its philosophical strength lies in the claim that reality is ultimately coherent. If both rational inquiry and revelation are truth-oriented, contradiction cannot be final at the level of truth itself. Yet this principle must be handled carefully. It cannot be used to declare every inherited interpretation immune to criticism. On the contrary, because human understanding is fallible, the presumption of ultimate coherence should encourage re-examination of arguments, evidence, and interpretations.

Mutahhari's approach also has implications for contemporary discussions of science and religion. Many conflicts arise when methodological naturalism in science is transformed into metaphysical naturalism, or when scriptural interpretation is treated as a scientific account without attention to genre and hermeneutics. A differentiated unity avoids both moves. Science can remain methodologically rigorous, philosophy can evaluate metaphysical implications, and religion can address ultimate meaning and moral orientation without erasing the legitimate autonomy of empirical inquiry. A further implication concerns ethics. Modern societies possess forms of technical knowledge that dramatically increase human power, including biotechnology, artificial intelligence, surveillance, and environmental intervention. Mutahhari's claim that knowledge requires moral orientation is therefore not merely a historical religious argument. It raises a general philosophical problem: instrumental rationality can tell us how to achieve an end without deciding whether the end is worthy. His appeal to faith supplies one answer by embedding action in a moral-spiritual worldview. However, the model also has limitations. First, the assertion of ultimate harmony between reason and revelation depends on theological premises that are not universally shared. Second, the boundary

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

between legitimate philosophical reasoning and authoritative religious interpretation can remain contested. Third, a modern pluralistic context includes multiple religious traditions and non-religious worldviews, so the tawhidic synthesis cannot simply be assumed as a public epistemology for all citizens. Its strongest contemporary value may therefore lie as an internally coherent Islamic philosophy of knowledge rather than a universally binding epistemic system. These limitations do not eliminate its comparative significance. Mutahhari offers a sophisticated alternative to the narrative that modernization necessarily requires the privatization of faith or the abandonment of metaphysics. His thought shows how a religious philosopher can affirm scientific inquiry, defend rational demonstration, and still argue that human knowledge remains incomplete without questions of meaning, value, and transcendence.

Table 3

CONTEMPORARY PHILOSOPHICAL RELEVANCE
OF MUTAHHARI'S KNOWLEDGE–FAITH SYNTHESIS

Contemporary issue	*Mutahhari's contribution*	*Potential limitation*
Science and religion	Separates empirical method from total metaphysical worldview while affirming both inquiry and faith	Requires careful criteria for resolving concrete conflicts
Religious education	Connects belief with understanding and discourages blind imitation	Can become confessional if not adapted to pluralistic settings
Ethics of technology	Insists that knowledge and power require moral orientation	Religious values need translation into shared public reasoning
Epistemic pluralism	Recognizes differentiated methods and levels of knowledge	Unity is grounded in a specifically tawhidic metaphysics
Human flourishing	Integrates intellectual, moral and spiritual development	Concept of flourishing remains tradition-dependent

Conclusion

The study concludes that Murtaza Mutahhari's philosophy does not construct reason and religion as mutually exclusive sources of truth. His central strategy is to differentiate their functions while integrating them within a tawhidic worldview. Scientific knowledge explains particular empirical relations and expands practical capacity; philosophical reason seeks universal coherence and examines the foundations of existence; revelation provides transcendent guidance concerning origin, purpose, and moral-spiritual orientation; faith transforms knowledge into existential commitment and action. The unity of rational and religious knowledge is therefore not methodological identity. It is a differentiated unity based on the conviction that truth is ultimately coherent and that the human being requires more than one level of cognitive engagement with reality. Reason is indispensable to authentic religion because it protects belief from blind imitation, clarifies concepts, and evaluates arguments. Religious faith is indispensable to Mutahhari's anthropology because knowledge alone does not determine the ends toward which human power should be directed. The philosophical importance of this synthesis lies in its rejection of two reductions: the reduction of religion to irrational feeling and the reduction of knowledge to empirical science. Mutahhari assigns philosophy a mediating role between the particularity of scientific explanation and the universality of worldview, while revelation expands the horizon toward ultimate meaning. The resulting epistemology is simultaneously rational, religious, and ethical. For contemporary philosophy of religion, Mutahhari's heritage remains relevant because it reframes the reason–faith problem as a question of levels, methods, and purposes of knowledge. Its limitations — especially its dependence on tawhidic metaphysics and the challenges of pluralistic public reason — should be acknowledged. Nevertheless, the model provides a substantial example of modern Islamic philosophical thinking in

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

which intellectual rigor and religious commitment are treated not as enemies but as mutually corrective dimensions of the search for truth.

References:

1. Noorman, M., & Zalta, E. N. (2023). The Stanford encyclopedia of philosophy.

2. Fedorova, Y. E. (2018). The Problem of the Relationship between Faith and Knowledge in the Philosophy of Murtaza Mutahhari. *Philosophy Journal, 11*(4), 36–46. https://doi.org/10.21146/2072-0726-2018-11-4-36-46

3. Mutahhari, M. (1985). Fundamentals of Islamic Thought: God, Man and the Universe. Berkeley: Mizan Press.

4. Mutahhari, M. (1993). Insan va iman [Man and Faith]. Tehran: Istisharat-i Sadra. (In Persian).

5. Mutahhari, M. (2002). Understanding Islamic Sciences: Philosophy, Theology, Mysticism, Morality, Jurisprudence. London: ICAS Press.

6. Mutahhari, M. (2004). Divine Justice. Tehran: Sadra Publications. International Center for Islamic Studies.

7. Mutahhari, M. (1993). Revelation and Prophethood. Tehran: Istisharat-iSadra. (In Persian)

8. Nasr, S. H. (2006). *Islamic Philosophy from its Origin to the Present: Philosophy in the Land of Prophecy*. State University of New York Press.

9. Corbin, H. (2014). *History of Islamic philosophy*. Routledge.

10. Rizvi, S. H. (2013). *Mulla Sadra and metaphysics: Modulation of being*. Routledge.

11. Rahman, F. (1975). *The Philosophy of Mullā Ṣadrā (Ṣadr al-Dīn al-Shirāzī)*. Suny Press.

12. Alieva, M., Godis, Y., Lazurenko, I., Konopelkina, H., & Lytvynko, O. (2023). El uso de transformaciones de traducción en los diferentes estilos del idioma inglés para la enseñanza de la traducción escrita. *Apuntes Universitarios*, *13*(3), 92-104. https://doi.org/10.17162/au.v13i3.1526

13. Leaman, O. (2017). An Introduction to Islamic Philosophy: Based on the Works of Murtada Mutahhari by Abd al-Rasul Obudiyyat. *Philosophy East and West*, *67*(4), 1307-1308. https://doi.org/10.1353/pew.2017.0105

Список литературы:

1. Noorman M., Zalta E. N. The Stanford encyclopedia of philosophy. 2023.

2. Федорова Ю. Е. Проблема соотношения веры и знания в философии Муртазы Мутаххари // Философский журнал. 2018. Т. 11. №4. С. 36-46. https://doi.org/10.21146/2072-0726-2018-11-4-36-46

3. Mutahhari M. Fundamentals of Islamic Thought: God, Man and the Universe. Berkeley: Mizan Press, 1985

4. Mutahhari M. Insan va iman [Man and Faith]. Tehran: Istisharat-i Sadra. 1993.

5. Mutahhari M. Understanding Islamic Sciences: Philosophy, Theology, Mysticism, Morality, Jurisprudence. London: ICAS Press, 2002.

6. Mutahhari M. Divine Justice. Tehran: Sadra Publications. International Center for Islamic Studies, 2004.

7. Mutahhari M. Revelation and Prophethood. Tehran: Istisharat-iSadra, 1993.

8. Nasr S. H. Islamic Philosophy from its Origin to the Present: Philosophy in the Land of Prophecy. State University of New York Press, 2006.

9. Corbin H. History of Islamic philosophy. Routledge, 2014.

10. Rizvi S. H. Mulla Sadra and metaphysics: Modulation of being. Routledge, 2013.

11. Rahman F. The Philosophy of Mullā Ṣadrā (Ṣadr al-Dīn al-Shirāzī). Suny Press, 1975.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

12. Alieva M., Godis Y., Lazurenko I., Konopelkina H., Lytvynko O. El uso de transformaciones de traducción en los diferentes estilos del idioma inglés para la enseñanza de la traducción escrita // Apuntes Universitarios. 2023. V. 13. №3. P. 92-104. https://doi.org/10.17162/au.v13i3.1526

13. Leaman O. An Introduction to Islamic Philosophy: Based on the Works of Murtada Mutahhari by Abd al-Rasul Obudiyyat // Philosophy East and West. 2017. V. 67. №4. P. 1307-1308. https://doi.org/10.1353/pew.2017.0105

Поступила в редакцию
09.09.2026 г.

Принята к публикации
16.09.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Asomudinov A. Philosophy and Religion in the Heritage of Murtaza Mutahhari: The Problem of the Unity of Rational and Religious Knowledge // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №11. С. 625-633. https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/71

Cite as (APA):

Asomudinov, A. (2026). Philosophy and Religion in the Heritage of Murtaza Mutahhari: The Problem of the Unity of Rational and Religious Knowledge. *Bulletin of Science and Practice, 12*(11), 625-633. https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/71

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

УДК 17.022.1 https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/72

КАТЕГОРИИ НЕОБХОДИМОСТИ И ВОЗМОЖНОСТИ В ИСЛАМСКОЙ ФИЛОСОФИИ И ИХ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ МУРТАЗОЙ МУТАХХАРИ

©***Асомудинов А. Н***., *Международный университет Кыргызстана, г. Бишкек, Кыргызстан, nurudin110@icloud.com*

CATEGORIES OF NECESSITY AND POSSIBILITY IN ISLAMIC PHILOSOPHY AND THEIR INTERPRETATION BY MURTAZA MUTAHHARI

©***Asomudinov A***., *International University of Kyrgyzstan, Bishkek, Kyrgyzstan, nurudin110@icloud.com*

Аннотация. Исследуются категории необходимости (вуджуб / дарурат) и возможности (имкан) в исламской философии и реконструируется их интерпретация в философских трудах и лекциях Муртазы Мутаххари. На основе качественного концептуально-сравнительного анализа учение Мутаххари рассматривается в контексте авиценновской и пост-авиценновской традиции с учетом его педагогического переосмысления модальной метафизики для современного читателя. Разграничиваются необходимость сама по себе и необходимость через другое, самостная возможность и более широкие логические смыслы возможности, а также невозможность сама по себе и невозможность через другое. Мутаххари связывает модальные категории с причинностью: возможное сущее, рассмотренное само по себе, нейтрально по отношению к бытию и небытию, однако при наличии полной причины становится необходимым через другое. Такая схема позволяет рационально объяснять порядок мироздания, не отождествляя контингентные сущие с Необходимым Сущим. Делается вывод, что вклад Мутаххари состоит не столько в создании нового модального словаря, сколько в объединении классической модальной онтологии, каузального объяснения и философско-теологической аргументации в целостную образовательную систему.

Abstract. This article examines the categories of necessity (wujūb / ḍarūrah) and possibility (imkān) within Islamic philosophy, reconstructing their interpretation as presented in the philosophical works and lectures of Morteza Motahhari. Through a qualitative, conceptual-comparative analysis, Motahhari's doctrine is situated within the Avicennian and post-Avicennian tradition, while also accounting for his pedagogical reformulation of modal metaphysics for a contemporary audience. The study distinguishes between necessity *per se* and necessity through another, intrinsic possibility and broader logical senses of possibility, as well as impossibility *per se* and impossibility through another. It is shown that Motahhari links these modal categories to causality: a contingent being, considered in itself, is neutral with respect to existence and non-existence; however, upon the presence of a complete cause, it becomes necessary through another. This framework allows for a rational explanation of the order of the universe without conflating contingent beings with the Necessary Being. The article concludes that Motahhari's contribution lies not so much in the creation of a new modal vocabulary as in the integration of classical modal ontology, causal explanation, and philosophical-theological argumentation into a coherent educational system.

Ключевые слова: Муртаза Мутаххари; исламская философия; модальная метафизика.

Keywords: Murtaza Mutahhari; Islamic philosophy; modal metaphysics.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Различение того, что должно существовать, что может существовать и что существовать не может, относится к фундаментальным принципам классической исламской метафизики. В авиценновской традиции модальный анализ не ограничивается логической классификацией высказываний. Он становится онтологическим инструментом, позволяющим поставить вопросы о причине существования вещи, о том, принадлежит ли существование ей самой по себе, и о характере зависимости, возникающей тогда, когда существование не заключено в ее сущности [1–3].

Поэтому понятия Необходимого Сущего (ваджиб ал-вуджуд) и возможного, или контингентного, сущего (мумкин ал-вуджуд) связывают логику, метафизику, космологию и философскую теологию. Муртаза Мутаххари (1920–1979), работавший в русле современной иранской рецепции Ибн Сины, Сухраварди, Муллы Садры и Алламы Табатабаи, неоднократно обращался к необходимости, возможности и причинности как к базовым философским понятиям. В изложении основ исламской философии он выделяет три модальности — необходимость, невозможность и возможность — и поясняет, что в философии они, прежде всего, применяются к отношению сущности или понятия к существованию [4].

Необходимое сущее не может не существовать; невозможное не может существовать; возможное же, рассмотренное само по себе, допускает как существование, так и несуществование [4, 5].

Проблема исследования состоит в том, что модальное учение Мутаххари иногда воспринимается лишь как упрощенное повторение Ибн Сины. Такой подход не учитывает интерпретационную работу его синтеза: Мутаххари различает несколько смыслов возможности, связывает самостную возможность с причинной зависимостью, объясняет необходимость через другое как онтологический статус следствия при наличии полной причины и включает эти различия в садрийское понимание бытия [5–8].

Цель статьи — выявить концептуальную структуру категорий необходимости и возможности в исламской философии и определить особенности их интерпретации у Мутаххари.

Исследование отвечает на четыре вопроса: 1. Как в классической традиции различаются необходимость, возможность и невозможность; 2. Как мутаххари разграничивает самостную модальность и модальность, приобретаемую через другое; 3. Какую роль играет причинность в переходе от возможности к необходимости через другое; 4. Каким образом эта модальная схема поддерживает философско-теологическое рассуждение, не устраняя контингентность сотворенного порядка.

В работе использованы качественный концептуальный анализ, историко-сравнительная интерпретация и реконструктивное чтение. Основной корпус составили философские рассуждения Мутаххари, представленные в трудах «Основы исламского мировоззрения», «Основы исламской философии», собраниях его произведений и лекционно-комментаторских материалах по классической метафизике [4–7].

Эти тексты сопоставлялись с репрезентативными положениями Ибн Сины и позднейшей традиции, прежде всего с различением необходимого существования самого по себе и возможного существования самого по себе [1–3; 8].

Концептуальное кодирование было организовано вокруг пяти аналитических единиц: самостная необходимость, самостная возможность, самостная невозможность, необходимость через другое и невозможность через другое. Второй уровень анализа охватывал связи между сущностью, существованием, полной причиной, причинной зависимостью и Необходимым Сущим. Метод исследования носит интерпретационный, а не статистический характер:

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

таблицы суммируют концептуальные соответствия, а рисунки визуализируют отношения, реконструированные на основе текстов. Сравнительный компонент исследования сознательно асимметричен. Ибн Сина и Мулла Садра выступают историко-философскими координатами, тогда как главным объектом анализа остается Мутаххари. Это позволяет не сводить современного мыслителя к источнику для реконструкции средневековых доктрин, а выявить его собственные акценты, терминологические решения, способы объяснения и синтеза. Мутаххари исходит из традиционной триады необходимости, невозможности и возможности. На логическом уровне эти модальности характеризуют отношение между субъектом и предикатом. На философском уровне решающим предикатом становится само существование: понятие исследуется с точки зрения того, является ли существование для него необходимым, невозможным или возможным [4].

Таблица 1

АНАЛИТИЧЕСКИЕ КАТЕГОРИИ ИССЛЕДОВАНИЯ

Категория	*Основной вопрос*	*Аналитический признак*
Необходимость сама по себе	Можно ли рационально допустить небытие?	Существование принадлежит реальности без зависимости от внешней причины.
Возможность сама по себе	Требует ли сущность бытия или небытия?	Оба состояния рационально допустимы при рассмотрении вещи самой по себе.
Невозможность сама по себе	Можно ли непротиворечиво приписать существование?	Существование влечет противоречие или рационально исключается.
Необходимость через другое	Что следует при наличии полной причины?	Контингентное следствие должно существовать в силу причинной достаточности.
Невозможность через другое	Что следует при отсутствии требуемой причины?	Следствие не может существовать при данных причинных условиях.

Такой переход от модальности высказывания к онтологии принципиален, поскольку позволяет использовать модальный словарь как теорию зависимости, а не только как теорию правильного вывода. Необходимость и возможность трактуются как простые философские понятия, которые невозможно определить через род и видовое отличие. Поэтому Мутаххари разъясняет их посредством напоминания и противопоставления. Необходимое существование означает невозможность небытия; возможность — отсутствие требования как бытия, так и небытия со стороны вещи, взятой самой по себе; невозможность — необходимость небытия [5].

Эта трехчастная схема формирует логическое пространство, в котором разворачивается причинное объяснение.

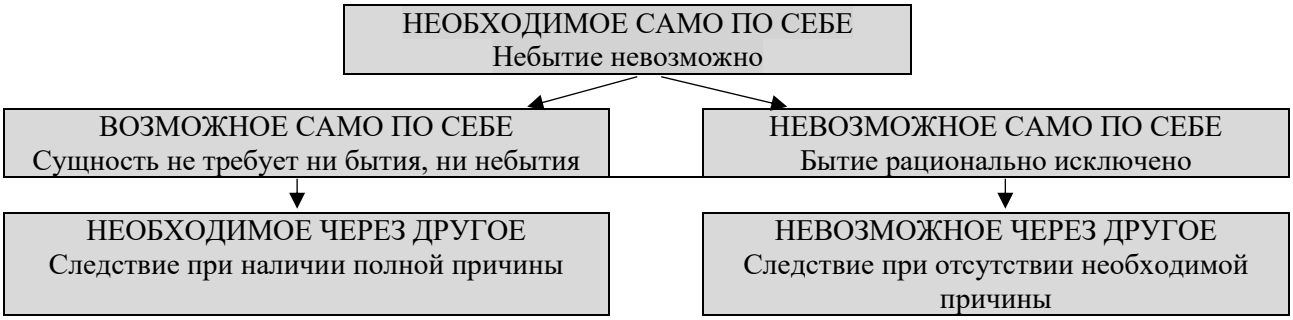


Рисунок 1. Модальная классификация бытия в интерпретации Муртазы Мутаххари

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Ключевым является различие между модальностью, принадлежащей вещи самой по себе, и модальностью, приобретаемой через другое. Необходимое само по себе существует без внешней причины или онтологической опоры; его небытие невозможно. Напротив, возможное само по себе обладает сущностью, которая, взятая как таковая, не требует ни бытия, ни небытия. Мутаххари использует эту нейтральность для объяснения причинной зависимости: если сущность не объясняет собственного существования, достаточное основание актуальности должно находиться за ее пределами [5, 6].

Принципиально важно, что самостная возможность совместима с необходимостью через другое. Когда полная причина возможного сущего налицо, следствие уже не остается лишь «возможным» на уровне актуальности: оно становится необходимым благодаря этой причине. И, наоборот, при отсутствии необходимых причинных условий его существование становится невозможным через другое. Поэтому одно и то же сущее может быть возможным само по себе и необходимым через другое. Эти характеристики относятся к различным объяснительным аспектам и не противоречат друг другу [4–6].

Таблица 2

САМОСТНЫЕ И ПРИОБРЕТЕННЫЕ МОДАЛЬНОСТИ

Модальный статус	*Основание*	*Отношение к причине*	*Пример*
Необходимое само по себе	Сама реальность	Не имеет причины; не зависит	Необходимое Сущее
Возможное само по себе	Сущность нейтральна	Для актуальности требует причины	Сотворенные / конечные сущие
Невозможное само по себе	Противоречивый статус	Никакая причина не может актуализировать	Подлинное противоречие
Необходимое через другое	Полная причина налицо	Причинная достаточность	Следствие при наличии всех причин и условий
Невозможное через другое	Требуемая причина отсутствует	Причинная недостаточность	Следствие при условиях, исключающих его осуществление

Мутаххари относит необходимость и возможность к философским понятиям, которые не обозначают самостоятельные объекты наряду с обычными вещами. Нельзя указать на «возможность» как на отдельную внешнюю сущность. Такие понятия предицируются сущим в результате интеллектуального анализа и выражают реальные онтологические отношения или способы зависимости [5].

В терминологии исламской философской традиции они относятся к философским вторичным умопостигаемым: понятие формируется в уме, но его предикация относится к структуре реальности. Это положение позволяет избежать реификации. Возможность — не особая субстанция, скрытая внутри контингентной вещи, а истинное суждение разума об отношении ее сущности к бытию и небытию. Тем самым Мутаххари сохраняет одновременно понятийный характер модальности и ее объективную метафизическую значимость: модальный дискурс интеллектуален по форме, но онтологичен по референции. Важнейший результат анализа — систематическая связь, которую Мутаххари устанавливает между возможностью и причинностью. Возможное сущее именно потому, что его сущность безразлична к бытию и небытию, не может само объяснить, почему оно актуально существует. Когда наличествует его полная причина, равновесие на уровне актуальности прекращается: причинная достаточность делает следствие необходимым через другое. Мутаххари подчеркивает, что возможное получает необходимость от своей причины [4].

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Этот принцип не превращает следствие в Необходимое Сущее. Его самостоятельный статус остается возможностью, поскольку сущность по-прежнему не содержит достаточного основания существования. Необходимость через другое обозначает зависимость, а не самодостаточность. Это различие объясняет, каким образом упорядоченный мир может включать необходимые причинные связи и одновременно оставаться онтологически контингентным по отношению к Первоначалу.

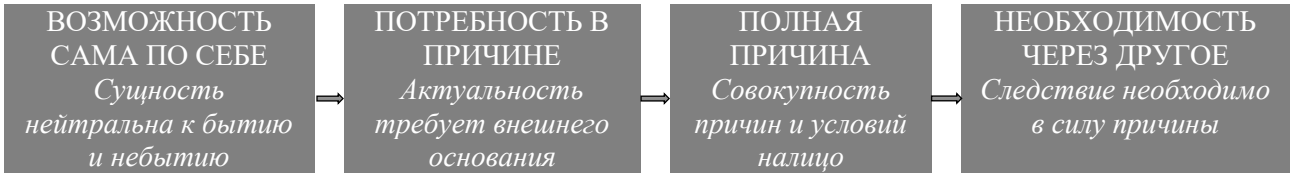


Рисунок 2. От самостной возможности к необходимости через другое (Модально-каузальный переход в интерпретации Муртазы Мутаххари)

Мутаххари различает несколько употреблений понятия «имкан». Возможность в особом смысле соответствует самостной контингентности: сущность не требует ни бытия, ни небытия. Возможность в общем смысле означает отсутствие невозможности и потому имеет более широкий объем. Он также рассматривает более специальный смысл возможности, исключающий некоторые виды необходимости, связанные с предикатом и условиями, а также будущую возможность, когда событие еще не приобрело необходимости, связанной с уже осуществившимся предикатом [5].

Эти различия показывают, что термин «возможное» не является однозначным во всех логических и метафизических контекстах. Их методологическая функция состоит в необходимости точно определять аспект, в котором необходимость утверждается или отрицается. Игнорирование этого требования порождает кажущиеся противоречия — например, когда следствие одновременно называется возможным и необходимым. После разграничения самостной возможности и необходимости через другое противоречие исчезает.

Таблица 3

ОСНОВНЫЕ СМЫСЛЫ ВОЗМОЖНОСТИ У МУРТАЗЫ МУТАХХАРИ

Смысл возможности	*Содержание*	*Функция*
Возможность в общем смысле	Отсутствие невозможности	Широкое логическое употребление; включает все, что не является невозможным.
Возможность в особом смысле	Ни бытие, ни небытие не являются самостно необходимыми	Основной метафизический смысл самостной контингентности.
Возможность в наиболее особом смысле	Исключение самостной и соответствующей атрибутивной необходимости	Уточняет модальный анализ предикации.
Будущая возможность	Осуществленный предикат еще не закрепил событие как наличное или отсутствующее	Уточняет модальный язык в отношении будущих событий.
Потенциальная возможность	Способность субъекта к будущей актуализации	Связывает модальность с изменением, материей и подготовленностью.

Модальное различение приобретает теологическое значение, когда сущие разделяются на необходимое само по себе и возможное само по себе. Контингентное сущее не может быть достаточным онтологическим объяснением собственного существования. Мутаххари следует

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

классической линии, согласно которой зависимость не сводится к временному началу. Даже если предположить следствие без первого момента во времени, его самостная возможность все равно указывает на зависимость от причины [5–7].

В этом состоит важное преимущество модально-каузального рассуждения перед аргументом, основанным исключительно на временном возникновении. Следовательно, Необходимое Сущее — не просто самый ранний член временной последовательности. Это реальность, существование которой не получено от другого и для которой небытие невозможно. Различие имеет онтологический характер: контингентные сущие обладают существованием через другое, тогда как Необходимое Сущее не имеет внешнего онтологического основания. Интерпретация Мутаххари тем самым сохраняет трансцендентность божественной необходимости и одновременно признает подлинную причинную структуру сотворенной реальности. Исторически различение необходимого и возможного прежде всего связано с Ибн Синой, в метафизике которого Необходимое Сущее занимает центральное место в объяснении контингентной реальности [1–3].

Мутаххари принимает это понятийное наследие, но прочитывает его через позднейшую иранскую философскую традицию, особенно через принцип первичности бытия и метафизику Муллы Садры. Возникает многоуровневый синтез: авиценновская модальность задает грамматику зависимости, а садрийская онтология углубляет понимание бытия как актуальности и совершенства [6–9].

Этим синтезом объясняется и то, почему Мутаххари рассматривает модальные понятия в тесной связи с причинностью, бытием, изменением и божественными атрибутами. Категории не являются изолированными схоластическими классификациями. Они образуют сеть, через которую философ переходит от концептуального анализа к космологии и философской теологии. Педагогический стиль Мутаххари делает эту сеть наглядной благодаря постоянному переводу технических различий в примеры и причинные модели.

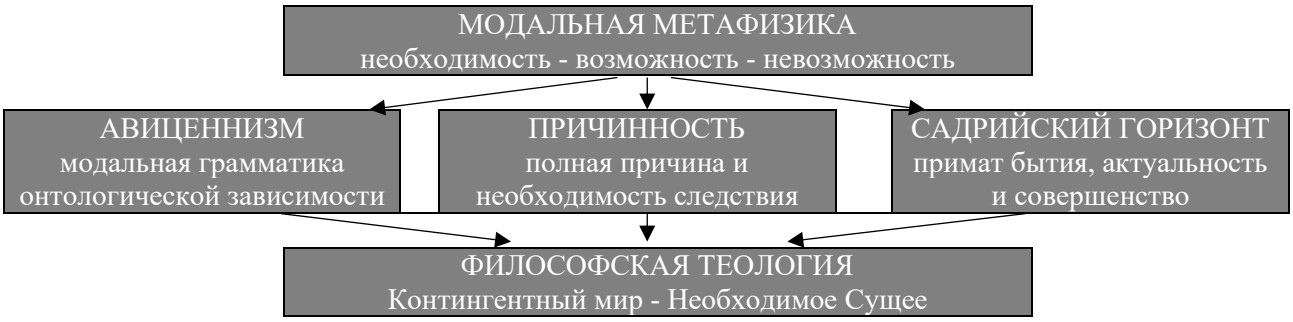


Рисунок 3. Интеллектуальная архитектура модальной метафизики Муртазы Мутаххари

Полученные результаты позволяют рассматривать Мутаххари как современного систематизатора классической исламской модальной метафизики, а не только как ее популяризатора. Его вклад проявляется в согласовании трех уровней объяснения.

Во-первых, он сохраняет понятийную точность классической модальной триады.

Во-вторых, включает самостную возможность в теорию причинной зависимости.

В-третьих, использует различие между самостной и приобретенной необходимостью для объяснения отношения между Необходимым Сущим и контингентным космосом.

Такое согласование устраняет распространенное недоразумение относительно необходимости. Если всякое осуществившееся следствие становится необходимым при наличии полной причины, может показаться, что контингентность исчезает из мира. Схема

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Мутаххари показывает ошибочность такого вывода. Необходимость через другое характеризует следствие при полных причинных условиях; возможность сама по себе характеризует сущность, рассмотренную без внешнего основания актуальности. Поэтому одно и то же сущее может быть контингентным по сущности и необходимым в причинном отношении. Именно двойное описание сохраняет онтологическую зависимость. Второе важное следствие касается детерминации и свободы. Принцип, согласно которому полная причина делает следствие необходимым, описывает причинную достаточность, но сам по себе не устанавливает грубый механический детерминизм. При анализе волевого действия в состав причинного комплекса могут входить воля, знание, мотивы и способности субъекта. Поэтому необходимость на уровне полной причины совместима с различением типов причин и форм агентности. В более широком философском проекте Мутаххари это различие используется для критики как причинного индетерминизма, так и фатализма [7; 10].

В-третьих, модальный подход усиливает философскую теологию, поскольку не ставит божественное существование в зависимость от пробелов научного объяснения. Аргумент относится к онтологическому статусу контингентного существования как такового. Наука может выявлять все более близкие причины, однако цепь, состоящая из сущих, возможных самих по себе, от этого не становится необходимой сама по себе. Поэтому модальный словарь Мутаххари действует на ином уровне объяснения, чем эмпирическая наука, одновременно утверждая рациональную постижимость и причинную упорядоченность природы. Вместе с тем изложение Мутаххари имеет определенные ограничения. Поскольку многие его тексты возникли из лекций и образовательных курсов, терминологические различия нередко объясняются скорее педагогически, чем историко-филологически. Полное филологическое исследование потребовало бы сопоставления персидской и арабской терминологии различных изданий и прослеживания конкретных формулировок до Ибн Сины, Сабзавари, Табатабаи и Муллы Садры. Настоящая работа реконструирует прежде всего философскую архитектуру, отчетливо представленную в доступных текстах Мутаххари.

Сравнительное значение этой архитектуры выходит за пределы истории исламской мысли. Современная модальная метафизика также различает виды необходимости и зависимости, хотя использует иные формальные средства и онтологические предпосылки. Ценность концепции Мутаххари состоит не в предвосхищении семантики возможных миров, а в демонстрации иного метафизического использования модальности: возможность выступает диагнозом онтологической недостаточности, а необходимость через другое выражает причинную завершенность. Это делает данную традицию значимой для дискуссий об основании, зависимости, объяснении и метафизике причинности.

Категории необходимости и возможности занимают фундаментальное место в исламской философии, поскольку связывают логическую модальность с онтологией, причинностью, космологией и теологией. В интерпретации Мутаххари три основные модальности — необходимость, возможность и невозможность — становятся философски решающими при их применении к существованию. Необходимое само по себе не может не существовать; возможное само по себе не требует по своей сущности ни бытия, ни небытия; невозможное само по себе не может непротиворечиво существовать. Главным интерпретационным достижением выступает различение самостной модальности и модальности через другое. Контингентное сущее остается возможным само по себе даже тогда, когда при наличии полной причины становится необходимым через другое. Это различие позволяет Мутаххари одновременно утверждать причинную постижимость мира и его онтологическую зависимость. Оно также объясняет, почему контингентность не означает случайность, а причинная необходимость не превращает конечные сущие в самодостаточные реальности.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Модальная метафизика Мутаххари представляет современный синтез авиценновского концептуального анализа и позднейшей иранской философской традиции. Ее непреходящая ценность заключается в объяснительном мосте между сущностью и существованием, возможностью и причинностью, контингентной реальностью и Необходимым Сущим. Перспективным направлением дальнейшего исследования является сопоставление этой концепции с современными теориями метафизического основания и модальной зависимости, а также с интерпретациями исламской метафизики другими мыслителями XX века.

Список литературы:

1. Avicenna. The Metaphysics of The Healing. Provo, UT: Brigham Young University Press, 2005.
2. McGinnis J. Avicenna. Oxford: Oxford University Press, 2010.
3. Adamson P. From the Necessary Existent to God // Interpreting Avicenna: Critical Essays / ed. P. Adamson. Cambridge: Cambridge University Press, 2013. P. 170–189.
4. Mutahhari M. The theory of knowledge. – Institute for Humanities and Cultural Studies (IHCS), 2011.
5. Мутаххари М. Исламское мировоззрение. LitRes, 2014.
6. Мутаххари М. Маджму‘а-йи асар. Тегеран: Sadra Publications. 2004.
7. Мутаххари М. Дурус фалсафийя фи шарх ал-Манзума. Кум / Тегеран. 2005.
8. Rizvi S. H. Mulla Sadra and Metaphysics: Modulation of Being. London: Routledge, 2009.
9. Rahman F. The Philosophy of Mulla Sadra (Sadr al-Din al-Shirazi). Albany: State University of New York Press, 1975.
10. Tabataba’i M. H. The Elements of Islamic Metaphysics (Bidāyat al-Ḥikmah). London: ICAS Press, 2003.
11. Davidson H. A. Proofs for Eternity, Creation and the Existence of God in Medieval Islamic and Jewish Philosophy. New York: Oxford University Press, 1987.
12. Wisnovsky R. Avicenna’s Metaphysics in Context. Ithaca, NY: Cornell University Press, 2003.
13. Morewedge P. The Metaphysica of Avicenna (Ibn Sina): A Critical Translation-Commentary and Analysis. New York: Columbia University Press, 1973.
14. Fakhry M. Islamic philosophy: A beginner's guide. Simon and Schuster, 2009.
15. Alieva M., Godis Y., Lazurenko I., Konopelkina H., Lytvynko O. El uso de transformaciones de traducción en los diferentes estilos del idioma inglés para la enseñanza de la traducción escrita // Apuntes Universitarios. 2023. V. 13. №3. P. 92-104. https://doi.org/10.17162/au.v13i3.1526
16. Mir K. H., Anjum R. Murtaza Mutahhari: Bridging Tradition and Modernity in Islamic Education Philosophy // Indonesian Journal of Islamic Education Studies (IJIES). 2025. V. 8. №1. P. 1-16. https://doi.org/10.33367/ijies.v8i1.5850

References:

1. Avicenna (2005). The Metaphysics of The Healing. Provo, UT: Brigham Young University Press.
2. McGinnis, J. (2010). Avicenna. Oxford: Oxford University Press.
3. Adamson, P. (2013). From the Necessary Existent to God. *Interpreting Avicenna: Critical Essays Cambridge: Cambridge University Press,* 170–189.
4. Mutahhari, M. (2011). *The theory of knowledge*. Institute for Humanities and Cultural Studies (IHCS).
5. Mutakhkhari, M. (2014). *Islamskoe mirovozzrenie.* LitRes. (in Russian).

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

6. Мутаххари, М. (2004). Маджму‘а-йи асар. Тегеран.
7. Мутаххари М. (2005). Дурус фалсафийя фи шарх ал-Манзума. Кум / Тегеран.
8. Rizvi, S. H. (2009). Mulla Sadra and Metaphysics: Modulation of Being. London: Routledge,
9. Rahman, F. (1975). The Philosophy of Mulla Sadra (Sadr al-Din al-Shirazi). Albany.
10. Tabataba'I, M. H. (2003). The Elements of Islamic Metaphysics (Bidāyat al-Ḥikmah). London.
11. Davidson, H. A. (1987). Proofs for Eternity, Creation and the Existence of God in Medieval Islamic and Jewish Philosophy. New York.
12. Wisnovsky, R. (2003). Avicenna's Metaphysics in Context. Ithaca.
13. Morewedge, P. (1973). The Metaphysica of Avicenna (Ibn Sina): A Critical Translation-Commentary and Analysis. New York.
14. Fakhry, M. (2009). Islamic philosophy: A beginner's guide. Simon and Schuster.
15. Alieva, M., Godis, Y., Lazurenko, I., Konopelkina, H., & Lytvynko, O. (2023). El uso de transformaciones de traducción en los diferentes estilos del idioma inglés para la enseñanza de la traducción escrita. *Apuntes Universitarios*, *13*(3), 92-104. https://doi.org/10.17162/au.v13i3.1526
16. Mir, K. H., & Anjum, R. (2025). Murtaza Mutahhari: Bridging Tradition and Modernity in Islamic Education Philosophy. *Indonesian Journal of Islamic Education Studies (IJIES)*, *8*(1), 1-16. https://doi.org/10.33367/ijies.v8i1.5850

Поступила в редакцию
09.09.2026 г.

Принята к публикации
16.09.2026 г.

Ссылка для цитирования:
Асомудинов А. Н. Категории необходимости и возможности в исламской философии и их интерпретация Муртазой Мутаххари // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №11. С. 634-642. https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/72

Cite as (APA):
Asomudinov, A. (2026). Categories of Necessity and Possibility in Islamic Philosophy and Their Interpretation by Murtaza Mutahhari. *Bulletin of Science and Practice, 12*(11), 634-642. (in Russian). https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/72

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

УДК 316.75:2 https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/73

РЕЛИГИОЗНАЯ ТОЛЕРАНТНОСТЬ КАК ФАКТОР УСТОЙЧИВОСТИ МНОГОКОНФЕССИОНАЛЬНОГО ОБЩЕСТВА

***©Ногойбаев М. А.**, Международный университет Кыргызстана,
г. Бишкек, Кыргызстан, maksatnogoibaev8@gmail.com*

RELIGIOUS TOLERANCE AS A FACTOR OF STABILITY IN A MULTI-FAITH SOCIETY

***©Nogoibaev M.**, International University of Kyrgyzstan,
Bishkek, Kyrgyzstan, maksatnogoibaev8@gmail.com*

Аннотация. Исследуется религиозная толерантность как социально-философский, правовой и культурный ресурс устойчивости многоконфессионального общества. Толерантность рассматривается не как пассивное терпение или отказ от собственных убеждений, а как активное признание равного достоинства человека, свободы совести и права на различие. На основе международных нормативных документов, современной литературы по религиозному плюрализму и эмпирических данных о религиозных ограничениях и социальных конфликтах раскрывается механизм влияния толерантности на общественное доверие, межгрупповое сотрудничество, легитимность институтов и профилактику конфликтов. Показано, что устойчивость многоконфессионального общества зависит не только от юридического провозглашения свободы религии, но и от качества институтов, образовательной политики, межрелигиозного диалога, медиасреды и способности государства обеспечивать равные правила для различных религиозных и нерелигиозных групп. Предлагается интегративная модель, связывающая признание многообразия, диалог, равноправие, доверие и социальную устойчивость.

Abstract. The study examines religious tolerance as a socio-philosophical, legal, and cultural resource for the stability of a multi-confessional society. Tolerance is understood here not as passive endurance or the abandonment of one's own convictions, but as an active recognition of the equal dignity of every individual, freedom of conscience, and the right to be different. Drawing on international normative documents, contemporary literature on religious pluralism, and empirical data regarding religious restrictions and social conflicts, the study explores how tolerance influences public trust, intergroup cooperation, the legitimacy of institutions, and conflict prevention. It is demonstrated that the stability of a multi-confessional society depends not merely on the legal proclamation of freedom of religion, but also on the quality of institutions, educational policy, interreligious dialogue, the media environment, and the state's capacity to ensure equitable rules for various religious and non-religious groups. An integrative model is proposed that links the recognition of diversity, dialogue, equal rights, trust, and social stability.

Ключевые слова: религиозная толерантность; многоконфессиональное общество; религиозный плюрализм; устойчивость; межрелигиозный диалог; свобода совести; социальное доверие; образование; права человека.

Keywords: religious tolerance; multi-confessional society; religious pluralism; resilience; interreligious dialogue; freedom of conscience; social trust; education; human rights.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Современные общества характеризуются возрастающей религиозной, культурной и мировоззренческой неоднородностью. Миграция, глобальные коммуникации, урбанизация и расширение цифрового пространства усиливают повседневные контакты между людьми, принадлежащими к различным конфессиям и системам убеждений. В этих условиях религиозное различие может становиться источником культурного обмена и социальной кооперации, но при неблагоприятных институциональных и политических условиях оно способно использоваться для мобилизации конфликтов, дискриминации и исключения. В Декларации принципов толерантности ЮНЕСКО толерантность определяется через уважение, принятие и правильное понимание многообразия культур и форм человеческого самовыражения; она связывается с правами человека, плюрализмом, демократией и верховенством права [1].

Важным является принципиальное отличие толерантности от безразличия: признание свободы другого не требует отказа от собственной религиозной идентичности. Напротив, зрелая толерантность предполагает возможность сохранять убеждения и одновременно признавать равное достоинство носителя иных убеждений. Актуальность проблемы подтверждается данными о сохраняющихся религиозных ограничениях и социальных враждебностях. Pew Research Center использует два самостоятельных индекса — Government Restrictions Index и Social Hostilities Index — для оценки государственных ограничений религии и общественных конфликтов, связанных с религией [2; 3].

Эти показатели демонстрируют, что правовая политика и общественные отношения являются взаимосвязанными, но не тождественными измерениями религиозной свободы и стабильности. Цель статьи — определить механизмы, посредством которых религиозная толерантность способствует устойчивости многоконфессионального общества. Для достижения цели рассматриваются философские основания толерантности, институциональные и образовательные условия ее формирования, роль межрелигиозного диалога и социального доверия, а также риски, возникающие при политизации религиозных различий.

Методологическую основу составляют социально-философский, сравнительный, институциональный и системный подходы. Социально-философский анализ позволяет рассматривать толерантность как норму взаимодействия свободных и равных субъектов. Институциональный подход связывает устойчивость с качеством правовых гарантий, механизмами недискриминации и доступом различных групп к общественному участию. Системный подход позволяет проследить цепочку от индивидуальных установок к межгрупповым отношениям и далее к устойчивости общественных институтов. В исследовании используется широкое понимание устойчивости. Оно включает не только отсутствие открытого насилия, но и способность общества сохранять кооперацию, доверие, легитимность правил и мирное разрешение разногласий при изменении демографических, политических и информационных условий. Такой подход позволяет отличать устойчивость от временной «тишины», достигаемой административным подавлением различий.

Философское содержание религиозной толерантности связано с признанием автономии личности и ограничением принуждения в вопросах совести. Классическая либеральная традиция, представленная Дж. Локком, связывала веротерпимость с невозможностью принудительно сформировать подлинную веру и с разграничением гражданской и религиозной сфер [4].

Современная правозащитная рамка расширяет этот принцип: свобода мысли, совести и религии включает право иметь, менять и исповедовать религию или убеждения индивидуально и совместно с другими [5].

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

При этом толерантность имеет нормативные границы. Она не требует терпимого отношения к насилию, принуждению, разжиганию ненависти или нарушению фундаментальных прав. ЮНЕСКО прямо связывает толерантность с универсальными правами и подчеркивает, что она не может служить оправданием посягательств на эти права [1]. Следовательно, принцип толерантности должен сочетаться с правовой ответственностью и защитой достоинства личности.

Таблица 1

ОСНОВНЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ РЕЛИГИОЗНОЙ ТОЛЕРАНТНОСТИ
В МНОГОКОНФЕССИОНАЛЬНОМ ОБЩЕСТВЕ

Измерение	*Содержание*	*Вклад в устойчивость*
Ценностное	Признание достоинства и права на различие	Снижение символического исключения
Правовое	Свобода совести, равенство перед законом, недискриминация	Предсказуемость правил и доверие к институтам
Коммуникативное	Диалог, взаимное слушание, корректное представление традиций	Снижение стереотипов и социальной дистанции
Образовательное	Критическое мышление, религиоведческая грамотность, права человека	Профилактика радикальных и ксенофобных установок
Гражданское	Совместное участие разных групп в общественных проектах	Формирование горизонтальных связей и общей идентичности

Религиозная толерантность влияет на устойчивость не непосредственно, а через систему промежуточных механизмов. Первый механизм — снижение социальной дистанции. Когда религиозная принадлежность перестает автоматически определять статус «своего» и «чужого», расширяется пространство повседневного сотрудничества. Второй механизм — доверие. Равное применение закона и отсутствие дискриминации уменьшают ожидание угрозы со стороны государства и других групп. Третий механизм — институциональная легитимность: граждане легче принимают общие правила, если эти правила не превращаются в инструмент конфессионального фаворитизма. Четвертый механизм связан с конфликтной профилактикой. Межрелигиозный диалог создает каналы коммуникации до возникновения кризиса. Наличие устойчивых контактов между религиозными лидерами, гражданскими организациями, образовательными учреждениями и органами власти позволяет быстрее нейтрализовать слухи, провокации и коллективные обвинения. Пятый механизм — совместная гражданская деятельность, при которой различия не исчезают, но перестают препятствовать сотрудничеству вокруг общих общественных задач. Устойчивость многоконфессионального общества невозможна без правовой инфраструктуры. Международный пакт о гражданских и политических правах закрепляет свободу мысли, совести и религии и допускает ограничения проявления религии лишь при условиях, установленных законом и необходимых для защиты общественной безопасности, порядка, здоровья, нравственности или основных прав и свобод других лиц [5].

Такой подход требует от государства одновременно воздерживаться от неоправданного вмешательства и защищать граждан от дискриминации и насилия. Особенно значим принцип равенства. Формальное признание нескольких конфессий еще не гарантирует толерантной среды, если административные процедуры, регистрация, доступ к публичным ресурсам или защита от преступлений ненависти применяются неравномерно. В долгосрочной перспективе селективность права способна усиливать чувство несправедливости и превращать религиозную идентичность в политический маркер. Эмпирические исследования религиозных ограничений показывают необходимость различать государственные ограничения и

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

социальные враждебности. В 2022 г. глобальная медиана Government Restrictions Index оставалась на пиковом уровне 3,0 из 10, тогда как медиана Social Hostilities Index составляла 1,6 [3].

Эти данные не доказывают простую причинную зависимость, однако показывают, что институциональная политика и общественная конфликтность должны анализироваться совместно. Межрелигиозный диалог имеет значение не только как символический обмен богословскими позициями. В социальном измерении он формирует инфраструктуру доверия: регулярные контакты позволяют участникам узнавать реальные позиции друг друга, отличать официальное учение от экстремистской интерпретации и создавать персональные каналы коммуникации. Особенно эффективен диалог, соединенный с практическим сотрудничеством — благотворительными, образовательными, экологическими и социальными проектами. Вместе с тем диалог не должен превращаться в требование искусственного согласия. Устойчивое многоконфессиональное общество допускает принципиальные разногласия по вопросам истины, морали и общественной жизни. Задача толерантности состоит не в устранении различий, а в создании процедур, при которых несогласие не перерастает в дегуманизацию оппонента или отказ ему в равных гражданских правах.

Таблица 2

ФОРМЫ МЕЖРЕЛИГИОЗНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ И ИХ СОЦИАЛЬНЫЙ ЭФФЕКТ

Форма	*Основная задача*	*Ожидаемый эффект*
Экспертно-богословский диалог	Прояснение позиций и терминов	Снижение взаимных искажений
Гражданские межконфессиональные советы	Обсуждение общественных проблем	Координация и раннее предупреждение конфликтов
Совместные социальные проекты	Практическое сотрудничество	Рост межгруппового доверия
Молодежные и образовательные программы	Контакт и религиоведческая грамотность	Снижение стереотипов
Медиа-коммуникация	Ответ на дезинформацию и язык ненависти	Повышение информационной устойчивости

ЮНЕСКО определяет образование как наиболее эффективное средство предупреждения нетерпимости и связывает его с обучением общим правам и свободам, критическому мышлению и этическому суждению [1].

Для многоконфессионального общества это означает необходимость перехода от поверхностного перечисления религий к формированию компетенций взаимодействия: умения различать знание и стереотип, религиозное убеждение и политическую манипуляцию, критику идеи и унижение личности. Религиоведческая грамотность особенно важна в цифровой среде, где эмоциональный и конфликтный контент распространяется быстрее сложного контекстуального объяснения. Образовательные программы должны учить проверять источники, распознавать язык дегуманизации, понимать внутреннее разнообразие религиозных традиций и избегать переноса действий отдельных лиц на целую конфессию. Отдельное значение имеет подготовка педагогов. Учитель или преподаватель может как снижать, так и усиливать конфессиональные стереотипы. Поэтому профессиональная подготовка должна включать нейтральный язык описания религий, знание правовых основ свободы совести, навыки обсуждения чувствительных вопросов и ненасильственного разрешения конфликтов. Религиозная нетерпимость становится фактором нестабильности, когда соединяется с институциональным неравенством, экономическими противоречиями или

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

политической мобилизацией. В таких условиях конфессиональная принадлежность может использоваться как простой символ для объяснения сложных социальных проблем. Это облегчает формирование коллективных обвинений и повышает восприимчивость общества к языку ненависти. Особую опасность представляет политическая инструментализация религии, при которой конкуренция за власть описывается как борьба конфессиональных сообществ. В результате компромисс начинает восприниматься как предательство веры, а политический оппонент — как экзистенциальная угроза. Толерантная институциональная среда снижает подобный риск, поскольку отделяет равные гражданские права от конфессиональной принадлежности.

Социальное доверие представляет собой один из ключевых ресурсов устойчивости. В многоконфессиональном обществе оно имеет как горизонтальное, так и вертикальное измерение. Горизонтальное доверие означает готовность сотрудничать с представителями других религиозных групп; вертикальное — уверенность в том, что государственные институты будут применять правила беспристрастно. Нарушение одного измерения способно ослаблять другое. Толерантность способствует формированию «перекрестных» идентичностей. Человек одновременно может быть членом религиозной общины, профессионального сообщества, местного сообщества и гражданином государства. Чем больше социальных связей пересекают конфессиональные границы, тем труднее свести общество к двум враждующим блокам. Поэтому устойчивость требует не растворения религиозной идентичности, а включения ее в более широкую систему гражданских связей.

На основе проведенного анализа можно предложить пятиуровневую модель.

Первый уровень — нормативный: равное достоинство, свобода совести и запрет дискриминации.

Второй уровень — институциональный: справедливое законодательство и одинаковые процедуры.

Третий уровень — коммуникативный: межрелигиозный диалог, ответственная медиасреда и механизмы раннего предупреждения конфликтов.

Четвертый уровень — образовательный: критическое мышление и религиоведческая грамотность.

Пятый уровень — гражданский: совместное участие разных групп в решении общих задач.

Таблица 3

ИНТЕГРАТИВНАЯ МОДЕЛЬ УКРЕПЛЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ МНОГОКОНФЕССИОНАЛЬНОГО ОБЩЕСТВА

Уровень	*Ключевой инструмент*	*Индикатор результата*	*Риск при отсутствии*
Нормативный	Равное достоинство и свобода совести	Признание легитимности различий	Дегуманизация и исключение
Институциональный	Недискриминационное право	Доверие к процедурам	Чувство несправедливости
Коммуникативный	Диалог и ответственная информация	Снижение социальной дистанции	Слухи и поляризация
Образовательный	Критическое мышление и грамотность	Устойчивость к стереотипам	Радикализация представлений
Гражданский	Совместная деятельность	Перекрестные социальные связи	Сегрегация групп

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Полученные результаты позволяют утверждать, что религиозная толерантность является не отдельной моральной добродетелью, а комплексным общественным механизмом. Ее влияние на устойчивость проявляется тогда, когда ценностное признание различий подкрепляется правом, институтами, образованием и повседневными практиками сотрудничества. Отсюда следует, что кампании, ограничивающиеся призывами к «дружбе религий», не способны заменить системную политику равенства и недискриминации.

Существенно и то, что толерантность не исключает конфликт ценностей. Многоконфессиональность неизбежно порождает споры о публичных символах, образовании, семейной этике, свободе выражения и границах религиозной практики. Устойчивость определяется не отсутствием таких споров, а способностью общества переводить их из языка вражды в язык права, аргументации и процедурного компромисса. Данные Pew Research Center подтверждают необходимость анализировать государственные ограничения и общественные враждебности как отдельные, хотя и взаимосвязанные явления [2; 3].

В 2023 г. среди 25 наиболее населенных стран наблюдался широкий разброс по обоим индексам, что показывает отсутствие единственной модели соотношения государственной политики и социальных конфликтов [15].

Следовательно, рекомендации должны учитывать конкретный институциональный и исторический контекст каждой страны. Для практической политики особенно важны четыре направления: обеспечение равенства религиозных объединений перед законом; систематическое образование в области прав человека и религиозного многообразия; поддержка постоянных межконфессиональных каналов коммуникации; развитие механизмов реагирования на дискриминацию, дезинформацию и язык ненависти. В совокупности эти меры укрепляют способность общества переживать кризисы без превращения конфессиональных различий в линии политического раскола. Религиозная толерантность является значимым фактором устойчивости многоконфессионального общества, поскольку создает нормативные и практические условия для мирного сосуществования различий. Ее содержание включает признание достоинства личности, свободу совести, равенство перед законом, готовность к диалогу и отказ от дискриминации. Толерантность не означает религиозного релятивизма и не требует отказа от убеждений; она определяет цивилизованный способ взаимодействия между носителями различных убеждений.

Устойчивость возникает тогда, когда религиозное многообразие институционализировано через справедливые правила и поддержано горизонтальными связями. Межрелигиозный диалог снижает стереотипизацию, образование развивает критическое мышление, равное право укрепляет доверие, а совместная гражданская деятельность создает общую социальную ответственность. Напротив, дискриминация, сегрегация, политизация религии и язык ненависти повышают риск конфликтной мобилизации. Религиозную толерантность следует рассматривать как элемент социальной инфраструктуры устойчивости. Ее развитие требует долгосрочной работы государства, образовательных учреждений, религиозных сообществ, гражданского общества и средств массовой коммуникации. В условиях усиливающегося мировоззренческого многообразия именно способность сочетать различие с равным гражданством становится одним из ключевых критериев зрелости и устойчивости современного общества.

Список литературы:

1. UNESCO. Declaration of Principles on Tolerance. Paris: UNESCO, 1995.

2. Pew Research Center. Globally, Government Restrictions on Religion Reached Peak Levels in 2021, While Social Hostilities Went Down. Washington, DC: Pew Research Center, 2024.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

3. Pew Research Center. Government Restrictions on Religion Stayed at Peak Levels Globally in 2022. Washington, DC: Pew Research Center, 2024.

4. Locke J. A letter concerning toleration. Broadview Press, 2013.

5. Bossuyt M. J. Guide to theTravaux Préparatoires' of the International Covenant on Civil and Political Rights. Martinus Nijhoff Publishers, 2023.

6. More Countries Had Elevated Levels of Social Hostilities Involving Religion in 2023. Washington, DC: Pew Research Center. 2026.

7. Rawls J. Political Liberalism. New York: Columbia University Press, 1993.

8. Habermas J. Religion in the public sphere // European journal of philosophy. 2006. V. 14. №1. P. 1. https://doi.org/10.1111/j.1468-0378.2006.00241.x

9. Modood T. Must Interculturalists misrepresent multiculturalism? // Comparative Migration Studies. 2017. V. 5. №1. P. 15. https://doi.org/10.1186/s40878-017-0058-y

10. Casanova J. Public Religions in the Modern World. Chicago: University of Chicago Press, 1994.

11. Nussbaum M. C. The New Religious Intolerance: Overcoming the Politics of Fear in an Anxious Age. Cambridge, MA: Harvard University Press, 2012.

12. United Nations. Declaration on the Elimination of All Forms of Intolerance and of Discrimination Based on Religion or Belief. New York: United Nations, 1981.

13. Preventing Violent Extremism through Education: A Guide for Policy-makers. Paris: UNESCO, 2017.

14. Putnam R. D., Campbell D. E. American Grace: How Religion Divides and Unites Us. New York: Simon & Schuster, 2010.

15. Alieva M., Godis Y., Lazurenko I., Konopelkina H., Lytvynko O. El uso de transformaciones de traducción en los diferentes estilos del idioma inglés para la enseñanza de la traducción escrita // Apuntes Universitarios. 2023. V. 13. №3. P. 92-104. https://doi.org/10.17162/au.v13i3.1526

References:

1. UNESCO. (1995). Declaration of Principles on Tolerance. Paris: UNESCO.

2. Pew Research Center. (2024). *Globally, Government Restrictions on Religion Reached Peak Levels in 2021, While Social Hostilities Went Down.* Washington, DC: Pew Research Center.

3. Pew Research Center. (2024). *Government Restrictions on Religion Stayed at Peak Levels Globally in 2022.* Washington, DC: Pew Research Center.

4. Locke, J. (2013). *A letter concerning toleration*. Broadview Press.

5. Bossuyt, M. J. (2023). *Guide to theTravaux Préparatoires' of the International Covenant on Civil and Political Rights*. Martinus Nijhoff Publishers.

6. Pew Research Center. (2026). *More Countries Had Elevated Levels of Social Hostilities Involving Religion in 2023.* Washington, DC: Pew Research Center.

7. Rawls, J. (1993). *Political Liberalism.* New York: Columbia University Press.

8. Habermas, J. (2006). Religion in the public sphere. *European journal of philosophy*, *14*(1), 1. https://doi.org/10.1111/j.1468-0378.2006.00241.x

9. Modood, T. (2017). Must Interculturalists misrepresent multiculturalism?. *Comparative Migration Studies*, *5*(1), 15. https://doi.org/10.1186/s40878-017-0058-y

10. Casanova, J. (1994). *Public Religions in the Modern World.* Chicago: University of Chicago Press.

11. Nussbaum, M. C. (2012). *The New Religious Intolerance: Overcoming the Politics of Fear in an Anxious Age*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

12. United Nations. (1981). *Declaration on the Elimination of All Forms of Intolerance and of Discrimination Based on Religion or Belief*. New York: United Nations.

13. UNESCO. (2017). *Preventing Violent Extremism through Education: A Guide for Policy-makers*. Paris: UNESCO.

14. Putnam, R. D., & Campbell, D. E. (2010*). American Grace: How Religion Divides and Unites Us*. New York: Simon & Schuster.

15. Alieva, M., Godis, Y., Lazurenko, I., Konopelkina, H., & Lytvynko, O. (2023). El uso de transformaciones de traducción en los diferentes estilos del idioma inglés para la enseñanza de la traducción escrita. *Apuntes Universitarios, 13*(3), 92-104. https://doi.org/10.17162/au.v13i3.1526

Поступила в редакцию
09.09.2026 г.

Принята к публикации
16.09.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Ногойбаев М. А. Религиозная толерантность как фактор устойчивости многоконфессионального общества // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №11. С. 643-650. https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/73

Cite as (APA):

Nogoibaev, M. (2026). Religious Tolerance as a Factor of Stability in a Multi-Faith Society. *Bulletin of Science and Practice, 12*(11), 643-650. (in Russian). https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/73

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

УДК 316.74:37.035 https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/74

FORMATION OF INTERCONFESSIONAL CULTURE OF YOUTH THROUGH EDUCATION

*©**Nogoibaev M**., International University of Kyrgyzstan,
Bishkek, Kyrgyzstan, maksatnogoibaev8@gmail.com*

ФОРМИРОВАНИЕ МЕЖКОНФЕССИОНАЛЬНОЙ КУЛЬТУРЫ МОЛОДЕЖИ ПОСРЕДСТВОМ ОБРАЗОВАНИЯ

*©**Ногойбаев М. А**., Международный университет Кыргызстана,
г. Бишкек, Кыргызстан, maksatnogoibaev8@gmail.com*

Abstract. This study examines education as a key mechanism for forming the interconfessional culture of youth in religiously and culturally diverse societies. Interconfessional culture is defined as an integrated system of knowledge, values, attitudes, communicative skills, and practices that enables young people to preserve their own convictions while respecting the equal dignity, rights, and freedom of conscience of others. The study follows the IMRaD structure and combines conceptual analysis, comparative document analysis, and pedagogical modeling. International frameworks developed by UNESCO, the Council of Europe, and OSCE/ODIHR are used to construct an educational model linking religious literacy, human rights education, critical thinking, dialogue, cooperative learning, and a whole-school approach. The results show that information about religions alone is insufficient. Sustainable interconfessional culture requires accurate and non-stereotypical knowledge, openness to different beliefs and worldviews, skills of listening and multiperspectivity, experience of equal-status cooperation, and institutional norms that prevent discrimination and hate speech. The article proposes a multi-level educational model and indicators for formative assessment of youth outcomes.

Аннотация. Рассматривается образование как ключевой механизм формирования межконфессиональной культуры молодежи в религиозно и культурно многообразных обществах. Межконфессиональная культура определяется как целостная система знаний, ценностей, установок, коммуникативных навыков и практик, позволяющая молодым людям сохранять собственные убеждения, проявляя при этом уважение к равным правам, достоинству и свободе совести других людей. Исследование построено по структуре IMRaD и сочетает в себе концептуальный анализ, сравнительный анализ документов и педагогическое моделирование. На основе международных подходов, разработанных ЮНЕСКО, Советом Европы и OSCE/ODIHR, предложена образовательная модель, объединяющая религиозную грамотность, правозащитное образование, критическое мышление, диалог, совместное обучение и целостный школьный подход. Результаты показывают, что одних лишь знаний о религиях недостаточно. Для формирования устойчивой межконфессиональной культуры необходимы достоверные, свободные от стереотипов знания, открытость к различным верованиям и мировоззрениям, умение слушать и учитывать разные точки зрения, опыт равноправного сотрудничества, а также институциональные нормы, предотвращающие дискриминацию и язык вражды. В статье представлена многоуровневая образовательная модель и показатели для формирующего оценивания результатов молодежи.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Keywords: interconfessional culture; youth, education; religious literacy; tolerance, interfaith dialogue; intercultural competence; democratic culture; freedom of religion or belief; critical thinking.

Ключевые слова: межконфессиональная культура; молодежь; образование; религиозная грамотность; толерантность; межрелигиозный диалог; межкультурная компетентность; демократическая культура; свобода религии или убеждений; критическое мышление.

Religious and worldview diversity is a stable feature of contemporary societies. Migration, globalization, digital communication, and the public visibility of religious identities have increased everyday contact among people who interpret moral norms, sacred traditions and collective belonging in different ways. For young people, such diversity can become a resource for intellectual development and civic cooperation, but it can also be accompanied by stereotyping, social distance, polarization and online hostility. Education therefore faces a task broader than the transmission of factual knowledge: it, cooperate across worldview boundaries, and critically evaluate manipulative messages. International educational policy increasingly frames these abilities as learnable outcomes. UNESCO's 2023 Recommendation on Education for Peace, Human Rights and Sustainable Development calls for education must prepare learners to live together without requiring them to abandon their own convictions. The concept of interconfessional culture is especially useful because it shifts attention from the passive endurance of difference to competence in interaction. A young person with a developed interconfessional culture can distinguish a religious tradition from stereotypes about its followers, discuss disagreement without humiliating an interlocutor, recognize freedom of religion or belief as a universal right that develops knowledge, skills, values, attitudes and behaviours supportive of peaceful coexistence [1].

The Council of Europe's Reference Framework of Competences for Democratic Culture (RFCDC) organizes democratic competence around values, attitudes, skills, knowledge, and critical understanding; it explicitly includes openness to other beliefs and worldviews, respect, empathy, critical thinking, cooperation, and civic-mindedness [2–4].

The OSCE/ODIHR Toledo Guiding Principles add an important safeguard: teaching about religions and beliefs should be fair, accurate, based on sound scholarship, and respectful of human rights and fundamental freedoms. They distinguish educational study about religions from confessional instruction and emphasize that public education should neither promote nor denigrate a particular religion or belief [5].

The study uses a qualitative research design based on conceptual analysis, comparative document analysis and pedagogical modelling. The documentary corpus includes UNESCO's Recommendation on Education for Peace, Human Rights and Sustainable Development, the Council of Europe RFCDC and its assessment guidance, and the OSCE/ODIHR Toledo Guiding Principles [1-5].

Academic literature on intergroup contact, prejudice reduction, religious literacy, intercultural education and dialogue was also included [6–12].

Conceptual analysis was used to distinguish interconfessional culture from adjacent concepts such as tolerance, religious literacy and intercultural competence. Comparative analysis identified recurring educational principles across international frameworks. Pedagogical modelling then connected these principles into four components: knowledge, values and attitudes, communicative-cognitive skills, and cooperative practice. The proposed indicators are formative rather than doctrinal: they assess observable educational behaviour rather than the content or intensity of a learner's faith.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Table 1

RESEARCH DESIGN AND ANALYTICAL PROCEDURES

Method	*Material / object*	*Purpose*
Conceptual analysis	Tolerance, religious literacy, interconfessional culture	Clarify the conceptual structure of the phenomenon
Document analysis	UNESCO, Council of Europe, OSCE/ODIHR frameworks	Identify educational norms and competences
Comparative analysis	Pedagogical approaches and international guidance	Find convergent principles and safeguards
Pedagogical modelling	Curriculum, pedagogy, school climate, youth practice	Construct an integrated implementation model

The analysis identified four mutually dependent components. The cognitive component includes religious literacy: knowledge of major traditions, internal diversity within religions, the difference between doctrine and social practice, and the legal principles of freedom of religion or belief. The axiological-attitudinal component includes recognition of human dignity, respect, openness, and willingness to engage with people holding different beliefs. The communicative-cognitive component includes listening, empathy, critical thinking, multiperspectivity, and the ability to distinguish criticism of ideas from hostility toward persons. The behavioural component is expressed in cooperative action across religious and worldview boundaries.

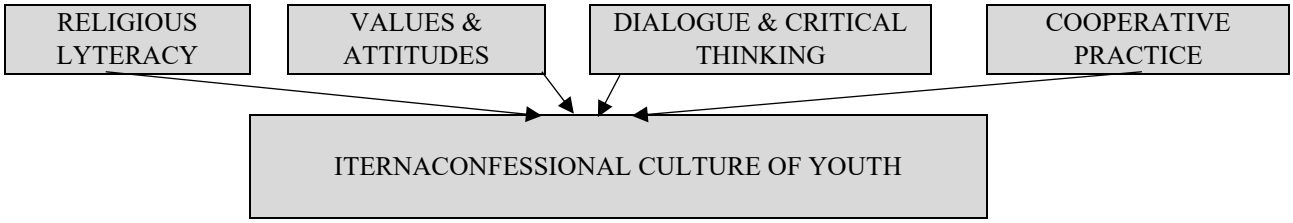


Figure 1. Integrated components of youth interconfessional culture

These components should not be taught independently. Knowledge without meaningful interaction may leave stereotypes intact; contact without knowledge can reproduce superficial assumptions; values without critical thinking may encourage avoidance of difficult questions; and dialogue without institutional equality may reinforce existing asymmetries. Interconfessional culture therefore emerges through integration rather than through a single subject or occasional event.

Table 2

COMPONENTS, EDUCATIONAL OBJECTIVES AND OBSERVABLE OUTCOMES

Component	*Educational objective*	*Observable outcome*
Religious literacy	Develop accurate and contextual knowledge	Avoids essentializing groups; recognizes internal diversity
Values & attitudes	Strengthen dignity, respect and openness	Disagrees without demeaning persons or communities
Dialogue skills	Develop listening, empathy and multiperspectivity	Represents another perspective fairly before responding
Critical media literacy	Recognize manipulation and hate speech	Checks sources and challenges hostile generalizations
Cooperative practice	Create experience of common action	Collaborates across religious/worldview differences

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Religious literacy is a necessary but insufficient foundation of interconfessional culture. Educational content should avoid presenting religions as homogeneous and timeless systems. Students need to understand that traditions contain multiple schools, interpretations, practices, and historical experiences. This prevents a common cognitive error: attributing the actions of an individual, organization, or political movement to all adherents of a religion. The Toledo Guiding Principles provide a useful standard for such instruction: teaching about religions and beliefs should be fair, accurate, and grounded in sound scholarship [5].

This approach is compatible with educational neutrality because it informs learners about religion as a social, historical, and cultural phenomenon without requiring religious participation or acceptance of a doctrine. It also includes non-religious beliefs and worldviews, which is essential in plural societies. A balanced curriculum can combine historical knowledge, contemporary social context, human-rights principles, and comparative ethical questions. Themes such as justice, compassion, responsibility, peace, family, suffering, and environmental stewardship allow students to examine both convergences and differences among traditions without reducing them to a lowest common denominator. The goal is not to prove that religions are "the same," but to teach students how to understand difference accurately. Tolerance understood only as endurance is too weak for educational purposes. The RFCDC emphasizes openness to cultural otherness and to other beliefs, worldviews, and practices, together with respect and civic-mindedness [2; 3].

These attitudes imply active readiness to encounter difference. Dialogical competence requires learners to ask clarifying questions, suspend premature judgment, recognize the other person's right to self-definition, and formulate disagreement in non-humiliating language. Structured dialogue is often more appropriate than competitive debate when the pedagogical aim is relationship-building. In debate, students may be rewarded for defeating an opponent; in dialogue, they are rewarded for understanding, accurate representation, and constructive response. Teachers can use paired interviews, perspective-taking tasks, case analysis, reflective writing, "steel-manning" exercises, and moderated discussion protocols. The educational value of dialogue also depends on reciprocity. Students should have the right not only to speak but also to question, to express uncertainty, and to decline personal disclosure. No learner should be positioned as the representative of an entire religious community. This safeguard is especially important for minority students, who may otherwise carry an unfair explanatory burden. Interconfessional education should not equate respect with the prohibition of criticism. Democratic coexistence protects persons and communities from discrimination while allowing ideas, practices, and institutions to be examined critically. The educational challenge is to distinguish evidence-based criticism from collective blame, dehumanization, and incitement. This distinction gives students a language for principled disagreement without normalizing hostility. Critical media literacy has become indispensable because religious stereotypes circulate through short videos, memes, algorithmically amplified outrage, and decontextualized quotations. Students should practice identifying source credibility, emotional manipulation, false generalization, selective evidence, and the substitution of group labels for argument. The RFCDC's emphasis on analytical and critical thinking skills provides a strong framework for this work [2–4].

The results suggest that effective formation occurs through four mutually reinforcing educational layers: curriculum, pedagogy, institutional climate and experiential practice. Curriculum supplies concepts and knowledge; pedagogy develops dialogical and critical capacities; school climate makes equality and non-discrimination visible in everyday life; experiential practice transforms abstract values into cooperation.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

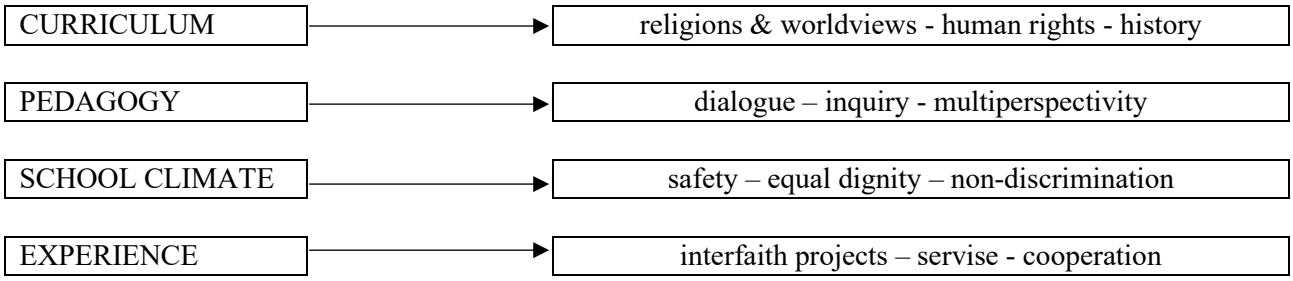


Figure 2. Four-layer educational model for developing interconfessional culture

The whole-school dimension is particularly important. A curriculum may teach respect while informal school practices communicate exclusion. Conversely, fair rules, inclusive celebrations, transparent responses to discrimination and opportunities for student participation create a lived environment in which democratic competences are practiced. The Council of Europe explicitly includes a whole-school approach among the implementation contexts of the RFCDC [2; 3].

Experiential learning can include joint service projects, cultural research, student-led dialogue clubs, visits to religious and cultural institutions, collaborative media projects and community problem-solving. Such activities should be carefully prepared and reflected upon. Contact alone does not automatically reduce prejudice; its educational quality depends on equality of status, common goals, cooperation and institutional support [6; 7].

Teachers are central mediators of interconfessional education. They need subject knowledge, facilitation skills and awareness of their own assumptions. A teacher who possesses factual knowledge but cannot manage disagreement may inadvertently intensify polarization; a teacher skilled in dialogue but unfamiliar with religious diversity may reproduce inaccuracies. Professional development should therefore integrate religious literacy, human-rights education, conflict-sensitive pedagogy and media literacy. Educational neutrality does not mean value neutrality toward discrimination. A school can remain non-confessional while explicitly defending human dignity, equality before the law and freedom of religion or belief. Neutrality concerns the institution's relation to competing religious truth claims; it does not require indifference to harassment or dehumanization. The Toledo framework is particularly useful because it combines fair treatment of beliefs with a clear human-rights foundation [5].

Table 3

SUGGESTED FORMATIVE INDICATORS AND ASSESSMENT METHODS

Outcome	*Indicator*	*Assessment method*
Knowledge accuracy	Uses contextual and non-stereotypical descriptions	Source-based task / concept map
Perspective-taking	Explains a position different from one's own fairly	Reflective essay / role analysis
Respectful dialogue	Listens, asks clarifying questions, avoids humiliation	Observation rubric / peer feedback
Critical literacy	Detects manipulation, hate speech and unsupported claims	Media case analysis
Cooperation	Contributes constructively to a diverse team	Project portfolio / self- and peer assessment
Civic responsibility	Proposes non-discriminatory solutions to conflicts	Scenario-based task

Teachers should also distinguish between discussing a controversial issue and compelling personal testimony. Students may analyze religious dress, conversion, secularism, dietary rules or

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

freedom of expression through cases and sources without being required to reveal their own beliefs. This reduces social pressure and protects privacy while preserving intellectual rigor. Assessment presents a special ethical challenge. Schools should not grade students for being religious, non-religious, tolerant in a private emotional sense, or for accepting a particular worldview. Instead, assessment should focus on educationally observable competences: accuracy, evidence use, respectful communication, perspective-taking, cooperation and critical reflection. The Council of Europe's assessment guidance supports the use of multiple methods and observable descriptors for democratic competences [4].

Portfolios are especially appropriate because they can combine written analysis, project evidence, self-reflection and peer feedback. Assessment should be developmental: the purpose is to show progress and identify areas for further learning rather than to label a student's personality or moral worth. The digital environment has changed the conditions under which young people encounter religion. For many learners, social media provides more frequent exposure to religious content than formal education does. This content may include high-quality educational material, but also propaganda, conspiracy narratives, decontextualized theological claims and hostile identity politics. Interconfessional education must therefore include digital practices rather than remain confined to textbook knowledge. Students can learn to trace claims to original sources, compare reporting across outlets, identify emotionally loaded framing and recognize when an isolated incident is being used to stigmatize an entire group. Classroom analysis should avoid reproducing harmful material unnecessarily; educators can work with adapted cases that preserve the reasoning problem without amplifying hateful content. Digital dialogue also requires norms. Young people need to understand that anonymity, speed and audience effects can change communication. A statement that might be questioned calmly in a face-to-face seminar can become performative hostility online. Teaching students to pause, verify, contextualize and choose proportionate responses is therefore part of interconfessional competence. Schools and universities cannot form interconfessional culture in isolation. Family narratives, religious communities, civic organizations, peer groups and digital platforms influence young people's perceptions. The educational institution nevertheless has a distinctive role: it can create a protected space where claims are examined through evidence, different voices are heard under common rules, and cooperation is organized across existing social boundaries.

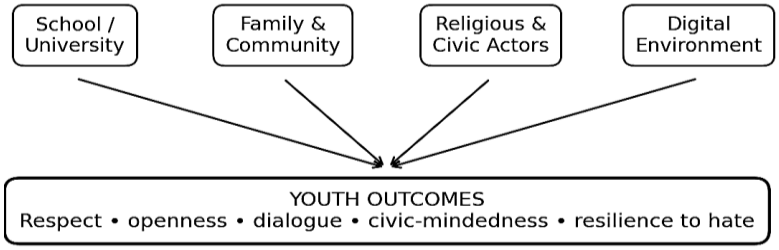


Figure 3. Educational ecosystem for sustainable interconfessional culture

Partnerships with community and religious actors can enrich learning when educational autonomy is preserved. Invited speakers should not be treated as the sole representatives of entire traditions, and a balanced program should include diversity within and across worldviews. Community engagement is strongest when it supports educational goals—understanding, dialogue, and cooperation—rather than proselytism. The findings support a shift from "teaching tolerance" as a moral slogan toward forming a complex set of competences. This shift is consistent with the Council of Europe's competence-based model, which identifies 20 competences organized across values, attitudes, skills, and knowledge and critical understanding [2–4].

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Interconfessional culture can be understood as a contextual application of these democratic competences to religious and worldview diversity. A first implication is that religious literacy should be connected to interaction. Knowledge can correct factual misconceptions, but prejudice is also relational and emotional. The classic intergroup contact hypothesis and later meta-analytic research show that appropriately structured contact can reduce intergroup prejudice [6, 7].

In educational settings, this suggests combining curriculum with cooperative projects and guided encounters rather than relying on lectures alone. A second implication concerns the distinction between interconfessional and intercultural education. The two overlap but are not identical. Religious belonging may intersect with ethnicity, language, nationality, and migration history, yet religious disagreement also involves truth claims, sacred authority, and practices that cannot be reduced to cultural difference. Educators therefore need a vocabulary that permits substantive disagreement while protecting equal dignity. A third implication is that successful education must include non-religious worldviews. A binary model in which "religions" dialogue only with one another excludes secular, humanist, agnostic, and other positions. The OSCE/ODIHR approach explicitly addresses religions and beliefs, and the RFCDC refers to openness to other beliefs, worldviews, and practices [2, 5].

This broader framing is more suitable for contemporary pluralism. A fourth implication is that the institutional environment acts as a hidden curriculum. Students learn about equality not only from lessons but from how schools handle holidays, dress, food, prayer requests, bullying, representation, and controversial speech. Where rules are inconsistent or opaque, formal messages about respect lose credibility. A whole-school strategy is therefore not an optional supplement but a condition of coherence. Finally, interconfessional culture should not be evaluated through forced consensus. The educational objective is not agreement on theology or ethics. Mature interconfessional competence may be demonstrated precisely when students maintain significant disagreement while communicating accurately, protecting one another's rights and cooperating on shared civic tasks. This is a stronger and more realistic model of peaceful coexistence. The proposed model has practical implications for curriculum design. Instead of concentrating all content in a single course, institutions can distribute interconfessional learning across history, social studies, literature, philosophy, ethics, languages, and civic education. Cross-curricular coordination reduces repetition and demonstrates that religious diversity is not a marginal topic but part of social knowledge and democratic citizenship. Higher education can extend this model through interdisciplinary modules, student research, service learning, and facilitated dialogue. Universities often bring together students from different regions and social backgrounds at a formative stage of identity development. They are therefore well placed to cultivate intellectual humility, evidence-based disagreement, and collaborative citizenship. Teacher-training institutions have an additional responsibility because their graduates reproduce educational practices across future generations. Implementation must be context-sensitive. The religious composition of a society, constitutional arrangements, educational traditions, and histories of conflict differ substantially. International frameworks should therefore be used as principles rather than copied as rigid templates. The RFCDC itself is designed for adaptation to different education systems and contexts [2; 3].

There are also risks. Poorly designed activities can exoticize minority students, turn dialogue into ceremonial politeness, or create false equivalence between legitimate disagreement and discriminatory speech. Another risk is "festivalization", in which diversity is reduced to food, clothing, and holidays while difficult issues of power, rights, and historical memory remain unaddressed. Effective programs require both positive encounter and critical inquiry. The study is limited by its conceptual and documentary design. It does not report an intervention with a measured student sample. Future empirical research should test the proposed indicators through pre- and post-

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

intervention designs, classroom observation, validated attitude measures, and qualitative interviews. Comparative studies could examine how the model operates in schools and universities across different confessional and secular contexts.

Conclusion

Education is one of the most sustainable mechanisms for forming the interconfessional culture of youth because it can connect knowledge, values, skills, institutional experience and social practice. The analysis shows that the strongest model is neither purely informational nor purely moralizing. It combines religious literacy with human-rights principles, dialogue with critical thinking, and classroom learning with cooperative experience. The formation of interconfessional culture should therefore be treated as a long-term educational process. Its outcomes include the ability to understand religious and non-religious worldviews accurately, respect equal dignity, communicate across disagreement, identify stereotypes and manipulation, and cooperate with others on shared civic goals. These outcomes strengthen not only interpersonal tolerance but also democratic resilience and social cohesion. The proposed four-layer model — curriculum, pedagogy, institutional climate and experiential practice — offers a practical structure for implementation. Its central principle is that education should not determine what young people must believe; it should equip them to live responsibly with people who believe differently. In plural societies, this competence is a core element of citizenship and a condition for sustainable peace.

References:

1. UNESCO. (2023). *Recommendation on Education for Peace, Human Rights and Sustainable Development.* Paris: UNESCO.

2. Council of Europe. (2018). *Reference Framework of Competences for Democratic Culture. V. 1: Context, Concepts and Model.* (V. 2). Strasbourg: Council of Europe Publishing.

3. Council of Europe. Education Department (2018). *Reference Framework of Competences for Democratic Culture* (V. 3). Council of Europe.

4. Council of Europe. (2021). *Assessing Competences for Democratic Culture: Principles, Methods, Examples*. Strasbourg: Council of Europe Publishing.

5. OSCE/ODIHR. (2007). *Toledo Guiding Principles on Teaching about Religions and Beliefs in Public Schools*. Warsaw: OSCE Office for Democratic Institutions and Human Rights.

6. Allport, G. W. (1954). *The Nature of Prejudice*. Cambridge, MA: Addison-Wesley.

7. Pettigrew, T. F., & Tropp, L. R. (2006). A Meta-Analytic Test of Intergroup Contact Theory. *Journal of Personality and Social Psychology, 90*(5), 751–783. https://doi.org/10.1037/0022-3514.90.5.751

8. Naumenko, E. A., & Naumenko, O. N. (2016). Pedagogical Experience on Formation of Tolerant and Multicultural Consciousness of Students. *European Journal of Contemporary Education*, *17*(3), 335-343. https://doi.org/10.13187/ejced.2016.17.335

9. Skrefsrud, T. A. (2022). A proposal to incorporate experiential education in non-confessional, intercultural religious education: Reflections from and on the Norwegian context. *Religions*, *13*(8), 727. https://doi.org/10.3390/rel13080727

10. Banks, J. A. (2015). *Cultural Diversity and Education: Foundations, Curriculum, and Teaching* (6th ed.). New York: Routledge.

11. Lalani, M., & Panjwani, F. (2025). Faith, identity, and culture: contextualising Christian religious education in a Pakistani setting. *Journal of Religious Education*, *73*(3), 493-509. https://doi.org/10.1007/s40839-025-00267-2

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

12. Mofu, B. D. R. (2026). The role of christian religious education in strengthening youth morality in the era of social disruption. *Lentera Negeri*, *7*(1), 1735-1743.

Список литературы:

1. Recommendation on Education for Peace, Human Rights and Sustainable Development. Paris: UNESCO. 2023.

2. Council of Europe. Reference Framework of Competences for Democratic Culture. V. 1: Context, Concepts and Model. Strasbourg: Council of Europe Publishing. 2018.

3. Council of Europe. Education Department. Reference Framework of Competences for Democratic Culture. – Council of Europe, 2018. V. 3.

4. Council of Europe. Assessing Competences for Democratic Culture: Principles, Methods, Examples. Strasbourg: Council of Europe Publishing. 2021.

5. Toledo Guiding Principles on Teaching about Religions and Beliefs in Public Schools. Warsaw: OSCE Office for Democratic Institutions and Human Rights. 2007.

6. Allport G. W. The Nature of Prejudice. Cambridge, MA: Addison-Wesley. 1954.

7. Pettigrew T. F., Tropp L. R. A Meta-Analytic Test of Intergroup Contact Theory // Journal of Personality and Social Psychology. 2006. V. 90. №5. P. 751–783. https://doi.org/10.1037/0022-3514.90.5.751

8. Naumenko E. A., Naumenko O. N. Pedagogical Experience on Formation of Tolerant and Multicultural Consciousness of Students // European Journal of Contemporary Education. 2016. V. 17. №3. P. 335-343. https://doi.org/10.13187/ejced.2016.17.335

9. Skrefsrud T. A. A proposal to incorporate experiential education in non-confessional, intercultural religious education: Reflections from and on the Norwegian context // Religions. 2022. V. 13. №8. P. 727. https://doi.org/10.3390/rel13080727

10. Banks J. A. Cultural Diversity and Education: Foundations, Curriculum, and Teaching (6 th ed.). New York: Routledge. 2015.

11. Lalani M., Panjwani F. Faith, identity, and culture: contextualising Christian religious education in a Pakistani setting // Journal of Religious Education. 2025. V. 73. №3. P. 493-509. https://doi.org/10.1007/s40839-025-00267-2

12. Mofu B. D. R. The role of christian religious education in strengthening youth morality in the era of social disruption // Lentera Negeri. 2026. V. 7. №1. P. 1735-1743.

Поступила в редакцию
09.09.2026 г.

Принята к публикации
16.09.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Nogoibaev M. Formation of Interconfessional Culture of Youth Through Education // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №11. С. 651-659. https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/74

Cite as (APA):

Nogoibaev, M. (2026). Formation of Interconfessional Culture of Youth Through Education. *Bulletin of Science and Practice, 12*(11), 651-659. https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/74

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

UDC 300-399 /32 https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/75

THE PROBLEM OF JUSTICE IN THE POLITICAL PHILOSOPHY OF AL-FARABI IN MODERN SOCIETY

©Kholnazarov K., *International University of Kyrgyzstan, Bishkek, Kyrgyzstan, nazarhan1982@gmail.com*

ПРОБЛЕМА СПРАВЕДЛИВОСТИ В ПОЛИТИЧЕСКОЙ ФИЛОСОФИИ АЛЬ-ФАРАБИ В СОВРЕМЕННОМ ОБЩЕСТВЕ

©Холназаров К. К., *Международный университет Кыргызстана, г. Бишкек, Кыргызстан, nazarhan1982@gmail.com*

Abstract. This article examines the problem of justice in the political philosophy of Abu Nasr al-Farabi and evaluates its relevance to contemporary societies facing declining institutional trust, inequality, political polarization, and disputes over fair governance. The study reconstructs justice not as an isolated legal rule in al-Farabi's writings but as an ordering principle embedded in his broader account of the virtuous city, happiness, leadership, civic cooperation, moral education, and the distribution of social functions. Using a qualitative comparative design, the article combines close conceptual reading of al-Farabi's political works with a structured comparison to modern theories of justice and contemporary governance frameworks. The analysis identifies five dimensions: teleological justice, distributive/proportionate justice, ethical-political leadership, civic-relational justice, and institutional justice. The findings show significant conceptual affinities between al-Farabi's concern for the common good and modern demands for fairness, integrity, public value, participation, and accountable institutions. At the same time, the article demonstrates important limits: al-Farabi's hierarchical and perfectionist political model cannot be equated with modern constitutional democracy, rights-based equality, or Rawlsian political liberalism. The paper therefore proposes a "normative translation" approach, in which al-Farabi's insights are used to interrogate the moral purposes of governance while modern institutions supply safeguards of rights, pluralism, transparency, and accountability. This combined perspective is particularly useful for debates on public trust, digital governance, social inclusion, and intergenerational fairness.

Аннотация. Рассматривается проблема справедливости в политической философии Абу Насра аль-Фараби, а также оценивается её актуальность для современных обществ, сталкивающихся со снижением институционального доверия, неравенством, политической поляризацией и спорами о принципах справедливого управления. В работе справедливость представлена не как отдельная правовая норма, а как основополагающий принцип, встроенный в более широкую концепцию аль-Фараби, охватывающую идеи «добродетельного города», счастья, лидерства, гражданского взаимодействия, нравственного воспитания и распределения социальных функций. На основе качественного сравнительного анализа в статье сочетаются детальное концептуальное прочтение политических трудов аль-Фараби и их сопоставление с современными теориями справедливости и моделями государственного управления. Выделяются пять аспектов: телеологическая справедливость, распределительная (пропорциональная) справедливость, этико-политическое лидерство, справедливость в гражданских отношениях и институциональная справедливость. Результаты исследования демонстрируют значительную концептуальную близость между идеями аль-Фараби о «общем благе» и современными запросами на справедливость, добросовестность, общественную значимость, участие граждан и подотчетность институтов. В то же время в статье указываются существенные ограничения: политическая модель аль-Фараби — иерархичная и

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

перфекционистская — не может быть отождествлена с современной конституционной демократией, равенством, основанным на правах человека, или политическим либерализмом в духе Джона Ролза. Предлагается подход «нормативного перевода»: идеи аль-Фараби используются для осмысления нравственных целей управления, в то время как современные институты обеспечивают гарантии прав, плюрализм, прозрачность и подотчетность. Такой комплексный подход особенно полезен для дискуссий о доверии к власти, цифровом управлении, социальной инклюзивности и межпоколенческой справедливости.

Keywords: Al-Farabi; justice; virtuous city; political philosophy.

Ключевые слова: аль-Фараби; справедливость; добродетельный город; политическая философия.

Justice remains one of the most persistent problems of political philosophy because it links normative ideals to concrete institutions. Societies must decide what counts as fair treatment, how benefits and burdens should be distributed, which inequalities are acceptable, how public power should be constrained, and what citizens may legitimately expect from one another. These questions have become especially pressing in an era characterized by economic insecurity, digital transformation, political polarization, climate risks, and declining confidence in institutions. The OECD's 2024 Trust Survey reported that across 30 participating OECD countries, 39% of respondents expressed high or moderately high trust in national government, while 44% reported low or no trust; perceived political voice was associated with an especially large trust gap [10].

These data suggest that justice is experienced not only through formal law but through participation, responsiveness, integrity, and everyday treatment by institutions. Abu Nasr al-Farabi (c. 870–950) offers a distinctive entry point into this debate. His political philosophy places the question of the good human life at the center of political order. The city is not merely an instrument for security or exchange; it is a cooperative association through which human beings can attain perfection and happiness [1–5].

The "virtuous city" is therefore governed by a substantive conception of the good, and justice must be understood within that teleological architecture. Although al-Farabi does not construct a modern theory of justice in the manner of John Rawls, his works repeatedly address problems that contemporary political theory would recognize as questions of justice: proper ordering, appropriate distribution, leadership, merit, cooperation, education, law, and the relationship between individual and collective flourishing. The contemporary relevance of al-Farabi is often asserted through broad claims about tolerance, good governance, or ideal leadership. Such claims can be useful, but they risk anachronism if medieval philosophical categories are simply mapped onto modern democratic institutions. A more rigorous approach requires two steps. First, al-Farabi's conception must be reconstructed on its own philosophical terms. Second, modern analogies must be treated as interpretive translations rather than historical identities. This article follows that approach. The research objective is to determine how justice functions within al-Farabi's political philosophy and to assess which elements can illuminate contemporary debates about fair governance and social order. The research questions are: 1. What conceptual dimensions of justice can be reconstructed from al-Farabi's political writings? 2. How do these dimensions compare with selected modern approaches to justice and public governance? 3. What are the legitimate limits of applying al-Farabi's ideas to pluralistic, rights-based societies? The article argues that al-Farabi's strongest contemporary contribution lies in reconnecting institutional fairness with the moral purpose of political association, while modern constitutionalism corrects the risks of hierarchy and perfectionism through rights, accountability, and pluralism. The study employs a qualitative, interpretive, and comparative research

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

design. The primary material consists of al-Farabi's political writings available in established English editions, especially "The Principles of the Opinions of the Citizens of the Virtuous City" (On the Perfect State), "The Political Regime", and selected political writings translated and edited by major scholars [1–4].

Secondary scholarship by Muhsin Mahdi, Charles E. Butterworth, Miriam Galston, and entries in the Stanford Encyclopedia of Philosophy was used to clarify the conceptual and historical context [3–7].

Contemporary comparison draws on Rawls's theory of justice, Sen's capability-oriented critique of purely institutional approaches, and recent OECD and United Nations materials on fairness, trust, participation, and strong institutions [8–13].

Table 1

RESEARCH DESIGN AND ANALYTICAL PROCEDURE

Analytical stage	*Material*	*Procedure*	*Output*
1. Conceptual reconstruction	Primary political works of al-Farabi	Identify concepts connected to order, virtue, happiness, distribution, leadership, and cooperation	Five dimensions of justice
2. Contextual interpretation	Major scholarly studies	Clarify Platonic/Aristotelian background and al-Farabi's distinctive synthesis	Historically grounded reading
3. Comparative analysis	Rawls, Sen, OECD, UN	Compare functions rather than vocabulary alone	Contemporary analogies
4. Critical validation	All materials	Identify incompatibilities with rights, pluralism, and democratic equality	Limits of normative translation

The method consists of four stages. First, conceptual coding was used to identify passages and scholarly interpretations related to happiness, virtue, leadership, distribution, cooperation, law, and civic order. Second, these concepts were grouped into analytically distinct dimensions of justice. Third, each dimension was compared with a modern normative or governance concept. Fourth, the comparison was subjected to an anachronism check: similarities were classified as functional analogies rather than claims of direct doctrinal equivalence. The study is theoretical rather than empirical in the narrow sense: it does not claim that contemporary citizens directly interpret justice through al-Farabi's categories. OECD data are used only to demonstrate the present policy relevance of fairness and political voice, not to test al-Farabi's philosophy statistically. This distinction is important for maintaining methodological clarity.

1. *Justice as a Teleological Principle*. The Common Good and Human Happiness. Al-Farabi's political thought begins from a teleological premise: human beings seek perfection and happiness, but they cannot attain the highest forms of flourishing in isolation. Political association is necessary because individuals depend on one another for the goods, skills, knowledge, and forms of cooperation required for a complete life [1; 3; 5].

The virtuous city is distinguished from defective cities not merely by administrative competence but by the end toward which collective action is directed. Its citizens cooperate for true happiness rather than wealth, domination, honor, or pleasure as final ends [1; 3].

This structure gives justice a purposive character. An arrangement can be orderly yet unjust if its order is directed toward a false or partial good. Political justice therefore cannot be reduced to procedural regularity. Institutions must be judged by what they enable human beings to become. This insight differs sharply from many modern attempts to maintain state neutrality among competing conceptions of the good, but it anticipates contemporary concerns about public value and human-centered governance: efficiency is not self-justifying. The teleological dimension also explains why

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

al-Farabi links politics and ethics so closely. The political community is responsible for conditions that cultivate capacities appropriate to a flourishing life. Justice thus includes an educative dimension. Law, persuasion, habituation, and leadership help align individual conduct with the common end [2–4]. In contemporary language, this raises difficult questions about the legitimate boundary between civic formation and paternalism.

2. *Proportion, Function, and Distribution.* Al-Farabi describes the city through an organic analogy in which differentiated parts perform distinct functions under an ordering principle [1]. The analogy does not imply that every social role has equal authority or status. Instead, political order is hierarchical and functional. From a modern perspective, this is one of the most controversial aspects of his theory because equality is not treated as an unconditional political starting point. Yet the model contains a recognizable concern with proportion: social goods, responsibilities, authority, and recognition should correspond to the structure and purposes of the community rather than arbitrary preference. Justice, on this reading, means putting relations into an appropriate order. The contemporary analogue is not simple equality of outcomes but the broader problem of justified differentiation. Modern public institutions also differentiate roles, powers, salaries, qualifications, and responsibilities, but such differentiation is considered legitimate only when it satisfies public criteria, legal equality, non-discrimination, and accountability. The comparison therefore reveals both affinity and distance. Al-Farabi helps illuminate why distributive questions cannot be solved by sameness alone; function, contribution, need, and social purpose may matter. Modern justice theory, however, insists that differentiation must be constrained by equal basic status. Rawls, for example, makes equal basic liberties lexically prior and permits social and economic inequalities only under specified conditions, including fair equality of opportunity and benefit to the least advantaged [8]. Al-Farabi's hierarchy lacks this rights-based architecture.

3. *Justice and the Moral Quality of Political Leadership*. The first ruler occupies a central position in al-Farabi's political theory. Legitimate leadership depends on a demanding combination of intellectual and moral qualities: knowledge of the ultimate ends, sound deliberation, persuasive ability, courage, and the capacity to order the community toward happiness [1–4].

Political authority is therefore inseparable from epistemic and ethical competence. This view has a clear contemporary resonance in debates about integrity, evidence-informed policy, conflicts of interest, and public-service ethics. The OECD framework treats reliability, responsiveness, integrity, openness, and fairness as major drivers of trust in public institutions [10–11].

The similarity is functional: both perspectives reject the idea that power alone legitimizes rule. Yet modern systems attempt to institutionalize virtue because they cannot safely assume exceptionally wise rulers. Codes of ethics, independent courts, audit institutions, transparency requirements, elections, professional civil services, and checks and balances convert personal expectations into institutional constraints. Al-Farabi himself allows for a form of shared rule when the required excellences are distributed among several persons [3, 5].

This detail complicates a simplistic "philosopher-king" interpretation and provides a conceptual opening toward distributed competence. Nevertheless, his framework remains strongly oriented toward superior knowledge at the apex of political order rather than equal political authorship among citizens.

4. *Civic Cooperation and Relational Justice.* A striking feature of al-Farabi's account is that the city exists through mutual assistance. Human beings need one another, and political excellence depends on the coordinated contribution of different members [1; 3].

Justice is therefore relational as well as distributive. It concerns the quality of cooperation and the way individual functions contribute to a shared end. This dimension is highly relevant to contemporary discussions of social cohesion. A society may possess formally equal laws while large

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

groups experience exclusion, disrespect, or lack of political voice. The OECD Trust Survey demonstrates the importance of perceived agency: among respondents who felt they had a say in government actions, 69% trusted national government, compared with 22% among those who felt they did not [10].

The 47-percentage-point gap is not evidence for al-Farabi's theory, but it illustrates a modern institutional fact compatible with the broader insight that political order depends on meaningful relationships between citizens and governing institutions. Contemporary relational justice also differs from al-Farabi because democratic participation includes legitimate disagreement. The common good cannot be defined solely by a philosophically superior elite. It must be contested and revised through public reasoning, elections, civil society, independent media, and legal protections. Thus, cooperation in a pluralistic society requires procedures for disagreement rather than complete substantive consensus.

5. *Institutional Justice: From Virtuous Persons to Just Structures*. The deepest challenge in translating al-Farabi into modern governance is the shift from personal virtue to institutional justice. Medieval political philosophy can place extraordinary normative weight on the ruler because the quality of rule reflects the ruler's knowledge and character. Contemporary constitutional systems are designed around a more skeptical anthropology: even well-intentioned officials require constraints, and institutions must remain legitimate under ordinary, imperfect leadership. This does not make virtue irrelevant. Integrity, professional competence, truthfulness, and public-mindedness remain necessary. But they operate inside structures of law and accountability. United Nations Sustainable Development Goal 16 explicitly links peaceful and inclusive societies with access to justice and effective, accountable, and inclusive institutions [12].

The modern lesson is therefore dual: institutions must be designed fairly, and officeholders must exercise their roles ethically. Al-Farabi's emphasis on education adds another layer. A just order cannot be sustained only by sanctions. Citizens and officials need habits and capacities that support public reason, restraint, responsibility, and cooperation. Modern democratic systems translate this into civic education, professional ethics, media literacy, anti-corruption culture, and institutional learning rather than state imposition of a comprehensive philosophical doctrine.

Table 2

FIVE DIMENSIONS OF JUSTICE: AL-FARABI
AND CONTEMPORARY INSTITUTIONAL ANALOGUES

Dimension of justice	*Al-Farabi*	*Contemporary analogue*	*Critical difference*
Teleological	Political association aims at true happiness	Human development, public value, sustainable well-being	Modern societies are pluralistic about the good life
Distributive/proportionate	Roles and goods ordered according to function and excellence	Fair opportunity, justified differentiation, equitable services	Equal citizenship and anti-discrimination constrain hierarchy
Leadership	Wisdom and virtue legitimate direction	Integrity, competence, evidence-informed leadership	Authority is limited by law, elections, and checks
Relational/civic	Mutual assistance toward common ends	Participation, social cohesion, political voice	Democracy protects dissent and competing interests
Institutional/educative	Law and formation orient citizens toward virtue	Rule of law, civic education, ethical public service	State neutrality and rights limit perfectionist coercion

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Al-Farabi and Rawls: Common Ground and Fundamental Divergence. Comparison with Rawls is useful precisely because the two frameworks begin from different premises. Al-Farabi asks what political order best directs human beings toward objective perfection and happiness. Rawls asks what principles free and equal citizens could accept as fair terms of cooperation under conditions of reasonable pluralism [8].

Al-Farabi is perfectionist and hierarchical; Rawls is contractualist, egalitarian in basic status, and intentionally political rather than metaphysically comprehensive. Nevertheless, both reject arbitrary rule and treat political organization as a normative enterprise. Both also connect justice to the structure of cooperation rather than isolated acts. The difference lies in the source and content of the standard. For al-Farabi, the standard is knowledge of human perfection and proper order. For Rawls, it is fairness among citizens regarded as free and equal. This contrast helps contemporary scholarship avoid superficial claims that al-Farabi anticipated liberal democracy while still recognizing his contribution to the idea that political structures must be justified by reference to human ends.

Al-Farabi and Sen: Justice Beyond Institutional Perfection. Amartya Sen criticizes theories that focus excessively on identifying perfectly just institutions while neglecting comparative improvements in actual lives [9].

Although al-Farabi constructs an ideal city, his emphasis on human capacities, education, and achieved happiness provides an interesting point of dialogue with capability-oriented thinking. Both perspectives ask what social arrangements enable people to realize valuable forms of life, though they differ sharply on pluralism and individual freedom. A contemporary appropriation of al-Farabi can therefore shift from "Which institutional blueprint reproduces the virtuous city?" to "Which institutional arrangements actually expand human capacities while preserving equal rights?" This reformulation preserves the concern with flourishing while rejecting the attempt to impose a single comprehensive hierarchy of human ends.

Fairness, Trust, and the Contemporary Crisis of Institutions. The contemporary policy relevance of justice is visible in public trust research. The OECD identifies fairness as one of the core governance drivers of trust and emphasizes fair treatment, political voice, integrity, and transparent use of evidence. In the 2023 data reported in 2024, only 39% across participating countries had high or moderately high trust in national government, while 44% had low or no trust [10, 11].

The figures should not be universalized beyond the surveyed countries, but they demonstrate that institutional legitimacy is fragile and closely tied to citizens' perceptions of how power is exercised. Al-Farabi's framework suggests a diagnosis: institutions lose normative legitimacy when public authority becomes detached from a credible common good. Modern democratic analysis adds a second diagnosis: even benevolent claims about the common good are insufficient if citizens lack rights, voice, transparency, and mechanisms of contestation. A just contemporary polity therefore requires both substantive orientation and procedural safeguards.

Justice in Digital Governance and Artificial Intelligence. Digital governance creates a new arena in which the Farabian distinction between means and ends is especially valuable. Artificial intelligence, automated eligibility systems, predictive analytics, and digital identity infrastructures can increase administrative capacity, but technical optimization cannot determine what counts as a just outcome. Decisions about data, risk, access, error, explainability, and unequal impact remain normative decisions. From an al-Farabian perspective, technology should be subordinated to the proper ends of political association. From a contemporary rights-based perspective, this must be supplemented by due process, non-discrimination, transparency, human oversight, privacy, and avenues for appeal. The synthesis is not historical but normative: intelligent administration must also be just administration.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Social Inequality and Intergenerational Justice. Contemporary societies face distributive conflicts that extend beyond the allocation of income. Housing, education, health care, environmental risk, digital access, and exposure to economic shocks shape citizens' real opportunities. Al-Farabi's focus on the coordinated whole can encourage policymakers to evaluate whether sectoral decisions support or undermine collective flourishing. Yet the organic metaphor must be handled carefully because it can conceal domination if individuals are treated merely as functional parts. Intergenerational justice presents a similar problem. The OECD 2024 report found that only 37% of respondents were confident that government balances the interests of current and future generations. A Farabian emphasis on long-term ends challenges short electoral or bureaucratic time horizons, while modern democratic accountability requires that long-term policies remain publicly contestable and rights-respecting [10].

Table 3

APPLYING A NORMATIVELY TRANSLATED FARABIAN FRAMEWORK TO CONTEMPORARY JUSTICE PROBLEMS

Contemporary challenge	*Justice problem*	*Farabian insight*	*Modern institutional safeguard*
Declining public trust	Perceived unfairness and lack of voice	Rule must serve a genuine common good	Participation, transparency, review and accountability
Economic/social inequality	Unequal life chances and access	Political order should support human flourishing	Equal rights, social protection, fair opportunity
Digital/AI governance	Opaque or biased automated decisions	Means must remain subordinate to right ends	Due process, explainability, non-discrimination, human oversight
Political polarization	Breakdown of civic cooperation	Mutual assistance is constitutive of political life	Pluralist dialogue, protected dissent, inclusive institutions
Intergenerational conflict	Short-term benefits vs long-term burdens	Politics requires orientation to higher and enduring ends	Sustainability rules, evidence, future-impact assessment

Limits of Contemporary Application. Three limits are essential. First, al-Farabi's political model is not based on modern popular sovereignty. Political wisdom is asymmetrically distributed, and superior knowledge plays a legitimating role [3–7].

Second, his account does not begin from equal individual rights as contemporary constitutionalism does. Third, the virtuous city assumes a stronger substantive agreement about human perfection than is possible or desirable in pluralistic democracies. These differences mean that contemporary use of al-Farabi should be philosophical rather than constitutional. His work is most valuable as a source of questions and evaluative criteria: Does government serve merely wealth and power, or a defensible common good? Are leaders competent and ethically formed? Do institutions cultivate cooperation or exploitation? Are social functions coordinated toward human flourishing? Modern theory must then answer these questions under conditions al-Farabi did not share: equal citizenship, human rights, religious and moral pluralism, mass democracy, global interdependence, and digital technology.

Conclusion

The study reconstructed justice in al-Farabi's political philosophy as a multidimensional principle rather than a narrow doctrine of legal equality. Justice is embedded in the telos of the virtuous city, the proportional ordering of social functions, the moral and intellectual quality of

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

leadership, civic cooperation, and the formative role of law and education. Its ultimate criterion is whether political association directs human beings toward genuine happiness and perfection. The comparative analysis identified meaningful contemporary analogies. Al-Farabi's common good can be placed in dialogue with public value and human development; virtuous leadership with integrity and professional competence; mutual assistance with participation and social cohesion; and long-term political purpose with sustainability and intergenerational responsibility. OECD evidence on trust reinforces the contemporary importance of fairness and political voice, while the UN emphasis on effective, accountable, and inclusive institutions demonstrates the institutional form that justice must take in modern governance. At the same time, the article rejects direct equivalence between the virtuous city and modern democracy. Al-Farabi's hierarchy, perfectionism, and epistemic elitism require critical mediation. The most defensible approach is normative translation: retain the questions of purpose, virtue, cooperation, and human flourishing, but embed them in institutions committed to equal rights, pluralism, rule of law, transparency, participation, and accountability. In this form, al-Farabi remains a productive interlocutor for contemporary political philosophy — not because he provides a ready-made institutional blueprint, but because he insists that political order must ultimately be judged by the quality of human and collective life it makes possible.

References:

1. Al-Farabi. (1985). *On the Perfect State: Mabadi' Ara Ahl al-Madina al-Fadila* (R. Walzer, Trans. & Ed.). Oxford: Clarendon Press.

2. Alfarabi. (2001). *The Political Writings: Selected Aphorisms and Other Texts* (C. E. Butterworth, Trans.). Ithaca, NY: Cornell University Press.

3. Alfarabi. (2015). *The Political Writings, Vol. II: Political Regime and Summary of Plato's Laws* (C. E. Butterworth, Trans.). Ithaca, NY: Cornell University Press.

4. Alieva, M., Godis, Y., Lazurenko, I., Konopelkina, H., & Lytvynko, O. (2023). The use of translation transformations in different styles of the English language for teaching written translation. *Apuntes Universitarios*, *13*(3), 92-104.

5. Mahdi, M. (2001). *Alfarabi and the Foundation of Islamic Political Philosophy*. Chicago: University of Chicago Press.

6. Galston, M. (1990). *Politics and Excellence: The Political Philosophy of Alfarabi*. Princeton, NJ: Princeton University Press.

7. Germann, N. (2021). *al-Farabi's Philosophy of Society and Religion*. Stanford Encyclopedia of Philosophy. Stanford Encyclopedia of Philosophy

8. Stanford Encyclopedia of Philosophy. (2024). *Medieval Political Philosophy*. Medieval Political Philosophy

9. Rawls, J. (1999). *A Theory of Justice* (Rev. ed.). Cambridge, MA: Harvard University Press.

10. Sen, A. (2009). *The Idea of Justice*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

11. OECD. (2024). *OECD Survey on Drivers of Trust in Public Institutions – 2024 Results: Building Trust in a Complex Policy Environment*. Paris: OECD Publishing.

12. OECD. (2022). *Building Trust to Reinforce Democracy: Main Findings from the 2021 OECD Survey on Drivers of Trust in Public Institutions*. Paris: OECD Publishing.

13. Нагиев, Г. Г. (2009). Политическая философия аль-Фараби и вызовы современного мира. *Актуальные проблемы ветеринарной медицины: Сборник научных трудов, посвященный*, 243-247. (in Russian).

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Список литературы:

1. Al-Farabi. On the Perfect State: Mabadi' Ara Ahl al-Madina al-Fadila (R. Walzer, Trans. & Ed.). Oxford: Clarendon Press. 1985.

2. Alfarabi. The Political Writings: Selected Aphorisms and Other Texts (C. E. Butterworth, Trans.). Ithaca, NY: Cornell University Press. 2001.

3. Alfarabi. The Political Writings, Vol. II: Political Regime and Summary of Plato's Laws (C. E. Butterworth, Trans.). Ithaca, NY: Cornell University Press. 2015.

4. Alieva M., Godis Y., Lazurenko I., Konopelkina H., Lytvynko O. The use of translation transformations in different styles of the English language for teaching written translation // Apuntes Universitarios. 2023. V. 13. №3. P. 92-104.

5. Mahdi M. Alfarabi and the Foundation of Islamic Political Philosophy. Chicago: University of Chicago Press. 2001.

6. Galston M. Politics and Excellence: The Political Philosophy of Alfarabi. Princeton, NJ: Princeton University Press. 1990.

7. Germann N. Al-Farabi's Philosophy of Society and Religion. Stanford Encyclopedia of Philosophy. Stanford Encyclopedia of Philosophy. 2021.

8. Stanford Encyclopedia of Philosophy. Medieval Political Philosophy. Medieval Political Philosophy. 2024.

9. Rawls J. A Theory of Justice (Rev. ed.). Cambridge, MA: Harvard University Press. 1999.

10. Sen A. The Idea of Justice. Cambridge, MA: Harvard University Press. 2009.

11. OECD Survey on Drivers of Trust in Public Institutions – 2024 Results: Building Trust in a Complex Policy Environment. Paris: OECD Publishing. 2024.

12. Building Trust to Reinforce Democracy: Main Findings from the 2021 OECD Survey on Drivers of Trust in Public Institutions. Paris: OECD Publishing. 2022.

13. Нагиев Г. Г. Политическая философия аль-Фараби и вызовы современного мира // Актуальные проблемы ветеринарной медицины: Сборник научных трудов, посвященный. 2009. С. 243-247.

Поступила в редакцию
11.10.2026 г.

Принята к публикации
22.10.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Kholnazarov K. The Problem of Justice in the Political Philosophy of al-Farabi in Modern Society // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №11. С. 660-668. https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/75

Cite as (APA):

Kholnazarov, K. (2026). The Problem of Justice in the Political Philosophy of al-Farabi in Modern Society. *Bulletin of Science and Practice, 12*(11), 660-668. https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/75

,

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

УДК 291.1 https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/76

КОНЦЕПЦИЯ «ДОБРОДЕТЕЛЬНОГО ГОРОДА» Абу Насра аль-Фараби В КОНТЕКСТЕ СОВРЕМЕННЫХ МОДЕЛЕЙ ГОСУДАРСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ

©Холназаров К. К*., Международный университет Кыргызстана,*
г. Бишкек, Кыргызстан, nazarhan1982@gmail.com

ABU NASR AL-FARABI'S CONCEPT OF THE "VIRTUE CITY" IN THE CONTEXT OF MODERN MODELS OF PUBLIC ADMINISTRATION

©Kholnazarov K*., International University of Kyrgyzstan,*
Bishkek, Kyrgyzstan, nazarhan1982@gmail.com

Аннотация. В статье рассматривается концепция «добродетельного города» Абу Насра аль-Фараби как нормативная модель политического сообщества и анализируется ее эвристический потенциал для осмысления современных подходов к государственному управлению. Особое внимание уделено целеполаганию власти, требованиям к политическому лидерству, роли знания и нравственности, общественному сотрудничеству и ориентации государства на общее благо. Сопоставление идей аль-Фараби с современными принципами эффективного, подотчетного и инклюзивного управления показывает, что между ними существуют содержательные параллели, однако прямое отождествление средневековой философской модели с современной демократией методологически некорректно. Предлагается рассматривать наследие аль-Фараби прежде всего как этико-политическую рамку оценки качества управления.

Abstract. This article examines Abu Nasr al-Farabi’s concept of the "virtuous city" as a normative model for a political community and analyzes its heuristic potential for understanding contemporary approaches to public governance. Particular attention is given to the objectives of governance, the requirements for political leadership, the roles of knowledge and morality, social cooperation, and the state’s orientation toward the common good. A comparison of al-Farabi’s ideas with modern principles of effective, accountable, and inclusive governance reveals significant substantive parallels; however, directly equating this medieval philosophical model with modern democracy is methodologically unsound. It is suggested that al-Farabi’s legacy be viewed primarily as an ethical-political framework for evaluating the quality of governance.

Ключевые слова: Аль-Фараби; добродетельный город; политическая философия; государственное управление.

Keywords: Al-Farabi; virtuous city; political philosophy; state governance.

В условиях кризиса доверия к институтам, цифровой трансформации, роста социального неравенства и усложнения общественных конфликтов проблема целей и нравственных оснований государственного управления вновь приобретает принципиальное значение. Современная теория управления концентрируется не только на административной эффективности, но и на подотчетности, участии граждан, верховенстве права, инклюзивности и способности институтов обеспечивать устойчивое общественное развитие [6–9]. В этом контексте обращение к политической философии Абу Насра аль-Фараби (ок. 870–950)

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

позволяет поставить более фундаментальный вопрос: ради какой цели существует политическое сообщество и какими качествами должна обладать власть, чтобы ее деятельность соответствовала общему благу.

В политико-философских трактатах аль-Фараби общество рассматривается как необходимая форма человеческого существования, поскольку человек достигает полноты совершенства не изолированно, а через сотрудничество с другими. «Добродетельный город» (al-madina al-fadila) определяется через совместную деятельность жителей, направленную на достижение истинного счастья [1; 3]. Поэтому государственное управление у аль-Фараби имеет не только организационное, но и этико-педагогическое измерение: власть должна направлять, обучать и создавать условия, при которых способности членов общества реализуются согласованно [2; 3].

Цель статьи — раскрыть ключевые элементы концепции «добродетельного города» и определить возможности и границы ее применения как философской рамки для анализа современных моделей государственного управления. Методологическую основу составили сравнительно-философский, герменевтический и институциональный подходы, а также анализ современных международных принципов публичного управления.

1. «Добродетельный город» как нормативная модель политического сообщества. Политическая философия аль-Фараби формируется на пересечении античного наследия и интеллектуальной культуры исламского мира. Исследователи отмечают творческое переосмысление им платоновской и аристотелевской традиций: философ соединяет вопрос о совершенстве человека с вопросом об устройстве города и качестве его управления [2; 3]. Политика в таком понимании не сводится к борьбе за власть или распределению материальных ресурсов. Ее критерий — способность политического порядка содействовать человеческому совершенству. Согласно аль-Фараби, объединение людей может преследовать различные цели. Если сотрудничество ограничивается богатством, славой, чувственными удовольствиями или господством, такой порядок не является добродетельным. Отличительный признак добродетельного города — общая направленность на подлинное счастье, понимаемое как высшее совершенство человека [1; 3].

Эта телеологическая конструкция принципиально важна: качество государства оценивается не только по стабильности институтов, но и по содержанию целей, которым они служат. Важным элементом модели является органическое понимание общества. Различные группы и функции города взаимозависимы подобно частям живого организма; их различие не отменяет необходимости согласованности [1]. Такая аналогия предполагает функциональную дифференциацию, но одновременно подчеркивает ответственность управляющего начала за целостность сообщества. В современной терминологии это можно интерпретировать как требование межинституциональной координации, стратегического видения и согласования публичной политики.

2. Политическое лидерство, знание и нравственная ответственность. Особое место в концепции аль-Фараби занимает первый правитель. Право на руководство связывается не с происхождением или силой, а с комплексом интеллектуальных, нравственных и практических качеств. Правитель должен понимать цели человеческого существования, обладать мудростью, способностью к рассуждению и умением направлять различные группы общества к общему благу [1; 3].

Это придает политическому лидерству выраженный меритократический и этический характер. Для современного государственного управления данная идея интересна прежде всего как требование компетентности и добросовестности публичной власти. Однако между моделью аль-Фараби и современным конституционным государством существует

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

фундаментальное различие. Современные системы стремятся не полагаться на добродетель одного правителя, а институционализировать ограничения власти через закон, разделение полномочий, прозрачность, контроль и подотчетность [7; 9].



Рисунок 1. Логика нормативной модели «добродетельного города» аль-Фараби

Поэтому продуктивное современное прочтение аль-Фараби предполагает перевод персональной добродетели руководителя на язык институциональной этики: профессиональной государственной службы, предотвращения конфликта интересов, доказательной политики и ответственности перед обществом. Показательно, что у аль-Фараби допускается ситуация, когда необходимые качества не сосредоточены в одном лице и управление осуществляют несколько людей, взаимно дополняющих друг друга [3].

Этот тезис позволяет избежать чрезмерно персоналистского прочтения его философии и обнаружить основу для сопоставления с коллегиальным управлением и распределенной экспертизой.

3. Сопоставление с современными принципами государственного управления. Современные международные подходы к качеству управления акцентируют эффективные, подотчетные и инклюзивные институты. UNDP связывает ответственное управление с участием, инклюзивностью, недискриминацией, равенством, верховенством права и подотчетностью [6].

OECD, анализируя открытое правительство, подчеркивает значение прозрачности, участия заинтересованных сторон и общественного доверия [8].

Эти принципы не являются прямым продолжением аль-Фараби, однако позволяют выявить функциональные аналогии между классической этико-политической моделью и современной институциональной логикой. Наиболее значимая параллель касается ориентации управления на общественную цель, превосходящую узковедомственные или частные интересы. В современной публичной политике это выражается через понятия public value, устойчивого развития и человекоцентричности. UNDP указывает, что эффективное управление является основой устойчивых преобразований и должно сочетать права, подотчетность, верховенство права, участие и многоуровневое управление [6; 10].

Аль-Фараби формулирует сходную по направленности, хотя иную по философским основаниям мысль: институты оправданы постольку, поскольку содействуют достижению человеком и обществом высшей цели. Вторая параллель — приоритет знания. Современное управление все чаще требует использования научных данных, оценки регулирующего воздействия, цифровой аналитики и профессиональной экспертизы. У аль-Фараби знание имеет более сильный метафизический статус, однако общая установка на разумность решений остается актуальной. В обоих случаях некомпетентность власти рассматривается как угроза качеству политического порядка. Третья параллель относится к сотрудничеству. Для аль-

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Фараби город становится добродетельным благодаря взаимной помощи людей ради правильной цели [3].

Таблица 1

СОПОСТАВЛЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ «ДОБРОДЕТЕЛЬНОГО ГОРОДА» И СОВРЕМЕННЫХ ПРИНЦИПОВ УПРАВЛЕНИЯ

Элемент у аль-Фараби	*Содержание*	*Современный аналог*	*Принципиальное различие*
Высшая цель города	Достижение истинного счастья	Благополучие, устойчивое развитие, общественная ценность	Современное государство признает плюрализм представлений о благой жизни
Добродетельный правитель	Мудрость, знание, нравственные качества	Компетентное и этичное лидерство, профессиональная госслужба	Лидер ограничен правом и системой сдержек
Сотрудничество жителей	Взаимодействие ради общего блага	Гражданское участие, совместное производство публичных решений	Участие основано на правах и политическом равенстве
Гармония частей города	Согласованность функций	Координация институтов и whole-of-government подход	Функции определяются законом, а не естественной иерархией
Знание как условие управления	Понимание истинных целей и порядка	Экспертность, данные, evidence-informed policy	Знание открыто проверке, конкуренции и публичной дискуссии

В современной модели это можно сопоставить с участием граждан и заинтересованных сторон. Но современное участие основано на политических правах, равенстве и возможности публичного несогласия, тогда как у аль-Фараби акцент сделан на согласовании общества вокруг объективно понимаемого блага.

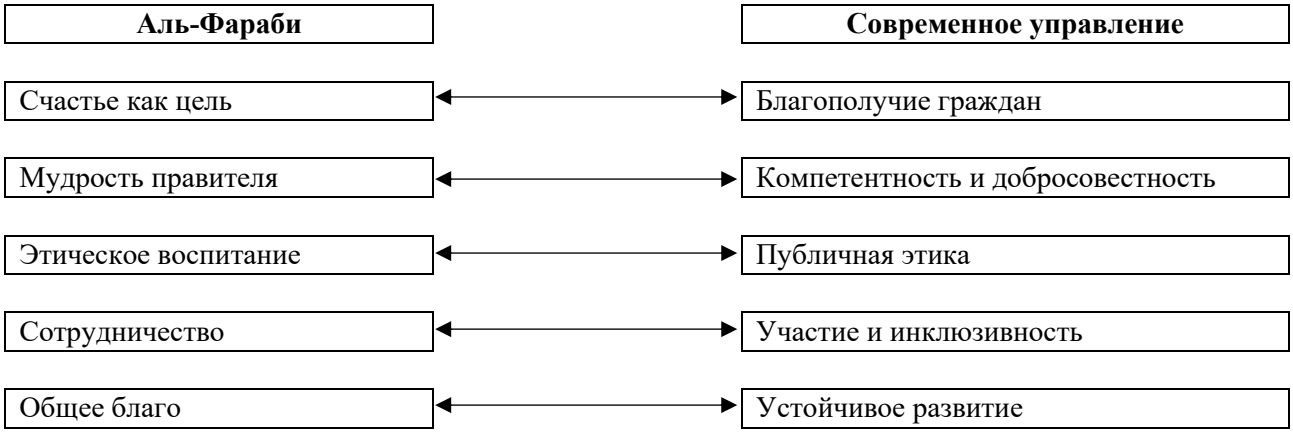


Рисунок 2. Концептуальные соответствия между моделью аль-Фараби и современным публичным управлением

4. Актуальность концепции в условиях современных вызовов. Глобальные системы управления испытывают давление экономических кризисов, климатических рисков, технологических изменений, неравенства и снижения удовлетворенности граждан работой институтов [10].

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

На этом фоне философия аль-Фараби напоминает, что административная эффективность без ответа на вопрос об общественной цели недостаточна. Государство может быть технологически развитым и организационно сильным, но его управление не становится добродетельным автоматически, если оно не ориентировано на справедливость, достоинство человека и долгосрочное общественное благо. Цифровизация усиливает актуальность этической составляющей. Алгоритмическое принятие решений, искусственный интеллект и большие данные повышают возможности государства, но одновременно создают риски непрозрачности, дискриминации и отчуждения граждан от процесса принятия решений. В фарабiевской перспективе технология является инструментом, а не конечной целью: критерием ее политической ценности остается вклад в совершенствование общественной жизни. Современный нормативный эквивалент этой позиции — человекоцентричное, прозрачное и подотчетное цифровое управление. Еще один вызов — политическая поляризация. Аль-Фараби придает большое значение единству цели и гармонии частей сообщества. Современное общество, напротив, неизбежно плюралистично, поэтому гармония не может означать устранение различий. Более адекватным развитием его идеи является институциональная способность мирно согласовывать конкурирующие интересы, обеспечивать участие и сохранять общие правила. В этом смысле верховенство права создает нормативную рамку, в которой и государство, и частные субъекты подчинены публично установленным и равным правилам [9].

Таблица 2

ПОТЕНЦИАЛ ИДЕЙ АЛЬ-ФАРАБИ ДЛЯ ИНТЕРПРЕТАЦИИ СОВРЕМЕННЫХ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ ВЫЗОВОВ

Современный вызов	*Философский ресурс аль-Фараби*	*Возможное управленческое прочтение*
Кризис доверия	Нравственная легитимность руководства	Этика публичной службы, прозрачность и подотчетность
Цифровая трансформация	Приоритет разума и цели над инструментом	Человекоцентричное цифровое государство и ответственное использование ИИ
Поляризация	Сотрудничество и согласованность сообщества	Инклюзивный диалог, участие и институциональное посредничество
Неравенство	Общее благо как критерий политики	Равный доступ к услугам, социальная включенность и недискриминация
Краткосрочность политики	Ориентация на высшую и долгосрочную цель	Стратегическое управление и устойчивое развитие

5. Ограничения прямого переноса концепции. Актуализация наследия аль-Фараби требует методологической осторожности. «Добродетельный город» нельзя представить как ранний вариант современной либеральной демократии. Его модель иерархична, основана на объективном понимании человеческого совершенства и предполагает особую познавательную роль философски подготовленного руководства [2; 3].

Современное демократическое государство, напротив, исходит из политического и правового равенства граждан, плюрализма ценностей, сменяемости власти и институциональных гарантий прав. Поэтому научно продуктивным является не поиск полного совпадения, а реконструкция вопросов, которые аль-Фараби ставит перед любой системой управления: какова конечная цель власти; каким образом знание связано с политическим решением; может ли управление быть эффективным, но нравственно неудовлетворительным; каким образом частные функции согласуются с общим благом; какие качества делают политическое руководство легитимным? Эти вопросы сохраняют теоретическую значимость

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

независимо от исторической дистанции. Концепция «добродетельного города» Абу Насра аль-Фараби представляет собой целостную этико-политическую модель, в которой устройство общества, качество лидерства, знание, воспитание и сотрудничество подчинены достижению общего блага и человеческого совершенства. Ее значение для современной теории государственного управления состоит не в возможности прямого институционального заимствования, а в постановке нормативных критериев оценки власти. Сопоставление с современными моделями показывает ряд содержательных пересечений: ориентацию на общественное благополучие, требование компетентности руководства, необходимость согласованности институтов, ценность участия и ответственность власти. Вместе с тем современная модель дополняет эти требования принципами верховенства права, политического равенства, прав человека, прозрачности и институциональной подотчетности. В результате идеи аль-Фараби могут быть использованы как философская основа для обсуждения этического измерения государственного управления, особенно в условиях цифровизации, кризиса доверия и необходимости долгосрочного устойчивого развития.

Список литературы:

1. Alagha J. Al-Farabi's Political Philosophy and Shīʿīsm // The Maghreb Review. 2015. V. 40. №3. P. 319-355. https://doi.org/10.1353/tmr.2015.0023

2. Alieva M., Godis Y., Lazurenko I., Konopelkina H., Lytvynko O.El uso de transformaciones de traducción en los diferentes estilos del idioma inglés para la enseñanza de la traducción escrita // Apuntes Universitarios. 2023. V. 13. №3. P. 92-104.

3. Mahdi M. Alfarabi and the Foundation of Islamic Political Philosophy. Chicago: University of Chicago Press, 2001.

4. Germann N. Al-Farabi’s philosophy of society and religion. 2016.

5. Butterworth C. E. Alfarabi: The Political Writings. Selected Aphorisms and Other Texts. Ithaca: Cornell University Press, 2001.

6. Nederman C., Mulieri A. Medieval Political Philosophy. 2025.

7. Schröder P., Zeitlin S. G. (ed.). Hobbes in Dialogue: Historical and Philosophic Insights into Political Thought. Bloomsbury Publishing, 2026.

8. Al-Hasan M. S. Al-Farabi's Political Philosophy. 1958.

9. Landemore H. Open democracy: Reinventing popular rule for the twenty-first century // Open democracy. Princeton University Press, 2020.

10. Bingham T. H. The rule of law. Penguin Uk, 2011.

11. Morales-Casetti M. et al. Progress towards achieving the 17 sustainable development goals: the role of governance, democracy and well-being //Discover Sustainability. – 2025. – Т. 6. – №. 1. – С. 540. https://doi.org/10.1007/s43621-025-01197-7

References:

1. Alagha, J. (2015). Al-Farabi's Political Philosophy and Shīʿīsm. *The Maghreb Review*, *40*(3), 319-355. https://doi.org/10.1353/tmr.2015.0023

2. Alieva, M., Godis, Y., Lazurenko, I., Konopelkina, H., & Lytvynko, O. (2023). El uso de transformaciones de traducción en los diferentes estilos del idioma inglés para la enseñanza de la traducción escrita. *Apuntes Universitarios*, *13*(3), 92-104.

3. Mahdi, M. (2001). Alfarabi and the Foundation of Islamic Political Philosophy. Chicago: University of Chicago Press.

4. Germann, N. (2016). Al-Farabi’s philosophy of society and religion.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

5. Butterworth, C. E. (2001). Alfarabi: The Political Writings. Selected Aphorisms and Other Texts. Ithaca: Cornell University Press,

6. Nederman, C., & Mulieri, A. (2025). Medieval Political Philosophy.

7. Schröder, P., & Zeitlin, S. G. (Eds.). (2026). *Hobbes in Dialogue: Historical and Philosophic Insights into Political Thought*. Bloomsbury Publishing.

8. Al-Hasan, M. S. (1958). Al-Farabi's Political Philosophy.

9. Landemore, H. (2020). Open democracy: Reinventing popular rule for the twenty-first century. In *Open democracy*. Princeton University Press.

10. Bingham, T. H. (2011). *The rule of law*. Penguin Uk.

11. Morales-Casetti, M., Bustos-Gutiérrez, M., Araya-Muñoz, Á., & Zúñiga-Valdebenito, V. (2025). Progress towards achieving the 17 sustainable development goals: the role of governance, democracy and well-being. *Discover Sustainability*, *6*(1), 540. https://doi.org/10.1007/s43621-025-01197-7

Поступила в редакцию
14.09.2026 г.

Принята к публикации
24.09.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Холназаров К. К. Концепция «Добродетельного города» Абу Насра аль-Фараби в контексте современных моделей государственного управления // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №11. С. 669-675. https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/76

Cite as (APA):

Kholnazarov, K. (2026). Abu Nasr al-Farabi's Concept of the "Virtue City" in the Context of Modern Models of Public Administration. *Bulletin of Science and Practice, 12*(11), 669-675. (in Russian). https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/76

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

УДК 801.73: 809.434.1 (043.3) https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/77

СУЩНОСТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ПАРАМЕТРЫ ЯЗЫКОВОЙ КОММУНИКАЦИИ

*©**Маразыков Т. С**., ORCID: 0009-0005-5252-6164, SPIN-код: 1718-2953, д-р филол. наук, член-корр. НАН КР, Кыргызский национальный университет им. Ж. Баласагына, г. Бишкек, Кыргызстан, adsdi@inbox.ru*

ESSENTIAL CHARACTERISTICS AND PARAMETERS OF LANGUAGE COMMUNICATION

*©**Marazykov T**., ORCID: 0009-0005-5252-6164, SPIN-code: 1718-2953, Dr. habil., Corresponding member of NAS KR, Kyrgyz National University named after Zh. Balasagyn, Bishkek, Kyrgyzstan, adsdi@inbox.ru*

Аннотация. Рассматриваются сведения о том, что языковая коммуникация осуществляется на основе языковых средств, что данный процесс формировался на протяжении длительного времени в истории человечества, что языковая коммуникация обладает национальными особенностями и оказывает сильное влияние на жизнь и быт людей, их мышление, морально-психологическое состояние, общественно-этическое поведение, образование и науку, мировоззрение, а также о том, что передача информации и её восприятие реализуются в соответствии с принятыми обществом традициями, обычаями, нормами и требованиями, коммуникативными привычками. Кроме того, в качестве основных признаков языковой коммуникации выделены и проанализированы следующие: передача определённой информации, преследование определённой цели, наличие конкретной темы, адресованность другим людям, создание для кого-либо, принадлежность к одному из функциональных стилей, наличие определённой логической структуры, подчинение особенностям, природе и законам конкретной ситуации, а также неизменное следование нормам литературного языка, его законам и требованиям.

Abstract. The study examines how linguistic communication is carried out on the basis of language resources, noting that this process has been formed over a long period in human history. It highlights that linguistic communication possesses national characteristics and exerts a powerful influence on people's lives and daily routines, their thinking, moral-psychological state, social-ethical behavior, education and science, and overall worldview. Furthermore, the article explores how the transmission and perception of information are realized in accordance with socially accepted traditions, customs, norms, requirements, and communicative habits. In addition, the following key attributes are identified and analyzed as the main features of linguistic communication: the transmission of specific information, the pursuit of a particular goal, the presence of a concrete topic, direct address to other people, creation for an audience, belonging to one of the functional styles, the presence of a definite logical structure, subordination to the specifics, nature, and laws of a particular situation, as well as unyielding adherence to the norms, laws, and requirements of the literary language.

Ключевые слова: коммуникация; языковые средства; функциональный стиль; литературный язык.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Keywords: communication; language resources; functional style; situation; literary language.

Языковая коммуникация представляет собой обмен информацией на основе языковых средств [1].

Иными словами, в языковой коммуникации между адресантом и адресатом осуществляется обмен информацией с помощью языковых средств. Этот процесс формируется на протяжении длительного времени в истории человечества. В языковой коммуникации люди выражают свои мысли, взгляды и отношение к тем или иным явлениям посредством языковых средств [2].

Взаимопонимание в обществе возникает через язык. Политическая, этическая, философская, моральная, эстетическая и художественная информация воспринимается и осмысливается через язык. Языковые средства оказывают сильное влияние на жизнь и быт людей, их мышление, морально-психологическое состояние, общественно-этическое поведение, образование и мировоззрение [3].

Поскольку языковая коммуникация обладает национальными особенностями, она вносит большой вклад в сохранение и передачу народных традиций, обычаев и национального духа, формировавшихся на протяжении многих веков [4].

В языковой коммуникации при передаче информации преследуются различные цели: оценка, анализ, воздействие на адресата посредством эмоционально-экспрессивных языковых средств, ориентирование его. Передача информации и её восприятие осуществляются в соответствии с принятыми обществом традициями, нормами и требованиями, коммуникативными привычками [6].

Таким образом, в наши дни языковая коммуникация стала неотъемлемой частью нашей жизни. В языковой коммуникации информация передаётся другому человеку в форме текста. Текст – это единица, посредством которой осуществляется языковая коммуникация. Текст создаётся в зависимости от коммуникативной ситуации, социальных, стилистических, семантико-прагматических условий [7]. Он носит вариативный и изменчивый характер.

Основные признаки языковой коммуникации. 1. В языковой коммуникации непременно передаётся какая-либо информация. В языковой коммуникации эта информация выражается в текстовой форме и содержании. Иными словами, мы говорим посредством текстов, обмениваемся информацией друг с другом. Поэтому текст является единицей, осуществляющей языковую коммуникацию. Языковая коммуникация может состоять из одного или нескольких текстов. Она тесно связана с природой, особенностями информации и стилистическими условиями. В действительности именно необходимость передачи информации породила саму языковую коммуникацию, сформировала и развила её [8].

В жизни человека языковая коммуникация осуществляется в двух формах: устной и письменной. С исторической точки зрения, устная речь и устная передача информации возникли первыми. Письменная форма передачи информации сформировалась позднее — в соответствии с потребностями и требованиями общественного развития.

2. В языковой коммуникации непременно присутствует какая-либо цель. Ведь информация не высказывается, не передаётся и не воспринимается без цели. Цели передачи информации также разнообразны. Например, ими могут быть: сообщение и передача информации, воздействие, воспитание, демонстрация примера, развитие мышления, инструктирование, наставление, упрёк, насмешка, унижение, запугивание, предоставление эстетического удовольствия, поддержка, оказание помощи и другие. Наша передача информации также разнообразна и многогранна в зависимости от поставленных целей.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

3. Языковая коммуникация осуществляется на определённую тему. То, о чём идёт речь при передаче информации, называется темой данного сообщения. Действительно, любая информация отражает ту или иную тему и сферу реальной или ирреальной действительности. Информация не существует без темы. Иными словами, в нашем изложении информации затрагивается, раскрывается и разъясняется та или иная тема жизненной действительности. Поэтому информация без темы не передаётся. С самого начала языковой коммуникации её тема становится очевидной. Следовательно, наличие определённой темы в любой передаче информации объективно.

4. Языковая коммуникация адресована другим людям и создаётся для других. Говоря и передавая определённую информацию, мы удовлетворяем интересы как свои, так и других людей. Мы оказываем услугу окружающим. Именно в этом проявлении человек вынужден мыслить и искать решения с разных сторон. Если учесть, что мышление является источником всякого развития, то мы заметим, что наша передача информации обладает силой, развивающей нас самих. По нашему мнению, речь — это служение другим людям, решение чужих проблем и тем самым удовлетворение собственных нужд. Человек совершенствуется и развивается, оказывая услугу другим. С этой точки зрения общение действительно развивает нас всесторонне.

5. Языковая коммуникация непременно осуществляется в рамках одного из функциональных стилей. Наша передача информации не существует вне стиля. В целях наиболее точного и уместного выражения мысли и информации другому человеку, слушателю в общественной жизни сложились пять сфер языковой коммуникации. Эти пять сфер коммуникации сформировались исторически, эволюционным путём, в силу особенностей общественной деятельности и жизни. Они таковы: бытовая сфера; деловая сфера; научная сфера; публицистическая сфера (сфера публичного выступления); художественная сфера.

В результате развития общества и общественной деятельности на основе этих сфер коммуникации сложились пять функциональных стилей: разговорно-бытовой стиль; деловой стиль; научный стиль; публицистический стиль; художественный стиль. Стиль — это способ, приёмы и порядок коммуникации. Функциональный стиль — это разновидность речи, принятая обществом, функционально обусловленная и сформированная в соответствии с особенностями общения в различных сферах общественной деятельности. Иными словами, стиль коммуникации и способ речи в различных сферах общественной деятельности называется функциональным стилем [6].

Поскольку общественная деятельность многообразна, каждая её сфера имеет присущие только ей цели, особенности, задачи, природу коммуникации, закономерности передачи и восприятия информации, а также исторически сложившиеся традиции и нормы. Соответственно, в каждом функциональном стиле существуют свои правила и требования к употреблению языка, свои закономерности, содержание и форма. Передача информации всегда осуществляется в той или иной сложившейся в обществе сфере коммуникации, в рамках одного из функциональных стилей. Наше взаимное общение не существует вне стиля. Следовательно, мы всегда передаём и воспринимаем информацию в соответствии с требованиями, нормами и закономерностями определённого стиля. Таким образом, наша передача информации непременно осуществляется в рамках одного из функциональных стилей и подчиняется его законам. Поэтому наличие стилистических особенностей, целей, требований и норм в любой коммуникации также объективно [9].

Именно это обстоятельство является одной из причин разнообразия и неодинаковости передачи информации (текстов, создаваемых в процессе речи).

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

6. Языковая коммуникация непременно обладает определённой логической структурой. Ведь любая передача информации всегда строится в соответствии с законами логики. Поэтому передаваемая информация имеет начало, продолжение, завершение, различные связи и последовательность. Без этого передача информации и её восприятие не достигают своей цели. Следовательно, передача информации — это продукт нашей логической деятельности. Поскольку деятельность каждого человека различна, его мысли и способность мыслить также неодинаковы. Следовательно, речь и передача информации у каждого человека тоже различны. Однако, несмотря на это, наличие определённой логики в коммуникации и передаче информации — явление объективное.

7. Языковая коммуникация подчиняется также особенностям, природе и закономерностям конкретной ситуации. В языковой коммуникации присутствуют самые разнообразные ситуации: морально-психологические, коммуникативно-реляционные, временные, пространственные, национальные, традиционно-обычайные (ментальные), этнокультурные, этноэтические, специфические и многие другие. При передаче информации они также вносят свои различные коррективы. В большинстве случаев ситуативные особенности определяют объём и структуру коммуникации (последовательную, упорядоченную либо фрагментарную, прерывистую). Это обстоятельство также вносит свой вклад в формирование разнообразной, схожей и несхожей природы передачи информации.

8. Языковая коммуникация всегда подчиняется нормам литературного языка, его законам и требованиям. По нашему пониманию, языковая норма — то соблюдение языковых требований, согласованных и обусловленных обществом в определённую эпоху и в определённом социуме. Поскольку языковая коммуникация осуществляется посредством языковых средств, соблюдение норм литературного языка в ней имеет особое значение. Если в языковой коммуникации не соблюдаются нормы литературного языка, её логика нарушается, утрачивается сила воздействия, и она становится непонятной. В результате коммуникация не достигает поставленной цели. Поэтому, хотим мы того или нет, при общении соблюдение норм литературного языка является необходимостью [6].

Таким образом, языковая коммуникация представляет собой сложное, многогранное явление, неотъемлемо вписанное в жизнь человека и общества. Проведённый анализ показал, что языковая коммуникация характеризуется рядом объективных признаков: она всегда содержит определённую информацию, преследует конкретную цель, раскрывает определённую тему, адресована другим людям, реализуется в рамках одного из функциональных стилей, подчиняется законам логики, зависит от ситуативных условий и неизменно следует нормам литературного языка. Совокупность этих признаков определяет природу и сущность языковой коммуникации как основного способа взаимодействия между людьми. Соблюдение данных закономерностей является необходимым условием эффективного общения и достижения коммуникативных целей.

Список литературы:

1. Матьяш О. И. Плюрализм в современной науке о коммуникации // Коммуникология. 2014. №3 (5). С. 63–78.

2. Мусаев С. Ж. Кеп маданиятынын маселелери. Бишкек, 1993.

3. Опарина Е. О. Языковой образ в коммуникации. М.: РАН ИНИОН, 2017. 152 с.

4. Персикова Т. Н. Межкультурная коммуникация и корпоративная культура. М.: Логос, 2002.

5. Прохоров Ю. Е., Стернин И. А. Русское коммуникативное поведение. М., 2002. 382 с.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

6. Маразыков Т. С. Сүйлөшүүнүн негиздери: текст таануунун теориялык жана практикалык маселелери. Бишкек, 2026. 624 б.

7. Стернин И. А. О понятии коммуникативного сознания // Культура общения и ее формирование. Воронеж, 2001. С. 290–300.

8. Маразыков Т. С. Көркөм текст: иликтөө жана окутуу маселелери. Бишкек, 2020. 290 б.

9. Якубинский Л. П. Избранные работы: Язык и его функционирование. М.: Наука, 1986. 208 с.

References:

1. Mat'yash, O. I. (2014). Plyuralizm v sovremennoi nauke o kommunikatsii. *Kommunikologiya,* (3 (5)), 63–78. (in Russian).

2. Musaev, S. Zh. (1993). Voprosy kul'tury rechi. Bishkek. (in Kyrgyz).

3. Oparina, E. O. (2017). Yazykovoi obraz v kommunikatsii. Moscow. (in Russian).

4. Persikova, T. N. (2002). Mezhkul'turnaya kommunikatsiya i korporativnaya kul'tura. Moscow. (in Russian).

5. Prokhorov, Yu. E., & Sternin, I. A. (2002). Russkoe kommunikativnoe povedenie. Moscow. (in Russian).

6. Marazykov, T. S. (2026). Sүiləshүүnүn negizderi: tekst taanuunun teoriyalyk zhana praktikalyk maseleleri. Bishkek. (in Kyrgyz).

7. Sternin, I. A. (2001). O ponyatii kommunikativnogo soznaniya. In *Kul'tura obshcheniya i ee formirovanie, Voronezh,* 290–300. (in Russian).

8. Marazykov, T. S. (2020). Khudozhestvennyi tekst: voprosy issledovaniya i obucheniya. Bishkek. (in Kyrgyz).

9. Yakubinskii, L. P. (1986). Izbrannye raboty: Yazyk i ego funktsionirovanie. Moscow. (in Russian).

Поступила в редакцию
09.07.2026 г.

Принята к публикации
16.07.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Маразыков Т. С. Сущностные характеристики и параметры языковой коммуникации // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №11. С. 676-680. https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/77

Cite as (APA):

Marazykov, T. (2026). Essential Characteristics and Parameters of Language Communication. *Bulletin of Science and Practice, 12*(11), 676-680. (in Russian). https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/77

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

УДК 811.512.154:81'22:81'42 https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/78

ОСОБЕННОСТИ КЫРГЫЗСКОГО ЯЗЫКОЗНАНИЯ И ОТРАЖЕНИЕ В НЁМ ВОСТОЧНОГО ПРИНЦИПА ИЗУЧЕНИЯ РЕЧЕВОГО ОБЩЕНИЯ

©***Маразыков Т. С***., *ORCID: 0009-0005-5252-6164, SPIN-код: 1718-2953, д-р филол. наук, член-корр. НАН КР, Кыргызский национальный университет им. Ж. Баласагына, г. Бишкек, Кыргызстан, adsdi@inbox.ru*

FEATURES OF KYRGYZ LINGUISTICS AND ITS REFLECTION OF THE EASTERN PRINCIPLE OF STUDYING SPEECH COMMUNICATION

©***Marazykov T***., *ORCID: 0009-0005-5252-6164, SPIN-code: 1718-2953, Dr. habil., Corresponding member of NAS KR, Kyrgyz National University named after Zh. Balasagyn, Bishkek, Kyrgyzstan, adsdi@inbox.ru*

Аннотация. На основе теоретического материала анализируются катафорические средства как один из ключевых языковых механизмов организации текста. Автор обосновывает, что катафора служит средством предварительного упоминания информации, еще не представленной в тексте, и выражает значение «отсылки вперед», указывая на дальнейшее развитие описываемых событий. В работе установлено, что катафора является фундаментальным интегративным средством, обеспечивающим развертывание информации и создающим базу для логико-семантической и структурной связности текста. Исследование показывает, как предварительные сообщения или комментарии о событиях получают свое раскрытие в последующем изложении, что обеспечивает динамику повествования и переход к новым этапам развития содержания. Особое внимание уделяется анализу функционирования катафорических синтаксем в художественных произведениях кыргызских писателей, таких как С. Жигитов, К. Акматов и К. Жусубалиев. На конкретных примерах демонстрируется, как катафорические средства упорядочивают фрагментарное повествование, формируют тематическое единство и создают семантическую целостность текста, подобную монолиту. Автор приходит к выводу, что использование катафоры позволяет авторам свободно перемещаться во временных и пространственных рамках, предотвращая монотонность коммуникативного процесса и обогащая эстетическую художественность текста. Итогом исследования является систематизация интегративных функций катафорических средств, включая их роль в формировании коммуникативности и логико-прагматических связей текста.

Abstract. Based on theoretical material, the article analyzes cataphoric means as one of the key linguistic mechanisms of text organization. The author substantiates that cataphora serves as a means of preliminary mention of information not yet presented in the text and expresses the meaning of "forward reference", indicating the further development of the described events. The study establishes that cataphora is a fundamental integrative tool that ensures the deployment of information and creates a basis for the logical-semantic and structural coherence of the text. The research shows how preliminary messages or comments about events are revealed in the subsequent presentation, which provides narrative dynamics and a transition to new stages of content development. Special attention is paid to the analysis of the functioning of cataphoric syntaxemes in the literary works of Kyrgyz writers, such as S. Zhigitov, K. Akmatov, and K. Zhusubaliev. Specific examples demonstrate how cataphoric means organize fragmented narrative, form thematic unity, and create a semantic integrity of the text, similar to a monolith. The author concludes that the use of cataphora allows authors to

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

move freely within temporal and spatial frameworks, preventing the monotony of the communicative process and enriching the aesthetic artistry of the text. The result of the study is the systematization of the integrative functions of cataphoric means, including their role in the formation of communicative and logical-pragmatic connections of the text.

Ключевые слова: язык; родной язык; языкознание; сознание; передача информации; культура.

Keywords: language; native language; linguistics; consciousness; information transfer; culture.

Родной язык каждого народа является одним из основных источников, который всесторонне обогащает и дополняет общечеловеческую культуру. Это обусловлено тем, что человек познаёт окружающий мир посредством языка и через язык обогащает своё сознание; вследствие этого язык аккумулирует в себе всё культурное наследие, созданное человечеством. Поэтому, на наш взгляд, широко распространённое определение: «Язык является средством общения и коммуникации» — не может считаться исчерпывающей характеристикой языка. Дело в том, что язык представляет собой не только средство выражения и передачи информации. Язык — это непреходящая духовная ценность, которая сохраняет, развивает и передаёт дух народа, его внутренний мир, культуру, интеллект, накопленный исторический опыт и всё многообразие его творческой деятельности. В связи с этим представляется неправомерным рассматривать язык лишь в одном, узком аспекте. Один неизвестный восточный мудрец говорил: «Словарь — это вся вселенная в алфавитном порядке. Если глубоко вдуматься в смысл этого высказывания, становится очевидным, что в феномене языка заключены весь наш мир и наше мировоззрение, наши положительные и отрицательные оценки действительности, надежды и стремления, мечты, убеждения и мудрость, глубоко хранимые и передаваемые из поколения в поколение традиции и обычаи, философское осмысление мира, художественное мышление, а также способность воспринимать, чувствовать и оценивать красоту и духовную чистоту. Именно эта мысль в скрытой форме выражена в вышеприведенном изречении. В действительности это так. Следовательно, в кыргызском языке сосредоточены вся культура кыргызского народа, богатейший опыт, накапливавшийся многими поколениями на протяжении веков, его научные знания, а также уникальные достижения, составляющие его самобытность. Своеобразие и неповторимая уникальность каждого языка являются важнейшим источником формирования общечеловеческой культуры. Именно поэтому общечеловеческая культура не является однородной или однотипной; напротив, она отличается многообразием и исключительным богатством. С этой точки зрения сохранение каждого языка, а следовательно, и существование народа, а также его национально-культурного и мировоззренческого своеобразия представляют огромную ценность и имеют важное значение для всего человечества.

Наш родной язык — кыргызский язык. Несомненно, кыргызский язык также вносит свой вклад в обогащение и развитие общечеловеческой культуры. Любой язык может существовать длительное время лишь при условии его активного освоения, широкого практического использования, а также научного изучения и преподавания. Поэтому одним из важнейших путей сохранения языка является его всестороннее исследование, раскрытие его внутренних закономерностей, определение норм и правил функционирования, а также приспособление языковой системы к потребностям общественной жизни и практического использования. Именно по этой причине языкознание играет важную роль и имеет большое значение в жизни общества. Считаем целесообразным обратиться к вопросам кыргызского языкознания. Каково

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

современное состояние кыргызской лингвистики? В каком направлении развивается кыргызское языкознание и каким будет его будущее? Имеет ли кыргызское языкознание перспективы дальнейшего развития? Существовала ли у кыргызов наука о языке до Октябрьской революции? Подобные вопросы в настоящее время относятся к числу наиболее актуальных и вызывающих серьёзную озабоченность научной общественности. Безусловно, для того чтобы дать на них обоснованные и объективные ответы, необходимо опираться на мировой опыт изучения языка и достижения современной лингвистической теории. Так, например, в мировом языкознании лингвистические исследования традиционно осуществляются по двум основным направлениям.

1. Направление исследования языка как средства (ресурса). В рамках данного направления изучается фонетическая, лексическая и грамматическая природа языка. К нему относятся фонетические, лексико-семантические, морфологические, синтаксические, диалектологические, этимологические, лексикографические и другие виды исследований.

2. Направление исследования речевого общения. Данное направление также называют направлением изучения коммуникативного процесса. Здесь исследуются природа и закономерности речевого общения, осуществляемого посредством языка. В рамках этого направления развиваются такие отрасли науки, как культура речи, стилистика, теория текста, психолингвистика, лингвопрагматика, социолингвистика, теория коммуникации и другие дисциплины, связанные с изучением речевой деятельности.

В кыргызском языкознании исследования проводились по обоим указанным направлениям. Однако следует отметить, что после Октябрьской революции наиболее активно развивались исследования, относящиеся к первому направлению.

В рамках исследований, посвящённых теории текста, нами анализируются художественные произведения кыргызской литературы с целью выявления закономерностей организации текстового пространства и функционирования средств связности. Методологической основой исследования служат труды по лингвистике текста, в частности исследования

З. Я. Тураевой, посвящённые горизонтальной модели текста. Практический материал составляют рассказы С. Жигитова («Күн тууду»), К. Акматова («Мунабия»), К. Жусубалиева («Аска», «Толубай сынчы»). Анализ осуществляется с использованием семантико-структурного и коммуникативно-прагматического подходов, позволяющих раскрыть особенности функционирования текстообразующих средств в структуре художественного произведения.

Согласно западному принципу исследования языка, первое направление принято рассматривать как начальный уровень лингвистического познания. При этом термин «начальный» никоим образом не умаляет научного авторитета исследователей, работавших в данной области. Напротив, в соответствии с западной научной традицией именно на этом этапе устанавливаются закономерности строения языка, и создаётся фундамент всей лингвистической науки. Поэтому вышеназванные учёные по праву относятся к числу выдающихся представителей кыргызского языкознания. Наличие исследований такого типа является закономерным явлением, и в дальнейшем научные работы подобного характера будут продолжены, поскольку они составляют необходимую основу развития лингвистической науки.

Однако основная цель языкознания не сводится исключительно к исследованию структуры и внутренней организации языка. Фундаментальная сущность лингвистической науки заключается в раскрытии природы речевого общения посредством освоения языка, в познании закономерностей и механизмов речевой деятельности, её нормативных основ, а

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

также в изучении речевого искусства, сформировавшегося на этнокультурной и национально-ментальной почве. Не менее важным является исследование технологий эффективного общения, а также разнообразных способов и приёмов речевого воздействия.

В кыргызском языкознании к числу учёных, исследовавших природу речевого общения, проблемы текста и стилистики, относятся доктора филологических наук, профессора С. Өмүралиева, академик С. Ж. Мусаев, Б. Усубалиев, Т. Аширбаев, Ж. Мамытов, Т. С. Маразыков [5].

Таким образом, комплексное изучение теории речевого общения, его закономерностей, норм и правил коммуникации, сформированных и развиваемых на протяжении веков нашими предками, а также традиций речевого поведения, культуры речи и национального коммуникативного опыта должно рассматриваться как одно из приоритетных направлений дальнейшего развития кыргызского языкознания.

Одним из перспективных направлений исследования речевой деятельности является изучение текстообразующих средств, обеспечивающих смысловую и структурную целостность художественного произведения. Проведённый анализ кыргызских художественных текстов показывает, что важную интегративную функцию выполняют катафорические синтаксемы, которые создают основу для последующего развития информации и обеспечивают непрерывность повествования. Так, в рассказе С. Жигитова «Күн тууду» описание нападения пса Жолборса на начальника милиции предваряется катафорической синтаксемой, подготавливающей читателя к дальнейшему развитию событий и обеспечивающей последовательность изложения. Аналогичным образом в рассказе К. Акматова «Мунабия» катафорическая конструкция «Бирок, ошондон көп өтпөй учөөбүздүн ортобузда мен түшүнбөгөн кызык окуялар башталып...» задаёт направление дальнейшего повествования и постепенно раскрывает содержание последующего конфликта.

Особенно ярко интегрирующая функция катафоры проявляется в произведениях К. Жусубалиева. Так, в рассказе «Аска» вводная синтаксема «балдар мага кийин ушинтип айтып берип жатпайбы» («дети мне потом вот так рассказывали») организует повествование, объединяет отдельные смысловые фрагменты и позволяет автору свободно переходить между различными временными и пространственными планами, не нарушая целостности текста. Подобные языковые средства обеспечивают логико-семантическую связанность произведения и демонстрируют богатые возможности кыргызского языка в организации художественного текста. Указанные проблемы в перспективе должны занять центральное место в системе исследований кыргызского языка и стать объектом первостепенного внимания отечественной лингвистической науки.

Иногда возникают споры и противоречивые мнения вокруг вопроса о том, развивалось ли языкознание у кыргызского народа до Октябрьской революции. Согласно взглядам, господствовавшим в советскую эпоху, считалось, что до Октябрьской революции у кыргызского народа не существовало лингвистической науки, и только в период советской власти изучение языка было поставлено на научную основу и получило развитие. По нашему мнению, к подобным идеям и взглядам следует относиться с осторожностью. Ведь каждое языкознание обладает своими собственными, исконно специфическими особенностями, которые формируются на фундаменте исторического развития конкретного народа.

Безусловно, процессы исторического развития, становления, созревания и социальное положение разных народов различаются. В связи с этим концепции и взгляды каждого народа на изучение языка также самобытны. Действительно, хотя до Октябрьской революции кыргызский народ был одним из древнейших в азиатском регионе и обладал уникальной письменностью (как, например, енисейской), основанной на многовековом опыте, в силу

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

исторических условий он пережил немало трудностей. Кочевой и полукочевой образ жизни, а также историческая ситуация создавали суровые условия. Однако при глубоком анализе общественно-политического положения и особенностей той эпохи мы убеждаемся, что кочевничество — это не недостаток или признак отсталости кыргызского народа, а способ сохранения нации, её культуры, души и потомства. В каком-то смысле кочевничество было мудрой адаптацией к историческим обстоятельствам. Поэтому кочевую жизнь можно по праву назвать своего рода «академией кочевников».

В этой «академии кочевников» особые методы воспитания подрастающего поколения и подготовки его к жизни, внутренний мир людей, их мировоззрение, художественно-эстетический вкус, понимание красоты и чистоты формировались в гармонии со стихией самой жизни. На фоне восточной философии, высоко ценившей человеческое достоинство и внутренний потенциал личности, ковались общественные, политические, культурные и идеологические концепции кыргызского народа. В тесной связи с этим у кыргызов уже в глубокой древности были выработаны основные принципы культурного общения, а также взгляды на ключевые вопросы, составляющие основу стилистики. Этот опыт и находки народной мудрости были впитаны нашими эпосами, сказками и пословицами. Мы полагаем, что в будущем лингвистическая концепция кыргызского народа, отражённая в устном народном творчестве, должна стать предметом глубокого изучения.

Ведь ядро кыргызского языкознания заложено именно в произведениях фольклора. К примеру, эпос «Манас» можно рассматривать как своего рода учебник по стилистике кыргызского языка и культуре речи. В эпосе блестяще отражено, что чистота души и высота помыслов составляют основу выразительной и культурной речи; там показана вся культура употребления слова, искусство наделять его глубоким смыслом и умение мастерски им владеть. Следовательно, эпос «Манас» — это не только квинтэссенция философии, идеологии и художественно-эстетического восприятия мира кыргызским народом; это великое произведение, демонстрирующее формировавшуюся на протяжении веков лингвистическую концепцию, научные знания, языковое чутьё, опыт лингвистического мышления и ораторское искусство предков.

Культура речи у кыргызского народа с древнейших времён находилась на высоком уровне развития. Более того, в сфере речевого искусства и культуры общения были сформированы специфические понятия и категории, присущие исключительно кыргызскому народу и отражающие особенности кыргызского менталитета. Так, например, понятия «сөз төркүнү» («происхождение и глубинная сущность слова») и «сөз багуу» («бережное отношение к слову», «культивирование слова») представляют собой явления, характерные именно для кыргызской языковой и культурной традиции. В частности, понятие «сөз багуу» включает в себя целый комплекс научных, нравственно-этических и культурных представлений. Прежде всего, «сөз багуу» означает уважительное отношение к слову, а следовательно, и уважение к самому себе. Одновременно оно предполагает глубокое осмысление значений слов, овладение богатством языка, постоянный поиск знаний и непрерывное самосовершенствование. Кроме того, «сөз багуу» подразумевает изучение закономерностей функционирования слова, норм его употребления, правил речевого поведения и коммуникативных традиций. Данное понятие также связано с бережным сохранением и дальнейшим развитием речевых норм, традиций и культурных установлений, созданных предками и передаваемых из поколения в поколение от старших к младшим в соответствии с духом времени.

Вместе с тем «сөз багуу» означает умение слушать и слышать, усваивать положительный опыт через восприятие речи окружающих, внутренне осваивать лучшие образцы речевого поведения.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Неотъемлемой составляющей этого понятия являются терпение и выдержка, способность избегать поспешности и легкомыслия в словах и поступках.

«Сөз багуу» предполагает также напряжённую интеллектуальную работу, привычку к самостоятельному мышлению, стремление к поиску собственных путей решения возникающих проблем. Помимо этого, данное понятие включает самопознание, самовоспитание и постоянное совершенствование личности. Наконец, «сөз багуу» означает заботу о собственных способностях и дарованиях, развитие творческого начала, заложенного в человеке, и выступает одним из путей достижения мудрости, духовной зрелости и подлинного мастерства. Как видно из приведённых примеров, способность концентрировать в одном понятии множество смыслов и рассматривать одно явление комплексно, с различных сторон, является характерной особенностью кыргызского национального мышления. Именно поэтому люди, которые «берегли слово», «уважали слово» и следовали принципам «сөз багуу», распространяли среди народа высокую культуру речи и сами служили образцом речевого и нравственного поведения. Такие люди неизменно пользовались особым уважением и высоким общественным авторитетом.

В процессе речевого общения чрезвычайно важно соблюдать принцип точности речи. Если высказывания не отличаются точностью, ясностью и логической связностью, то общение становится непонятным, содержательно обеднённым и лишённым необходимого воздействия, вследствие чего основная коммуникативная цель не достигается. Поэтому точность речи является одним из важнейших требований, предъявляемых к процессу общения. О том, что кыргызский народ с древнейших времён глубоко осознавал значение данного принципа коммуникативного процесса и хорошо понимал его сущность, свидетельствуют многочисленные пословицы и поговорки, посвящённые вопросам точности речи. Так, в пословицах «Жолдун тегизин бил, сөздүн негизин бил» (Пер.: Знай ровность дороги, знай основу слова), «Так сөз талашты чечет» (Пер.: Точное слово разрешает спор) и других содержатся представления о значении точной речи, её необходимости и практической ценности [7].

Вместе с тем в этих пословицах выражена мысль о том, что точность речи является показателем уровня мышления человека, его общей культуры, образованности и воспитанности, а также представляет собой одно из важнейших достижений личности. Таким образом, принцип точности речи на протяжении многих поколений целенаправленно передавался кыргызским народом от поколения к поколению и глубоко укоренялся в сознании людей. Ещё одним достоинством данных пословиц является то, что в них косвенно раскрывается мысль о неразрывной связи точной речи с точным мышлением. Особенно отчётливо это проявляется в выражении «знай основу слова». В глубинном смысле данное выражение подразумевает также необходимость умения мыслить ясно и точно. Следовательно, кыргызский народ хорошо понимал, что точность речи непосредственно зависит от точности мышления, и всегда стремился к достижению этого идеала. В ряде пословиц раскрываются также механизмы формирования точной речи. Так, в пословице «Жээринде майда чайна, айтаарында мыкты ойло» (Пер.: Прежде чем проглотить — тщательно пережуй, прежде чем сказать — хорошо обдумай) подчёркивается необходимость глубокого осмысления своих слов, предварительного анализа и предвидения возможных последствий высказывания [3].

Следует отметить, что данные положения получили достаточно широкое теоретическое обоснование и в современных научных исследованиях [1].

Примечательно, что многие идеи, которые сегодня рассматриваются как достижения современной науки, кыргызский народ осмыслил и активно применял в своей повседневной практике ещё в далёком прошлом. Анализ народных пословиц позволяет выделить два подхода

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

к пониманию точности речи. Согласно первому подходу, для того чтобы говорить точно, необходимо обладать ясностью мысли, способностью к точному мышлению и глубоким пониманием предмета речи. Это наглядно отражено в таких пословицах, как: «Дааналык менен кыскалык – сөздүн көркү» (Пер.: Определённость и краткость — украшение речи), «Жолдун тегизин бил, сөздүн негизин бил» (Пер.: Знай ровность дороги, знай основу слова), «Көптүн көөнүн эриткен көрөңгөлүү сөз болот» (Пер.: Слово, обладающее внутренним содержанием, способно согреть душу многих людей) и других [4].

Такие понятия, как «определённость слова», «знание основы слова», «содержательное слово», рассматриваются здесь как результат ясного и точного мышления. Следовательно, в данных пословицах обозначены основные факторы, лежащие в основе точной речи. Иначе говоря, в них подчёркивается мысль о том, что фундаментом точного речевого выражения является способность человека к точному и последовательному мышлению. Во втором случае в пословицах также подчёркивается, что точность речи связана с умением точно и правильно произносить высказывание. Иными словами, в пословицах отмечается, что реализация текста в устной форме, особенности его произнесения оказывают непосредственное влияние на точность речевого выражения. Так, смысл пословицы «Жорто албаган жол бузат, айта албаган сөз бузат» (Пер.: Дорогу портит тот, кто не умеет идти, слово портит тот, кто не умеет говорить) подтверждает вышеизложенную мысль [3].

Следовательно, кыргызский народ с древнейших времён стремился к точному и правильному произношению каждого слова, ритма и интонации речи. Действительно, данный аспект имеет чрезвычайно важное значение в культуре речевого общения. Таким образом, наличие в кыргызской традиции понятия «сөз багуу» («бережное отношение к слову») и глубокая разработанность принципа точной речи свидетельствуют о высоком уровне развития речевого искусства у кыргызского народа. Это, в свою очередь, является фактом, подтверждающим, что языкознание у кыргызов существовало и находилось на достаточно высоком уровне развития ещё в древнейшие времена. Следовательно, утверждение о том, что до Октябрьской революции у кыргызского народа не существовало языкознания, представляется необоснованным и научно несостоятельным.

В каждом народе существуют различные формы и способы накопления, сохранения и развития научных знаний. У одних народов знания сохраняются и развиваются в письменной форме, у других — преимущественно в устной традиции. Не существует народа, полностью лишённого знаний и опыта. У кыргызского народа, в силу особенностей кочевого образа жизни, весь комплекс знаний и все виды практического опыта сохранялись в сознании людей и передавались преимущественно в устной форме. В устной традиции знания и опыт передавались из поколения в поколение. С этой точки зрения нетрудно заметить, что у кыргызского народа с древнейших времён языкознание развивалось именно в устной форме. Это также является одной из особенностей кыргызской лингвистической традиции.

Заключение

По нашим наблюдениям, в истории мировой лингвистики существуют два различных способа выражения языковой теории и два принципа построения грамматики [2].

1. Восточный принцип построения грамматики. В рамках данного подхода языковые понятия и категории описываются от общего к частному. Иными словами, вначале рассматриваются речевое общение, его компоненты и средства, затем — предложение, словосочетание, слово, грамматические формы слова, части речи, и в завершение — звуковая система языка и её природа.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

К данному направлению относятся грамматика Панини в древней Индии, труд арабской лингвистической традиции Сибавейхи «Аль-Китаб», а также древние формы выражения языковых представлений в кыргызской традиции.

2. Западный принцип построения грамматики. В рамках данного подхода языковые понятия и категории характеризуются от частного к общему. Иными словами, первоначально анализируются звуки, слова, части речи, словообразовательные и словоизменительные элементы, словосочетание и предложение [6].

Такой тип грамматики был разработан в древнегреческой и латинской грамматической традиции в трудах Э. Доната и Присциана. К данному направлению можно отнести и современные грамматики кыргызского языка. С этой точки зрения следует отметить, что до Октябрьской революции в кыргызском языкознании выражение языковой концепции осуществлялось преимущественно в рамках восточного принципа.

После революции построение грамматики в кыргызской лингвистике стало осуществляться в соответствии с западным принципом. Таким образом, в период до Октябрьской революции, существовавшие и развивавшиеся с древнейших времён языковые представления кыргызского народа, специфические принципы выражения мысли и информации, а также уникальные лингвистические концепции были фактически отодвинуты на второй план и временно утрачены.

Вследствие исторических условий они были заменены западным принципом построения грамматики, сформировавшимся под влиянием русского языкознания и получившим широкое распространение.

Необходимо разработать грамматику, основанную на восточном принципе построения, соответствующую философии, мировоззрению, национальной специфике, культуре и менталитету кыргызского народа. Такая грамматика должна быть согласована с древними традициями, способствовать развитию творческого мышления, формированию высокой нравственности, а также обучать умению красиво и культурно выражать мысли. Решение данной задачи должно стать одной из ключевых перспективных целей кыргызского языкознания. В этом случае будут восполнены существующие пробелы, а также будет способствован процесс самопознания и самоидентификации нации.

Список литературы:

1. Маразыков Т. С. Азыркы кыргыз тили. Бишкек, 2015. 256 с.
2. Кондрашов Н. А. История лингвистических учений. М.: Просвещение, 1979. 224 с.
3. Макал-лакаптар. Народная литература. Т. 10. Бишкек: Шам, 2001. 208 с.
4. Маразыков Т. С. Maalymat almashuunun negizderi. Кн. 1. Бишкек, 2014. 90 с.
5. Мусаев С. Ж. Кеп маданияты джана норма. Бишкек, 1998. 130 с.
6. Ножин Е. А. Основы советского ораторского искусства. М., 1981.
7. Усупбеков М. Элдик макал-лакаптар. Фрунзе: Киргизия, 1982. 256 с.

References:

1. Marazykov, T. S. (2015). Sovremennyi kyrgyzskii yazyk. Stilistika. Bishkek. (in Kyrgyz).
2. Kondrashov, N. A. (1979). Istoriya lingvisticheskikh uchenii. Moscow. (in Russian).
3. Poslovitsy i pogovorki. (2001). Narodnaya literatura. T. 10. Bishkek. (in Russian).
4. Marazykov, T. S. (2014). Osnovy informatsionnoi kommunikatsii. Kn. 1. Bishkek. (in Kyrgyz).
5. Musaev, S. Zh. (1998). Kep madaniyaty dzhana norma. Bishkek. (in Kyrgyz).
6. Nozhin, E. A. (1981). Osnovy sovetskogo oratorskogo iskusstva. Moscow. (in Russian).

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

7. Usupbekov, M. (1982). Eldik makal-lakaptar. Frunze. (in Kyrgyz).

Поступила в редакцию
09.07.2026 г.

Принята к публикации
16.07.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Маразыков Т. С. Особенности кыргызского языкознания и отражение в нём восточного принципа изучения речевого общения // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №11. С. 681-689. https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/78

Cite as (APA):

Marazykov, T. (2026). Features of Kyrgyz Linguistics and its Reflection of the Eastern Principle of Studying Speech Communication. *Bulletin of Science and Practice, 12*(11), 681-689. (in Russian). https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/78

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

УДК 008+81'22 https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/79

ПОНЯТИЕ «ЯЗЫК КУЛЬТУРЫ» И ЕГО СЕМИОТИЧЕСКАЯ ПРИРОДА

*©**Мусаев С. Ж**., ORCID: 0009-0002-5805-7758, SPIN-код: 7865-0353, д-р филол. наук, академик Национальной академии наук Кыргызской Республики, Институт языкознания им. Б. М. Юнусалиева, г. Бишкек, Кыргызстан, musaev53@list.ru*

THE CONCEPT OF THE "LANGUAGE OF CULTURE" AND ITS SEMIOTIC NATURE

*©**Musaev S**., ORCID: 0009-0002-5805-7758, SPIN-код: 7865-0353, Academician of the National Academy of Sciences of the Kyrgyz Republic, Institute of Linguistics named after B. Yunusaliev, Bishkek, Kyrgyzstan, musaev53@list.ru*

Аннотация. Исследуется одна из фундаментальных проблем культурологии и семиотики — понятие «язык культуры» и его знаковая (семиотическая) природа. Автор анализирует теоретико-методологическое значение данного термина в раскрытии особенностей материальных и духовных ценностей, традиций и обычаев каждого этноса. В работе представлен обзор историко-философских взглядов на знаковую природу языка (Аристотель, В. фон Гумбольдт, Ф. де Соссюр и др.), а также определен «вещный» и «знаковый» статус феноменов культуры в обществе. На примерах культурных различий разных народов обосновывается полисемантический характер «языка культуры» и его функция как системы лингвистической (вербальной) и паралингвистической (невербальной) коммуникации.

Abstract. This paper explores one of the fundamental concepts in culturology and semiotics — the concept of the "language of culture" and its semiotic nature. The author analyzes the theoretical and methodological significance of this term in revealing the specific features of the material and spiritual values, traditions, and customs of various ethnic groups. The paper reviews historical and philosophical perspectives on the sign nature of language (Aristotle, W. von Humboldt, F. de Saussure, etc.) and defines the "objective" (thing-like) and "sign" status of cultural phenomena in society. Drawing on examples of cultural differences among distinct nations, the article demonstrates the polysemantic nature of the "language of culture" and its function as a tool for both linguistic (verbal) and paralinguistic (non-verbal) communication.

Ключевые слова: культура; язык культуры; семиотика; знаковая система; этнос; национальные ценности; полисемантичность; вербальная и паралингвистическая коммуникация.

Keywords: culture; language of culture; semiotics, sign system; ethnos; national values; polysemy; verbal and paralinguistic communication.

Многоаспектность и разнообразие феномена культуры в общечеловеческом масштабе, с одной стороны, и её объединяющий, целостный характер, с другой, обусловливают огромный вклад каждого народа в её создание и развитие, а также диктуют необходимость её всестороннего междисциплинарного исследования. Однако сочетание многоплановости и интегрирующей силы культуры указывает на то, что точное определение вклада отдельного этноса или этнической группы в общечеловеческую культуру сопряжено с целым рядом теоретико-методологических и эвристико-прагматических трудностей. Общечеловеческая

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

культура чрезвычайно калейдоскопична: она включает западную, азиатско-европейскую, китайскую, индийскую, иранскую, тюркскую, кочевую культуры, а также культуры локальных этнических групп. В связи с этим в науке до настоящего времени не выработано единых, общепринятых критериев и принципов для оценки симбиотического характера континентальных культур, их взаимопроникновения, а также специфики и дифференциации этнонациональных культур и их отдельных компонентов. Более того, статус самого понятия «язык культуры», являющегося одним из ключевых терминов в данной области, до сих пор не получил четкой научной дефиниции. Сущность данного термина, по нашему мнению, напрямую связана с развитием семиотики как способа и характеристики отражения жизнедеятельности этноса и приобретает особую значимость как проявление этнической специфики материальных и духовных форм культурной деятельности. Поэтому проблематика, находящаяся на стыке этнокультурологии и этнолингвистики, формируется на пересечении нескольких наук и может рассматриваться как семиотико-знаковое выражение духовной и реальной жизнедеятельности этноса. Любая знаковая (семиотическая) система выполняет функцию материально-духовного элемента, транслирующего и передающего информацию; следовательно, все явления в обществе обладают как «вещным», так и «знаковым» статусом [1; 2].

Именно сочетание «вещного» и «знакового» статусов общественных явлений определяет сущность понятия «язык культуры». В связи с этим возникает вопрос: при каких условиях и в каком характере данный термин применим к этнокультурному материалу, из каких компонентов он состоит и как его следует определять? Подобные понятия, направленные на выявление специфики этнокультурных феноменов, всё ещё не получили однозначной дефиниции в научном дискурсе. Это объясняется тем, что любое социальное явление, предмет или объект с одной стороны воспринимается как символ, ритуал или знак (в широком смысле), а с другой — функционирует в утилитарных (практических, бытовых) целях. Данная дуальность определяет сложную и многогранную природу исследуемого феномена. В связи с этим мы считаем необходимым определить фундаментальный термин «язык культуры» как совокупность семиотических способов лингвистической (вербальной) и паралингвистической (невербальной) коммуникации, направленных на выражение национальных ценностей, отражение этнических особенностей народа и раскрытие его взаимосвязей с культурами других этносов. Данный термин позволяет отразить семиотический характер культуры и условную знаковую природу языка. Как отмечал М. М. Бахтин, «где нет знака, там нет и информации, нет и общения» [3].

Если семиотика представляет собой науку о знаковом статусе явлений природы и общества, а язык выступает системой условных знаков, то лингвистика как семиотическая дисциплина в определенной степени выявляет национальную специфику «языка культуры» [4].

Таким образом, «язык культуры», демонстрируя этнические особенности вербальной и паралингвистической коммуникации, выполняет функцию общей системы знаковых средств, отражающих человеческую деятельность. Как подчеркивают исследователи, «в реальном историческом функционировании язык и культура неотделимы: невозможно существование языка, который не имел бы в центре себя структуры типа естественного языка» [5].

Жизнедеятельность, среда обитания и отношение к природе каждого этноса специфичны, что формирует его мировосприятие и ментальную картину мира. На этой основе складываются уникальные элементы материальной и духовной культуры. Многоаспектность человеческой культуры порождает её содержательные, формальные, семантические, структурные, семасиологические и семиотические особенности. Это свидетельствует о

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

полисемантичности (многозначности) этнической культуры как семиотического знака. Полисемантичность культуры проявляется во всех сферах материальной и духовной деятельности человека, наиболее ярко выражаясь в традициях, обычаях и ценностных ориентирах этноса. Подробный анализ данных аспектов не входит в задачи статьи, однако следует отметить глубокие различия и сходства в языках разных культур. Например, знаки древнеенисейской и орхонской письменности, считающиеся древнейшими памятниками кыргызской словесности, по-разному читаются и интерпретируются исследователями разных научных школ. Это указывает, с одной стороны, на полисемантичность самих знаков, а с другой – на то, что историко-культурные традиции этноса обусловлены его территориальными, социальными и этническими особенностями.

В связи с этим в историко-культурной традиции кыргызов, в отличие от некоторых других этносов (например, славянских), качание головой из стороны в сторону служит знаком отрицания («нет»), а кивок сверху вниз — знаком согласия («да»). У других народов эти жесты могут иметь противоположное значение. Входя в храм, христианин снимает головной убор, тогда как мусульманин входит в мечеть с покрытой головой (в калпаке, тебетее или тюбетейке). Если у кыргызов траурным считается черный цвет (в некоторых регионах исторически использовался также синий), то в Китае символом печали и скорби выступает белый цвет. Подобные примеры демонстрируют локальную вариативность и полисемантичность «языка культуры» даже в рамках смежных регионов. Непонимание или искаженное восприятие «языка культуры» этноса может приводить к коммуникативным сбоям и искажению смысла информации. Нередки случаи, когда одно и то же явление выражается разными знаками или, наоборот, один знак передает различные значения. Разнообразие условий жизни этносов при наличии общих закономерностей непосредственно обусловливает полисемантичность языка культуры. Проблема знаковой природы языка имеет длительную историю осмысления. В различных философских и лингвистических концепциях неизменно подчеркивалось свойство языка выступать в качестве знака. Как в античной философии, так и в раннем языкознании слово рассматривалось как символ понятия, а предложение – как знак суждения.

Аристотель отмечал, что звучащее слово есть символ состояния души, а письменные знаки – внешние символы языковых единиц. В XVII–XVIII веках Т. Гоббс, Дж. Локк и Г. Лейбниц трактовали язык как систему знаков. Позже В. фон Гумбольдт, Ф. Ф. Фортунатов, В. А. Богородицкий определяли язык как совокупность знаков, выражающих мысли и чувства. Однако на тех этапах знаковая природа языка не выделялась в самостоятельную общетеоретическую проблему, рассматриваясь лишь в контексте соотношения языка и мышления. Выделение знаковой природы языка в самостоятельную лингвистическую проблему непосредственно связано с выходом в свет фундаментального труда Ф. де Соссюра «Курс общей лингвистики» [4].

Системное исследование языка в современной науке опирается на концептуальные положения этой работы. Ф. де Соссюр также определял язык как «систему знаков, выражающих идеи». В отличие от предшественников, он доказал, что знаковый характер языка является чисто лингвистической проблемой; обосновал, что язык представляет собой упорядоченную систему значимых языковых знаков; указал на необходимость сопоставления языковой системы с другими знаковыми системами. В этом заключается ключевой вклад Соссюра в теории семиотики. По его определению, «язык есть система знаков, выражающих идеи, а стало быть, его можно сравнивать с письменностью, с азбукой для глухонемых, с символическими обрядами, с формами учтивости, с военными сигналами и т.д.» [4].

Определяя язык как главную составляющую культуры и систему знаков, необходимо уточнить саму сущность знака. Знак представляет собой любой материальный объект,

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

выступающий носителем и передатчиком информации. Анализ знака, определение его роли и значения в обществе составляют предмет исследования философии, логики, психологии, социологии, этнографии и лингвистики. На основе интеграции данных этих наук в 1920-х годах сформировалась семиотика (от греч. semeiotiké — учение о знаках, semeion — знак) — общая теория, изучающая природу, типы и функции знаков и знаковых систем в человеческой деятельности. В зависимости от внутренней природы, содержания и объекта обозначения в обществе используются различные типы знаков. Знаки природы и знаки общества принципиально различны. В человеческой деятельности знаки можно разделить на две большие группы: естественные знаки (знаки-признаки) и информационные (искусственные) знаки, включающие сигналы, символы и языковые знаки (условные знаки). Условные знаки служат основным средством общения и передачи информации. В данном контексте как национально-этническая культура в целом, так и её отдельные материальные и духовные элементы должны рассматриваться в знаковом статусе, подлежащем «чтению» и интерпретации. Именно в этом заключается подлинный научный статус термина «язык культуры».

Список литературы:

1. Степанов Ю. С. Семиотика. М.: Наука, 1971. 145 с.
2. Байбурин А. К. Семиотический статус вещей и мифология // Материальная культура и мифология: Сборник Музея антропологии и этнографии. Вып. XXXVII. Л.: Наука, 1981. С. 217–218.
3. Бахтин М. М. Эстетика словесного творчества. М.: Искусство, 1979. 424 с.
4. Соссюр Ф. де. Курс общей лингвистики. М.: Прогресс, 1977. 238 с.
5. Лотман Ю. М., Успенский Б. А. О семиотическом механизме культуры // Труды по знаковым системам. Т. V. Тарту: Изд-во Тартуского гос. ун-та, 1971. С. 144–166.

References:

1. Stepanov, Yu. S. (1971). Semiotika. Moscow. (in Russian).
2. Baiburin, A. K. (1981). Semioticheskii status veshchei i mifologiya. In *Material'naya kul'tura i mifologiya: Sbornik Muzeya antropologii i etnografii. Vyp. XXXVII. Leningrad*, 217–218. (in Russian).
3. Bakhtin, M. M. (1979). Estetika slovesnogo tvorchestva. Moscow. (in Russian).
4. Sossyur, F. de. (1977). Kurs obshchei lingvistiki. Moscow. (in Russian).
5. Lotman, Yu. M., & Uspenskii, B. A. (1971). O semioticheskom mekhanizme kul'tury. *Trudy po znakovym sistemam. V. Tartu*, 144–166. (in Russian).

Поступила в редакцию
09.08.2026 г.

Принята к публикации
16.08.2026 г.

Ссылка для цитирования:
Мусаев С. Ж. Понятие «язык культуры» и его семиотическая природа // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №11. С. 690-693. https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/79

Cite as (APA):
Musaev, S. (2026). The Concept of the "Language of Culture" and its Semiotic Nature. *Bulletin of Science and Practice, 12*(11), 690-693. (in Russian). https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/79

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

УДК 81'362:81-115 https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/80

АНАЛИТИЗМ И АНАЛИТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА: ЛИНГВИСТИЧЕСКАЯ ПРИРОДА ПОНЯТИЙ

*©**Мусаев С. Ж**., ORCID: 0009-0002-5805-7758, SPIN-код: 7865-0353, д-р филол. наук, академик Национальной академии наук Кыргызской Республики, Институт языкознания им. Б. М. Юнусалиева, г. Бишкек, Кыргызстан, musaev53@list.ru*

ANALYTICISM AND ANALYTICAL STRUCTURE: LINGUISTIC NATURE OF THE CONCEPTS

*©**Musaev S**., ORCID: 0009-0002-5805-7758, SPIN-код: 7865-0353, Academician of the National Academy of Sciences of the Kyrgyz Republic, Institute of Linguistics named after B. Yunusaliev, Bishkek, Kyrgyzstan, musaev53@list.ru*

Аннотация. Статья посвящена теоретическому осмыслению лингвистической природы аналитизма, аналитической структуры, аналитических конструкций и аналитических форм слова в типологическом аспекте с акцентом на материале кыргызского и других тюркских языков. На основе анализа существующих в общем языкознании подходов автором предлагается трехчастная классификация аналитических структур: полные аналитические конструкции, полуаналитические конструкции и аналитические формы слова. В исследовании дифференцируются границы морфологических и синтаксических единиц, а также раскрывается механизм функционирования аналитических форм глагола в выражении аспектологических и модально-временных значений.

Abstract. The article is devoted to the theoretical comprehension of the linguistic nature of analytism, analytical structure, analytical constructions, and analytical word forms in a typological aspect, with a focus on materials from the Kyrgyz and other Turkic languages. Based on the analysis of existing approaches in general linguistics, the author proposes a three-part classification of analytical structures: full analytical constructions, semi-analytical constructions, and analytical word forms. The study differentiates the boundaries of morphological and syntactic units and reveals the functioning mechanism of analytical verb forms in expressing aspectual and modal-temporal meanings.

Ключевые слова: аналитизм; аналитическая структура; аналитическая конструкция; аналитическая форма слова; тюркские языки; кыргызский язык; грамматикализация; аспектология.

Keywords: analytism; analytical structure; analytical construction; analytical word form; Turkic languages; Kyrgyz language; grammaticalization; aspectology.

Термин «аналитизм», происходящий от греческого слова analysis («расчленение», «разложение», «отделение»), по своей языковой природе противопоставляется понятию «синтетизм» как фундаментальная категория, определяющая грамматический строй языка. Данная оппозиция служит теоретической основой для типологической классификации языков: с одной стороны, изолирующие (аморфные, корневые) языки с расчленяемыми элементами противопоставляются агглютинативным (полисинтетическим, инкорпорирующим) языкам с

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

объединяющимися элементами; с другой стороны, флективные языки подразделяются на аффиксально-флективные (синтетические) и безаффиксально-флективные (аналитические).

Таким образом, термин «аналитизм» используется в языкознании для обозначения разнородных единиц и средств, непосредственно связанных с грамматической структурой языка, и определяет его типологический статус и типологическую структуру.

Под типологической структурой языка понимается форма способа выражения грамматических значений посредством морфологических и синтаксических единиц. Данная структура определяет систему формообразования и словообразования конкретного языка, т. е. морфологическую организацию слова и его синтаксические связи. На этой основе формируется представление о грамматическом строе языка, устанавливаются типы и модели словоизменения и словообразования. Понимание аналитизма в грамматической системе обусловило возникновение таких научных понятий, как «языки аналитического строя», «аналитическая структура», «аналитическая форма слова», «аналитическое слово», «аналитическое сочетание слов», «аналитическая конструкция». Несмотря на широкое употребление в общем языкознании, данные термины до сих пор не имеют единого и однозначного определения. Исследователи нередко трактуют их исходя из собственных исследовательских задач, характера и структурных особенностей анализируемого материала. Зачастую терминологические единицы используются без глубокого анализа их сущностного содержания, что приводит к понятийной неопределенности и смешению смежных категорий.

При рассмотрении таких категорий, как «аналитическая форма» и «аналитическая конструкция», исследователь неизбежно сталкивается, с одной стороны, с вопросами системы словоизменения и словоформы (морфологический уровень), а с другой — с проблемами сочетаемости слов (синтаксический уровень). Морфологический уровень охватывает правила изменения слова и способы образования его различных форм, тогда как синтаксический уровень изучает механизмы сочетаемости слов в составе словосочетаний и предложений. Морфология определяет границы и природу словоизменения, синтаксис — потенциал конструктивной сочетаемости лексем. Как отмечалось в академических трудах, «предметом морфологии в строгом смысле слова является изучение правил изменения слов, иначе говоря, выяснение способов образования разных форм одного и того же слова… способы организации слов в словосочетаниях и предложениях… составляет предмет другого отдела грамматики — синтаксиса» [1; 2].

Проблема аналитической формы и аналитической конструкции остаётся одной из наиболее дискуссионных в общем языкознании. Долгое время в лингвистике преобладала точка зрения, согласно которой аналитические конструкции присущи исключительно индоевропейским языкам (в частности, английскому, французскому и др.), а их наличие в агглютинативных языках признавалось невозможным. Как указывал В. М. Жирмунский, «термин “аналитические конструкции” и понятие “аналитического строя языка” были выдвинуты в лингвистике по отношению к новым индоевропейским языкам такого типа, как английский, французский и др.» [3].

При исследовании явления аналитизма необходимо разграничивать два основных аспекта: морфологический способ выражения грамматического значения слова посредством специализированной аналитической формы; синтаксический способ выражения синтаксических отношений посредством сочетания лексем. С сугубо лингвистической точки зрения целесообразно использовать обобщающее понятие «аналитическая структура», разграничивая в его составе: аналитическую форму слова; аналитическую конструкцию.

С точки зрения структуры данные образования характеризуются как сочетания слов, обладающие способностью к синтагматической связи. С семантико-функциональной точки

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

зрения они выступают единым номинативным средством («словом»), обозначающим предмет, действие, процесс или понятие. Например, в кыргызском языке: чуркап чыгуу (выбежать), тоону кароо (смотреть на гору), бака жалбырак (подорожник), отура тургандай болду эле (намеревался присесть), жыгылып кете жаздап баратты го (чуть было не упал), ошол имиш (будто бы тот самый), жазган беле (писал ли?), жата тур (поживи/подожди), кирип кет (зайди), мени менен (со мной), котур ташы койнунда (затаивший злобу), кол кап (перчатки), козу кулак (щавель), тил кат (расписка), эшек курт (мокрица), кабырга менен кеңешүү (посоветоваться с самим собой) и т.д.

Представленный фактический материал на структурно-грамматическом и функционально-семантическом уровнях демонстрирует единую основу: комбинации слов формируют наименование предмета, понятия или действия. Однако лингвистическая природа сочетающихся элементов различна: часть единиц представляет собой сочетание полнозначного слова с вспомогательным глаголом; другие образованы сцеплением двух полнозначных слов; третьи состоят из полнозначного и служебного слова (послелога, частицы); четвертые объединяют полнозначное слово с модальным компонентом. Несмотря на различия, все эти факты отражают феномен аналитизма и образуют потенциал для формирования аналитических форм слова и аналитических конструкций. Механизмы связи, типы отношений и характер взаимодействия компонентов внутри аналитической структуры неоднородны. В этой связи представляется научно обоснованным разделение аналитических структур на три типа: полная аналитическая конструкция; полуаналитическая конструкция; аналитическая форма слова. Отсутствие четкого разграничения данных понятий приводит к терминологической неопределенности. Многие исследователи относят к аналитическим конструкциям как словоизменительные, так и словообразовательные формы. Э. В. Севортян справедливо подчеркивал: «Определение грамматических и семантических признаков аналитических конструкций… связано с природой самих аналитических конструкций. Если под аналитическими конструкциями иметь в виду как грамматические (словоизменительные), так и словообразовательные формы, то вряд ли можно предложить единые критерии, охватывающие все грамматические и семантические характеристики этих форм, взятые вместе» [4].

Обозначение разнородных по своей природе сочетаний единым термином затрудняет раскрытие сущности явления. В научных трудах нередко однородные лингвистические факты обозначаются разной терминологией, либо, наоборот, кардинально различающиеся явления подгоняются под один термин. Подобная смешанность наблюдается и при квалификации аналитических сочетаний в тюркских языках, где сложение слов (сложные слова), сочетания с послелогами и аналитические формы глаголов часто рассматриваются без должной дифференциации. Например, возникают теоретические вопросы: являются ли конструкции типа жазган элем (я писал), бардым эле (я ходил), барып турмак (стал бы ходить), жазып турамын (я пишу) аналитическими конструкциями или аналитическими формами слова? Чем выступают сочетания существительного с послелогом (мени менен — со мной, тоого чейин — до горы, поезд менен — поездом, булут сымал – подобно облаку)? Как квалифицировать единицы типа алп кара куш (сказочная птица Симург), жол башчы (руководитель), кан жол (магистраль), төрага (председатель) — с точки зрения словообразовательного механизма являются ли они аналитическими конструкциями, аналитическими формами или иными образованиями? Использование общего термина «аналитическая структура» позволяет чётко разграничить сферы словообразования и словоизменения: Словообразовательный уровень: отражает механизмы формирования сложных слов (композитов); Словоизменительный уровень: подразделяется на два подуровня: синтаксический подуровень: полуаналитические

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

конструкции; морфологический подуровень: аналитические формы слова. Под полной аналитической конструкцией следует понимать аналитическую структуру, возникшую на основе синтаксической связи между не менее чем двумя полнозначными словами. Под полуаналитической конструкцией понимается структура, образованная сочетанием полнозначного слова со служебным словом (послелогом, частицей, но не вспомогательным глаголом). Под аналитической формой слова понимается морфологическая единица, сформированная путем сочетания смыслового глагола (в функциональной форме причастия или деепричастия) со вспомогательным глаголом для выражения грамматического (морфологического) значения.

В теории общего языкознания присутствуют и иные трактовки. Так, О. П. Суник утверждал: «Аналитическая форма слова — это не сочетание слов и не словосочетание (тем более устойчивое, лексикализованное и т.п.), так как состоит аналитическая форма не из слов (двух или нескольких), а из слова и не-слова, т.е. из слова и так называемого служебного слова — слова “пустого”, формального, частичного, если угодно — грамматического, т.е. слова в кавычках. Слово без кавычек, настоящее слово, всегда и непременно обладает вещественным, лексическим значением… Если же какой-то звуковой комплекс… обладает только грамматическим значением… это не слово и даже не “полуслово”… Особенность служебных слов как раз и заключается в том, что это и не слова, и не морфемы» [5].

Представленная концепция представляется категоричной. Служебные слова в современном языке действительно утрачивают вещественное лексическое значение, однако историко-этимологически большинство из них восходит к полнозначным лексемам. В языке не существует «пустых» слов. Каждая лексическая единица (за исключением узкой категории чисто грамматических показателей) обладает единством лексического и грамматического значений. Служебные слова в процессе эволюции подверглись высокой степени абстрагирования, но не утратили полностью семантическую связь с исходными формами (ср.: кийин — позже / менден кийин – после меня; чамасы — его сила, возможность / чамасы, ал келбейт — вероятно, он не придет). В служебных словах грамматическое значение начинает преобладать над лексическим, однако они остаются словами. В тюркских (в том числе кыргызском) языках аналитические структуры представлены в широком объеме: полные аналитические конструкции активно функционируют в сфере словообразования (сложные и составные слова), а также лексикализуются в фразеологизмы и идиомы; полуаналитические конструкции представлены сочетаниями именных частей речи со служебными словами; аналитические формы слова формируются преимущественно комбинацией смысловых глаголов с вспомогательными глаголами (жазып жатат, кетип калды). Гибкость глагольной системы тюркских языков позволяет использовать аналитические формы для передачи сложных грамматических значений времени, наклонения и аспекта (вида). На значимость аналитических глагольных форм в исследовании категории вида и наклонения в тюркских языках впервые подробно указал А. А. Юлдашев [6].

С формально-грамматической точки зрения аналитическая форма слова условно совпадает с минимальной синтаксической синтагмой. Однако синтаксические отношения (согласование, примыкание, управление), характерные для свободного словосочетания, в аналитической форме слова трансформируются: составные компоненты утрачивают синтаксическую самостоятельность (не выступают в роли главного и зависимого членов) и функционируют как единая морфологическая и лексико-семантическая единица. Таким образом, аналитическая форма глагола — это устойчивая грамматическая (морфологическая) форма, возникшая на основе слияния функциональной формы смыслового глагола и

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

вспомогательного глагола, образующая неделимое семантико-грамматическое единство для выражения видовременных и модальных значений.

Список литературы:

1. Грамматика русского языка. Т. 1. Фонетика и морфология. М.: Изд-во АН СССР, 1952. 720 с.

2. Гухман М. М. Глагольные аналитические конструкции как особый тип сочетаний частичного и полного слова // Вопросы грамматического строя. М.: Изд-во АН СССР, 1955. С. 322–362.

3. Жирмунский В. М. Об аналитических конструкциях // Аналитические конструкции в языках различных типов. М.; Л.: Наука, 1965. С. 5–57.

4. Севортян Э. В. Грамматические и семантические признаки аналитических конструкций в отличие от свободных словосочетаний в тюркских языках // Аналитические конструкции в языках различных типов. Л.: Наука, 1965. С. 37–48.

5. Суник О. П. «Аналитическая форма слова» и «аналитический строй языка» // Аналитические конструкции в языках различных типов. М.; Л.: Наука, 1965. С. 73–84.

6. Юлдашев А. А. Аналитические формы глагола в тюркских языках. М.: Наука, 1965. 275 с.

References:

1. Grammatika russkogo yazyka (1952). Fonetika i morfologiya. Moscow. (in Russian).

2. Gukhman, M. M. (1955). Glagol'nye analiticheskie konstruktsii kak osobyi tip sochetanii chastichnogo i polnogo slova. In *Voprosy grammaticheskogo stroya, Moscow*, 322–362. (in Russian).

3. Zhirmunskii, V. M. (1965). Ob analiticheskikh konstruktsiyakh. In *Analiticheskie konstruktsii v yazykakh razlichnykh tipov, Moscow.* 5–57. (in Russian).

4. Sevortyan, E. V. (1965). Grammaticheskie i semanticheskie priznaki analiticheskikh konstruktsii v otlichie ot svobodnykh slovosochetanii v tyurkskikh yazykakh. In *Analiticheskie konstruktsii v yazykakh razlichnykh tipov*. Moscow, 37–48. (in Russian).

5. Sunik, O. P. (1965). “Analiticheskaya forma slova” i “analiticheskii stroi yazyka”. In Analiticheskie konstruktsii v yazykakh razlichnykh tipov, Moscow, 73–84. (in Russian).

6. Yuldashev, A. A. (1965). Analiticheskie formy glagola v tyurkskikh yazykakh. Moscow. (in Russian).

Поступила в редакцию
27.08.2026 г.

Принята к публикации
06.09.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Мусаев С. Ж. Аналитизм и аналитическая структура: лингвистическая природа понятий // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №11. С. 694-698. https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/80

Cite as (APA):

Musaev, S. (2026). Analyticism and Analytical Structure: Linguistic Nature of the Concepts. *Bulletin of Science and Practice, 12*(11), 694-698. (in Russian). https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/80

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

УДК 811.161.1-057.875(575.2) https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/81

РОЛЬ РУССКОГО ЯЗЫКА ДЛЯ ИНОСТРАННЫХ СТУДЕНТОВ В КЫРГЫЗСТАНЕ

©***Тологонова Н. Б.***, *ORCID: 0009-0000-4828-9198, Международная высшая школа медицины, г. Чолпон-Ата, Кыргызстан, nargizabolotbekovna8581@gmail.com*

THE ROLE OF THE RUSSIAN LANGUAGE FOR FOREIGN STUDENTS IN KYRGYZSTAN

©***Tologonova N.***, *ORCID: 0009-0000-4828-9198, International Higher School of Medicine, Cholpon-Ata, Kyrgyzstan, nargizabolotbekovna8581@gmail.com*

Аннотация. Комплексно рассматривается роль русского языка в образовательной, профессиональной и социокультурной адаптации иностранных студентов, обучающихся в высших учебных заведениях Кыргызстана. Актуальность исследования обусловлена активизацией процессов академической мобильности, расширением международного сотрудничества в сфере высшего образования и увеличением числа иностранных граждан, выбирающих Кыргызстан в качестве страны получения профессионального образования. В этих условиях русский язык выступает не только как учебная дисциплина, но и как важнейший инструмент интеграции в образовательную среду и социум. Особое внимание уделяется функционированию русского языка в образовательной системе Кыргызстана, где он сохраняет статус языка межнационального общения и широко используется как язык преподавания в университетах. В статье анализируется значение русского языка для иностранных студентов как средства освоения профильных дисциплин, формирования профессиональной компетентности и эффективного участия в научной и академической коммуникации. Рассматриваются коммуникативные и культурные аспекты владения русским языком, включая формирование межкультурной компетенции, понимание ценностных ориентиров принимающего общества, а также развитие навыков академического и повседневного общения. Выявляются основные трудности, с которыми сталкиваются обучающиеся: различный уровень языковой подготовки, ограниченный словарный запас, сложности грамматической системы, недостаточная сформированность академической письменной речи и проблемы адаптации к новым образовательным стандартам. Предлагаются пути их преодоления посредством внедрения современных методических подходов в преподавании русского языка как иностранного, включая коммуникативный, компетентностный, межкультурный и личностно ориентированный подходы, а также использование цифровых образовательных технологий и интерактивных форм обучения. Подчёркивается, что русский язык выступает важным фактором международного сотрудничества, содействуя укреплению научных связей, академическому обмену и развитию межгосударственного взаимодействия. Делается вывод о стратегической значимости русского языка как ресурса профессионального становления и успешной социальной интеграции иностранных студентов в Кыргызстане.

Abstract. The article provides a comprehensive analysis of the role of the Russian language in the educational, professional, and socio-cultural adaptation of international students studying at higher education institutions of the Kyrgyz Republic. The relevance of the study is determined by the intensification of academic mobility processes, the expansion of international cooperation in higher education, and the growing number of foreign citizens choosing Kyrgyzstan as a destination for professional training. Under these conditions, the Russian language functions not only as an academic

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

subject but also as a crucial instrument of integration into the educational environment and society. Special attention is given to the functioning of the Russian language within the educational system of Kyrgyzstan, where it retains the status of a language of interethnic communication and is widely used as a medium of instruction at universities. The article analyzes the importance of Russian for international students as a means of mastering professional competence and participating effectively in academic and scientific communication. The communicative and cultural aspects of language proficiency are examined, including the formation of intercultural competence, understanding of the host society's values, and the development of academic and everyday communication skills. The main challenges faced by international students are identified, such as differences in language background, limited vocabulary, grammatical difficulties, insufficient academic writing skills, and adaptation to new educational standards. The study proposes solutions through the implementation of modern methodological approaches in teaching Russian as a foreign language, including communicative, competence-based, intercultural, and learner-centered approaches, as well as the integration of digital educational technologies and interactive learning formats. The article emphasizes that the Russian language serves as an important factor of international cooperation, contributing to academic exchange, scientific collaboration, and interstate interaction. It concludes that proficiency in Russian represents a strategic resource for successful study, professional development, and social integration of international students in Kyrgyzstan.

Ключевые слова: русский язык; иностранные студенты; образовательная система Кыргызстана; русский язык как иностранный; межкультурная коммуникация; академическая адаптация; методика преподавания; международное сотрудничество.

Keywords: Russian language; international students; educational system of Kyrgyzstan; Russian as a foreign language; intercultural communication; academic adaptation; teaching methodology; international cooperation.

Каждый язык — это духовное и материальное наследие народа, основа национальной культуры. Кыргызстан, будучи частью постсоветского пространства, сохраняет тесные связи с русским языком. Сегодня русский язык является официальным языком и языком межнационального общения в республике, активно используясь в повседневной жизни, образовании и деловых коммуникациях. Для иностранных студентов, приезжающих на обучение в Кыргызстан, изучение русского языка открывает доступ к обширным образовательным ресурсам, а также способствует ускоренной адаптации к жизни в новой социокультурной среде. В связи с этим обучению русскому языку уделяется особое внимание, так как он обеспечивает всестороннюю поддержку иностранных учащихся в кыргызской образовательной и общественной среде.

Кыргызстан утвердился в качестве одного из ведущих центров высшего образования в Центральной Азии. В условиях динамичного увеличения количества иностранных студентов, особенно из Индии, Пакистана и Непала, владение русским языком становится важнейшим условием успешного освоения профессии. Русский язык выполняет интеграционную, образовательную и культурную функции, способствуя гармоничной социализации студентов и их последующему профессиональному росту.

Русский язык в образовательной системе Кыргызстана. В современной образовательной парадигме Кыргызской Республики русский язык занимает особое место, обладая конституционно закрепленным статусом официального языка и языка межнационального общения (ст. 13 Конституции КР). Данная институциональная основа

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

детерминирует его активное функционирование во всех сферах государственного и общественного устройства, включая систему среднего, профессионального и высшего образования [7].

В условиях поликультурного и многоязычного пространства Кыргызстана русский язык выступает не только инструментом межэтнической коммуникации, но и важнейшим вектором интеграции национальной образовательной системы в международное научно-образовательное пространство. За последние десятилетия Кыргызская Республика утвердилась в качестве одного из ведущих образовательных хабов Центрально-Азиатского региона, привлекающего значительный контингент иностранных студентов, преимущественно из стран Ближнего Востока и Южной Азии (Индии, Пакистана, Бангладеш и др.). Интернационализация высшей школы привела к внедрению англоязычных образовательных программ, ярко выраженным примером чего является Международная высшая школа медицины (МВШМ). Однако, несмотря на то, что основной академический процесс в подобных специализированных вузах осуществляется на английском языке, функциональная роль русского языка остаётся ключевой, выступая в качестве обязательного элемента академической и социокультурной адаптации иностранных учащихся [8].

Для иностранных студентов освоение русского языка не ограничивается рамками дисциплины общего цикла — оно приобретает выраженный прагматический и профессионально ориентированный характер. В контексте медицинского и гуманитарного образования знание русского языка является критически важным фактором клинической и практической адаптации. В процессе прохождения клинических практик и курации больных в государственных лечебно-профилактических учреждениях КР именно русский язык выступает главным медиатором между иностранным студентом (будущим врачом) и русскоязычным либо двуязычным пациентом. Без достаточного уровня владения языком невозможно осуществлять полноценный сбор анамнеза, проводить физикальное обследование и взаимодействовать с медицинским персоналом клиник. Кроме того, знание русского языка существенно расширяет границы академической интеграции и мобильности студентов. Значительный объем учебно-методической литературы, научных монографий, патентов и периодических изданий в вузах Кыргызстана доступен именно на русском языке, что позволяет иностранным учащимся более глубоко осваивать фундаментальные дисциплины и успешно проходить процедуры промежуточной и итоговой аттестации. Это также облегчает их участие в региональных и международных научно-практических конференциях и открывает прямой доступ к богатейшему научному фонду постсоветского пространства. В социокультурном аспекте владение языком страны пребывания снижает уровень коммуникативного и психологического стресса, содействует преодолению культурного барьера и обеспечивает гармоничную инклюзию студента в местное сообщество и студенческую среду. Таким образом, русский язык в системе образования Кыргызской Республики остается фундаментальным ресурсом, обеспечивающим высокое качество подготовки специалистов, развитие интеркультурной компетенции и поддержание гармоничного языкового баланса.

Значение русского языка для иностранных студентов. Русский язык выступает неотъемлемой частью культурно-исторического наследия Кыргызстана, формируя уникальный социолингвистический ландшафт современной республики. Наряду с государственным кыргызским языком, он занимает особое место в жизнедеятельности общества, выполняя важнейшую функцию второго по значимости и интенсивности использования средства коммуникации. Согласно социологическим и демографическим исследованиям, порядка 80% граждан Кыргызстана в той или иной степени свободно владеют

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

русским языком, что является одним из самых высоких показателей среди стран Центральной Азии и СНГ [7].

Данная языковая ситуация создает благоприятную среду для международной интеграции, превращая Кыргызстан в привлекательный научно-образовательный хаб для учащейся молодежи из дальнего и ближнего зарубежья. Для иностранных студентов, прибывающих на обучение в Кыргызскую Республику, русский язык играет определяющую роль, как в академической сфере, так и в пространстве повседневного социокультурного взаимодействия. В условиях реальной городской инфраструктуры, коммерческих организаций, государственных учреждений и сферы услуг русский язык выступает естественной разговорной нормой. Это обстоятельство формирует важный прагматический вектор: владение русским языком не только облегчает бытовую ориентацию студента в незнакомой социокультурной среде, но и существенно повышает его конкурентоспособность на местном и международном рынках труда [8].

Возможность частичной занятости, прохождения стажировок и последующего трудоустройства иностранных учащихся в местных организациях напрямую детерминируется уровнем их языковой и коммуникативной компетенции.

В академической системе Кыргызстана русский язык трансформируется из базового коммуникативного инструмента в фундаментальную основу получения профессиональных знаний. Особо ярко эта закономерность проявляется при подготовке специалистов медицинского профиля. Несмотря на то, что в ряде вузов (в частности, в Международной высшей школе медицины) теоретическое обучение ведется преимущественно на английском языке, реальная практическая подготовка немыслима без владения русским языком [6].

Студенты-медики в процессе прохождения клинических практик, курации больных в государственных стационарах и взаимодействия с медицинским персоналом сталкиваются с необходимостью вести прямой диалог с пациентами, абсолютное большинство которых излагает жалобы на русском или кыргызском языках. Таким образом, знание русского языка позволяет иностранным студентам глубоко осваивать узкоспециализированную терминологию, правильно интерпретировать симптоматику, грамотно формулировать клинический анамнез и активно участвовать в научно-исследовательских проектах и консилиумах [2].

В конечном итоге русский язык выступает не просто средством передачи информации, а ключевым социокультурным и профессиональным медиатором, обеспечивающим успешную социализацию, преодоление психологических барьеров и полноправное включение иностранных граждан в общественную и научную жизнь Кыргызстана [3].

Коммуникативные и культурные аспекты. Для иностранных студентов в Кыргызстане коммуникативные и культурные аспекты включают освоение русского и кыргызского языков, адаптацию к традициям гостеприимства и коллективизма, понимание особенностей невербального общения и соблюдение местных обычаев, где ключевую роль играют открытость к новому и понимание традиционной системы ценностей [2].

Русский язык служить не только средством обучения, но и ключевым механизмом постижения местной культуры. Знание русского языка способствует эффективному общению с местным населением, углубленному пониманию культурных традиций и повышению общего качества жизни студентов в период обучения. Он объединяет студентов разных национальностей и выступает мостом межкультурного диалога [3].

Через языковую среду иностранные студенты знакомятся с бытом, праздниками и культурным кодом народа Кыргызстана. Благодаря языку они получают возможность активно участвовать в университетских и городских культурных мероприятиях. Кроме того, свободная

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

коммуникация снижает уровень этнокультурного шока и преодолевает психологические барьеры. Студенты начинают ощущать себя частью местного сообщества, что существенно ускоряет процессы их социальной адаптации [8].

Основные трудности и пути их преодоления. Невзирая на осознание иностранными учащимися фундаментальной роли русского языка в процессе обучения и социальной адаптации, его практическое освоение сопряжено с целым комплексом системных трудностей лингвистического, дидактического и психофизиологического характера. Для большинства иностранных студентов, прибывающих из стран Южной Азии (Индия, Пакистан, Бангладеш) и Ближнего Востока, русский язык принадлежит к принципиально иной языковой семье и типологической категории. Типологический разрыв между аналитическим или агглютинативным строем родных языков учащихся (хинди, урду, арабский) и флективным строем русского языка создает существенные барьеры на всех уровнях языковой системы [4].

Наиболее острые проблемы возникают в сфере фонетики и грамматики. Иностранные студенты сталкиваются с трудностями при восприятии и воспроизведении русской артикуляционной базы, стечений согласных, подвижного ударения и интонационных контуров. В области грамматики наибольшую сложность представляет развитая падежная система, категория рода, видо-временная система глаголов, а также глаголы движения с приставками, не имеющие прямых аналогов в родных языках учащихся. Дополнительным психологическим и коммуникативным барьером выступает трудность восприятия быстрой спонтанной устной речи в реальной языковой среде, а также начальный дефицит языковой практики вне учебной аудитории, обусловленный языковой тревожностью и психологической скованностью [1].

Для эффективного преодоления указанных дефицитов в образовательной системе Кыргызстана сформирована многоуровневая инфраструктура языковой подготовки. Ключевым звеном данной системы выступают подготовительные отделения и факультеты вузов, где иностранные учащиеся в течение 6–10 месяцев проходят интенсивный курс русского языка как иностранного (РКИ). В рамках данного этапа происходит не просто пассивное усвоение лексико-грамматического материала, а формирование базовой коммуникативной и академической компетенции, необходимой для дальнейшего освоения специальных дисциплин. В современной лингводидактической практике кыргызских вузов, в том числе в Международной высшей школе медицины (МВШМ), акцент смещается с традиционного грамматико-переводного метода на интенсивные коммуникативно-деятельностные технологии. Для активизации речевой деятельности активно используются интерактивные упражнения, коммуникативные и ролевые игры, моделирующие реальные ситуации общебытового и профессионального взаимодействия (в частности, симуляция диалога «врач — пациент» или «студент — деканат»). Работа с аутентичными текстовыми, аудио- и видеоматериалами, а также интеграция мультимедийных технологий и цифровых образовательных платформ позволяют создать погружающе-развивающую языковую среду [6].

Особое место в процессе преодоления языковых и социокультурных барьеров принадлежит личности преподавателя русского языка как иностранного. В современной образовательной парадигме преподаватель транслирует не только академические знания о языковой системе, но и выступает в качестве социокультурного фасилитатора, тьютора и медиатора межкультурного диалога. Грамотно организованное педагогическое сопровождение снижает уровень стресса адаптационного периода, способствует преодолению этнокультурного шока и формирует у иностранных студентов устойчивую внутреннюю мотивацию к овладению языком страны пребывания [5].

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Таким образом, системное сочетание интенсивной довузовской подготовки, внедрение интерактивных коммуникативных методик и активная фасилитаторская роль педагога позволяют нейтрализовать объективные языковые сложности, превращая процесс изучения русского языка в эффективный инструмент профессионального и личностного развития иностранных учащихся [4].

Методические особенности преподавания русского языка как иностранного. Преподавание русского языка как иностранного (РКИ) в образовательной системе Кыргызской Республики опирается на принципы практико-ориентированного и коммуникативно-деятельностного подходов, требование которых продиктовано необходимостью скорейшей интеграции иностранных студентов в академическую и социокультурную среду страны пребывания. Современная лингводидактическая парадигма требует от педагога не просто трансляции академических грамматических правил, а формирования у обучающихся устойчивой коммуникативной компетенции, адаптированной к реальным условиям жизнедеятельности [4].

Обучение строится на сквозном учете социокультурных и языковых особенностей контингента учащихся, прибывающих преимущественно из стран с аналитическим или агглютинативным языковым строем, что предполагает пошаговое, последовательное преодоление интерференционных барьеров и систематическое освоение сложных ярусных уровней русской грамматической системы [5].

Центральным вектором методической системы выступает её профессионально ориентированная направленность, особенно актуальная для студентов медицинских вузов, таких как Международная высшая школа медицины (МВШМ). В данных условиях преподавание РКИ трансформируется в обучение языку специальности (ЛСП), где языковой материал отбирается с учетом реальных ситуаций бытового, учебного и профессионально-клинического взаимодействия. В процессе обучения активно используется модульный подход, интегрирующий в единый комплекс грамматический, лексико-семантический, профессионально-терминологический и лингвокультурологический блоки [5].

Модульная структура позволяет структурировать учебный процесс таким образом, чтобы теоретические навыки систематизации падежных флексий, видо-временных форм и предложно-падежных конструкций немедленно актуализировались в практических речевых интенциях.

Практическое воплощение модульного подхода в МВШМ реализуется через внедрение ситуативно-тематических блоков, моделирующих реальный клинический контекст. Такие ситуативные темы, как «Посещение врача», «Сбор анамнеза», «Жалобы пациента», «Оформление медицинской карты» и «Врачебный консилиум», выступают базовыми элементами профессионально-коммуникативной подготовки. В процессе проработки данных тем студенты осваивают не только узкоспециализированную терминологию, но и клишированные конструкции устной речи, характерные для реального диалога с пациентами и коллегами-медиками в условиях лечебно-профилактических учреждений Кыргызстана [6].

Важнейшей методической составляющей является интенсивное внедрение интерактивных и симуляционных технологий обучения. Для снижения языковой тревожности и психологического барьера преподаватели используют ролевые и коммуникативные игры, кейс-стади, а также работу с аутентичными текстовыми, аудио- и видеоматериалами местной социолингвистической тематики. Использование мультимедийных технологий и цифровых образовательных платформ позволяет воссоздать естественную языковую среду, стимулирующую речемыслительную активность учащихся [1].

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Создание психологически комфортной и стимулирующей академической атмосферы способствует не только эффективному усвоению языкового материала, но и ускоряет процессы социокультурной адаптации и инклюзии иностранных граждан в образовательное пространство Кыргызской Республики [3].

Русский язык как фактор международного сотрудничества. Функционирование русского языка в образовательной системе Кыргызской Республики выходит далеко за пределы локального академического пространства, приобретая статус стратегического фактора транснациональной академической мобильности и международного научно-образовательного сотрудничества. В современных условиях глобализации и интернационализации высшей школы Кыргызстан утвердил свои позиции в качестве крупного регионального научно-образовательного хаба Центральной Азии. Свободное владение русским языком выпускниками кыргызских вузов не только обеспечивает их эффективную профессиональную интеграцию в зарубежные системы здравоохранения и транснациональные медицинские компании, но и существенно укрепляет международный авторитет Кыргызстана как привлекательного центра экспорта высшего медицинского образования [7].

В контексте полиэтнической и многонациональной образовательной среды медицинских университетов республики русский язык выполняет критически важную функцию единого коммуникативного и академического пространства (lingua franca). Несмотря на то, что теоретическое обучение англоязычного контингента строится на базе английского языка, практико-ориентированная подготовка будущего врача немыслима без языковой медиации. Владение русским языком позволяет студентам-иностранцам преодолевать коммуникативный барьер при взаимодействии с профессорско-преподавательским составом, клиническими наставниками и, что наиболее существенно, с пациентами в ходе прохождения клинических практик в государственных больницах и поликлиниках. В медицинской практике, где точность интерпретации симптоматики и адекватность сбора анамнеза напрямую детерминируют качество оказываемой помощи и безопасность пациента, языковой фактор становится смыслообразующим элементом профессиональной компетенции [8].

Иллюстрацией масштаба интернационализации высшего образования Кыргызстана выступают данные официальной статистики. В высших учебных заведениях республики обучается почти 40 000 иностранных граждан, при этом абсолютное большинство из них осваивает программы медицинского профиля [8].

До 77% от общего числа студентов медицинских факультетов вузов Кыргызстана составляют иностранные граждане, прибывающие преимущественно из стран Южной Азии и Ближнего Востока — Индии, Пакистана, Бангладеш, а также соседнего Узбекистана и стран СНГ. Статистика отражает устойчивую динамику: из порядка 40 000 студентов медицинских направлений около 31 700 являются иностранцами, где доминируют представители Индии (более 14 000 человек) и Пакистана (почти 10 000 человек). Доминирование азиатского вектора подчеркивает выраженный межрегиональный характер академической мобильности [8].

Помимо клинической практики, русский язык выступает драйвером развития международного научного сотрудничества. Иностранные студенты-медики активно привлекаются к работе в студенческих научных обществах (СНО), участию в международно-практических конференциях, публикации совместных статей и реализации междисциплинарных исследовательских проектов, где русский язык наряду с английским используется в качестве рабочего языка научного дискурса [3].

Аналитически важно подчеркнуть прямой корреляционный вектор между языковым фактором и социально-экономическими тенденциями развития региона. Рост численности иностранных обучающихся генерирует устойчивый спрос на методическую базу преподавания

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

русского языка как иностранного (РКИ), услуги профессионального медицинского перевода и институциональное развитие инфраструктуры поддержки иностранных граждан. Данная ситуация не только укрепляет позиции Кыргызской Республики в глобальном рейтинге образовательных услуг, но и трансформирует страну в ключевую площадку для подготовки квалифицированных медицинских кадров для государств Азиатско-Тихоокеанского и Ближневосточного регионов [7].

Заключение

Таким образом, роль русского языка для иностранных студентов в Кыргызстане выходит далеко за рамки традиционной учебной дисциплины. Он выступает не только средством получения профессиональных знаний, но и ключевым инструментом адаптации к новой социальной и культурной среде. Владение русским языком облегчает доступ к образовательным ресурсам, научной литературе и академической мобильности, а также расширяет возможности трудоустройства как в Кыргызстане, так и за его пределами. Особое значение приобретает формирование коммуникативной компетенции, позволяющей иностранным студентам эффективно взаимодействовать в академической, профессиональной и повседневной сферах. Через русский язык происходит приобщение к культурным традициям, ценностям и нормам общества, что способствует развитию межкультурного диалога и толерантности. В условиях глобализации русский язык сохраняет статус важного средства международного общения на постсоветском пространстве и укрепляет гуманитарные связи между странами. Вместе с тем существующие трудности — различия в уровне языковой подготовки студентов, недостаточная мотивация, ограниченная языковая практика — требуют системного подхода к их преодолению. Необходимы современные образовательные технологии, использование цифровых ресурсов, интерактивных методов обучения, а также создание благоприятной языковой среды вне аудитории. Важно учитывать национально-культурные особенности обучающихся и применять дифференцированный подход в преподавании русского языка как иностранного. Перспективы дальнейшего развития связаны с совершенствованием методической базы, повышением квалификации преподавателей, расширением международных образовательных программ и академических обменов. Поддержка русского языка на государственном и институциональном уровнях способствует укреплению позиций Кыргызстана как открытого образовательного пространства для иностранных студентов. Русский язык в Кыргызстане остаётся стратегически значимым фактором образовательного развития, межкультурного взаимодействия и международного сотрудничества, обеспечивая успешную интеграцию иностранных студентов в академическую и социальную среду страны [7, 8].

Список литературы:

1. Зимняя А. А. Психология обучения иностранным языкам. М.: Просвещение, 2001. 222 с.

2. Костомаров В. Г., Верещагин Е. М. Язык и культура: Лингвострановедение в преподавании русского языка как иностранного. М.: Русский язык, 1990. 246 с.

3. Шаляпина И. И. Русский язык как средство межкультурного общения. СПб.: Изд-во СПбГУ, 2016. 180 с.

4. Гальскова Н. Д., Гез Н. И. Теория обучения иностранным языкам. Лингводидактика и методика. М.: Академия, 2004. 336 с.

5. Мыльцева Е. А. Методика преподавания русского языка как иностранного. М.: Флинта, 2015. 160 с.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

6. Абрамова Е. В. Современные подходы к обучению иностранных студентов русскому языку // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Вопросы образования: языки и специальность. 2020. Т. 17. № 2. С. 215–224.

7. Kosmarskaya N. The Russian language in Kyrgyzstan: Changing roles and inspiring prospects // Russian Journal of Communication. 2015. V. 7. №2. P. 217-222. https://doi.org/10.1080/19409419.2015.1044872

8. Хайрутдинова Р. Р., Абдулахамидова Б. Н., Торошов Т. К., Капаров А. Ш. Русский язык в Кыргызстане глазами студентов // Интеграция образования. 2023. Т. 27. №3 (112). С. 373-389.

References:

1. Zimnyaya, A. A. (2001). Psikhologiya obucheniya inostrannym yazykam. Moscow. (in Russian).

2. Kostomarov, V. G., & Vereshchagin, E. M. (1990). Yazyk i kul'tura: Lingvostranovedenie v prepodavanii russkogo yazyka kak inostrannogo. Moscow. (in Russian).

3. Shalyapina, I. I. (2016). Russkii yazyk kak sredstvo mezhkul'turnogo obshcheniya. St. Petersburg. (in Russian).

4. Gal'skova, N. D., & Gez, N. I. (2004). Teoriya obucheniya inostrannym yazykam. Lingvodidaktika i metodika. Moscow. (in Russian).

5. Myl'tseva, E. A. (2015). Metodika prepodavaniya russkogo yazyka kak inostrannogo. Moscow. (in Russian).

6. Abramova, E. V. (2020). Sovremennye podkhody k obucheniyu inostrannykh studentov russkomu yazyku. *Vestnik Rossiiskogo universiteta druzhby narodov. Seriya: Voprosy obrazovaniya: yazyki i spetsial'nost', 17*(2), 215–224. (in Russian).

7. Kosmarskaya, N. (2015). The Russian language in Kyrgyzstan: Changing roles and inspiring prospects. *Russian Journal of Communication*, *7*(2), 217-222. (in Russian). https://doi.org/10.1080/19409419.2015.1044872

8. Khairutdinova, R. R., Abdulakhamidova, B. N., Toroshov, T. K., & Kaparov, A. Sh. (2023). Russkii yazyk v Kyrgyzstane glazami studentov. *Integratsiya obrazovaniya, 27*(3 (112)), 373-389. (in Russian).

Поступила в редакцию
08.09.2026 г.

Принята к публикации
16.09.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Тологонова Н. Б. Роль русского языка для иностранных студентов в Кыргызстане // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №11. С. 699-707. https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/81

Cite as (APA):

Tologonova, N. (2026). The Role of the Russian Language for Foreign Students in Kyrgyzstan. *Bulletin of Science and Practice, 12*(11), 699-707. (in Russian). https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/81

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

УДК 801.81 https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/82

ИСТОРИКО-ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФЕНОМЕНА «КЫРК ЧОРО»

©Касымбекова Н. Ж., *ORCID: 0009-0005-4145-1320, SPIN-код: 9193-3620, канд. филол. наук, Институт языка и литературы им. Б. Юнусалиева; Национальная академия наук Кыргызской Республики при Президенте Кыргызской Республики, г. Бишкек, Кыргызстан, nurida.kasymbekova@mail.ru*

HISTORICAL AND THEORETICAL FOUNDATIONS OF THE “KYRK CHORO” PHENOMENON

©Kasymbekova N., *ORCID: 0009-0005-4145-1320, SPIN-code: 9193-3620, Ph.D., Institute of Language and Literature of the National Academy named after B. Yunusaliev; National Academy of Sciences of the Republic of Kyrgyzstan under the President, Bishkek, Kyrgyzstan, nurida.kasymbekova@mail.ru*

Аннотация. В статье рассматриваются историко-теоретические и этнолингвистические основы понятия «чоро», занимающего важное место в кыргызском историко-этнокультурном пространстве. Основная цель исследования — определить особенности употребления лексемы «чоро» с древнетюркского периода в историческом и эпическом мировоззрении кыргызов, проанализировать пути формирования его титульных, социальных и этнических смысловых слоев. В этом направлении семантика слова «чоро» трактуется не только как воин или слуга, но и как понятие, выражающее общественно-политическую иерархию, систему военного устройства и принадлежность к определенной социальной группе в древнетюркском обществе. В первом направлении исследования «чоро» рассматривается как древнетюркский титул, уделяется внимание его функции в исторических источниках и общественном устройстве тюркских народов. Титульное значение анализируется как понятие, выражающее положение человека в обществе, близость к правителю, военно-политическую функцию и определенный должностной статус. Такой взгляд позволяет рассматривать происхождение термина «чоро» в связи с древнетюркскими государственными и военными институтами. Во втором направлении исследуется генеонимический и этнонимический характер названия «чоро». Здесь рассматривается возможность перехода лексемы в название определенного рода, племени или этнической общности, ее семантическая функция, выражающая этническую идентификацию. Семантическое развитие названия «чоро» от термина, обозначающего индивидуальный социальный статус, к коллективному названию объясняется в контексте историко-этнических процессов. Также отмечается связь названия с генеалогической памятью, родоплеменной структурой и этническим самосознанием. В итоге, понятие «чоро» оценивается не только как титульный термин, связанный с древнетюркским общественным устройством, но и как многослойная лингво-историческая категория, со временем приобретшая этническое и генеалогическое значение. Такой концептуальный подход послужит теоретической основой для более полного объяснения происхождения феномена «кырк чоро» и его места в исторической памяти кыргызов.

Abstract. This article examines the historical-theoretical and ethnolinguistic foundations of the term "choro", which holds a significant place within the Kyrgyz historical and ethno-cultural landscape. The primary objective of this study is to define the usage of the lexeme "choro" — from the Old Turkic period onward — within the historical and epic worldview of the Kyrgyz people, and to analyze the development of its various layers of meaning, encompassing its roles as a title, a social

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

designation, and an ethnonym. In this context, the semantics of "choro" are interpreted not merely as "warrior" or "servant", but as a concept denoting a socio-political hierarchy, a system of military organization, and membership in a specific social group within Old Turkic society. In the first line of inquiry, "choro" is analyzed as an Old Turkic title, with a focus on its function within historical sources and the social structure of Turkic peoples. As a title, it signifies an individual's standing in society, their proximity to a ruler, their military-political function, and their specific official status. This perspective allows the origin of the term "choro" to be examined in relation to Old Turkic state and military institutions. The second line of inquiry explores the nature of "choro" as a term denoting lineage or ethnicity. It investigates how the lexeme evolved into the name of a specific clan, tribe, or ethnic community, serving a semantic function related to ethnic identification. The semantic shift of "choro" — from a term denoting an individual's social status to a collective designation — is explained within the context of historical and ethnic processes. Furthermore, the study highlights the connection between the term and genealogical memory, the clan-tribal structure, and ethnic self-consciousness. Ultimately, the term "choro" is understood not merely as a title associated with the social structure of the ancient Turks, but as a multi-layered linguistic and historical category that, over time, acquired ethnic and genealogical significance. This conceptual approach will serve as a theoretical foundation for a more comprehensive explanation of the origins of the "kyrk choro" phenomenon and its place in the historical memory of the Kyrgyz people.

Ключевые слова: кырк чоро; этимология; титул; военно-политическое управление; генеалогически-этническая идентификация; символическое значение.

Keywords: kyrk choro; etymology; title; military-political administration; genealogical-ethnic identification; symbolic meaning.

Эпос «Манас» — это подлинное эпическое произведение, которое широко отражает не только историю кыргызского народа, но и различные аспекты его жизни и быта: этнический состав, хозяйство, повседневную жизнь, традиции, нравственность, эстетическую природу, нормы поведения, оценки положительных и отрицательных человеческих качеств, отношение к окружающей среде и природе, мировоззрение, религиозные представления, астрономические, географические и другие знания, народную поэтику и язык. В целом, это «пансофия кыргызского народа — собрание всех мудрых знаний», средство осмысления и накопления этнической памяти, истинный свидетель многотысячелетней истории кыргызского народа, интегратор, систематизирующий традиционную кыргызскую культуру, «великое явление, познающее нас самих, духовная сила для каждого поколения», образец этносоциальной памяти, духовный капитал, охватывающий все стороны общественного сознания, национальный генетический код, фактор, подтверждающий кыргызскую идентичность и объединяющий в идеологической целостности [1-5].

По мере того как времена меняются, меняется и взгляд человека, но обращение к эпосу «Манас», который вобрал в себя всю сущность богатейшего духовного наследия древних кыргызов, для специального обогащения — закономерное явление. В наше время, когда информационные технологии стремительно развиваются, порождая проблему «одинокого общества», особое значение приобретает изучение феномена сорока чоро, объединенных определенной целью, имеющих свои внутренние правила, ответственность и систему ценностей. Этот институт необходимо рассматривать не только как исторический памятник, но и как духовно-идеологический образец формирования патриотизма, гражданского сознания, коллективной ответственности, народной дипломатии, морально-нравственных

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

ценностей. В основе феномена сорока чоро лежит идея согласия и единства. В традиционном кыргызском обществе ответственность личности перед народом имела особое значение. Такое психологическое единство — основной фактор, обеспечивающий стабильность группы. Французский социолог и философ Э. Дюркгейм отмечал, что прочность общества связана с солидарностью его членов [6].

Его концепция социальной солидарности помогает объяснить внутреннюю структуру института чоро. Силой, объединяющей чоро, был не материальный интерес, а общая вера, клятва, честь и ответственность перед народом. Такая духовная связь обусловила их долгосрочную службу одной цели. Как отмечали основатели теории социальной идентичности А. Тейфел и Дж. Тернер, люди стремятся защищать достоинство определенной группы только тогда, когда чувствуют себя ее частью [7].

Чоро также считали себя не просто воинами, а носителями идеи Манаса. Поэтому их честь, достоинство и ответственность были подняты с личного уровня на национальный. В феномене кырк чоро особое место занимает вопрос лидерства. Манас — это не просто руководитель, управляющий силой, а лидер, завоевавший доверие чоро благодаря своим личным качествам: благородству, справедливости и милосердию. В современных теориях такое явление рассматривается как трансформационное лидерство. Такие руководители вдохновляют своих сторонников на достижение общей цели и способствуют раскрытию их внутреннего потенциала. Искренняя поддержка чоро Манаса и их безграничная преданность ему в эпосе обусловлены именно этими психологическими факторами. Также обращает на себя внимание четкое распределение социальных ролей в общине кырк чоро. Каждый чоро имел свои обязанности, службу и ответственность. Одни выполняли функции военачальников, другие — разведчиков, послов, советников, гонцов или стражей порядка. Такая организованность способствовала эффективной работе группы и общественной стабильности.

С психологической точки зрения, институт кырк чоро представлял собой социальное сообщество, основанное на взаимном доверии, эмоциональной поддержке и общей моральной ответственности. Понятия дружбы, братства, верности клятве и чести, существовавшие между ними, отражают этнопсихологические особенности кыргызского народа. Групповая психология, сформированная на основе таких качеств, представлена в эпосе как образец идеальных общественных отношений. Таким образом, феномен “кырк чоро” является не просто совокупностью эпических персонажей, а историко-социальным институтом, отражающим устройство кыргызского общества, групповую психологию, культуру лидерства, коллективное сознание и систему ценностей. Его изучение с социопсихологической точки зрения позволит объяснить общественные связи, межличностные отношения и коллективную идентичность в традиционном обществе кыргызского народа с новой научной перспективы. Такой анализ также будет способствовать выявлению особенностей формирования феномена кырк чоро как реального социального института, а не только эпического.

Древний тюркский титул. Слово «чоро» является одним из общественно-политических и военных терминов, используемых в истории тюркских народов с древних времен. В научном сообществе существует несколько точек зрения относительно этимологии этого слова. Древний тюркский титул. Большинство ученых трактуют слово чоро < чор (čor) как военно-политический титул в древнетюркском обществе. Наиболее надежными источниками для определения происхождения и исторического значения слова «чоро» считаются древнетюркские письменные памятники и тюркологические исследования. В орхоно-енисейских письменных памятниках VII–VIII веков čor используется как военно-политический титул и встречается в составе антропонимов, таких как Моюн Чор, Кюлюг Чор. Эти данные свидетельствуют о том, что в древнетюркском обществе čor обозначал

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

определенную государственную или военную степень. Ученый, исследовавший орхоно-енисейскую рунику и историю Центральной Азии, С. Г. Кляшторный в своих трудах анализирует понятие «čor» как один из военно-административных титулов, передававшихся по наследству от отца к сыну в древнетюркских каганатах, отмечает, что в эпитафиях долины «Айыр-Там-Ой» чоро был высшим титулом, присваиваемым знати, и британский тюрколог Жерар Клоусон также в своем труде «An Etymological Dictionary of Pre-Thirteenth-Century Turkish» (1972) анализирует этимологию слова čor, рассматривая его как титульный термин в древнетюркском обществе [8].

Это подтверждается и мнением кыргызского ученого Ч. Т. Нусупова: «В рунических надписях кыргызов VI–VIII веков в западном кыргызском обществе существовало воинское звание «чоро», которое впоследствии упоминается в трилогии кыргызов «Манас», а также в эпических произведениях «Жаныш-Байыш», «Жаңыл Мырза», «Курманбек», «Эр Табылды» и других. Стоит отметить, что среди других тюркских народов, кроме кыргызов, воинское звание «чоро» как обозначение воинского ранга отсутствует» [9].

Труд Жусупа Баласагына XI века «Кутадгу билиг» также входит в число основных источников при исследовании лексики и общественно-политической терминологии древнетюркского общества. Здесь «чоро» встречается в форме «чагры-бек» и имеет пояснение в значении придворного титула, чина [10].

Схожая точка зрения встречается в исторической поэме узбекского поэта Мухаммада Салиха XV века «Шайбани-Наме». В ней слова «ички» и «чухра» используются параллельно и толкуются как слуга, спутник, придворный служащий [11].

Ученый, исследовавший государственное устройство и систему титулов в Средней Азии, В. В. Бартольд, наряду с другими терминами, приводит примеры «кырк чохре», «коп чохре», «чехре агасы» и объясняет: «Чохре — человек, находящийся на близкой службе у правителя или князя, придворный слуга, личный телохранитель (спутник)» [12].

В «Древнетюркском словаре» слово čor рассматривается как титул в древнетюркских письменных памятниках. А в книге К. Карасаева говорится: «Слово чур (чор, чура, чора) было заимствовано из древнеперсидского языка в тюркский, изначально имело значение «воин, богатырь», а позднее стало обозначать должностную степень» [13].

Р. Кыдырбаева также считает кырк чоро знаменем, оставшимся от Тюркского каганата [14].

В итоге, сравнение древнетюркских письменных памятников и тюркологических трудов показывает, что первоначальное значение слова «чоро» — это военно-политический титул в древнетюркском обществе. В кыргызском эпосе «Манас» этот термин семантически развился и приобрел эпическое значение верного соратника, сподвижника, советника и защитника народа Манаса. Генеоним, этноним. Чоро — род в составе племени чекир саяк [15].

Кара чоро — генеоним. Согласно данным народной летописи, племена азык, черик, чекир, саяк, багыш происходят от Кара чоро. Генеоним известен с древнейших времен и впервые упоминается в кыргызских рунических письменных памятниках Таласа, высеченных на камне, в форме «Кара чур» (предположительно, антропоним). На основе титула чур (чор), (чура) чоро, начиная с древнетюркской эпохи, было известно и использовалось в повседневной жизни множество имен людей. Свидетельством этому служат, как упомянуто выше, имена Агуш Чур, Бег чур, Ил Чур, Чур, отраженные в древнетюркских рунических надписях. Собственные имена «Отуз оглан» (тридцать сыновей), «Кара чур» (Кара Чоро), «Агулт» (Ак уул), а также титул-термин «ынал», описанные в Таласских рунических надписях, встречаются только у кыргызов. Кара Чоро упоминается в «Маджму ат Таварих» Сайф ад-Дина Аксикенди как один из шести сыновей Тагай бия. Исследователи отмечают, что термин «кара» у

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

тюркоязычных народов (племен) означает «народ», «масса», «большинство», а «чур» (чоро) — титул, собственное племенное имя. Следовательно, вышеизложенные сведения раскрывают точное значение генеонима. Генеоним «кара чоро» был известен у кыргызов еще с Енисейской эпохи. Установлено, что в составе шорцев до сих пор сохранился род под названием «кара чоро». Это вполне возможно, что является древним кыргызским этнокомпонентом в составе шорцев [16].

Чоро начинают упоминаться как самостоятельное племя с XIII века. С. М. Абрамзон в своих исследованиях высказывает мнение, что племя у чекир-саяков имеет общие корни с племенем чорос в Моголистане [17].

Известно, что «чоро + с»; -с/-з- является древним словообразовательным суффиксом, определяющим множественное значение. Профессор Ө. Караев пишет, что часть чоросов в XIII веке мигрировала из Восточного Туркестана в улус Чагатая. Чоросы активно участвовали в политической жизни Моголистана (особенно в Восточном Туркестане) [18].

Захреддин Бабур в своих мемуарах (Бабур-наме) подтверждает существование племени чорос на территории Моголистана [19].

Действительно, чоросы упоминаются наряду с сегодняшними племенами булгачы (родовое объединение), тагай (генеоним), кушчу, дуулат, бааргы [20].

Именно в этот исторический период этнический компонент мог войти в состав кыргызов. Этноним «чорос» одновременно упоминается и в составе ойрот-калмыков. Рамстедт в сравнительно-историческом исследовании алтайских языков, уделяя внимание тюрко-монгольским языковым связям, рассматривал название чорос у ойротов в связи с кыргызским словом чоро. В итоге, четыре основных точки зрения, связанные со словом «чоро», показывают, что это многословная семантическая единица. Согласно первой точке зрения, оно обозначает государственное и военное звание, а во второй — родовое название как генеоним. Следовательно, семантика слова «чоро» является многогранным понятием, объединяющим исторические, этнические, социальные и духовные значения.

Список литературы:

1. Ормонов Т. Педагогическая пансофия кыргызского народа // Советская педагогика. 1978. №1. С. 128-134.

2. Молдобаев И. Б. “Манас” – историко-культурный памятник кыргызов. Бишкек: Кыргызстан, 1995. 311 с.

3. Молдобаев К. К. К исследованию национальной идентичности и этносоциальной памяти // Социальная память: сущность, место и роль в обществе. Сборник материалов республиканской научной конференции. Бишкек, 2004. С. 112-115.

4. Молдобаев И. Б. “Манас” – историко-культурный памятник кыргызов. Бишкек: Кыргызстан, 1995. 311 с.

5. Акмолдоева Ш. Б. “Манас” – форма духовного освоения действительности древними кыргызами. Бишкек. 1998. 168 с.

6. Дюркгейм Э. О разделении общественного труда. М.: Канон, 1996. 432 с.

7. Тейфел Х., Тернер Д. К. Интегративная теория межгруппового конфликта // Социальная психология межгрупповых отношений. М.: Аспект Пресс, 2000.

8. Кляшторный С. Г. История Центральной Азии и памятники рунического письма. СПБ, 2003. 560 с.

9. Нусупов Ч. Т. Кыргыз Евразии и тюркоязычные народы позднего средневековья. Бишкек, 1999. 146 с.

10. Жусуп Баласагын, Куттуу билим. Бишкек, 2011. 386 б.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

11. Мухаммед Салих Шайбани-наме. Ташкент, 1989. 318 с.
12. Бартольд В. В. Сочинения. Т. 2. Работы по истории Средней Азии. М., 1963, 1020 с.
13. Карасаев К. Накыл сөздөр. Бишкек, 1995. 499 б.
14. Кыдырбаева Р. З. Генезис эпоса “Манас”. Фрунзе, 1980. 279 с.
15. Абрамзон С. М. Киргизы и их этногенетические и историко-культурные связи. Л., 1960. Т. IV. 480 с.
16. Каратаев О., Эралиев С. Кыргыз этнографиясы боюнча сөздүк. Бишкек, 2005. 600 б.
17. Абрамзон С. М. Киргизы и их этногенетические и историко-культурные связи. М., 1990. 480 с.
11. Караев О. К. Чагатайский улус. Государство Хайду. Могулистан. Образование кыргызского народа. Бишкек, 1995. 160 с.
12. Губаева С. С. Этнический состав населения Ферганы в конце XIX - начале XX в. (по данным топонимии). Ташкент, 1983. 245 с.
13. Юдин В. П. О родоплеменном составе могулов Могулистана и Могулии и их этнических связях с казахами и другими соседними народами // Известия Академии наук Казахской ССР. Серия общественных наук. 1965. №3. С. 52-65.

References:

1. Ormonov, T. (1978). Pedagogicheskaya pansofiya kyrgyzskogo naroda. *Sovetskaya pedagogika,* (1), 128-134. (in Russian).
2. Moldobaev, I. B. (1995). “Manas” – istoriko-kul'turnyi pamyatnik kyrgyzov. Bishkek. (in Russian).
3. Moldobaev, K. K. (2004). K issledovaniyu natsional'noi identichnosti i etnosotsial'noi pamyati. In *Sotsial'naya pamyat': sushchnost', mesto i rol' v obshchestve. Sbornik materialov respublikanskoi nauchnoi konferentsii, Bishkek,* 112-115. (in Russian).
4. Moldobaev, I. B. (1995). “Manas” – istoriko-kul'turnyi pamyatnik kyrgyzov. Bishkek. (in Russian).
5. Akmoldoeva, Sh. B. (1998). “Manas” – forma dukhovnogo osvoeniya deistvitel'nosti drevnimi kyrgyzami. Bishkek. (in Russian).
6. Dyurkgeim, E. (1996). O razdelenii obshchestvennogo truda. Moscow. (in Russian).
7. Teifel, Kh., & Terner, D. K. (2000). Integrativnaya teoriya mezhgruppovogo konflikta. In *Sotsial'naya psikhologiya mezhgruppovykh otnoshenii,* Moscow. (in Russian).
8. Klyashtornyi, S. G. (2003). Istoriya Tsentral'noi Azii i pamyatniki runicheskogo pis'ma. St. Petersburg. (in Russian).
9. Nusupov, Ch. T. (1999). Kyrgyz Evrazii i tyurkoyazychnye narody pozdnego srednevekov'ya. Bishkek. (in Russian).
10. Zhusup, Balasagyn (2011). Kuttuu bilim. Bishkek. (in Russian).
11. Mukhammed, Salikh (1989). Shaibani-name. Tashkent. (in Russian).
12. Bartol'd, V. V. (1963). Sochineniya. T. 2. Raboty po istorii Srednei Azii. Moscow. (in Russian).
13. Karasaev, K. (1995). Nakyl sözdör. Bishkek. (in Russian).
14. Kydyrbaeva, R. Z. (1980). Genezis eposa “Manas”. Frunze. (in Russian).
15. Abramzon, S. M. (1960). Kirgizy i ikh etnogeneticheskie i istoriko-kul'turnye svyazi. St. Petersburg. (in Russian).
16. Karataev, O., & Eraliev, S. (2005). Kyrgyz etnografiyasy boyuncha sözdük. Bishkek. (in Russian).

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

17. Abramzon, S. M. (1990). Kirgizy i ikh etnogeneticheskie i istoriko-kul'turnye svyazi. Moscow. (in Russian).

11. Karaev, O. K. (1995). Chagataiskii ulus. Gosudarstvo Khaidu. Mogulistan. Obrazovanie kyrgyzskogo naroda. Bishkek. (in Russian).

12. Gubaeva, S. S. (1983). Etnicheskii sostav naseleniya Fergany v kontse XIX - nachale XX v. (po dannym toponimii). Tashkent. (in Russian).

13. Yudin, V. P. (1965). O rodoplemennom sostave mogulov Mogulistana i Mogulii i ikh etnicheskikh svyazakh s kazakhami i drugimi sosednimi narodami. *Izvestiya Akademii nauk Kazakhskoi SSR. Seriya obshchestvennykh nauk*, (3), 52-65. (in Russian).

Поступила в редакцию
09.09.2026 г.

Принята к публикации
16.09.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Касымбекова Н. Ж. Историко-теоретические основы феномена «кырк чоро» // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №11. С. 708-714. https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/82

Cite as (APA):

Kasymbekova, N. (2026). Historical and Theoretical Foundations of the “Kyrk Choro” Phenomenon. *Bulletin of Science and Practice, 12*(11), 708-714. (in Russian). https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/82

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

УДК 801.73: 809.434.1 (043.3) https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/83

ВОПРОСЫ ВЫРАЖЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ И ВОСПРИЯТИЯ ИНФОРМАЦИИ

©Иманакунова К. Ш., *SPIN-код: 8214-5704, канд. пед. наук, Кыргызский государственный университет им. И. Арабаева, г. Бишкек, Кыргызстан, k.imanakunova@mail.ru*
©Маразыков Т. С., *ORCID: 0009-0005-5252-6164, SPIN-код: 1718-2953, д-р филол. наук, членкорр. НАН КР, Кыргызский национальный университет им. Ж. Баласагына, г. Бишкек, Кыргызстан, adsdi@inbox.ru*

ISSUES OF INFORMATION EXPRESSION AND INFORMATION PERCEPTION

©Imankulova K., *SPIN-code: 8214-5704, Ph.D., Kyrgyz State University named after I. Arabaev, Bishkek, Kyrgyzstan, k.imanakunova@mail.ru*
©Marazykov T., *ORCID: 0009-0005-5252-6164, SPIN-code: 1718-2953, Dr. habil., Corresponding member of NAS KR, Kyrgyz National University named after Zh. Balasagyn, Bishkek, Kyrgyzstan, adsdi@inbox.ru*

Аннотация. В статье анализируются особенности феномена выражения информации и восприятия информации в коммуникации, три компонента коммуникации, процессы её организации, а также тот факт, что эти явления требуют от человека творческого, гибкого мышления, умственной активности, глубины, широты, богатой жизненной подготовки и зрелости общей культуры. Также выделены 5 этапов коммуникации, называемых «коммуникационным циклом»: 1-й этап коммуникации — это взаимосвязь между реальностью и говорящим, 2-й этап — взаимосвязь между адресатом и языком, 3-й этап — взаимосвязь между речевым феноменом (текстом) и языком, 4-й этап — взаимосвязь между выраженным текстом и адресатом, 5-й этап коммуникации — взаимосвязь между адресатом и реальностью, а также представлена информация об особенностях этих этапов.

Abstract. This article analyzes the characteristics of the phenomenon of information expression and information perception in communication, the three components of communication, the processes of its organization, and the fact that these phenomena require creative, flexible thinking, intellectual activity, depth, breadth, a rich life experience, and a mature general culture. Five stages of communication, called the "communication cycle", are also identified: Stage 1 is the relationship between reality and the speaker; Stage 2 is the relationship between the addressee and language; Stage 3 is the relationship between the speech phenomenon (text) and language; Stage 4 is the relationship between the expressed text and the addressee; Stage 5 is the relationship between the addressee and reality. Information on the characteristics of these stages is also presented.

Ключевые слова: коммуникация; адресат; коммуникационный цикл; языковые средства; условия и обстоятельства коммуникации; цели; нормы; стиль.

Keywords: communication; addressee; communication cycle; linguistic means; conditions and circumstances of communication; goals; norms; style.

Коммуникация образует отдельный цикл. В коммуникации существует феномен выражения информации и восприятия информации. Эти два феномена образуют отдельный цикл [1].

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

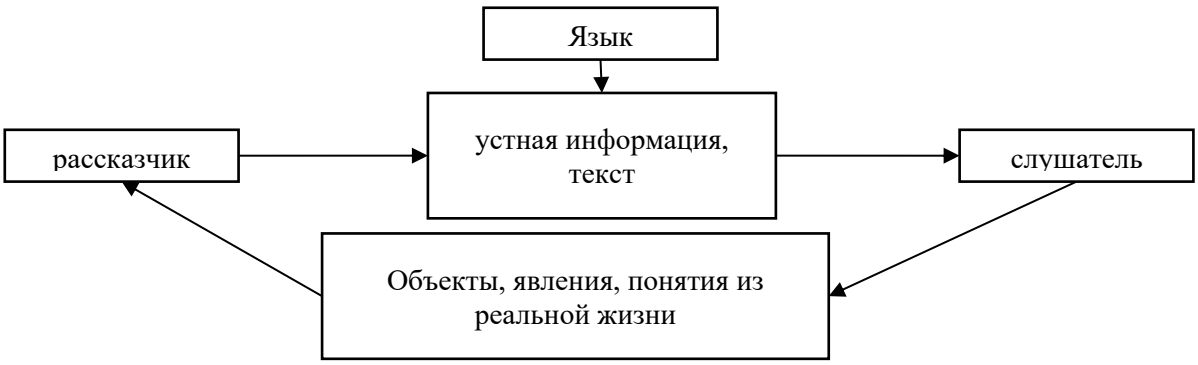
Организация коммуникации — сложный феномен. Она состоит из нескольких процессов, а именно: а) у адресата возникает мысль; б) эта мысль мотивируется. Мотив, в нашем понимании, — это причинно-следственная и целенаправленная система речи. Возникает потребность выразить эту мысль, и создается информация; в) мысль, информация у адресата снабжается лингвистическими средствами (материализуется). В частности, она организуется и формируется в текстовой форме и содержании; г) текст, созданный в мозге, воплощается в жизнь, устно или письменно; д) устный (или письменный) текст — принимается и анализируется адресатом. Коммуникация формируется и организуется из таких процессов [1].

Вот почему в процессе коммуникации крайне важно тщательно обдумывать, внимательно оценивать ситуацию, учитывать особенности коммуникации, правильно её оценивать, создавать простой, ясный, понятный текст в зависимости от характера передаваемой информации и уметь находить и использовать соответствующие языковые средства. Киргизисты считали это явление «искусством». Потому что это явление требует от человека творческого, гибкого мышления, умственной активности, глубины, широты, богатой жизненной подготовки и зрелости общей культуры. Вот почему не все люди могут создавать превосходные тексты и произносить совершенно связные слова. Это требует большой подготовки, мастерства и исследований [1].

Таким образом, языковая коммуникация имеет свою организацию, мотивы, этапы развития и свою динамику. Следовательно, выражение и восприятие любой информации, идей и мнений в коммуникации — это многогранное, сложное явление. Коммуникация состоит из 5 этапов. В коммуникации участвуют три компонента: а) Адресат. б) Передаваемая информация. в) Адресат. Эти три компонента являются составляющими коммуникации [2].

В языковой коммуникации передаваемая информация имеет текстовое содержание и форму. Мы называем 5 этапов коммуникации «коммуникационным циклом» [1].

Для того чтобы наилучшим образом передать свои мысли и информацию другому человеку посредством языка, необходимо полностью понимать коммуникационный цикл и особенности каждого его этапа. Коммуникационный цикл можно представить в виде диаграммы следующим образом:



Эта схема принадлежит русскому учёному, профессору Б. Н. Головину. [3]

Он смог создать универсальную схему общения, основанную на достижениях мировой лингвистики, с учётом опыта и открытий прошлых столетий. Эта схема и её принципы в равной степени применимы ко всем народам мира [4]

Конечно, форма реализации вышеупомянутой схемы и подходы к ней имеют индивидуальные, национальные особенности [5]

Однако содержание схемы универсально. Поэтому необходимо и важно остановиться на каждом из 5 этапов коммуникативного феномена, проанализировать их и глубоко освоить.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Этап 1 коммуникации и её особенности. На 1 этапе коммуникации устанавливается связь между реальностью жизни и адресатом.

а) События, объекты, понятия в жизни влияют на адресата. Он открывает для себя что-то новое [6]. Он хочет попросить других узнать ту или иную жизненную истину.

б) У адресата возникает мысль. На ней основывается идея, информация, которую он собирается сообщить адресату. Затем формируются определенный мотив и цель, которые являются основой для выражения информации.

в) Адресат проводит дальнейшие поиски самостоятельно, чтобы точно знать, что он собирается сказать, тему. Он сравнивает свои находки с накопленными к настоящему моменту жизненными знаниями и опытом [7].

Тогда на 1 этапе коммуникации могут быть допущены следующие ошибки.

1. Низкий, узкий уровень знаний адресата о реалиях жизни, недостаточная подготовка создают условия для искаженного восприятия реалий жизни. Иными словами, передаваемая информация неточна даже на 1 этапе. Поэтому, чтобы хорошо говорить, необходимо точно и всесторонне знать реалии жизни.

2. Адресат неправильно понимает и искажает информацию о реальной жизни. Его понимание становится неверным. В результате реальность жизни, выраженная посредством языковых средств, искажается и некорректно отражается. Возникает недопонимание между адресатом и адресатом. Поэтому, чтобы хорошо говорить, необходимо познавать реальность жизни, постоянно искать, расширять общие знания, понимание и самосовершенствоваться [8].

Этап 2 коммуникации и его особенности. На втором этапе коммуникации устанавливается связь между адресатом и языком. Адресат пытается создать текст с помощью языковых средств, чтобы рассказать слушателю о реальных вещах, понятиях и проблеме, которая его беспокоит. Для создания текста адресат изучает языковые средства. Он ищет способ выразить свои мысли. Иными словами, он заботится о себе и планирует создать текст, чтобы выразить свои мысли и материализовать их. Она определяет начало и конец передаваемой информации, задает ее содержание и объем. Это явление называется «внутренней заботой». Любое создание речи, текста основано на внутренней заботе [9].

Во внутренней заботе тщательно изучаются условия коммуникации, цели, отношения в ней и другие обстоятельства. Соответственно, формируется природа и структура устного текста, уточняются средства. По мнению большинства ученых, человеческое мышление осуществляется посредством языка. Мы называем это лингвистическим мышлением. Следовательно, язык тесно связан с человеческим мышлением. И язык, и мышление всегда обогащают и дополняют друг друга. Поэтому отношения между адресатом и языком в коммуникации следует рассматривать как очень деликатный вопрос. На 2 этапе коммуникации могут быть допущены следующие ошибки:

1. Ошибки допускаются, когда адресат обладает недостаточными лингвистическими знаниями. В частности, если адресат не освоил природу, значение, различные смысловые обстоятельства, стилистические и нормативные особенности языковых средств, допускаются ошибки. Недостаточное знание структуры, синтаксиса и правил сочетания языковых средств является недостатком. Незнание значений языковых средств, неспособность внимательно их воспринимать также создает множество трудностей в общении. Искажение языковых средств осложняет восприятие адресатом. Это приводит к недопониманию. Для устранения таких ошибок каждый человек должен внимательно изучать природу языковых средств и владеть нормами литературного языка. Потому что только при внимательном соблюдении языковой нормы выраженная мысль будет понятна адресату. Поэтому отклонение от нормы всегда

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

является препятствием для полного и точного объяснения выраженной мысли и информации и ее принятия. Это, конечно, также является проявлением невежества.

2. Если сам адресат не знает точно, что нужно сказать, то неизбежно создаётся непонятный текст. Потому что указанный текст является проявлением понимания адресата, кардиограммой. Если понимание неясно, то и работа с языковыми средствами будет неясной.

Этап 3 коммуникации и его особенности. На 3 этапе коммуникации устанавливается связь между речевым феноменом (текстом) и языком. Затем происходит следующее:

а) Устанавливается связь между речью и языком. Иными словами, мысли, желания и информация адресата выражаются посредством языка, формируя текст. При этом выраженные тексты полностью сформированы [10].

б) На структуру текста влияют первые два этапа коммуникации, и они организуют структуру текста.

На 3 этапе коммуникации могут быть допущены следующие ошибки.

1. Адресат может говорить то, что говорит, не задумываясь и не контролируя это. Или же он может сказать это, не принимая во внимание постоянно меняющиеся обстоятельства общения. Этой ошибки можно избежать, тщательно анализируя и постоянно учитывая каждое слово, ритм и манеру речи, внимательно анализируя динамичные, диалектические обстоятельства общения и постоянно принимая их во внимание.

2. Адресат может использовать языковые средства в тексте неуместно, неуместно или раздражающе. Его языковая культура может быть недостаточной или низкой.

3. Адресат не слишком заботится о точности и логике текста. Он говорит или пишет текст небрежно, равнодушно. Тогда настроение адресата портится. Поэтому важно всегда стараться выражать свои мысли искренне, без притворства. Конечно, это требует высокого уровня внутренней культуры. Люди могут достичь самосовершенствования через понимание и прощение друг друга, через умение поставить себя на место другого человека в любой ситуации, не поступаясь своими мыслями и чувствами, через приобретение знаний и образования, через упорный труд. Эти обстоятельства отражаются в общении, хотим мы этого или нет. Следовательно, безразличие – главный враг общения. Защита души от таких негативных качеств, как зависть, ревность, гордость, высокомерие, праздность, а также занятость честным трудом, прощение и терпимость обладают силой очистить внутренний мир человека.

Этап 4 общения и его особенности. На 4 этапе коммуникации устанавливается связь между выраженным текстом и адресатом.

а) Адресат всегда сравнивает услышанное с реальностью. Он проверяет это с помощью накопленных к настоящему моменту знаний. Он пытается выяснить истинность, полноту или неполноту выраженного [11].

В устной коммуникации адресат пытается определить истинность текста по ритму голоса, значению используемых слов, движениям адресата, точке зрения, манере речи и голосу. В письменном тексте адресат ищет отношение, мысли и взгляды адресата на то, о чем он пишет, исходя из общего содержания, ритма и манеры речи.

б) Адресат пытается понять текст. Другими словами, адресат пытается выделить наиболее важные вещи, выраженные в тексте. К основным вещам, выраженным в тексте, относятся общее содержание текста, отношение к нему, основная информация, мысли, желания и стремления. Потому что в общении есть две вещи:

1. В общении есть фактические, традиционные вещи, которые произносятся поверхностно (доброжелательные приветствия, случайные вопросы, утешения, шутки и т.д.).

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

2. В общении есть скрытое, неявное, основное содержание. Это интерес, желание, план, основная политика, стремление, главная цель говорящего. Определение этих двух ситуаций имеет фундаментальное значение в любом общении. Другими словами, важно обращать внимание на то, что, почему и как говорит адресат. Кыргызский народ давно осознавал эти две основы общения и широко использовал их в своей жизни. В некоторых случаях они понимали главное, не говоря об этом. Поэтому можно сказать, что у кыргызского народа был высокий уровень коммуникативной культуры. Мы называем эту ситуацию «сущностью речи». Если адресат, из-за своей низкой культуры, недостатка образования и отсутствия творческой активности, не понимает сути передаваемой информации, сути произнесенного слова, то он не понимает текст. Главная цель коммуникации — понять суть передаваемой информации, прочувствовать её глубинное содержание. Древние красноречивые люди считали это искусством. Поэтому в коммуникации большое значение имеют общая культура человека, его моральные, психологические, этические, социальные качества, готовность к жизни, уровень образования, осознанность, наблюдательность и внимательность. Следовательно, для достижения культуры общения особенно важно развиваться, много читать, учиться мыслить творчески и приобретать всесторонние знания. Потому что осознанность и понимание предотвращают любые недоразумения или неясности. Поэтому осознанность можно считать принципом превосходной речи.

На 4 этапе коммуникации выраженный текст влияет на мышление, сознание и в некоторой степени на душу адресата. По мнению философов, человеческое восприятие происходит двумя способами: 1. Сознательно. 2. Подсознательно. На 4 этапе коммуникации могут быть допущены следующие ошибки.

1. Адресат может не понять неправильно произнесенный (написанный) текст, потому что он говорит (пишет) неправильно и допускает множество ошибок.

2. Адресат может плохо мыслить и неверно истолковывать выраженную информацию. Поэтому избавиться от вышеуказанных ошибок можно, тщательно анализируя каждое слово и деталь в речи адресата, постоянно стремясь полностью понять устный (написанный) текст, внимательно слушая (читая и воспринимая) его и совершенствуя свои навыки в этом.

3. Если адресат плохо знает язык, не усваивает языковые нормы, обладает ограниченными языковыми знаниями и навыками, недостаточно подготовлен, не понимает значения слов, устный (письменный) текст будет неправильно понят, и будут сделаны неверные выводы. Изучение значения и структуры слов, попытка понять различные смысловые ситуации слов, ощущение того, что одно и то же слово произносится в разных значениях, знание языковых норм устранят эту ошибку. Следовательно, несоблюдение строгих языковых норм является явлением, препятствующим восприятию текста.

4. Если адресат не слушает (не читает) внимательно то, что говорится, не контролирует это, безразличен, он не сможет понять текст ясно и правильно. Также, даже если адресат не пытается понять текст, он останется непонятным. Поэтому постоянное внимание к передаваемой информации, попытка понять, что в ней говорится, терпение, уважение к мыслям и взглядам других, понимание и разумное отношение к ним — это способы исправить эту ошибку. В этом отношении у кыргызского народа есть поговорка: «Слушание порождает речь». Поэтому умение слушать, уважать мнения и интересы других имеет огромное значение в общении. Потому что умение слушать — это проявление внутренней культуры человека.

5. Если адресат не полностью понимает или не знает передаваемую информацию, текст будет непонятным. Способы исправления этой ошибки следующие:

а) Адресату необходимо контролировать, понимает ли он передаваемый материал или нет;

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

б) Адресат также должен постоянно совершенствовать и расширять свои знания. Другими словами, чтобы сохранить свою репутацию, лицо и достоинство, адресат должен идти в ногу с обществом и временем, постоянно осваивая новое. Только тогда он сможет полностью понимать передаваемую информацию при разговоре с кем угодно, где угодно и когда угодно, и иметь возможность поддерживать свою репутацию и повышать свое достоинство. Действительно, самое почетное, что человек ценит и лелеет в этом мире, — это его репутация и достоинство. Поэтому каждый должен трудиться, трудиться усердно и заботиться о сохранении своей репутации и достоинства.

Пятый этап коммуникации и его особенности. На пятом этапе коммуникации устанавливается связь между адресатом и реальностью жизни.

а) Адресат ищет информацию, выраженную в тексте, сравнивая её с жизнью, основываясь на том, что он видел или знал. Он пытается прояснить [12].

б) Если у адресата есть отклик на выраженную информацию, он снова становится адресатом. Это явление повторяется.

На пятом этапе коммуникации могут быть допущены следующие ошибки:

1. Адресат, из-за низкого уровня образования, недостатка знаний и языковых навыков, искажает, путает или иным образом неправильно воспринимает информацию, выраженную в тексте. Поэтому, чтобы не опозориться, не показать своё невежество, отсутствие культуры и наивность, каждый человек должен постоянно искать, слушать, читать, анализировать различную информацию, практиковаться и стараться искоренить в себе все негативные качества.

2. Если адресат не до конца понимает реальность жизни, не понимает многих вещей, не обращает внимания на взаимосвязь между ними, не понимает традиций, ценностей, этики, эстетики и культуры своего народа, то выраженный текст будет неправильно понят. Конечно, это равносильно незнанию жизни. Это нецивилизованно. Качество коммуникации, её ход и уровень также зависят от этих обстоятельств.

Казахский народный поэт М. Шаханов сказал: «У человека есть четыре священные вещи помимо матери»: 1. Место рождения; 2. Родной язык; 3. Традиции и обычаи своего народа; 4. История предков.

По его мнению, эти священные вещи должны жить в душе каждого человека. Для каждого человека, прежде всего, познание своего народа, своего родного языка, своего места рождения, своих традиций, своей национальной этики, психологии, культуры, истории и образа жизни равносильно познанию жизни. Во-вторых, познание и освоение лучших качеств, достижений, культурного богатства и неисчерпаемых интеллектуальных сокровищ народов мира облагородит каждого человека в жизни и обогатит его внутреннюю душу. В-третьих, благодаря образованию можно лучше управлять жизнью, общаясь с людьми. Лучшее управление жизнью открывает путь к глубокому пониманию человеческой природы, ее интересов и проблем. Это обстоятельство, в свою очередь, всегда помогает лучше говорить.

Заключение

Каждый из упомянутых выше этапов коммуникации, каждое явление в нем образуют коммуникационный цикл. Этот цикл по своей сути один и тот же, универсальный цикл для всех наций, для народов мира. Однако его форма, языковые нормы реализации и подходы имеют национальные особенности. Если каждый человек хочет улучшить свою речевую культуру, стать умным и культурным, ему необходимо тщательно изучить этот коммуникационный цикл и каждый его этап. Потому что принципы, процедуры, категории и секреты хорошей речи и наилучшего выражения информации другим людям разрабатывались,

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

корректировались и формировались в этом коммуникационном цикле на протяжении тысячелетий. Кроме того, секреты и ключи к хорошей речи скрыты в этом коммуникационном цикле. Поэтому этот цикл будет и впредь изучаться и осваиваться как великий опыт, благородное духовное открытие, созданное и развитое человечеством. Этот коммуникационный цикл является историко-культурным феноменом. Потому что развитие человеческого сознания, мировоззрения и рост языковой чувствительности реализуются и реализуются именно через этот коммуникационный цикл. Для нас это отдельный цикл коммуникации, мельница разума. Этот коммуникационный цикл также включает в себя механизмы, принципы и процедуры для хорошей речи и эффективного выражения информации во всех ситуациях. Поэтому этот коммуникационный цикл — это духовная сфера, изобретенная человечеством, способ, метод выражения мыслей и информации другому человеку посредством языка и обработки информации на лингвистической основе. Следующий этап развития филологической науки будет направлен на изучение особенностей и проблем этого цикла коммуникации. Уже проведено множество исследований по вышеупомянутому циклу коммуникации и его ключевым научно-теоретическим вопросам.

Список литературы:

1. Маразыков Т. С. Теория текстологии. Кн. 2. Бишкек, 2014.
2. Мусаев С. Ж. Текст: прагматика, структура. Бишкек, 2000.
3. Головин Б. Н. Основа культуры – речь. М.: Высшая Школа, 1980.
4. Брудный А. А. Семантика языка и психология человека. Взаимосвязь языка, сознания и реальности. Ф.: Илим, 1972.
5. Гальперин И. Р. Текст как объект лингвистического исследования. М.: Наука, 1981. С. 73-85.
6. Глаголев Н. В. Вычленение семантических элементов коммуникативной стратегии в тексте // Филологические науки. 1985. Т. 2. С. 55-62.
7. Киреева Е. З. «Следы» автора в тексте документа, или к проблеме прагматического анализа текста // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 2: Языкознание. 2016. Т. 15. №1. С. 44-52.
8. Дридзе Т. М. Текст как иерархия коммуникативных программ (информативно-целевой подход) // Смысловое восприятие речевого сообщения. 1976. С. 116-122.
9. Кацнельсон С. Д. Типология языка и лингвистического мышления. Л.: Наука, 1972.
10. Кобозева И. М. Теория речевых актов как один из вариантов теории речевой деятельности // Новое в зарубежной лингвистике. 1986. Т. 17. С. 7-21.
11. Омуралиева С. Текст: Семантика, структура. Бишкек, 2005.
12. Почепцов Г. Г. Язык и коммуникация: некоторые понятия // Текст как психолингвистическая реальность. 1982. С. 3-7.

References:

1. Marazykov, T. S. (2014). Teoriya tekstologii. Kn. 2. Bishkek. (in Russian).
2. Musaev, S. Zh. (2000). Tekst: pragmatika, struktura. Bishkek. (in Russian).
3. Golovin, B. N. (1980). Osnova kul'tury – rech'. Moscow. (in Russian).
4. Brudnyi, A. A. (1972). Semantika yazyka i psikhologiya cheloveka. Vzaimosvyaz' yazyka, soznaniya i real'nosti. Moscow. (in Russian).
5. Gal'perin, I. R. (1981). Tekst kak ob"ekt lingvisticheskogo issledovaniya. Moscow, 73-85. (in Russian).

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

6. Glagolev, N. V. (1985). Vychlenenie semanticheskikh elementov kommunikativnoi strategii v tekste. *Filologicheskie nauki, 2,* 55-62. (in Russian).

7. Kireeva, E. Z. (2016). “Sledy” avtora v tekste dokumenta, ili k probleme pragmaticheskogo analiza teksta. *Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya 2: Yazykoznanie, 15*(1), 44-52. (in Russian).

8. Dridze, T. M. (1976). Tekst kak ierarkhiya kommunikativnykh programm (informativno-tselevoi podkhod). *Smyslovoe vospriyatie rechevogo soobshcheniya,* 116-122. (in Russian).

9. Katsnel'son, S. D. (1972). Tipologiya yazyka i lingvisticheskogo myshleniya. (in Russian).

10. Kobozeva, I. M. (1986). Teoriya rechevykh aktov kak odin iz variantov teorii rechevoi deyatel'nosti. *Novoe v zarubezhnoi lingvistike, 17,* 7-21. (in Russian).

11. Omuralieva, S. (2005). Tekst: Semantika, struktura. Bishkek. (in Russian).

12. Pocheptsov, G. G. (1982). Yazyk i kommunikatsiya: nekotorye ponyatiya. *Tekst kak psikholingvisticheskaya real'nost',* 3-7. (in Russian).

Поступила в редакцию
09.08.2026 г.

Принята к публикации
16.08.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Иманакунова К. Ш., Маразыков Т. С. Вопросы выражения информации и восприятия информации // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №11. С. 715-722. https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/83

Cite as (APA):

Imankulova, K., & Marazykov, T. (2026). Issues of Information Expression and Information Perception. *Bulletin of Science and Practice, 12*(11), 715-722. (in Russian). https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/83

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

УДК 894.341 https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/84

СЕМАНТИКА ТЕРМИНОВ РОДСТВА В ПРОИЗВЕДЕНИИ Ч. АЙТМАТОВА «БЕЛЫЙ ПАРОХОД»

*©**Мусаева Ч. Ж**., ORCID: 0000-0002-4860-9371, SPIN-код: 9924-0059,*
канд. филол. наук, Бишкекский государственный университет
им. К. Карасаева, г. Бишкек, Кыргызстан, chmusaeva@bhu.kg

THE SEMANTICS OF KINSHIP TERMS IN C. AITMATOV'S WORK 'THE WHITE STEAMSHIP'

*©**Musaeva Ch**., ORCID: 0000-0002-4860-9371, SPIN-code: 9924-0059, Ph.D., Bishkek State University named after K. Karasaev, Bishkek, Kyrgyzstan, chmusaeva@bhu.kg*

Аннотация. Рассматривается роль терминов кровного родства в повести Чингиза Айтматова «Белый пароход» как важного художественного и культурно-смыслового элемента. Анализируется, каким образом лексика родственных отношений отражает кризис традиционной семьи, конфликт поколений и трансформацию нравственных ценностей в условиях социальных изменений. Особое внимание уделяется образам деда, отца, матери и отчима, а также символическому и духовному родству героя с природой и мифологическими образами. Показано, что термины родства в произведении выходят за рамки номинативной функции и становятся средствами философского осмысления утраты культурных корней и духовной опоры личности. Исследование позволяет глубже понять национально-культурную специфику текста и авторскую концепцию родства как нравственной категории. Термины кровного родства имеют ценность при воспитании молодежи.

Abstract. The article examines the role of blood kinship terms in the novella “The White Ship” by Chingiz Aitmatov as an important artistic and cultural-semantic element. It analyzes how the vocabulary of family relationships reflects the crisis of the traditional family, the conflict between generations, and the transformation of moral values under conditions of social change. Particular attention is paid to the images of the grandfather, father, mother, and stepfather, as well as to the symbolic and spiritual kinship of the protagonist with nature and mythological images. It is shown that kinship terms in the work go beyond their nominative function and become a means of philosophical reflection on the loss of cultural roots and the individual’s spiritual support. The study allows for a deeper understanding of the national and cultural specificity of the text and the author’s concept of kinship as a moral category. Blood kinship terms are of significant value in the moral education of the younger generation.

Ключевые слова: Момун; дедушка; семантика; традиции; духовный мир; нравственность; пароход; внутренний мир; внук; семья.

Keywords: Momun; grandfather; semantics; traditions; spiritual world; morality; ship; inner world; grandson; family.

Тема семьи и родственных связей занимает одно из центральных мест в творчестве Чингиза Айтматова. В его произведениях родство осмысливается не только как биологическая связь, но и как сложная система нравственных, культурных и духовных отношений. Повесть

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

«Белый пароход» является ярким примером художественного осмысления кризиса традиционной семьи и утраты духовных ориентиров в условиях социальных трансформаций XX века. Актуальность данного исследования обусловлена интересом современной филологической науки к национально-культурной специфике художественного текста и к роли языка в отражении этнического мировоззрения. Термины родства в кыргызской культуре обладают высокой семантической и ценностной нагрузкой, что позволяет рассматривать их как важные маркеры традиционного сознания.

Цель статьи — проанализировать функционирование терминов родства в повести «Белый пароход» и показать, как через них раскрываются внутренний мир героев, конфликт поколений и философская проблематика произведения. Задачи исследования включают выявление семантики основных терминов родства, их культурного и символического значения, а также определение их роли в раскрытии авторской концепции родства.

В работе используются комплексные методы гуманитарного анализа. Основным является текстологический и семантико-стилистический анализ, позволяющий выявить особенности употребления терминов родства в художественном тексте. Применяется культурологический и этнолингвистический подход, направленный на рассмотрение родственной лексики в контексте кыргызских традиций и мировоззрения. Также используется литературоведческий анализ образов, позволяющий определить роль родственных отношений в формировании характеров и сюжетных конфликтов. Элементы сравнительно-сопоставительного метода применяются при обращении к другим произведениям Ч. Айтматова с целью выявления общих мотивов и авторских закономерностей в осмыслении темы родства.

Произведение Чингиза Айтматова «Белый пароход» — это не только глубокая философская повесть, затрагивающая проблемы человеческих взаимоотношений, но и культурный источник, где ярко отражены национальные традиции кыргызского народа. Одной из таких традиций является использование терминов родства, которые играют важную роль в формировании образов героев и раскрытии их отношений. Термины родства в «Белом пароходе» — это не просто часть речи. Это ключ к пониманию взаимоотношений между героями, их внутреннего мира и связей с народной культурой. Айтматов показывает, что семейные связи не всегда строятся на крови, но они являются основой для формирования личности и её духовного мира, рассмотрим подробнее, как термины родства раскрывают смыслы произведения.

Дед Момун: олицетворение традиций и нравственного ориентирования. Главный герой, мальчик, часто обращается к своему деду, используя слово «дед» (на кыргызском «чон ата»). Это обращение показывает не только кровное родство, но и глубокую эмоциональную связь. Дед Момун выступает как носитель народной мудрости, защитник традиций и символ устойчивости в жизни мальчика. Его рассказы о родовом прошлом, сказания и легенды формируют мироощущение мальчика. Образ деда Момуна занимает центральное место в жизни мальчика. Термин «дед» (на кыргызском чон ата) в контексте произведения несёт двойной смысл.

Родственное обозначение. Как биологический дед, Момун становится единственным настоящим, защитником и наставником мальчика. Именно он обучает героя народной культуре, рассказывает легенды и обеспечивает хоть какую-то эмоциональную стабильность в жизни ребенка. Носитель народной мудрости. Для мальчика дед — это символ связи с корнями, с миром, где царят понятия добра, чести и справедливости. В культуре кыргызов старшие — это хранители устной истории и этических ценностей. Однако дед Момун трагически слаб. Его неспособность противостоять злу и жестокости мира (в частности, деспотии своего зятя) становится символом разрушения традиционных устоев. Термин «дед» в этом контексте

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

трансформируется в знак не только уважения, но и утраченной силы культуры, которая больше не может защитить своих детей. Айтматов через образ деда показывает конфликт поколений: старшее поколение больше не может передать традиционные ценности новому, так как само утратило связь с ними в условиях социальных изменений.

Отец: разрыв связи как символ утраты семейных ценностей. Мальчик лишён родительской любви — его отец бросил семью, а мать повторно вышла замуж. Этот факт подчёркивает конфликт между биологическим родством и фактическим отсутствием родительской заботы. Через отчима персонаж чувствует не близость, а отчуждение, что отражает внутреннюю борьбу за принятие и поиск собственного места в жизни. Отец мальчика, который бросил семью, практически отсутствует в повествовании, но его фигура играет важную роль. Термин «отец» (ата на кыргызском) традиционно ассоциируется с защитой, заботой и лидерством. Однако здесь он лишён своего привычного значения. Айтматов через образ отсутствующего отца подчёркивает социальные и моральные изменения, происходящие в обществе. Это поколение мужчин, потерявших связь с традициями, ответственность и даже со своими детьми. Для мальчика «отец» становится пустым словом, символом предательства и безразличия.

Отсутствующий отец: пустота вместо опоры. Тема отца в произведении раскрывается через его отсутствие. Психологическая пустота. Для мальчика отец — это не реальный человек, а символ утраты. Отец бросил семью, что делает мальчика изгоем не только в своей семье, но и в социуме. Крах традиционной модели отцовства. В кыргызской культуре отец играет центральную роль как защитник и учитель. Но в «Белом пароходе» термин «отец» лишён содержания, превращаясь в знак предательства и безответственности. Через этот образ Айтматов подчёркивает, что разрыв между поколениями становится не только личной трагедией, но и символом кризиса мужского начала в культуре.

Мать и отчим: борьба между кровным и вынужденным родством. В повести есть персонажи, которые формируют с мальчиком условные родственные отношения. Например, его привязанность к природе и сказаниям деда позволяет ему ощущать связь с легендарным оленем, который становится для него олицетворением духовного родства с предками и природой. Образ матери мальчика также лишён традиционных характеристик, таких как забота, привязанность и самопожертвование. Она представлена скорее как женщина, которая пытается устроить свою жизнь, забывая о сыне. Мать (эне, чон апа) в произведении не является источником утешения и опоры. Её повторный брак подчёркивает холодность отношений, и этот разрыв ещё больше усиливает одиночество мальчика. Отчим же становится полной противоположностью традиционного понятия «родитель». В кыргызской культуре отчим (өгөй ата) не обязательно должен быть чужим. Напротив, в идеале он может взять на себя роль настоящего отца. Но в «Белом пароходе» отчим воплощает авторитаризм, жестокость и разрушение. Его власть основана не на любви, а на страхе. Мальчик, будучи вынужденным жить с отчимом, чувствует ещё более глубокую изоляцию. Этот конфликт между кровными и вынужденными связями становится центральной темой его внутреннего мира. Мать мальчика играет второстепенную роль, что подчёркивает её слабую связь с сыном. Она не способна защитить ребёнка от жестокости мира. Айтматов использует её образ, чтобы показать разрушение материнской роли как основополагающей в жизни ребёнка. Мать: Отчуждение от ребёнка. Её новый брак становится причиной конфликта, где она предпочитает своего мужа (отчима мальчика) сыну. Мальчик воспринимает это как предательство.

Роль жертвы. Мать также оказывается заложницей обстоятельств. Её слабость и зависимость от мужа показывают трагедию женщин, которые теряют свою самостоятельность и связь с детьми.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Отчим: символ разрушения семейных ценностей. В отличие от традиционного отчима, который мог стать новым опекуном для ребёнка, отчим в «Белом пароходе» выступает антагонистом. Его жестокость и авторитарность делают жизнь мальчика невыносимой. Искажение роли главы семьи. В традиционной культуре глава семьи заботится обо всех её членах. Но здесь отчим разрушает семью, заменяя заботу насилием.

Символическое родство с природой: олень как духовный отец. В условиях, когда люди, связанные с мальчиком кровными узами, не могут дать ему любви и защиты, он обращается к природе. Легенда о рогатом олене, рассказанная дедом, становится для него духовным якорем. Олень выступает как символ утраченной гармонии. Для мальчика олень — это своего рода идеальный родитель, который способен защитить и вести за собой. Он становится воплощением доброты и чистоты, недоступных в реальном мире. Это родство с природой и мифологией подчеркивает внутренний мир героя, который оказывается богаче и чище окружающей реальности. Через этот образ Айтматов демонстрирует, как важно для человека сохранять духовную связь с природой, даже когда человеческие связи рушатся.

Коллективное родство: разрыв с обществом. В традиционной кыргызской культуре родственные термины распространяются и на сообщество. Например, старшие мужчины и женщины могут называться «ага» (старший брат) и «эжеке» (старшая сестра), даже если они не родственники. Это подчеркивает коллективный дух народа. Однако в «Белом пароходе» эти связи почти исчезли. Соседи, коллеги и односельчане деда и отчима живут обособленно, каждый за себя. Это отчуждение разрушает не только семью, но и общество в целом.

Лингвистический аспект терминов родства. Кыргызский язык, как и многие тюркские языки, обладает богатой системой терминов родства, которые не всегда имеют точные аналоги в других языках, например, русском или английском. Айтматов сознательно использует их, чтобы сохранить национальный колорит: «Чон ата» (дед) и «чон апа; Эне» (мать) несут не только значение семейных связей, но и функцию уважительного обращения. В контексте произведения эти термины становятся культурными маркерами, показывающими, как герои относятся друг к другу. Кроме того, такие слова, как «өгөй ата» (отчим), несут дополнительную эмоциональную окраску. Например, «өгөй» часто ассоциируется с холодностью или чуждостью, что подчёркивает отчужденность мальчика в новой семье.

Психологическое воздействие разрыва родственных связей. Айтматов детально показывает, как отсутствие или искажение родственных отношений влияет на внутренний мир ребёнка: Эмоциональная изоляция: мальчик страдает из-за отсутствия любви отца и отстранённости матери. Это приводит к тому, что он ищет утешение в легендах, фантазиях и природе. Формирование личности: деструктивное влияние отчима и слабость деда порождают в мальчике чувство беспомощности, но также и желание найти собственный путь, стать сильным и справедливым. Мечты как способ преодоления боли: фантазии о встрече с отцом или оленем показывают, как ребёнок компенсирует недостаток любви в реальной жизни. Айтматов задаётся вопросом: что важнее — кровное родство или духовная связь? Кровное родство (например, с отцом или матерью) в произведении почти всегда сопровождается болью, предательством или слабостью. Духовное родство (с дедом или природой) становится источником утешения, хотя оно и не способно спасти мальчика от трагедии.

Таким образом, автор предлагает читателю пересмотреть традиционные представления о семье и понять, что настоящие родственные узы определяются не кровью, а любовью, уважением и моральными принципами.

Сравнение с другими произведениями Айтматова. Для более полного понимания можно рассмотреть, как тема родства раскрывается в других произведениях автора. В «Материнском поле» тема матери и её связи с сыном отражает трагедию войны и утрату поколения. В «Плахе»

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

термины родства становятся частью нравственного конфликта: персонажи теряют свою человечность, нарушая не только родственные, но и общечеловеческие связи. Сравнение показывает, что для Айтматова разрыв семейных связей — это не просто личная трагедия, а симптом более глубоких общественных проблем.

Этнографический контекст: семейные традиции кыргызов. Айтматов через термины родства показывает, как сильно изменился уклад традиционной кыргызской семьи. В традиционной культуре семья представляла собой большую общину, где каждый член имел свою роль. Например, дедушка (чон ата) был мудрым наставником, а старший сын (улан) (от глагола продолжить) — продолжателем рода. В «Белом пароходе» эти роли нарушены: дед Момун лишён авторитета, отец мальчика исчезает, а роль главы семьи захватывает жестокий отчим. Это отражает переходный период в истории кыргызского народа, когда традиции ослабевали под давлением новых социальных реалий.

Символика воды и парохода в контексте родства. Образ белого парохода, на который мальчик мечтает попасть, также имеет символическую связь с темой родства. Река как линия времени: вода символизирует течение жизни, где прошлое (дед), настоящее (мать и отчим) и будущее (мальчик) связаны, но часто конфликтуют. Пароход как мечта об идеальной семье: мальчик представляет пароход как нечто светлое и спасительное. Это его мечта о новом начале, где семья будет полна любви и гармонии.

Мифология и её связь с терминологией родства. Айтматов органично вплетает в повествование мифологические мотивы, которые усиливают роль терминов родства. Легенда о рогатом олене связывает мальчика с его предками. Олень выступает как родительская фигура, охраняющая своего «ребёнка». Через мифы подчёркивается, что настоящее родство выходит за рамки. Биологических связей. Это духовная связь, которая объединяет поколения.

Социальный контекст: влияние коллективизации и советского режима на семью. «Белый пароход» отражает последствия социальных изменений, которые разрушили традиционный уклад кыргызской семьи. В условиях советской модернизации: Утрата уважения к старшим: дед Момун больше не обладает прежним авторитетом, его голос становится слабым в новом обществе. Эгоизм и разобщённость: мать мальчика и отчим живут только своими интересами, что контрастирует с традиционной моделью, где семья была единой системой.

Философское измерение родства. Айтматов поднимает вопрос: что важнее — кровное родство или духовная связь? Через образ деда и отчима автор противопоставляет любовь и жестокость, силу традиций и разрушительные изменения. Связь мальчика с оленем становится символом идеального родства, основанного на любви, защите и гармонии с миром.

Трагедия через термины родства. Чингиз Айтматов показывает, что разрушение родственных связей — это не просто личная трагедия мальчика. Это метафора деградации всей культуры. Семейные термины, которые в традиционной культуре несут сакральный смысл, в современной реальности утрачивают своё значение. «Дед» перестаёт быть сильным защитником, становясь символом слабости старшего поколения. «Отец» становится пустым, лишённым содержания понятием. «Мать» не способна защищать, а «отчим» превращается в антагониста. Единственное светлое родство — это связь мальчика с природой, но и она оказывается недосягаемой в реальности.

Заключение

Термины родства в «Белом пароходе» служат не только для обозначения семейных отношений, но и для глубокого анализа общественных и личных конфликтов. Айтматов показывает, как разрушение традиционных связей отражает кризис личности и культуры. Однако через символику природы и мифы он предлагает надежду: духовное родство и связь с

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

природой могут помочь человечеству найти путь к гармонии. Чингиз Айтматов через термины родства раскрывает одну из главных тем произведения — разрушение традиционной структуры семьи и общества. Слабость поколений, утрата уважения к старшим, отсутствие коллективной солидарности и заботы — всё это создаёт мир, где ребёнок остаётся одиноким. Но, несмотря на это, через мальчика и его внутренний мир Айтматов выражает надежду. Связь с природой, воспоминания о дедовых легендах и духовные поиски показывают, что даже в условиях упадка человек может сохранять в себе добро, мечту и стремление к гармонии. Айтматов не только описывает трагедию мальчика, но и обращается ко всем поколениям, напоминая о том, что родственные связи — это не только биология, но и ответственность, любовь и духовная связь с миром. Трагедия мальчика — это предупреждение: если общество продолжит разрушать свои корни, оно потеряет саму возможность к восстановлению.

Список литературы:

1. Айтматов Ч. Т. Белый пароход. М.: Художественная литература, 1988.
2. Айтматов Ч. Т. Собрание сочинений: в 7 т. М.: Молодая гвардия, 1982–1985.
3. Абдылдаев Э. Б. Кыргызская традиционная семья и её ценности. Бишкек: Илим, 2010.
4. Бахтин М. М. Проблемы поэтики Достоевского. М.: Советская Россия, 1979.
5. Жирмунский В. М. Тюркский героический эпос. Л.: Наука, 1974.
6. Исмаилов К. И. Этнокультурные основы творчества Чингиза Айтматова. Бишкек: Адабият, 2005.
7. Маслова В. А. Лингвокультурология. М.: Академия, 2001.
8. Токтогулов С. К. Термины родства в кыргызском языке. Бишкек, 2012.

References:

1. Aitmatov, Ch. T. (1988). Belyi parokhod. Moscow. (in Russian).
2. Aitmatov, Ch. T. (1982–1985). Sobranie sochinenii: v 7 t. Moscow. (in Russian).
3. Abdyldaev, E. B. (2010). Kyrgyzskaya traditsionnaya sem'ya i ee tsennosti. Bishkek. (in Russian).
4. Bakhtin, M. M. (1979). Problemy poetiki Dostoevskogo. Moscow. (in Russian).
5. Zhirmunskii, V. M. (1974). Tyurkskii geroicheskii epos. Leningrad. (in Russian).
6. Ismailov, K. I. (2005). Etnokul'turnye osnovy tvorchestva Chingiza Aitmatova. Bishkek.
7. Maslova, V. A. (2001). Lingvokul'turologiya. Moscow. (in Russian).
8. Toktogulov, S. K. (2012). Terminy rodstva v kyrgyzskom yazyke. Bishkek. (in Russian).

Поступила в редакцию
19.09.2026 г.

Принята к публикации
26.09.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Мусаева Ч. Ж. Семантика терминов родства в произведении Ч. Айтматова «Белый пароход» // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №11. С. 723-728. https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/84

Cite as (APA):

Musaeva, Ch. (2026). The Semantics of Kinship Terms in C. Aitmatov's Work 'the White Steamship'. *Bulletin of Science and Practice, 12*(11), 723-728. (in Russian). https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/84

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

УДК 81’373.7:82-1 https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/85

МИФОЛОГИЧЕСКИЕ ПРЕЦЕДЕНТНЫЕ ФЕНОМЕНЫ В АСПЕКТЕ ПРАГМАТИКИ ПОЭТИЧЕСКОГО ТЕКСТА

©Окулич-Казарина А. В*., SPIN-код: 5850-4508, ORCID: 0009-0006-1023-7572,*
Кыргызский национальный университет им. Ж. Баласагына,
г. Бишкек, Кыргызская Республика, ok-anna85@mail.ru

MYTHOLOGICAL PRECEDENT PHENOMENA IN THE ASPECT OF THE PRAGMATICS OF THE POETIC TEXT

©Okulich-Kazarina A*., SPIN-code: 5850-4508, ORCID: 0009-0006-1023-7572, Kyrgyz National University named after Zh. Balasagyn, Bishkek, Kyrgyz Republic, ok-anna85@mail.ru*

Аннотация. Статья посвящена исследованию мифологических прецедентных феноменов с точки зрения их роли в формировании прагматики лирического текста. Мифологические прецеденты (в частности, античные мифы) составляют особую группу феноменов, которые характеризуются наднациональностью и универсальностью в силу того, что знакомы носителям различных культур и соотносятся с общечеловеческим историческим и литературным наследием. Материалом для данного исследования служат произведения И. А. Бродского, русскоязычных поэтов Кыргызстана В. И. Шаповалова и С. Г. Сусловой, на примере которых иллюстрируются пути переосмысления и трансформации мифологических прецедентов в лирике. Выявлены и рассмотрены формы построения новых многослойных смыслов на основе мифологических прецедентных текстов и имен, которые выступают как составляющие межкультурного и межтекстового диалога, а также в качестве способов обращения к культурной памяти. Автор приходит к выводам о том, что мифологические прецеденты могут стать способом переосмысления личного опыта и выражения внутреннего состояния через универсальные образы (в поэзии И. А. Бродского); мифологический контекст может перекликаться с современностью, становясь отправной точкой для новейшей истории и осмысления ее как непрерывного и всеобъемлющего процесса (лирика В. И. Шаповалова); обращение к мифу и его героям может выступать средством осмысления реальности и построения лирического образа автора (поэзия С. Г. Сусловой). Мифологические прецеденты формируют многослойный смысл поэтического текста посредством аллюзий, ассоциаций и семантических связей и в соответствии с авторским замыслом становятся органичной частью индивидуальной поэтической картины мира и лирического пространства.

Abstract. The article is devoted to the study of mythological precedent phenomena in terms of their role in shaping the pragmatics of a lyrical text. Mythological precedents (in particular, ancient myths) constitute a special group of phenomena that are characterized by supranationality and universality due to the fact that they are familiar to speakers of various cultures and correlate with the universal historical and literary heritage. The material for this study is the works of I. A. Brodsky and Russian-speaking poets of Kyrgyzstan V. I. Shapovalov and S. G. Suslova, whose examples illustrate the ways of reinterpretation and transformation of mythological precedents in lyrics. The forms of constructing new multi-layered meanings based on mythological precedent texts and names, which act as components of an intercultural and intertextual dialogue, as well as ways of appealing to cultural memory, are identified and considered. The author comes to the conclusion that mythological precedents can become a way of rethinking personal experience and expressing an inner state through

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

universal images (in the poetry of I. A. Brodsky); the mythological context can resonate with modernity, becoming a starting point for modern history and understanding it as a continuous and comprehensive process (V. I. Shapovalov's lyrics); the appeal to myth and its characters can act as a means of understanding reality and building a lyrical image of the author (poetry by S. G. Suslova). Mythological precedents form the multilayered meaning of a poetic text through allusions, associations, and semantic connections and, in accordance with the author's intention, become an organic part of an individual poetic picture of the world and lyrical space.

Ключевые слова: прецедентный феномен; лирический дискурс; прагматика текста; миф.

Keywords: precedent phenomenon; lyrical discourse; pragmatics of the text; myth.

Согласно когнитивному подходу к прецедентности, который представлен трудами И. В. Захаренко, В. В. Красных, Д. Б. Гудкова, Д. В. Багаевой, Л. В. Моисеенко, «прецедентные феномены являются основными (ядерными) элементами когнитивной базы, представляющей собой совокупность знаний и представлений всех говорящих на данном языке» [1].

Подчеркивается, что «за прецедентным феноменом всегда стоит некое представление о нем, общее и обязательное для всех носителей того или иного национально-культурного менталитета» [2].

К таким фрагментам дискурса относят и мифы, так как они также «хорошо известны членам того или иного социума и входят в коллективное когнитивное пространство коммуникантов» [3].

Мифологические прецедентные феномены, таким образом, носят универсальный и наднациональный характер, что делает их составляющей межкультурного диалога. Включение их в новые контексты ведет к трансформации традиционных смыслов и формированию новой лирической картины мира. Исследование обращено к прагматике поэтического текста, то есть нацелено на рассмотрение коммуникативного эффекта, производимого на адресата лирического высказывания, на способность конкретного текста с включенными в него мифологическими прецедентными феноменами вызывать у читателя эмоциональный отклик, переживания или определенные мысли. В качестве материала выбраны текста приведений И. А. Бродского и русскоязычных поэтов Кыргызстана В. И. Шаповалова и С. Г. Сусловой, при анализе которых использованы контекстуальный и интертекстуальный анализ, а также применен сравнительный подход.

Результаты и обсуждение

Для русского лирического дискурса, к которому мы относим и русскоязычную поэзию Кыргызстана, в качестве источника прецедентности наиболее актуальна античная мифология, особую роль которой (например, в поэтической картине мира И. А. Бродского) отмечают многие исследователи. Для русскоязычных поэтов Кыргызстана В. И. Шаповалова и С. Г. Сусловой, так же как и для творчества И. А. Бродского, характерно обращение к мифам.

Сравним произведения трех названных авторов, где прецедентным выступает миф об Ариадне. Нить Ариадны, выводящая из лабиринта, становится у И. Бродского знаком памяти:

«… тут и обрывается пучок,
сбегающий с хрустального станка
от Ариадны, вкравшейся в зрачок.
И, стало быть, вот так-то, вдалеке,
обрывок милый сжав в своей руке,
бреду вперед» (1965).

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

То же мы видим в стихотворении «В темноте у окна» (1961):

«Страсть — всегда впереди,
где пространство мельчит.
Сзади прялкой в груди
Ариадна стучит».

А также в произведении «MCMXCIV»:

«Когда-нибудь эти годы
будут восприниматься как мраморная плита
с сетью прожилок — водопровод, маршруты
сборщика податей, душные катакомбы,
чья-то нитка, ведущая в лабиринт, и т.д. и т.п.» (1994) [4].

Миф об Ариадне вплетает в собственное лирическое высказывание и В. И. Шаповалов:

«…нет нити и нет Ариадны,
на чет или нечет
в нас время не ставит всеядно,
безмерностью лечит» [5].

Нить Ариадны, символизирующая выход из лабиринта, из запутанности, а также память о пройденном пути, здесь приобретает диаметрально противоположный смысл: это образ лабиринта запутанных воспоминаний, из которого уже нет и не может быть выхода. Как справедливо замечает А. Рачин, И. Бродский «перекодирует личные, индивидуальные события на язык традиционной культурной мифологии. Так, измена М. Б. превращается в оставление Ариадны Вакху (“По дороге на Скирос”), разлука с сыном становится невстречей Одиссея с Телемаком (“Одиссей Телемаку”), а Советский Союз — императорским Римом (“Post aetatem nostram”, “Письма римскому другу”)» [6].

То же происходит при отождествлении лирического героя с Тесеем («1972 год»):

«Точно Тезей из пещеры Миноса,
выйдя на воздух и шкуру вынеся,
не горизонте вижу я — знак минуса
к прожитой жизни» (1972).

Год, которым названо стихотворение, — это год вынужденной эмиграции И. Бродского, когда, с одной стороны, потеряло смысл его пребывание на родине — он, подобно Тесею, совершившему подвиг, должен начать все с начала; с другой стороны, поэт испытал облегчение после многолетней травли со стороны советской власти, что сравнимо с выходом из лабиринта на свежий воздух. Сравнение себя с Тесеем позволяет лирическому герою Бродского вынести переживания на новый уровень обобщения — уровень мифа. Подобным же образом лирический герой стихотворения В. И. Шаповалова «Фрагмент Одиссеи» отождествляет себя с мифическим царем Итаки и свой путь — с его жизненным путем, при этом упоминаются прецедентные мифологические имена Зевс, Европа, Пенелопа и узнаваемые сюжетные линии мифов:

Последний бой. Последний друг любимый.
Последней нимфы оклик голубиный.
И — старость, как оскомина, в устах?!
Мог только Зевс: роман, круиз, Европа…
А смертным – не за совесть, так за страх —
Одна, увы, награда: Пенелопа [7].

Отсылки на тексты греческих мифов и поэм Гомера встречаем в стихотворениях В. И. Шаповалова «Илиада», где благодаря параллельному описанию картин греческой мифологии

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

и киргизских пейзажей формируется общая идея цикличности истории, ее повторяемости и замкнутости на самой себе; формируется образ мифа, вплетенного в историю и природу:

«Ахилл, санташский кряж преодолев,
Уже с Патроклом борется, как лев.
Скамандр к тянь-шанским елям угорело
Струит волну. Осел, на склоне дня
Везущий безымянного Гомера, —
Выносливей Троянского коня» [7].

Стихотворение «Пигмалион» [5] содержит реминисценции, отсылающие к истории мифического скульптора, что вызывает в сознании читателя необходимый контекст: творец и его ожившее творение. Проводя параллель «поэт — Пигмалион», В. И. Шаповалов, однако, транслирует иную мысль: «Творец в свое творение не влюблен», что «переворачивает» все ассоциации, связанные с мифом. То же прецедентное имя встречается в «Исповеди», где оно выступает символом художника в широком смысле:

«Художник, возлюби свою модель!
Птенца и несмышленыша, — так надо! <...>
Вину ее, художник, возлюби —
Изведаешь тщету Пигмалиона» [7].

Необходимо отметить, что в поэзии И. Бродского мы встречаем огромное количество разнообразных мифологических прецедентов, например:

— Аллюзия на миф о Геракле в стихотворении «Перед прогулкой по камере» (1964): «Как повсюду на свете — и тут / каждый ломтик пространства велит / столь же тщательно выбрать маршрут, / как *тропинку в саду Гесперид*»;

— Прецедентные имена богинь Музы и Парки в произведении «Пятая годовщина» (1977): «Я слышу *Музы* лепет. / Я чувствую нутром, как *Парка нитку треплет* ...»;

— Упоминание имени Харона – перевозчика через реку Лету – в стихотворении «На смерть друга» (1973): «Тщетно *драхму во рту твоем ищет угрюмый Харон*» [4] и т.д. Во всех этих случаях обращение к мифологическим прецедентам преследует одну цель: обращение к современной поэту ситуации, которая мыслится как повторяющаяся в истории или как естественное продолжение древнего мифа.

Образ Харона мы встречаем и в поэзии С. Г. Сусловой, которая также формирует образ своей лирической героини, обращаясь к мифологическим прецедентным текстам и именам. Но Харон здесь выступает как лирический образ, его характерные атрибуты — смерть, тишина, печаль — становятся атрибутами лирической героини:

«Я — внимательный, нежный Харон.
Все тебе я отдам:
Царство грез, бесконечных теней
И такие печали, что счастьем покажется прочее…» [8].

Для С. Г. Сусловой мифологический прецедентный текст становится проекцией особого личного мироощущения и мировидения сквозь призму мифа:

«Это было вчера — родилась я из пены
И ступила на берег легко.
Голубой Иссык-Куль клокотал в моих венах,
Одевал в лоскуты облаков» [8].

Явная отсылка на миф о рождении Афродиты позволяет читателю отождествить рождение поэтического дара с рождением прекрасной богини, которая способна изменить реальность.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Заключение

Подводя итоги исследования, можно утверждать, что для И. А. Бродского обращение к мифам становится способом переосмысления личного жизненного опыта, трансформации этого опыта, а также способом проецирования внутреннего состояния поэта на мифологический уровень, который осмысливается как общечеловеческий. Мифологические отсылки у поэта позволяют читателям отождествить человека с мифическим героем и наоборот — спроецировать опыт и чувства героя на себя. Для В. И. Шаповалова мифы служат скорее контекстом, на фоне которого разворачивается собственное лирическое переживание. Кроме того, античный миф намеренно переплетается с описаниями современности, в частности с киргизским пейзажем, что приводит читателя к мысли о всеохватности мифологии как таковой, о ее сплетении с реальной историей человечества. В лирике С. Г. Сусловой миф — это способ понимания реальности, поэтического переосмысления реальности, в которой поэт сам выступает героем мифа и вновь переживает прецедентные мифологические ситуации. При всем многообразии прагматики поэтические тексты разных авторов, включающие мифологические прецеденты, используют их в качестве фундамента для построения сложного смысла, характеризующегося множественными связями: отсылками и ассоциациями, семантическими наслоениями, аллюзиями и даже оппозициями, становясь, в соответствии с интенциями поэта, частью его лирического мира.

Список литературы:

1. Захаренко И. В., Красных В. В., Гудков Д. Б., Багаева Д. В. Прецедентное имя и прецедентное высказывание как символы прецедентных феноменов // Язык. Сознание. Коммуникация: сб. ст. 1997. С. 82-103.

2. Красных В. В. Система прецедентных феноменов в контексте современных исследований // Язык, сознание, коммуникация. 1997. №2. С. 5-12.

3. Багаева Д. В., Гудков Д. Б., Захаренко И. В., Красных В. В. Когнитивная база и прецедентные феномены в системе других единиц и в коммуникации // Вестник Московского университета. Серия 9: Филология. 1997. №3. С. 62-85.

4. Бродский И. Скорбная муза // Юность. 1989. № 6. С. 65-68.

5. Шаповалов В. И. Кочевье: стихотворения и поэмы. Фрунзе: Кыргызстан, 1979. 52 с.

6. Рачин А. М. «На пиру Мнемозины»: интертексты Иосифа Бродского. М.: Новое литературное обозрение, 2011. 464 с.

7. Шаповалов В. И. В Азийском круге: Избранное в 2 т. Т. 1. Лирика. Поэмы. Бишкек: Архи, 2003. 608 с.

8. Суслова С. Г. Избранное. Бишкек: Литературный Кыргызстан, 2000. 280 с.

References:

1. Zakharenko, I. V., Krasnykh, V. V., Gudkov, D. B., & Bagaeva, D. V. (1997). Pretsedentnoe imya i pretsedentnoe vyskazyvanie kak simvoly pretsedentnykh fenomenov. *Yazyk. Soznanie. Kommunikatsiya: sb. st*, 82-103. (in Russian).

2. Krasnykh, V. V. (1997). Sistema pretsedentnykh fenomenov v kontekste sovremennykh issledovanii. *Yazyk, soznanie, kommunikatsiya,* (2), 5-12. (in Russian).

3. Bagaeva, D. V., Gudkov, D. B., Zakharenko, I. V., & Krasnykh, V. V. (1997). Kognitivnaya baza i pretsedentnye fenomeny v sisteme drugikh edinits i v kommunikatsii. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 9: Filologiya,* (3), 62-85. (in Russian).

4. Brodskii, I. (1989). Skorbnaya muza. *Yunost',* (6), 65-68. (in Russian).

5. Shapovalov, V. I. (1979). Kochev'e: stikhotvoreniya i poemy. Frunze. (in Russian).

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

6. Rachin, A. M. (2011). “Na piru Mnemoziny”: interteksty Iosifa Brodskogo. Moscow. (in Russian).

7. Shapovalov, V. I. (2003). V Aziiskom kruge: Izbrannoe. 1. Lirika. Poemy. Bishkek. (in Russian).

8. Suslova, S. G. (2000). Izbrannoe. Bishkek. (in Russian).

Поступила в редакцию
27.09.2026 г.

Принята к публикации
10.10.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Окулич-Казарина А. В. Мифологические прецедентные феномены в аспекте прагматики поэтического текста // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №11. С. 729-734. https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/85

Cite as (APA):

Okulich-Kazarina, A. (2026). Mythological Precedent Phenomena in the Aspect of the Pragmatics of the Poetic Text. *Bulletin of Science and Practice, 12*(11), 729-734. (in Russian). https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/85

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

УДК 82-3(575.2) (04) https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/86

ХУДОЖЕСТВЕННОЕ ОТРАЖЕНИЕ ОБРАЗОВ В РОМАНЕ Т. СЫДЫКБЕКОВА «СРЕДИ ГОР»

*©**Медетов А**., ORCID: 0009-0003-5766-5804, SPIN-код: 6976-8700,*
канд. филол. наук, Киргизский национальный университет имени Ж. Баласагына,
г. Бишкек, Кыргызстан, medetov1961@bk.ru

ARTISTIC REPRESENTATION OF CHARACTERS IN T. SYDYKBEKOV'S NOVEL "AMONG THE MOUNTAINS"

*©**Medetov A**., ORCID: 0009-0003-5766-5804, SPIN-code: 6976-8700, Ph.D., Kyrgyz National University named after Zh. Balasagyn, Bishkek, Kyrgyzstan, medetov1961@bk.ru*

Аннотация. На материале конкретных примеров из романа классического кыргызского писателя Тугельбая Сыдыкбекова «Среди гор» рассматривается концепция создания реалистических образов обычных сельских жителей Кыргызстана, типичных для периода формирования коллективных хозяйств времен советского прошлого. Среди них наиболее показательны образы Сапарбая, Самтыра, Соке, Иманбая, Саадат и Калпакбаева, которые отличаются определенной степенью реалистичности. К примеру, раскрывая образ Сапарбая, автор пытается показать как положительные, так и отрицательные черты характера. В произведении отражены глубокие социальные изменения, сложные взаимоотношения между людьми и острая классовая борьба. Уже в экспозиции романа наблюдается противоречие между такими героями, как Сапарбай, Самтыр, Соке, с одной стороны, и Саадат, Барпы, Кийизбай – с другой. Художественный конфликт зарождается в ситуациях повседневной жизни, далее усиливается и углубляется на фоне всестороннего раскрытия характеров персонажей, которые интерпретируются в статье с новых ракурсов.

Abstract. Based on specific examples from the novel *Among the Mountains* by the classical Kyrgyz writer Tugelbai Sydykbekov, this article examines the concept of creating realistic portrayals of ordinary rural residents of Kyrgyzstan typical of the period of collective farm formation during the Soviet era. Among the most representative are the portrayals of Saparbai, Samtyr, Soke, Imanbai, Saadat, and Kalpakbaev, which demonstrate a certain degree of realism. For example, in developing the character of Saparbai, the author seeks to reveal both positive and negative character traits. The novel reflects profound social changes, complex relationships between people, and an acute class struggle. From the exposition of the novel onward, a conflict can be observed between characters such as Saparbai, Samtyr, and Soke, on the one hand, and Saadat, Barpy, and Kiyizbai, on the other. The artistic conflict originates in situations of everyday life and subsequently intensifies and deepens through a comprehensive exploration of the characters, which are interpreted in the article from new perspectives.

Ключевые слова: время; власть; идея; история; коммунист; коллективизация; кыргызская литература; период; персонаж; политика; революция.

Keywords: time; power; idea; history; communist; collectivization; Kyrgyz literature; period; character; politics; revolution.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

С точки зрения современных парадигм научного мышления, роман Т. Сыдыкбекова «Среди гор» (1955–1958, переработанный вариант романа «Кен-Суу», названного по имени родного села писателя и написанного в 1937–1940 гг.) представляет собой поверхностное и одностороннее изображение трагической сути коллективизации, принесшей много страдания крестьянам. Несмотря на очевидную художественную несовершенность и выраженную тенденциозность, данное произведение в свое время привлекло активное внимание широкого круга литературных критиков и исследователей, поскольку было написано на актуальную тему и соответствовало политическому контексту того времени.

Роман получил высокую оценку как «первый реалистический» и «психологический роман» и был включен в учебники и издания по истории кыргызской литературы. В трудах исследователей, написанных после падения тоталитарного режима, роман Т. Сыдыкбекова «Среди гор» как один из первых романов кыргызской литературы рассматривался уже не по прежним меркам и постулатам партийной литературы, а на основе подлинных научных принципов. В своей работе, посвященной изучению зарождения, поэтики и типологии кыргызского романа, академик А. Эркебаев в начале 1990-х годов всесторонне проанализировал роман «Среди гор» (Кен-Суу), рассматривая его фундаментальные составляющие на уровне персонажей, сюжета, композиции и проч. В данном исследовании отмечается, что на всех позициях (портрет, ситуация, персонаж и т.д.) создание образа в романе не реализовано в полной мере и находится только в состоянии попытки создания образа и поверхностного его описания [1].

В своей работе по истории создания данного романа И. Жумабаев, отмечая многочисленные недостатки в создании образов и построении сюжета, пишет: «Романдын стилине мүнөздүү дагы бир белги — анын информативдүүлүгү, публицистикалуулугу. Көп жерде ал кадимки газеталык макаланын, корреспонденциянын стилине жакындап барат. Мындай үзүндүлөрдүн мазмуну да ошол мезгилде массалык кабардоо каражаттары аркылуу жүргүзүлгөн партиялык пропаганда менен үндөшүп кетет» – «Еще одной характерной чертой стиля романа можно отметить его информативность, публицистичность. Во многих местах он приближен к стилю обычной газетной статьи и корреспонденции. Содержание таких отрывков также перекликается с партийной пропагандой, проводившейся через средства массовой информации того времени» (перевод с кыргызского — А. Медетова) [2].

В романе описание героев происходит однобоко. Негативной характеристикой, как со стороны самого автора, так и со стороны других героев, наделяется персонаж по имени Саадат. Небольшой фрагмент из первых страниц романа предваряет суть данного героя, к примеру, следующий диалог между Соке и Иманбаем:

«— Ты же говорил, что Саадат — защитник народа. Разве он тебе не помог? — Соке сказал это громко, чтобы слышали все.

Иманбай замялся.

— Саадат не расслышал… — пробормотал он наконец.

— О, – засмеялся старик, — не услышал, говоришь? А если бы услышал, так, думаешь, он тебе отдал бы своего рыжего коня?» [3].

Саадат также внутренне недолюбливает их, наделяя саркастическими эпитетами. Такое отрицательное свойство персонажа автором подкрепляется еще и в его действиях, к примеру, в следующем отрывке отмечена человеческая убогость Саадата, воспротивившегося тому, что не он заходит первым в юрту: «Как только перед Бердибаем разостлали дастархан, снаружи раздался конский топот, донеслись голоса джигитов, слезающих с лошадей. Кони шумно дышали, грызли удила. Открылась дверь, и показалась голова Курмана. Саадат ткнул его сзади сложенной вдвое плеткой:

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

— Как ты смеешь раньше меня входить в юрту? Ты должен оказывать почтение болушу, кривоносый невежда!

Курман, не обращая внимания на его слова, вошел первым и поздоровался с Бердибаем, который сидел на почетном месте, поджав ноги:

—Ассалам-алейкум, Беке! Да принесет вам праздник радость!

Бердибай, продолжая сидеть, ответил:

— Алейкум-салам. Пусть и вам праздник принесет счастье! Заходите, садитесь!

Саадат, Курман и Осмон сели» [3].

В произведении персонажи разделены на две полярные противоположности. Рисуя сельскую жизнь на фоне важнейших историко-политических событий, писатель создает с одной стороны образы «сильных и крепких» феодалов, которые ухитрились провести в сельский совет своего человека, и с другой — описывает наивных и безграмотных бедняков и батраков. Необходимо еще раз подчеркнуть, что роман «Кен-Суу» ознаменован в творчестве писателя первой попыткой создания романной формы, однако для него характерны серьезные слабости идейно-художественного плана. В этом контексте можно отметить присутствие в романе элементов натурализма, схематизма, описательности, иллюстративности.

Однако при всем своем несовершенстве роман «Кен-Суу» подтверждает приверженность писателя принципам реализма, его стремление к раскрытию характеров обыкновенных людей в их ежедневной и сложной борьбе за новое в сельской жизни. В романе «Среди гор» так же, как и в «Кен-Суу», повествуется о первых годах коллективизации, действуют те же герои. Ставленник баев Саадат управляет и в аилсовете, и в комсомоле, пользуется доверием своих односельчан, однако по сути своей он, как потомок феодала, расчетлив и хитер, ведет двойную игру. Активисты села Сапарбай, батрак Самтыр, ему полностью доверяют. Саадат руководит джигитами как ему вздумается, своевольно заставляя собирать дополнительные налоги для нужд на свою свадьбу. Такая сомнительная политика Саадата имела в первое время успех по причине отсталости сознания сельских жителей, которые по привычке подчинялись баям. Автор рисует Саадата достаточно лукавым, чтобы казаться людям благовидным. К примеру, на первый взгляд он выручает девушку Айну, засватанную за старика:

«— Простите его, аксакал, на этот раз. Успокойтесь! — притворно просил Саадат. А хитрые глаза его радостно блестели. «Месяц мой показался с правой стороны, враги мои выпускают из рук знамя. Я добьюсь своего!» — думал он.

«— Человек, за которого выдают меня, стар, в отцы мне годится. Родные, польстившись на его добро, сосватали нас, не спрашивая, хочу я этого или нет. Мое будущее покрыто туманом. Мою жизнь, подобную только что распустившемуся цветку, хотят отдать человеку, похожему на колючку, корни которой уже засыхают и листья пожелтели. Я не вынесу этого. Если никто не поможет, умру». Так Айна жаловалась на свою судьбу. И точно веточку ивы, упавшую в реку, искала она спасение. Как раз в это время Саадат тайком послал к ней своего человека. Айна, не раздумывая, ответила: «Я была птенцом жаворонка. Над моей головой раскрылись тупые когти старого коршуна. Я рвусь к свободе, трепеща крыльями, но мне не дают вылететь на волю и сесть на милое сердцу дерево. Если найдется молодой сокол, который сумеет вырвать птичку из когтей старого хищника, я готова!» Эти слова Айны, переданные Саадату Курманом, вселили в него храбрость» [3].

Как видим, поступок Саадата продиктован его личными чувствами и стремлением жениться на девушке. Автор особенно подчеркивает это и стремится разоблачить истинные намерения Саадата: «Под этим “приговором” Саадат заставил подписаться всех комсомольцев, которые были под его влиянием. Собранный “налог” он положил в карман. Захватив двух своих кобыл, которых собирался продать, Саадат вместе с Курманом ночью выехал в округ. Хотя

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

народ не знал наверняка о мошенничестве Саадата, кое-кто подозревал, что здесь не все чисто: “Как бы этот парень не прикарманил наши денежки”. По аилам поползли слухи, что Саадат под видом уплаты налога поехал обделывать свои делишки, что он хочет жаловаться на Батырбека и через суд отнять свою жену». Далее автор пишет: «Многим не понравилось, что Саадат женился с таким скандалом. Приверженцы старины ругали Айну» [3].

Исследователи подчеркивали усеченное изображение личной жизни персонажей в романе. А. Эркебаев и И. Жумабаев в контексте повествования личной жизни героев рассматривают эпизоды, связанные с Айной. Автору свойственно «линейное» (по В. Кожинову) описание данной сцены, углубляя его в ракурсе неблагоприятного поступка Саадата. Он празднует свадьбу: «На свадьбу пришло много нарядных девушек и молодух. Статные джигиты не отрывали от них глаз. Гостям подносили полные тарелки дымящегося мяса. Борьба силачей, оодарыш, скачки продолжались до темноты. В этот день родственники и друзья привезли Саадату свои подарки. А Омур только повторил:

— Пусть дают богатые, а мы и так досыта не едим.

Оскенбай, Соке, Омур и другие бедняки — всего сорок семейств — не дали ничего.

Шоорук и Бердибай были вне себя от ярости, на бедняков сыпались проклятия. Саадат затаил злобу на Омура, решив, что во всем виноват он» [3].

Следом за напряженными отношениями между Омуром и Саадатом Саадат проигрывает выборы, Сапарбай, безусловно, тоже вносит в это свой вклад. Автор представляет действия, поступки и решения персонажей не как последовательно развивающийся, психологически мотивированный, убедительный ход, а как случайный или механический порядок развития действия. С самого начала романа от эпизода к эпизоду, от события к событию автор рисует Саадата в неприглядных тонах поступков и действий, описывая его односторонне. Однако при этом положительно значимых персонажей ожидаемо восхваляет, наделяя их схематически благовидными чертами характера. В этом контексте справедливо мнение А. Эркебаева о том, что сочувственное и умиленное отношение автора направлено к явно положительным персонажам, и оно выражено выпукло тенденциозно» [1].

В романе один из довольно пассивных персонажей Сапарбай критически анализирует свое прошлое и свои поступки, при этом читателю не показано, каким образом он познал самого себя и осознал свои ошибки, какие психологические трудности он преодолел и как удалось ему вырваться из психологии рабства. По механическому велению автора он вдруг осознает это и обращается к Осмону:

«— Сейчас я думаю о том, что мы делали до сих пор, чем все это время занимались. Мы дали себя обмануть Саадату. Говорят, ученый человек видит в тысячу раз дальше неученого. У нас с тобой всего четырехклассное образование. Мулла своим учением не помог нам, а только запутал.

— Как это так? Разве после его уроков мы не стали полумуллами?

— Вот я и злюсь на это «полу». Правда, года три назад мы были самыми грамотными людьми в аиле. Но сегодня мне стало ясно, что мы ничего не знаем. Я не понял бы этого до сих пор и не знаю, понял бы когда-нибудь, если бы у нас не открылась Красная юрта и мы не получали бы газеты и книги. А Саадат? Ты думаешь, что он за человек? Поступает по байской указке. Я давно подозревал это, газеты открыли мне глаза… А мы-то считали его самым хорошим человеком и во всем слушались.

“Верно, — лениво думал Осмон. — Почему мы должны делать все, как велит Саадат, следовать за ним, как его тени? Правда, он окончил курсы в Алма-Ате, но не очень-то далеко ушел от нас”.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

— Подумай, Осоке! — продолжал Сапарбай. — Все ли из того, что мы с тобой делали до сих пор, мы делали законно? Нет, не все. Мы поддерживали аксакалов и аткаминеров, иногда сами были зачинщиками родовых распрей, часто нарушали устав комсомола. Вспомни, как мы на горе Орток вчетвером сочиняли протоколы, принимали решения и выдавали их за документы, одобренные общим собранием. Я не могу себе простить избиение ни в чем не повинного Джакыпа. Кто, как не мы, поддерживали антинародный клич батырбековского рода?

— Нам приказывал сам Саадат, — возразил недоумевающий Осмон, — а он председатель аилсовета, глава советской власти в аиле, коммунист.

— В том-то и вся беда. Поводья в руках Саадата. Мы ему верили, а он тянул, куда ему выгодно. Что ни говори, а Саадат — внук крупнейшего богача нашей долины» [3].

Так автор показывает созревание сознания Сапарбая и изменение его взглядов не эволюционным, а скорее схематическим образом, и он начинает тайно бороться против Саадата. Первая книга заканчивается победой Сапарбая.

Во второй книге Сапарбаю все же не удается закрепить свою идейную победу и стать основной политической фигурой романа. Если первая книга была связана с описанием событий, связанных с личной жизнью Саадата (женитьба), его деятельностью в качестве председателя сельского совета, то вторая книга описывает движение процесса коллективизации: конфискации скота, вербовки кулаков и сбора семян. Интенсификация классовой борьбы описывается поверхностно, без погружения во внутренние сложности. В начале романа Карымшак, Барпы Молдо, Бежирмен рассказывают различные легенды о колхозном строительстве. Растет оживленность уличных разговоров, слухов и приватной информации о колхозе и коллективизации. Обвиненный в оппортунизме Сапарбай отходит на второй план, на первый же выдвигается проявивший себя во время работы колхоза увертливый Шарше. Формируется небольшой отряд, состоящий из комсомольцев Осмона, Абдыша, Курмана, Сайры и др. Председатель группы бедняков Шарше запоминается своей чрезмерной жестокостью в колхозе. Исследователи сравнивают Шарше с М. Нагульновым из романа М. Шолохова «Поднятая целина». Однако М. Нагульнов вырос сиротой, участвовал в гражданской войне, был вдохновлен идеями мировой революции, и личная жизнь его сложилась не самым лучшим образом, у него были свои убеждения и взгляды. Образ М. Нагульнова глубоко раскрыт изнутри, поэтому его чрезмерная жестокость является следствием определенных жизненных потрясений.

В романе автор представляет Шарше так: «За короткий зимний день активисты аила провели два собрания. До обеда состоялся расширенный пленум аильного исполкома, там проверяли и уточняли списки дворов, скота и инвентаря. Разгорелся спор — кого можно сразу вносить в списки колхозников (конечно, добровольно, с согласия каждого хозяина), с чьим приемом надо пока повременить, а кого в числе первых раскулачивать и лишать прав. В отношении бедняков и батраков, которых в первую очередь принимали в колхоз, разногласий не было. Когда же дело коснулось более или менее зажиточных людей, правда, далеко не богатых, но зато имеющих влияние в народе: всяких аткаминеров, приближенных баев или таких, как мулла Барпы, то многие активисты, и прежде всего Шарше, подняли крик, спорили до того, что багровели шеи» [4].

Помимо ситуативно бурных споров Шарше никакой другой информации в плане активного созидательного действия о нем не приводится. Однако Шарше наделяется четкой характеристикой своей позиции в отношении новой власти, при которой ему должно отводиться особое место: «Сапарбай не злопамятный парень. Случалось, что и он может обидеться, но ненадолго. Когда огонь гаснет, то кипящая вода постепенно успокаивается и начинает медленно остывать, так и Сапарбай — после всех споров он обязательно одумается

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

и поступит так, как это будет разумно. А вот у Шарше характер не такой — он самолюбивый, упрямый. Где бы он ни был, пусть это будет в конторе, или дома, или на улице, но если он ухватится за какую-нибудь мысль, то уже никогда ни в чем не уступит другим: “Они, видать, не знают, что я бедняк… Они, наверное, не считают нас за людей… Думают — я один, думают, что расправиться со мной так просто… Нет, хоть родни у меня не много, зато я сам силен. Пусть не забывают, что советская власть — это бедняцкая власть! А ну, кто осмелится задеть меня, кто осмелится исподтишка растоптать меня сапогом? Пусть выходит в открытую!”» [4].

Эти слова воспринимаются как «программа» Шарше. Он не тот человек, который подобно Нагульнову вдохновлен идеей; его агрессия и нападки на людей характеризуют его как заурядно грубого и злого человека. Несмотря на то, что образы в романе представлены односторонне и поверхностно, в частности в первом варианте романа молодой автор проявляет попытку реалистического и правдивого изображения событий тех лет. Отражение исторических событий произошло без глубинной причинно-следственной связи с системой образов и идеей романа, без использования возможностей композиционного метода, способствующих единству содержания и формы художественного образа.

Представленный автором в романе данный пласт информации предвещает грядущую советскую бюрократию, которая потом, подобно сорняку, будет распространяться повсеместно. Командно-административная власть в тоталитарной системе устанавливалась силой подобных чиновников. Югославский политический лидер Милован Джилас, полвека назад резко критиковавший коммунистический режим, говорит об этом так: «Сталин же не заглядывал далеко ни в будущее, ни в прошлое. Он оседлал стихию новой нарождающейся силы – нового класса, политбюрократии и бюрократизма и стал ее вождем, ее организатором… С осознанием, что власть, то есть распоряжение национальной собственностью, несет с собой все блага мира сего, неизбежно расцветают грубый карьеризм, двуличие, подхалимаж, завистничество. Карьеризм и расплодившаяся бюрократия — неизлечимые болезни коммунизма, в коммунизме способность “идти по трупам” — одна из определяющих черт образа жизни, коренная предпосылка служебного роста» [5].

Автор романа на основе присущего ему фактологического повествования, безотносительно идейно-образной нагрузки произведения, приводит ряд случаев, изображающих характерные черты того периода, к примеру: «Черно-пестрой тучей кишел вокруг аилсовета согнанный скот. Десятки и десятки отар, сотни коров и лошадей толклись в одном месте. Не было такого двора, куда мог бы вместиться весь этот разнородный скот, день и ночь он находился под открытым небом. Уши глохли и сердце обливалось кровью от жалобного, отчаянного блеяния ягнят, мычания телят и рева коров. И еще больше вскипал гнев людей при виде распоясавшихся молодчиков, десятки раз на день менявших под седлами лучших коней и кобылиц. Но и это еще полбеды: худо было то, что некоторые “активисты” стали растаскивать на забой жирных овец, а иной раз и кобыл» [4].

М. Джилас приводит свои данные об этом процессе: «С тем же связано и расширение партийных рядов, партбюрократии в том числе. В 1927 году, накануне индустриализации, в советской коммунистической партии состояло 887 тысяч 233 человека, а в 1934, то есть после первой пятилетки, — уже 1 миллион 847 тысяч 488 человек. Явление новое, откровенно сопряженное с индустриализацией: шансы нового класса росли, росли привилегии тех, кто к нему принадлежал. Более того, привилегии и сам класс разбухали интенсивнее, чем продвигалась индустриализация» [5].

Представленная в романе информация подтверждает данные факты, однако такой жизненный материал, требующий глубокого внутреннего исследования, не подвергается детальному анализу и художественному обобщению, не преобразовывается в убедительные

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

образы посредством деталей и символов. Безусловно, начало творческого пути объективно не могло предполагать исчерпывающего освоения и художественно полного отражения жизненного материала.

Роман «Темир», написанный в 1939-40 годах, представляет собой значительный шаг вперед в освоении особенностей жанра, построении сюжета и создании персонажей. Произведение отражает заключительный этап коллективизации на территории горного юга.

Критические суждения о романе «Кен-Суу», а также общее развитие кыргызской прозы в целом в 1930-е годы и возросший творческий опыт автора способствовали более высокому уровню художественности романа «Темир». Если в романе «Кен-Суу» в большей степени повествовалось о поступках богатых и знати, то в «Темире» автор стремился создать идеализированный образ сторонника нового строя, человека из бедных слоёв кыргызского общества. Это отвечало требованиям социалистического реализма, принципами которого руководствовались писатели того времени. Темир создан автором как образец идеального персонажа, что отчасти было требованием той эпохи.

В народе ходят легенды о подвигах Темира, его имя известно повсюду. Автор наделяет его свойствами исключительного характера, используя при этом элементы фольклорных описаний и сравнений. Темир не ошибается, прямолинеен, речь у него правильная, он ничего не боится, один выходит против пятнадцати басмачей. Ему не ведомо поражение, люди узнают его издалека, он красив, в нем нет ни единого изъяна. Таким образом, посредством гиперболизации создается образ человека новой эпохи.

В 1934–35 годах Т. Сыдыкбеков ещё не освоил принципы социалистического реализма, начавшегося активно применяться в литературном творчестве. До появления романа «Темир» он публиковал отдельные рассказы и эссе, которые определенным образом способствовали творческой эволюции писателя. В отличие от романа «Кен-Суу» в романе «Темир» отсутствуют материалы на уровне газетной информации, и, главным образом, очевидным является то, что в первом романе несмотря на выраженную симпатию автора к образам бедняков таких, как Сапарбай, Самтыр, Соке, Иманбай больше творческого внимания уделяется поступкам их антиподов, Саадата, Шорука, Карымшака, муллы Барпы. В романе же «Темир» автор стремился в соответствии с принципами социалистического реализма создать образ положительного героя, готового отдать жизнь за дело партии и за новое правительство.

Список литературы:

1. Эркебаев А. Киргизский роман: (Истоки, пути становления, поэтика и типология) [Микроформа]: дис. …д-ра филол. наук: Бишкек, 1991. 414 с.
2. Жумабаев И. Роман Т. Сыдыкбекова «Среди гор». Бишкек, 1998.
3. Сыдыкбеков Т. Среди гор. Книга первая. М.: Известия, 1965.
4. Сыдыкбеков Т. Среди гор. Книга вторая. М.: Известия, 1965.
5. Джилас М. Лицо тоталитаризма. М.: Прогресс, 1990.

References:

1. Erkebaev, A. (1991). Kirgizskii roman: (Istoki, puti stanovleniya, poetika i tipologiya) [Mikroforma]: dis. …d-ra filol. nauk: Bishkek. (in Russian).
2. Zhumabaev, I. (1998). Roman T. Sydykbekova “Sredi gor”. Bishkek. (in Russian).
3. Sydykbekov, T. (1965). Sredi gor. Kniga pervaya. Moscow. (in Russian).
4. Sydykbekov, T. (1965). Sredi gor. Kniga vtoraya. Moscow. (in Russian).

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

5. Dzhilas, M. (1990). Litso totalitarizma. Moscow. (in Russian).

Поступила в редакцию
30.09.2026 г.

Принята к публикации
16.10.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Медетов А. Художественное отражение образов в романе Т. Сыдыкбекова «Среди гор» // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №11. С. 735-742. https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/86

Cite as (APA):

Medetov, A. (2026). Artistic Representation of Characters in T. Sydykbekov's Novel "Among the Mountains". *Bulletin of Science and Practice, 12*(11), 735-742. (in Russian). https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/86

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

УДК 81`44(575.2)(04) https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/87

РЕПРЕЗЕНТАЦИЯ ИСТОРИЧЕСКОГО ВРЕМЕНИ В РОМАНЕ Т. СЫДЫКБЕКОВА «КЕН-СУУ» (СРЕДИ ГОР)

*©**Медетов А**., SPIN-код: 6976-8700, ORCID: 0009-0003-5766-5804, канд. филол. наук,*
Кыргызский национальный университет им. Ж. Баласагына,
г. Бишкек, Кыргызстан, medetov1961@bk.ru

REPRESENTATION OF HISTORICAL TIME IN T. SYDYKBEKOV'S NOVEL KEN-SUU (AMONG THE MOUNTAINS)

*©**Medetov A**., SPIN-код: 6976-8700, ORCID: 0009-0003-5766-5804, Ph.D., Kyrgyz National University named after. Zh. Balasagyn, Bishkek, Kyrgyzstan, medetov1961@bk.ru*

Аннотация. Статья посвящена исследованию романа Т. Сыдыкбекова «Кен Суу» (Среди гор), который, обладая достоверностью газетной хроники, правдиво воссоздает реальные исторические события, без искажений и лакировки действительности. Именно это послужило основой для перегибов в оценках некоторых литературоведов, безоговорочно причисливших роман к реализму. Однако Т. Сыдыкбекову не удалось возвысить голую правду жизни до уровня художественной правды, он не сумел адекватно взвесить, проанализировать и глубоко ее осмыслить — для этого автору не доставало творческого опыта и знаний. В действительности же сведения о периоде коллективизации в романе Т. Сыдыкбекова — это лишь слабые отголоски того жестокого насилия, которое творилось на протяжении всего этого десятилетнего процесса. Позднее А. Токомбаев написал на эту же тему поэму «Своими глазами», в которой идеализировал и приукрасил коллективизацию, представив колхозы безупречной формой ведения хозяйства. Тем самым автор продемонстрировал худшие черты конъюнктурного партийного функционера, готового доходить до крайних перегибов в угоду официальной идеологии. Рассмотренные в статье аспекты исторической темы сквозь призму теоретических проблем романного жанра позволяют по-новому взглянуть на художественное наследие Т. Сыдыкбекова и вносят вклад в изучение проблем историзма и способов воссоздания национальной истории в кыргызской прозе XX века.

Abstract. This article examines T. Sydykbekov's novel Ken-Suu (Among the Mountains), which reconstructs historical events with the factual accuracy of a newspaper chronicle, presenting them without distortion or embellishment. This very quality led some literary scholars to classify the novel as a work of realism in an overly categorical manner. However, Sydykbekov failed to transform the bare facts of life into artistic truth, as he lacked the creative experience and knowledge necessary to assess, analyze, and fully comprehend them. In fact, the novel's account of collectivization offers only a faint reflection of the brutal violence that accompanied this decade-long process. Later, A. Tokombaev addressed the same subject in his poem "With My Own Eyes", idealizing and embellishing collectivization and portraying collective farms as an impeccable form of agricultural organization. In doing so, he displayed the worst traits of a politically opportunistic party functionary, willing to go to extreme lengths in the service of official ideology. By examining the historical theme through the lens of theoretical issues concerning the novel as a literary genre, this article offers a fresh perspective on T. Sydykbekov's literary legacy and contributes to the study of historicism and the representation of national history in twentieth-century Kyrgyz prose.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Ключевые слова: автор; идеология; исторический период; классовая борьба; коллективизация; колхоз; реализм; сюжет.

Keywords: historical time; ideology; class struggle; collectivization; collective farms; realism; artistic truth; historicism; Kyrgyz prose.

Роман Т. Сыдыкбекова «Кен Суу» — одно из наиболее изучаемых произведений в кыргызском литературоведении. Роман отражает период коллективизации, является первым шагом в освоении жанра и, что наиболее важно, написан автором, посвятившим свои усилия изучению кыргызского фольклора и литературы. М. Богданова отмечала, что «это первое объёмное прозаическое произведение на советскую тематику, и этим произведением заложен фундамент для жанра реалистического романа» [1].

Роман привлёк внимание литературных критиков не за свои художественно-эстетические особенности, а прежде всего за изображение «новых людей», за изображение социалистической жизни. По этой причине встречались и чрезмерные похвалы, например, С. Даронян писал: «Писатель мастерски показал изменения в психологии крестьянских масс, которые прежде были угнетены во тьме, а теперь пробуждаются к новой жизни» [2].

Вполне понятно, что исследователь имел в виду угнетённых в недавнем прошлом образы персонажей Сапарбая, Самтыра, Осмона и Соке. Однако во времена столь лестных похвал по отношению к данному произведению К. Бобулов, отмечая: «Айрым изилдөөлөрдө Т. Сыдыкбеков биринчи романында көркөмдүк жагынан болуп көрбөгөндөй чеберчиликке жетишкен деп жазышууда» — «Некоторые исследования пишут, что Т. Сыдыкбеков достиг беспрецедентного художественного мастерства в своем первом романе» (перевод с кыргызского — А. Медетова), опровергает достоверность такого суждения убедительными аргументами, справедливо заметив, что главными недостатками прозаических произведений 20-30-40-х гг. являются: «…сюжеттин чачкындыгы, композициянын борпоңдугу, схематизм, психологиялык кырдаалдардын жоктугу, көп сөздүүлүк, устүртөн сүрөттөө мүнөздүү» — «…разрозненный сюжет, небрежность композиции, схематизм, отсутствие психологических ситуаций, многословие и поверхностное описание» (перевод с кыргызского — А. М.) [3].

Критика по отношению к роману «Кең суу» начала появляться после публикации второй книги. Это опубликованные одна за другой статьи писателя М. Элебаева и М. Догдурова [4].

Всесторонне и глубоко исследовавший творчество Т. Сыдыкбекова известный литературовед А. Мусаев пишет об этих статьях в своей монографии: «Баарынан таң калыштуусу М. Элебаев өзүнүн макаласында көп жылдар өткөндөн кийин кыргыз адабий сынынын жана адабият таануу илиминин талаш-тартышына айланган бир маселени ошондо эле козгогон экен. Окуп көрөлү: "Ушунун катары менен айта кете турган дагы бир сөз — автор бул эмгегин колуна алганда "Поднятия целинаны" эликтөөгө көп көңүл койгон. Мунун жалпы сюжети мындай турсун, майда баратынан, деталдарынан өйдө эликтешке назар салган". "Эликтөө", "Эликтеш" деген сөздөрдү М. Элебаев "тууроо", "үйрөнүү" деген мааниде колдонуп жатканы түшүнүктүү… М. Элебаев өзүнүн макаласында М. Дөгдүровдон принципиалдуу түрдө айрымаланып, "Кең-Суу" романын көркөмдүк проблемасына, "иш"аткарбаган көп сөздүүлүгүнө айрыкча көңүл бөлөт» — «Самое удивительное, что М. Элебаев поднял в своей статье вопрос, который много лет спустя стал предметом обсуждения в кыргызской литературной критике и литературоведении. Процитируем: «Вместе с тем еще необходимо отметить по этому поводу — когда автор взялся за это произведение, он больше внимания уделил на подражание «Поднятой целине». Не говоря уж об общем сюжете, воспроизводил вплоть до мелочей и деталей». Понятно, что М. Элебаев использует слова «подражание»,

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

«воспроизведение» в смысле обучения и перенятия традиций… В отличие от работы М. Догдурова в своей статье М. Элебаев уделяет особое внимание проблеме художественного качества романа "Кен-Суу" и его нефункциональному многословию» (перевод с кыргызского – А. М.) [5].

Анализируя первоначальные суждения о Т. Сыдыкбекове, А. Мусаев справедливо резюмирует, что в «Очерках о кыргызской литературе», опубликованных в 1943 году, наряду с первым поколением кыргызских писателей: А. Токомбаева, М. Токобаева, М. Элебаева, Ж. Турусбекова и К. Жантошова, творческий портрет Т. Сыдыкбекова написал литературовед К. Рахматуллин и провел подробный анализ романа «Кен-Суу»: «К. Рахматуллиндин бул очерки Т. Сыдыкбеков жөнүндөгү эң биринчи олуттуу эмгек катарында мүнөздөөгө толук негиз бар» – «Есть все основания охарактеризовать этот очерк К. Рахматуллина как первую серьезную работу о Т. Сыдыкбекове» [5].

Сюжет романа «Кен-Суу» основан на исторических событиях, имевших особое значение в жизни народа в постреволюционный период. В нем изображены расселение бывших кочевников, их адаптация к новым условиям жизни, проведение кампании коллективизации в горных поселках, противоречия и борьба разнородных социальных сил и групп. Исследователь И. Жумабаев в своей монографии «Роман Т. Сыдыкбекова «Среди гор» (очерк по истории творчества)», анализируя критику романа Т. Сыдыкбекова «Кен-Суу», пишет: «Аларда негизинен, «Кең-Суунун» идеялык мазмунуна олуттуу дооматтар айтылган. Сынчылардын ою боюнча, Т. Сыдыкбеков чыгармасында коллективдештирүү процессинин тарыхый перспективасын туура көрсөтө алган эмес. Романда бул ишке каршы турган күчтөрдүн маанайын, ой-пикирин чагылдырууга өтө көп орун берилген. Автор аларды терс сыпатта көрсөтүшкө далалат жасаган. Бирок, максатын дурус ишке ашыра албай калган. Натыйжада, жазуучу өзү каалабаса да, бай-манаптардын совет өкмөтүн, партияны каралаган ушактардан, өткөн заманды идеалдаштырып, аны калыбына келтирүүгө үндөгөн сөздөрүн кеңири аудиторияга таратууга жардам берген. "Адегенде эле көзгө түшө турган бир нерсе, — деп жазган М. Элебаев — китептин биринчи бетинен тартып акыркы бөлүмүнө чейин советке каршы жаадырган бай-манаптардын үгүтүнөн, ушагынан аяк алып жүрө албайсың, жазып таратуу түгүл, окуп отурууга түтүнүп бара албай турган көп сөздөргө кез келесиң. Кирген эле жерден өткөн заманга кейип, арманын айтып отурган кулактарды көрөсүң…"»

Экинчи сынчы — М. Дөгдүров, романдын идеялык мазмунуна ошол кездеги официалдуу саясий идеологиянын позициясынан мамиле эткен… Көрүнүп тургандай, талкуу ачык саясий мүнөздө болгон» – «В основном, серьезные претензии предъявлялись к идеологическому содержанию «Кен-Суу». По мнению критиков, Т. Сыдыкбеков не смог должным образом показать историческую перспективу процесса коллективизации в своем произведении. В романе слишком много места отводится отражению настроений и мыслей сил, противостоявших данному процессу. Автор пытался изобразить их в негативном свете. Однако ему не удалось в полной мере достичь своей цели. В результате писатель, сам не желая того, способствовал распространению среди широкой аудитории высказываний богатых и влиятельных людей, клеветавших на советское правительство и партию, идеализировавших прошлое и призывавших к его восстановлению. «Одно сразу бросается в глаза, — писал М. Элебаев, — с первой страницы книги до последней главы невозможно читать бесконечные жалобы, сплетни и пропаганду бай-манапов, обрушившихся на советскую власть. Прямо с порога встречаете людей, тоскующих о прошлом и сетующих на свою судьбу…»

Второй критик, М. Догдуров, рассматривал идейное содержание романа с позиции официальной политической идеологии того времени… Как видно, дискуссия носила открыто политический характер» (перевод с кыргызского — А. М.) [6].

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Исследователь поднимает вопрос на злобу дня, потому что М. Элебаев в своей статье, наряду с упоминаниями проблем литературного влияния и художественных недостатков произведения, сосредоточился на политических пробелах произведения, критики ругали роман за то, что он не прославляет коллективизационную политику советского правительства и не имеет персонажа, который мог бы объяснить преимущества государственного хозяйства над частным. Тот факт, что критики, хорошо понимавшие политику коммунистической партии в отношении литературы, хотели видеть образ блестящего, благородного коммуниста, наказывавшего кулаков и ведущего за собой народ, заметно прослеживается во внутреннем пафосе их статей. Это объясняет исследователь И. Джумабаев следующим образом: «Сынчылардын бай-манаптарга трибуна берилген деген айыптоосунун өзүнчө жүйөсү болгон. Таптык идеядан аздыр-көптүр кабары бар жазуучу аларды терс күч шекилинде көрсөтүүгө жакшы эле аракет жасаган. Бирок, натуралистическим мамиленин натыйжасында партия жүргүзгөн саясатка каршы, ошонун ичинде жүйөлүү айтылган пикирлер китепке кирип кетишине жол берген» — «Обвинение критиков в том, что была предоставлена бай-манапам трибуна, имело свое основание. Писатель, более или менее осведомленный о классовой идее, достаточную попытался представить классовую силу как негативную. Однако, в результате натуралистического подхода, он допустил в книге мнения, противоречащие политике партии, в том числе и вполне обоснованные» (перевод с кыргызского — А. М.) [6].

В романе с достоверностью газетной информации изобилуют точные, правдивые, прямые или косвенные сведения о том времени. Для передачи такого материала автор часто использует форму диалога:

«— Э-э, люди, что творится на свете! Во всех аилах на баев составили списки, скот и добро их взяты на учет, а сами они будут изгнаны в страну "Пойдешь — не вернешься"» [7]. В произведении подобная информация не несет никакой художественной нагрузки, не имеет образного наполнения, а порой и оборачивается автором в форму банальных сплетен, уличных разговоров и в целом бессмысленной информации. В данном контексте целесообразным, думается, обращение к фактическим данным того исторического периода, отражающим реальную жизненную ситуацию: «7 августа того же года газета "Советская Киргизия" оповещает своих читателей о том, что 20 наиболее злостных баев и манапов "врагов народа" выселены из пределов республики. Следующая группа — 44 семейства была выслана в 1929 г., о чем мы уже говорили… В 1933 г. начался следующий круг ликвидации кулацких хозяйств на основе постановления Киробкома от 3 декабря 1932 г. "О проведении чистки колхозов от кулацкого, бай-манапского элемента". Под "зорким контролем" политотделов МТС из колхозов было исключено 2461 кулацкое и бай-манапское хозяйство, "передовиками" оказались руководители Ат-Башинского района, экспроприировавшие 177 и Нарынского района — 360 бай-манапских и кулацких хозяйств» — пишет историк Дж. Джунушалиев [8].

Общественное мнение того периода не основывалось на восприятии как трагедии несчастий одного слоя населения, а формировалось с позиции жестокой, порой и садистской, классовой борьбы и чувства справедливой победы — суждения с таким настроением прослеживаются в статьях М. Элебаева и М. Догдурова. А тот факт, что невежественные горные кыргызы того времени абсолютно не постигали значения перехода на коллективное хозяйство, можно наблюдать в эпизоде из романа, представленном в виде справочной информации: «Осмон тизмени окуду: бардык ортолошкон малдар: 5700 кой-эчки, 2 төө, 2050 жылкы, 1500 бодо мал, канаттуулар — 1560 тоок, каз-өрдөктөн жок.

— Кыргыз каз, өрдөктү кантип асырасын! — деп кобурады Бежирман.

— Айыл чарба шаймандары: 45 соко, 91 мала, 15 араба (бричке); бардык колхозго түшкөн чарбаларда: 175 боз үй, 192 там үй, 15 жыгач үйлөрү бар, үй эмеректеринен: жуурканды чыты

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

500, матасы 262, шайысы 100, кийиздери 253, бардык сандыктар 400. Алынган эсеп боюнча тизмеленген ушулар: саба, чанач, аяк-чыныга эсеп жетер эмес — деди. Осмон, өзү окуп жаткан кагазынан башын көтөрүп.

— Үч күндүн ичинде идиш аяктын эсеби толук алынсын…» — «Осмон стал читать список: весь собранный скот: 5700 овец и коз, 2 верблюда, 2050 лошадей, 1500 голов крупного рогатого скота, домашняя птица — 1560 кур, гусей и уток не имеется.

— Кыргызы гусей и уток не держат! — пробормотал Беджирман.

— Сельскохозяйственные инструменты: 45 плугов, 91 борона, 15 телег; поступившие в колхоз хозяйства: 175 юрт, 192 дома, 15 деревянных домов; домашний инвентарь: кусков ситца для одеяла — 500 шт., тонкой ткани — 262 шт., лицевой ткани — 100 шт., войлока — 253 шт., сундуков — 400 шт. Изъятых бытовых предметов по списку столько, на посуду счета не хватит, — сказал Осмон, отрываясь от чтения списка.

— В течение трех дней необходимо завершить список посуды» (перевод с кыргызского — А. М.) [9] — озвучил он задание уполномоченного. Подобные перегибы в процессе коллективизации, вплоть до учета имеющейся в домах посуды, ошеломляюще воздействовали на людей, вызывая в них неправильное толкование смысла коллективного хозяйства и вынуждая их резать свой скот, чтобы даром не отдавать колхозу. Автор по этому поводу писал: «"Ак малыбыз эле, бир күн болсо да күнүн көрүп калалы" дегендер көбөйдү. Бычактар курчутулду. Мал байкуштарга кыргын келди… Комдуу-комдуу уйлардан, жалдуу-жалдуу бээлерден, куйруктуу, жандуу ириктерден, боруктардан тандалып союлуп жатат. Жылына улак сойбогон үйдүн да казаны майга батты. Түтүн башына бододон бирден, беш-алтылап кой, эчкиден дагы союлду. Малдан түңүлгөндөр топ-топ түн катырып айдап базарлашты. Келген баага уруп жиберишип, акчаларын коюн-кончуна катып алышты…» — «Увеличилось число людей, предпочитавших свою корову зарезать, чем пожертвовать колхозу. Стали точиться ножи, началась всеобщая резня скота. Резали коров, лошадей, жирных баранов. Даже в домах, где в год не резали ни единого козленка, появилось мясо. В каждом доме по одному крупному скоту, пять-шесть баранов, козлов. Отчаявшиеся люди стали выводить свою живность на рынок, желая пораньше избавиться от них, соглашались отдать их за любую цену… (перевод с кыргызского — А. М.) [9].

Справедливости ради необходимо представить трагические события того исторического периода. 7 ноября 1929 года в газете «Правда» была опубликована статья Сталина «Год великих перемен», в которой отмечалось, что все хозяйства переходят в колхозы, и начались большие перемены в сельском хозяйстве [10].

Уже тогда имели место в партийной политике отдаленность от реальной ситуации и искажение действительных обстоятельств, поскольку в момент опубликования такой программной статьи всего лишь 6–7 процентов крестьянских хозяйств вошли в состав колхозов [11].

Несмотря на такую ситуацию, ноябрьский пленум ЦК ВКП (б), основываясь на словах Сталина о том, что «все хозяйства переходят в колхозы», принял решение о форсировании процесса коллективизации, усилении и тотальной его реализации, а также недопущении членства в колхозах кулаков. Вскоре после этого, 5 января 1930 года, ЦК ВКП (б) в рамках ускорения коллективизации принял постановление «О темпе коллективизации и мерах помощи государства колхозному строительству» [12].

В соответствии с данным постановлением Киргобком (Киргизский областной комитет) в июле 1931 года проводит пленум, на котором принимает решение о завершении коллективизации в 1932 году. О решениях данного пленума Ю. Абдрахманов в своем дневнике пишет так: «24. VII. Фрунзе на пленум ок опоздал, приехал к концу. Наметили, оказывается, 6

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

районов сплошной коллективизации. Сомнительно, что эти районы были подготовлены. Забегают вперед, но я вынужден молчать» [13].

Жизненная правда была именно такой. Чтобы представить истинную картину тех лет, целесообразно привести отрывок из книги историка Дж. Джунушалиева [8], в которой даются запрещенные в то время сведения: «Более откровенен был Шахрай, первый секретарь Кыробкома, сообщивший о расстреле в ходе хлебозаготовок более 100 человек. К сожалению, издевательства над колхозниками продолжались и позже.

Узгенский район. В селении «Кызыл Тоо» председатель сельского Совета практиковал избиение дыйкан камчой, причем порка проводилась обязательно в присутствии всех жителей села.

Таласский район. За невыполнение задания хлебопоставок мужчин и женщин догола раздевали и водили по кыштаку.

Сталинский район. Директор совхоза «Кочкорка» и другие работники избивали рабочих, причем в отдельных случаях доходили до средневековых пыток веревкой, скручивали руки и т.д.

Как реагировали колхозники на издевательства? По-разному. Одни вновь откочевывали в Китай. Например, в начале 30-х годов из Алайской долины ушли 300 хозяйств.

Откочевывало население аилов Туюк и Богачи Ат-Башинского района, угнав с собой 30 тыс. овец и 15 тыс. лошадей. Подобные передвижения наблюдались и в других районах. Только в 1933 г. из Кетмен-Тюбинского района ушли 805 хозяйств.

Другие брались за оружие и пополняли ряды басмачества. По этому поводу Ю. Абдрахманов в своих дневниках писал: «21. VII. 31. За мое отсутствие (был в командировке) Киргизия пережила несколько неприятных событий. Иссык-Куль, Нарын, Ат-Баши, Балыкчи дали что-то наподобие Тамбова одно объяснение — все это результаты обостренной классовой борьбы. Получила право странная теория — если население устраивает восстание, то значит линия правильна. Нависла туча, дай бог, чтобы не было ливня».

Третьи искали правду и справедливость или, по крайней мере, объяснения у вышестоящих инстанций, вплоть до Сталина. Один из них — преподаватель истории революционного движения (штатный пропагандист) конезавода № 54 Иссык-Кульского района Бейше Турусбеков в марте 1933 г. направил письмо Сталину. Вот его содержание (стилистика и орфография сохранены):

«Дорогой Сталин! Прежде чем написать Вам обращение, тороплюсь послать Вам глубокий коммунистический привет и жадно желаю Вам здорового долголетия жизни и барометрического направления Вашей руки к тому, к чему мы уже обращены и идем.

Иосиф Виссарионович! Разрешите получить у Вас ответ и соответствующее освещение на следующие мелочные вопросы помимо всех и всяких вопросов революции, партии, государства, класса, руководства, индустриализации, нации, экономики и коллективизации…»

1. Неимоверный наплыв в Киргизию голодных, разоренных, погибающих от нищеты казахов из Казахстана, жуткую цену на хлеб (240 руб. пуд муки), враждебно, настроенных киргизов против прибывших нищих (почему это?).

2. Колхоз по госцене (1.16 руб) сдает хлеб государству, но по 70-90 рублей не может найти и купить пуд хлеба на семена (это почему?).

3. В силу каких «кризисов» и затруднений установлен рецепт 400 граммов хлеба рабочим, считаете ли в точки зрения физиологии труда такую штуку допустимой?

4. Деньги… Когда будут аннулированы? Ибо они говорят за признаки капитализма, тем не менее, обесцениваются.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Хотелось бы написать письмо на кыргызском языке, но решил на русском, хотя плохо владею им. Просим ответ адресовать: Киргизия, Иссык-Кульский конезавод № 54 конетреста СССР. Чолпон-Ата, Бейше т. 19. III. 33 б.

Ответ пришел осенью — в виде строгого выговора с предупреждением от Иссык-Кульской райКК и бюро райкома партии, а в январе 1934 г. Таукин, выступая на VII облпарт конференции, требовал исключения из партии автора письма. В последующем он будет репрессирован и расстрелян» [8].

Т. Сыдыкбеков был свидетелем этих исторических событий, ознаменованных крайней жестокостью и принудительным характером коллективизации, становлением административно-командной системы, репрессиями тех, кто выступал против «генеральной линии», диктуемой властями, а также принятием заведомо невыполнимых планов. Тем не менее в своем романе он либо обходит эти реалии стороной, либо попросту игнорирует их, ограничиваясь лишь поверхностным изображением жизни. Безусловно, положение в стране в 1930-е годы было тяжелейшим, однако открыто писать об этом не осмеливался никто. Тоталитарный режим осуществлял тотальный контроль, а цензура фильтровала всю поступающую информацию. В результате поэтам и писателям оставалось лишь воспевать «радостный труд», успехи первых пятилеток и мнимое благополучие народной жизни – в то время как о трагедии, разворачивавшейся прямо у них на глазах, никто не решался даже упомянуть.

Список литературы:

1. Богданова М. Предисловие к роману «Люди наших дней». М.: Госиздат. 1950.
2. Даронян С. Проза Тугельбая Сыдыкбекова // Литературный Кыргызстан, 1958. №4.
3. Бобулов К. Сборник избранных трудов. Т. 3. Бишкек: Полиграф-ресурс, 2011.
4. Элебаев М. «Кең суунун экинчи китеби тууралуу» (О второй книге «Кен Суу») // Кызыл Кыргызстан. 1938. 4 декабря.
5. Мусаев А. Т. Сыдыкбеков: адам тагдыры жана чыгармачылык тагдыр (Т. Сыдыкбеков: судьба человека и судьба творчества). Бишкек, 2002. 371 с.
6. Жумабаев И. Т. Сыдыкбековдун «Тоо арасында» романы. Чыгармачылык тарыхынын очерки (Роман Т. Сыдыкбекова «Среди гор». Очер по истории творчества). Бишкек, 1998.
7. Сыдыкбеков Т. Среди гор. Книга вторая. М.: Известия, 1965.
8. Джунушалиев Д. Дж. Время созидания и трагедий. 20-30-е годы. XX век. Бишкек: Илим, 2003.
9. Сыдыкбеков Т. Кең-Суу. 2-китеп. (Кен-Суу. Кн. 2). Фрунзе-Казань, 1938.
10. Сталин И. В. Собрание сочинений в 13 т.: Т. 12. М., 1949.
11. Урок даст история. М., 1989.
12. Постановление ЦК ВКП (б), 5 января 1930 г. О темпе коллективизации и мерах помощи государства колхозному строительству // Электронная библиотека исторических документов. https://golnk.ru/pbK24
13. Абдрахманов Ю. Дневники. Письмо к Сталину. Фрунзе: Кыргызстан, 1991.

References:

1. Bogdanova, M. (1950). Predislovie k romanu “Lyudi nashikh dnei”. Moscow. (in Russian).
2. Daronyan, S. (1958). Proza Tugelbaya Sydykbekova. *Literaturnyi Kyrgyzstan*, (4). (in Russian).
3. Bobulov, K. (2011). *Sbornik izbrannykh trudov v 3 tomakh*. 3. Bishkek. (in Russian).

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

4. Elebaev, M. (1938, December 4). “Ken suunun ekinchi kitebi tuuraluu” [O vtoroi knige “Ken-Suu”]. *Kyzyl*. (in Kyrgyz).

5. Musaev, A. (2002). *T. Sydykbekov: adam tagdyry jana chygarmachylyk tagdyry* [T. Sydykbekov: sudba cheloveka i sudba tvorchestva]. Bishkek. (in Kyrgyz).

6. Zhumabaev, I. (1998). *T. Sydykbekovdun “Too arasynda” romany. Chygarmachylyk tarykhynyn ocherki* [Roman T. Sydykbekova “Sredi gor”. Ocherk istorii tvorchestva]. Bishkek. (in Kyrgyz).

7. Sydykbekov, T. (1965). *Sredi gor*. Kniga vtoraya. Moscow. (in Russian).

8. Dzhunushaliev, D. Dzh. (2003). *Vremya sozidaniya i tragedii. 20–30-e gody XX veka*. Bishkek. (in Russian).

9. Sydykbekov, T. (1938). *Ken-Suu. 2-kitep* [Ken-Suu. Book 2]. Frunze–Kazan. (in Kyrgyz).

10. Stalin, I. V. (1949). *Sobranie sochinenii v 13 tomakh*. Vol. 12. Moscow. (in Russian).

11. *Urok dast istoriya*. (1989). Moscow. (in Russian).

12. Postanovlenie TsK VKP(b) ot 5 yanvarya 1930 g. O tempe kollektivizatsii i merakh pomoshchi gosudarstva kolkhoznomu stroitelstvu. *Elektronnaya biblioteka istoricheskikh dokumentov*. (in Russian). https://golnk.ru/pbK24

13. Abdrakhmanov, Yu. (1991). *Dnevniki. Pismo k Stalinu*. Frunze: Kyrgyzstan. (in Russian).

Поступила в редакцию
30.09.2026 г.

Принята к публикации
06.10.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Медетов А. Репрезентация исторического времени в романе Т. Сыдыкбекова «Кен-Суу» (Среди гор) // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №11. С. 743-750. https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/87

Cite as (APA):

Medetov, A. (2026). Representation of Historical Time in T. Sydykbekov’s Novel Ken-Suu (Among the Mountains). *Bulletin of Science and Practice, 12*(11), 743-750. (in Russian). https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/87

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

УДК 81'246.2:37(575.2) https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/88

ДОМАШНИЙ ЯЗЫК, ЯЗЫК ЭКРАНА, ЯЗЫК ШКОЛЫ: ВНЕШКОЛЬНАЯ ЯЗЫКОВАЯ СРЕДА ДВУЯЗЫЧНЫХ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

*©**Айдын Г**., ORCID: 0009-0006-1684-5042, Кыргызско-турецкий университет Манас, г. Бишкек, Кыргызстан, goncaaydin4281@gmail.com*

HOME LANGUAGE, SCREEN LANGUAGE, SCHOOL LANGUAGE: THE OUT-OF-SCHOOL LANGUAGE ENVIRONMENT OF BILINGUAL PRIMARY SCHOOL PUPILS (A LITERATURE REVIEW)

*©**Aydın G**., ORCID: 0009-0006-1684-5042, Kyrgyz-Turkish Manas University, Bishkek, Kyrgyzstan, goncaaydin4281@gmail.com*

Аннотация. Двуязычные дети осваивают язык обучения в школе, в семье и все чаще во взаимодействии с цифровыми медиа. В статье представлен обзор исследований, посвященных внешкольной языковой среде двуязычных учащихся начальной школы в двух ее измерениях: домашний язык и цифровые медиа. Проанализированы теоретические и эмпирические работы по двуязычному развитию, семейной языковой политике и использованию экранных устройств детьми; их выводы соотнесены с многоязычным контекстом Кыргызстана. Обзор показывает, что для развития каждого языка значимы как объем, так и качество языкового инпута, в том числе число собеседников и то, является ли язык для них родным. Развитый домашний язык рассматривается в литературе как ресурс, способный поддерживать академические навыки на языке обучения. Связь экранного времени с речевым развитием неоднозначна: большая продолжительность связана с более низкими речевыми показателями, тогда как образовательный контент и совместный просмотр со взрослым связаны с более высокими. Для детей школьного возраста внешкольный аудиовизуальный контакт с целевым языком может способствовать его освоению. Данные о том, что детям в Кыргызстане рекомендуется преимущественно русскоязычный цифровой контент, позволяют предположить, что для учащихся школ с турецким языком обучения язык школы слабо представлен дома и на экране. Обосновывается необходимость эмпирических исследований, одновременно измеряющих использование домашнего языка и цифровую экспозицию, и формулируются рекомендации по сотрудничеству школы и семьи и по подбору качественного цифрового контента на турецком языке.

Abstract. Bilingual children acquire the language of schooling at school, at home and, increasingly, through digital media. This article reviews research on the out-of-school language environment of bilingual primary school pupils along two dimensions: the home language and digital media. Theoretical and empirical studies on bilingual development, family language policy and children's screen use are analysed, and their findings are related to the multilingual context of Kyrgyzstan. The review shows that the development of each language depends on both the amount and the quality of input, including the number of interlocutors and whether the language is native to them. The literature treats a well-developed home language as a resource that can support academic skills in the language of schooling. The association between screen time and language development is mixed: longer duration is linked to lower language scores, while educational content and co-viewing with an adult are linked to higher ones. For school-age children, out-of-school audiovisual

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

contact with the target language may support its acquisition. Evidence that digital content recommended to children in Kyrgyzstan is predominantly in Russian suggests that, for pupils of Turkish-medium schools, the school language has limited presence at home and on screen. The article argues for empirical studies that measure home language use and digital exposure together and offers recommendations on school-family cooperation and on the selection of high-quality Turkish-language digital content.

Ключевые слова: двуязычие; язык обучения; домашний язык; семейная языковая политика; цифровые медиа; Кыргызстан.

Keywords: bilingualism; language of schooling; home language; family language policy; digital media; Kyrgyzstan.

В Кыргызстане кыргызский язык имеет статус государственного, русский — официального, и в повседневной жизни, особенно в Бишкеке, оба языка используются параллельно [1; 2].

Масштабное исследование языкового использования, представленное А. Орусбаевым и соавторами, показало, что политика продвижения государственного языка дала определенный эффект, однако многие семьи предпочитают обучение детей на русском языке, поскольку оно облегчает доступ к образованию, занятости и информации [2].

Школы с обучением на турецком языке добавляют к этой картине третий язык. Для ребенка, который дома говорит по-кыргызски или по-русски, турецкий язык чаще всего становится языком, с которым он впервые и преимущественно сталкивается в школе. В связи с этим важно понимать, где и сколько ребенок слышит язык обучения. В турецкоязычной литературе трудности двуязычных учащихся изучаются в основном изнутри школы, через мнения учителей и проблемы на уроке. Так, Ю. Кызылташ и И. Козикоглу на основе мнений учителей описали трудности понимания прочитанного и языковой конфликт у двуязычных младших школьников [3].

Внешкольной языковой среде ребенка уделяется меньше внимания. Между тем всё большая часть свободного времени детей проходит перед экраном, и вопрос о том, на каком языке проходит это время, становится новым вопросом для исследований речевого развития. Цель статьи — проанализировать литературу о внешкольной языковой среде двуязычных учащихся начальной школы в измерениях домашнего языка и цифровых медиа и обсудить выводы применительно к школам с турецким языком обучения в Кыргызстане. Рассматриваются три вопроса: как языковой инпут в семье связан с освоением языка обучения; как экспозиция цифровых медиа связана с речевым развитием детей; что эти данные означают для кыргызстанского контекста. Работа выполнена в форме традиционного (нарративного) обзора. Такие обзоры обобщают и интерпретируют теоретические и эмпирические данные по теме в рамках, заданных исследователем, и опираются на ключевые работы, а не на исчерпывающий протокол поиска [4].

Работы отбирались по трем критериям: в них рассматривается языковое развитие двуязычных детей или детей, изучающих второй язык; исследуется языковой инпут в семье или экспозиция цифровых медиа; работа опубликована в рецензируемом журнале, материалах рецензируемой конференции или академическом издательстве. Для описания контекста дополнительно привлекались источники о языковой ситуации в Кыргызстане. Поиск проводился в Google Scholar, DergiPark и на российских платформах научных журналов по ключевым словам на английском, русском и турецком языках. Лонгитюдные исследования

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

двуязычного развития показывают, что развитие каждого языка тесно связано с тем, насколько часто ребенок с ним сталкивается. Э. Хофф и соавторы установили, что навыки двуязычных детей в каждом языке развиваются пропорционально доле инпута на этом языке; при оценке в одном языке такие дети могут уступать одноязычным сверстникам, однако при совокупной оценке словаря в обоих языках разница исчезает [5].

С. Плейс и Э. Хофф показали, что навыки ребенка предсказываются не только объемом инпута, но и числом разных собеседников, а также тем, является ли язык для говорящих родным [6].

Из этого следует, что призыв к родителям говорить с детьми на языке, которым они владеют слабо, может не дать ожидаемого результата. Выбор языка в семье обычно является результатом осознанных или неявных решений родителей. К. Кинг, Л. Фогл и А. Логан-Терри описали такие решения и планирование языкового использования в семье через понятие семейной языковой политики и рассмотрели его во взаимосвязи родительских идеологий, домашних практик и общественных языковых иерархий [7].

А. Де Хоувер на большой выборке семей показала, что активное использование ребенком языка меньшинства в значительной мере зависит от того, на каких языках родители говорят дома [8].

В совокупности эти работы показывают, что языковой выбор в семье не случаен и отражает ответ семьи на языковые иерархии в обществе. Представление о домашнем языке как о препятствии для освоения языка обучения давно оспаривается в теории двуязычия. Согласно гипотезе языковой взаимозависимости Дж. Камминса, понятийные и академические навыки, сформированные на одном языке, могут переноситься на другой [9].

Каммингс разграничивает навыки бытового общения и академический язык и подчеркивает, что последний осваивается дольше и опирается на понятийную базу первого языка [10].

С этой точки зрения поддержка насыщенного общения, совместного чтения и обсуждения понятий на домашнем языке может оказаться для языка обучения полезнее, чем требование к семье перейти дома на язык школы. Одним из наиболее полных источников данных о связи экранного времени и речевого развития является метаанализ Ш. Мэдиган и соавторов, объединивший 42 исследования с участием около 19 тысяч детей младше 12 лет [11].

Большая продолжительность экранного времени и фоновый телевизор оказались связаны с более низкими речевыми навыками. Просмотр образовательного контента и совместный просмотр со взрослым, напротив, связаны с более высокими навыками; положительная связь обнаружена и для более позднего начала использования экранов. Авторы отмечают, что большинство включенных исследований посвящено телевидению и проведено до массового распространения планшетов и смартфонов. Кроме того, эти исследования носят корреляционный характер, что не позволяет делать причинно-следственные выводы. Вклад экрана в освоение языка зависит от возраста ребенка и характера взаимодействия. П. Кул, Ф.-М. Цао и Х.-М. Лю показали, что девятимесячные младенцы усваивали звуковые различия иностранного языка при живом общении, но не при получении того же материала в видео- или аудиозаписи [12].

У детей школьного возраста картина иная. Э. Линдгрен и К. Муньос обнаружили, что у юных изучающих иностранный язык в разных европейских странах внешкольная экспозиция, особенно просмотр фильмов с субтитрами, связана с пониманием речи на слух [13].

К. Муньос, Т. Кадиерно и И. Касас сообщают, что у датских и испанских детей 7–9 лет рецептивные грамматические навыки в большей степени объясняются внешкольным

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

контактом с английским языком, прежде всего через аудиовизуальные материалы, чем объемом полученного формального обучения [14].

Эти данные позволяют предположить, что влияние цифровых медиа во многом зависит от того, на каком языке «говорит» экран. Если язык экрана совпадает с целевым, внешкольная экспозиция может поддерживать его освоение; если экранное время проходит на другом языке, время контакта с целевым языком может сокращаться. Семьи способны использовать технологии и целенаправленно. С. Литтл изучила отношение семей к играм и приложениям для поддержки языка наследия и их использование на основе опроса 212 семей и интервью с десятью семьями, а Ф. Саид показала, что технологии могут поддерживать освоение домашних языков и управление ими в семье [15; 16].

Выбор языка в Кыргызстане исторически и социально нагружен. После обретения независимости проводилась политика укрепления кыргызского языка в публичной сфере, однако русский язык сохранил значение языка образования, науки и экономической мобильности [1; 2].

По оценке З. К. Дербишевой, в школах Бишкека наиболее востребована билингвальная модель с кыргызским и русским языками обучения [17].

Это означает, что значительная часть детей, растущих в Бишкеке, сталкивается с разными языками дома, на улице и в школе. Наиболее прямые данные о цифровой среде дает алгоритмический аудит Н. Эшер и соавторов, опирающийся на этнографическое исследование в Бишкеке [18].

По сообщениям родителей, дети проводили с онлайн-медиа не менее двух-трех часов в день, а из 74 видео, просмотренных детьми во время наблюдения, 70 были на русском языке. Исследователи установили, что YouTube по детским поисковым запросам предлагает больше русскоязычного и меньше кыргызскоязычного контента, чем по взрослым, и что даже у пользователей, проявивших интерес к кыргызскоязычным детским видео, доля кыргызских рекомендаций в ходе просмотра снижается. В том же исследовании показано, что совместное использование устройства с родителем, смотрящим кыргызскоязычный контент, увеличивает долю кыргызских рекомендаций; авторы также предлагают семьям составлять плейлисты, позволяющие обойти рекомендательный алгоритм. Работа Эшер и соавторов не рассматривала отдельно турецкоязычный контент. Тем не менее, приоритет русского языка в рекомендациях по детским запросам позволяет предположить, что турецкоязычный контент в этой среде также остается на втором плане. В таком случае для ученика, который говорит дома по-кыргызски или по-русски и обучается на турецком языке, язык школы окружен другим языком дома и преимущественно русским языком на экране, а школа становится почти единственным источником турецкоязычного инпута. Это предположение пока не проверено эмпирически и требует дальнейших исследований. Рассмотренная литература сходится в трех пунктах. Во-первых, развитие каждого языка у двуязычных детей зависит от объема и качества инпута на этом языке [5; 6].

Во-вторых, домашний язык не следует рассматривать как соперника языка обучения, поскольку понятийные навыки, сформированные на первом языке, переносятся на язык школы [9; 10].

В-третьих, связь цифровых медиа с речевым развитием неоднозначна: при большой продолжительности она отрицательна, при качественном контенте и участии взрослого положительна, а в школьном возрасте аудиовизуальный контент на целевом языке может способствовать его освоению [11; 13; 14].

Для школ с турецким языком обучения в Кыргызстане из этого следует ряд практических выводов. Сотрудничество школы и семьи может быть направлено на поддержку насыщенного

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

общения и совместного чтения на домашнем языке и на облегчение доступа к детским книгам на турецком языке, а не на требование сменить язык общения дома. Школы могут составлять и передавать семьям подборки качественного турецкоязычного цифрового контента, соответствующего возрасту учащихся, и подчеркивать значение совместного просмотра. Данные Эшер и соавторов о том, что семейные практики использования устройств влияют на язык рекомендаций, делают такую меру реалистичной [18].

Повышение осведомленности учителей о межъязыковом переносе в рамках курсов повышения квалификации может облегчить использование домашнего языка учащихся на уроке как ресурса.

Заключение

Анализ литературы позволяет заключить, что внешкольная языковая среда двуязычного младшего школьника складывается из домашнего языка и языка цифровых медиа и что обе составляющие связаны с освоением языка обучения. Исследований, которые одновременно измеряли бы использование домашнего языка, экранное время и язык просматриваемого контента у детей, обучающихся в Кыргызстане на турецком языке, и соотносили бы эти показатели с владением турецким языком, обнаружить не удалось. Для проверки выводов настоящего обзора необходимы лонгитюдные исследования, сочетающие опросы семей, дневники использования экранов и стандартизированные языковые измерения. Работа имеет ограничения. Традиционный обзор не претендует на охват всей литературы, и отбор работ основан на оценке автора. Большинство исследований связи цифровых медиа и речевого развития носят корреляционный характер и посвящены преимущественно телевидению, поэтому переносить их выводы на современное использование коротких видео и платформ детьми школьного возраста следует с осторожностью.

Список литературы:

1. Huskey E. The politics of language in Kyrgyzstan // Nationalities Papers. 1995. V. 23. №3. P. 549-572. https://doi.org/10.1080/00905999508408402

2. Orusbaev A., Mustajoki A., Protassova E. Multilingualism, Russian language and education in Kyrgyzstan // International journal of bilingual education and bilingualism. 2008. V. 11. №3-4. P. 476-500. https://doi.org/10.1080/13670050802148806

3. Kızıltaş Y., Kozikoğlu İ. İki dilli öğrencilerin okuduğunu anlamada yaşadıkları sorunlar ve çözüm önerileri: Bir durum çalışması // Ana Dili Eğitimi Dergisi. 2020. V. 8. №4. P. 1568-1584. https://doi.org/10.16916/aded.753248

4. Grant M. J., Booth A. A typology of reviews: an analysis of 14 review types and associated methodologies // Health information & libraries journal. 2009. V. 26. №2. P. 91-108. https://doi.org/10.1111/j.1471-1842.2009.00848.x

5. Hoff E., Core C., Place S., Rumiche R., Señor M., Parra M. Dual language exposure and early bilingual development // Journal of Child Language. 2012. T. 39. №1. C. 1-27. https://doi.org/10.1017/S0305000910000759

6. Place S., Hoff E. Properties of dual language exposure that influence 2-year-olds' bilingual proficiency // Child development. 2011. V. 82. №6. P. 1834-1849. https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2011.01660.x

7. King K. A., Fogle L., Logan-Terry A. Family language policy // Language and linguistics compass. 2008. V. 2. №5. P. 907-922. https://doi.org/10.1111/j.1749-818X.2008.00076.x

8. De Houwer A. Parental language input patterns and children's bilingual use // Applied psycholinguistics. 2007. V. 28. №3. P. 411-424. https://doi.org/10.1017/S0142716407070221

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

9. Cummins J. Linguistic interdependence and the educational development of bilingual children //The new immigrant and language. Routledge, 2014. P. 72-101.

10. Cummins J. Language, power, and pedagogy: Bilingual children in the crossfire. 2000. V. 23.

11. Madigan S., McArthur B. A., Anhorn C., Eirich R., Christakis D. A. Associations between screen use and child language skills: a systematic review and meta-analysis // JAMA Pediatrics. 2020. V. 174. №7. P. 665-675. https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2020.0327

12. Kuhl P. K., Tsao F. M., Liu H. M. Foreign-language experience in infancy: Effects of short-term exposure and social interaction on phonetic learning // Proceedings of the National Academy of Sciences. 2003. V. 100. №15. P. 9096-9101. https://doi.org/10.1073/pnas.153287210

13. Lindgren E., Muñoz C. The influence of exposure, parents, and linguistic distance on young European learners' foreign language comprehension // International Journal of Multilingualism. 2013. V. 10. №1. P. 105-129. https://doi.org/10.1080/14790718.2012.679275

14. Muñoz C., Cadierno T., Casas I. Different starting points for English language learning: A comparative study of Danish and Spanish young learners // Language Learning. 2018. V. 68. №4. P. 1076-1109. https://doi.org/10.1111/lang.12309

15. Little S. 'Is there an app for that?' Exploring games and apps among heritage language families // Journal of Multilingual and Multicultural Development. 2019. V. 40. №3. P. 218-229. https://doi.org/10.1080/01434632.2018.1502776

16. Said F. F. 'Ba-SKY-a P with her each day at dinner': technology as supporter in the learning and management of home languages // Journal of Multilingual and Multicultural Development. 2021. V. 42. №8. P. 747-762. https://doi.org/10.1080/01434632.2021.1924755

17. Дербишева З. К. Билингвальное и полилингвальное образование в контексте языковой ситуации в Кыргызстане // Полилингвиальность и транскультурные практики. 2015. №5. С. 72-77.

18. Escher N., Yrysov B., McDermott A., Chechelnitsky D., Benyam H. B., Banovic N. Empire Amplifier: Uncovering and Contesting the Prioritization of Colonial Content on Platforms Through Community-Informed Algorithmic Auditing // Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction. 2026. V. 10. №6. P. 1-46. https://doi.org/10.1145/3816926

References:

1. Huskey, E. (1995). The politics of language in Kyrgyzstan. *Nationalities Papers, 23*(3), 549-572. https://doi.org/10.1080/00905999508408402

2. Orusbaev, A., Mustajoki, A., & Protassova, E. (2008). Multilingualism, Russian language and education in Kyrgyzstan. *International journal of bilingual education and bilingualism*, *11*(3-4), 476-500. https://doi.org/10.1080/13670050802148806

3. Kızıltaş, Y., & Kozikoğlu, İ. (2020). İki dilli öğrencilerin okuduğunu anlamada yaşadıkları sorunlar ve çözüm önerileri: Bir durum çalışması. *Ana Dili Eğitimi Dergisi*, *8*(4), 1568-1584. (in Turkish). https://doi.org/10.16916/aded.753248

4. Grant, M. J., & Booth, A. (2009). A typology of reviews: an analysis of 14 review types and associated methodologies. *Health information & libraries journal*, *26*(2), 91-108. https://doi.org/10.1111/j.1471-1842.2009.00848.x

5. Hoff, E., Core, C., Place, S., Rumiche, R., Señor, M., & Parra, M. (2012). Dual language exposure and early bilingual development. *Journal of child language*, *39*(1), 1-27. https://doi.org/10.1017/S0305000910000759

6. Place, S., & Hoff, E. (2011). Properties of dual language exposure that influence 2-year-olds' bilingual proficiency. *Child development*, *82*(6), 1834-1849. https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2011.01660.x

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

7. King, K. A., Fogle, L., & Logan-Terry, A. (2008). Family language policy. *Language and linguistics compass*, *2*(5), 907-922. https://doi.org/10.1111/j.1749-818X.2008.00076.x

8. De Houwer, A. (2007). Parental language input patterns and children's bilingual use. *Applied psycholinguistics*, *28*(3), 411-424. https://doi.org/10.1017/S0142716407070221

9. Cummins, J. (2014). Linguistic interdependence and the educational development of bilingual children. In *The new immigrant and language* (pp. 72-101). Routledge.

10. Cummins, J. (2000). *Language, power, and pedagogy: Bilingual children in the crossfire* (Vol. 23).

11. Madigan, S., McArthur, B. A., Anhorn, C., Eirich, R., & Christakis, D. A. (2020). Associations between screen use and child language skills: A systematic review and meta-analysis. *JAMA pediatrics*, *174*(7), 665-675. https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2020.0327

12. Kuhl, P. K., Tsao, F. M., & Liu, H. M. (2003). Foreign-language experience in infancy: Effects of short-term exposure and social interaction on phonetic learning. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *100*(15), 9096-9101. https://doi.org/10.1073/pnas.153287210

13. Lindgren, E., & Muñoz, C. (2013). The influence of exposure, parents, and linguistic distance on young European learners' foreign language comprehension. *International Journal of Multilingualism*, *10*(1), 105-129. https://doi.org/10.1080/14790718.2012.679275

14. Muñoz, C., Cadierno, T., & Casas, I. (2018). Different starting points for English language learning: A comparative study of Danish and Spanish young learners. *Language Learning*, *68*(4), 1076-1109. https://doi.org/10.1111/lang.12309

15. Little, S. (2019). 'Is there an app for that?'Exploring games and apps among heritage language families. *Journal of Multilingual and Multicultural Development*, *40*(3), 218-229. https://doi.org/10.1080/01434632.2018.1502776

16. Said, F. F. (2021). 'Ba-SKY-a P with her each day at dinner': Technology as supporter in the learning and management of home languages. *Journal of Multilingual and Multicultural Development*, *42*(8), 747-762. https://doi.org/10.1080/01434632.2021.1924755

17. Derbisheva, Z. K. (2015). Bilingual and multilingual education in the context of linguistic situation in Kyrgyzstan. *Polylinguality and Transcultural Practices,* (5), 72-77. (in Russian).

18. Escher, N., Yrysov, B., McDermott, A., Chechelnitsky, D., Benyam, H. B., & Banovic, N. (2026). Empire Amplifier: Uncovering and Contesting the Prioritization of Colonial Content on Platforms Through Community-Informed Algorithmic Auditing. *Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction*, *10*(6), 1-46. https://doi.org/10.1145/3816926

Поступила в редакцию
09.09.2026 г.

Принята к публикации
16.09.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Айдын Г. Домашний язык, язык экрана, язык школы: внешкольная языковая среда двуязычных младших школьников (обзор литературы) // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №11. С. 751-757. https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/88

Cite as (APA):

Aydın, G. (2026). Home Language, Screen Language, School Language: the Out-of-School Language Environment of Bilingual Primary School Pupils (a Literature Review). *Bulletin of Science and Practice, 12*(11), 751-757. (in Russian). https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/88

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

ISSN 2414-2948

Научное сетевое издание

59,6 п. л., 35,0 МБ

БЮЛЛЕТЕНЬ НАУКИ И ПРАКТИКИ

Сетевое издание

https://www.bulletennauki.ru

https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Ответственный редактор — Ф. Ю. Овечкин.
Дизайн — А. Ф. Овечкина
Техническая редакция, корректура, верстка — С. А. Хухунин, Ю. А. Митлинова

Выход и размещение на сайте — 15.11.2026 г.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)