

Bulletin of Science and Practice

Scientific Journal

2026, Volume 12, Issue 5

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 4

Май 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 (РИНЦ), 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, Open Academic Journals Index (OAJI), OpenAIRE, CIARD RING, BASE (Bielefeld Academic Search Engine), Internet Archive, Dimensions, EuroPub, Open Ukrainian Citation Index (OUCI).

*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. №5. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126>

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

Publishing Center Science and Practice.

E. Ovechkina.

BULLETIN OF SCIENCE AND PRACTICE

Scientific Journal.

Published since December 2015.

Schedule: monthly.

16+

Volume 12, Issue 5

May, 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, Open Ukrainian Citation Index (OUCI).

*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(5). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126>

©Publishing Center Science and Practice, 2026
Nizhnevartovsk, Russia

СОДЕРЖАНИЕ

Естественные науки

1. Гулиев П. Г., Агаларова И. Ш., Гасымов Ф. Х., Тагиева Г. В.
Изучение зависимости синтеза тонких плёнок Sb–Te, полученных электрохимическим методом, от концентрации электролитного раствора и температуры 14-22
2. Сафарова Ф. А., Ибрагимова А. М., Мамедова Х. М.
Ядовитые растения, произрастающие в засоленных экосистемах Нахчыванской Автономной Республики..... 23-32
3. Мамедова И. О., Мамедова З. А., Гулмамедова Ш. А., Кулиева С. К., Мамедова Г. Т.
Химический состав эфирного масла *Vitex agnus-castus* L. произрастающего в условиях Апшерона..... 33-42
4. Гусейнова А.
Морфологические характеристики пыльцевых зерен некоторых плодовых растений семейства Rosaceae..... 43-51
5. Гулиева Н., Байрамова А.
Таксономический состав и использование рода *Satureja* L., широко распространенного в Нахчыванской автономной Республике..... 52-56
6. Бабаева С. Р.
Биоэкологические особенности представителей семейства Asteraceae Dumort. в ранневесенней флоре Нахчыванской автономной Республики..... 57-71
7. Алиева А. М.
Участие видов семейства Brassicaceae Burnett в весенних фитоценозах низменной зоны Нахчыванской автономной Республики..... 72-77
8. Долонова Г. М., Омурова К. О., Бурканов Н. Р.
Ресурсный потенциал и этноботаническое значение *Macrotomia euchroma* во флоре Кыргызстана..... 78-83
9. Аббасов Н. К., Салманова Р. К., Бахшалиева А. Х., Салаева З. К., Аббаслы С. Н., Кулиев С. Ш., Мамедджафаров Ф. А.
Флора и растительность Ордубадского государственного природного заказника Нахчыванской Автономной Республики (Азербайджан)..... 84-92
10. Исаева Н. С., Ибадуллаева С. Д.
Пространственное распределение зелёных насаждений города Баку (на примере “Sea Breeze” и Приморского бульвара)..... 93-98
11. Аббасова Р. Я., Ализаде Н. Б., Рагимова З. Н.
Сравнение гидротермических показателей почв естественных ценозов в зависимости от плотности растительного покрова..... 99-105
12. Гулузаде А. Й.
Современное состояние процессов засоления почв на равнинных территориях Нахчыванской автономной Республики..... 106-110
13. Каримова Ш.
Влияние загрязнения окружающей среды на рыб Арацкого водохранилища..... 111-115
14. Айтиева Т. А., Калыкбердиева А. М., Сыдыкбаева К. А., Жантураева Б.
Экологическая оценка промышленных зон Баткенского региона проблем загрязнения тяжелыми металлами..... 116-122
15. Молдокеева Ж. Ф., Конгайтиева Г. А., Оторова А. А., Джаналиева А. С.
Экологические факторы воздействия смога на здоровье населения Кыргызстана: проблемы и возможности решения..... 123-130

Технические науки

16. Утепкалиев М. А., Бояджы А.
Сравнительный анализ инструментов создания и обнаружения поддельных изображений и представление гибридного метода..... 131-155
17. Эргешов Т. А., Кыргызбаева Б. С., Кэ Минг, Кадырова А. С.
Основные аспекты разработки веб-сайта..... 156-160

18. *Сопубеков Н. А., Мойдунов Т. Т., Шарабидин кызы А.*
Геопространственное моделирование качества покрытия
мобильных сетей с учетом рельефа и плотности застройки..... 161-165
19. *Кудуев А. Ж., Дарбанов Э. О., Кадырова А. С., Ли Шуци*
Проектирование и разработка веб-приложения отдела «Аспирантура и докторантура»
Ошского государственного университета на основе технологий HTML, CSS И JavaScript 166-172
20. *Кудуев А. Ж., Адилбекова Н. А., Ормош уулу Э., Чжао Ямэн*
Разработка веб-сайта на основе технологий Python и Django..... 173-178
21. *Исманов О. М., Маткаликов А. М., Турдубаева Ж. А.*
Преимущества и возможности симулятора eNSP
в подготовке специалистов по информационным технологиям..... 179-184
22. *Кадырбаева Ж. Б., Нишанбаева З. Т., Раимбек уулу Э.*
Использование искусственного интеллекта ChatGPT в Microsoft Excel для
автоматизации и оптимизации процесса создания электронных таблиц..... 185-189
23. *Омаралиева Г. А., Абдумиталип уулу К., Эргешов Т. А., Исламбек кызы А.*
Современные подходы к оптимизации CSS в responsive-дизайне веб-приложений..... 190-196
24. *Накул Ю. А., Виниченко М. Е.*
Системный обзор мессенджеров и роль мессенджера MAX
в процессе импортозамещения..... 197-202
25. *Фирсов А. В., Каршакова Л. Б., Николаева Е. А., Мирошина З. С.*
Методика разработки виртуальной примерочной
на основе технологий расширенной реальности..... 203-212
26. *Обетковская М. А., Коробцева Н. А., Арефьева С. М., Орлова Е. Ю.*
Методы цветоцветового проектирования в моде:
особенности освещения цифрового костюма..... 213-219
27. *Лыкова Н. Г., Коробцева Н. А.*
Актуализация народно-художественных промыслов
в процессе дизайна диджитал коллекции женской одежды..... 220-232
28. *Абдыраева Н. Р., Полетаев А. Д., Мамазакир уулу К.*
Новые подходы использования радиочастотного спектра в сетях 4G и 5G..... 233-239
29. *Мойдунов Т. Т., Сопубеков Н. А., Бусулманов И.*
Разработка системы умной розетки с дистанционным управлением..... 240-244
30. *Маммадова А. М., Иманов Г. А., Джафарли М. М.*
Энергия биомассы: многомерный анализ в контексте перехода к устойчивой энергетике 245-259
31. *Аскарова Ф.*
Новая эра развития умных городов и услуг
с использованием технологий интернета вещей в Узбекистане..... 260-268
32. *Абидов А. О., Исманов О. М., Турдубаева Ж. А., Токтобаева Г. Т.*
К разработке обобщенной математической
модели электромеханического перфоратора с ударно-поворотным механизмом..... 269-276
33. *Андаева З. Т., Дьячков Ю. А., Абсамат кызы Г., Абдумомунов А. Г.*
Расчеты экономической эффективности мер
по повышению надежности электроснабжения в Кыргызстане..... 277-281
34. *Ташполотов Ы. Адылова Э. С.*
Снижение фильтрации Токтогульского водохранилища
высокодисперсным оксидом кремния: технологические и экономические аспекты..... 282-289
- Медицинские науки*
35. *Жаныбай уулу А., Ешиев А. М.*
Клинико-анатомические особенности амелобластомы нижней челюсти и
сравнительный анализ методов реконструкции после радикальной резекции
(ретроспективное исследование 2015–2022 гг.)..... 290-299
36. *Турсунова В. Д.*
Динамика микроэлементного состава крови беременных Кара-Сууйского района:
от третьего триместра до родов..... 300-310

37. *Жанышов Т., Жанышова А.*
Синергия септической деструкции сосудистой стенки и системной гипоперфузии: анализ летального исхода при разрыве митотической аневризмы..... 311-316
38. *Айбашова С. Т., Эмилбек кызы Г.*
Распространённость антибиотикорезистентных штаммов бактерий ротоглотки у индийских студентов в Кыргызстане..... 317-325
39. *Темиров Н. М., Темирова В. Н.*
Профессиональные лабиринты туберкулёза: анализ заболеваемости медицинских работников в Жалал-Абадской области (2010–2025 гг.)..... 326-334
40. *Тагайбеков И. Р., Ешиев А. М., Мырзашиева Н. М.*
Модифицированный остеосинтез у пациентов с переломами мыщелкового отростка нижней челюсти с использованием титановых мини-имплантатов..... 335-345
41. *Жусупова А. Т., Кадырова Б. Б., Ибраимов К. Ш.*
Половые различия радиологических проявлений при рассеянном склерозе: обзор литературы..... 346-354
42. *Исмаилова А. К., Тойчиева А. А.*
Актуальные вопросы исследования этиологии болезни Паркинсона в Кыргызстане..... 355-360
43. *Абдырасулова З. Ч.*
Влияние врождённых деформаций ушной раковины на качество жизни детей и их семей..... 361-370
44. *Абдырасулова З. Ч.*
Медицинская и социальная оценка инвалидности при врожденных деформациях ушной раковины..... 371-380
- Сельскохозяйственные науки*
45. *Фатуллаев П. У., Фатуллаева М. Г.*
Результаты гибридизации между сортами озимой мягкой пшеницы различного происхождения в условиях континентального климата Нахчыванской Автономной Республики Азербайджана..... 381-392
46. *Сейидзада Г.*
Укрепление кормовой базы в животноводстве за счет альтернативных растений, богатых питательными веществами..... 393-397
47. *Алиева А. И.*
Научные основы влияния различных норм внесения удобрений и сроков посадки на урожайность сортов табака..... 398-407
48. *Омурбекова Г. К.*
Моделирование и оптимизация процесса переработки золы рисовой шелухи для получения кремния гелиоэнергетического назначения с применением искусственного интеллекта..... 408-416
49. *Мамедов Э. Н.*
Видовой состав анопцефалей, паразитирующих у буйволов в условиях Нахчыванской Автономной Республики..... 417-422
50. *Ширинли А. С.*
Анализ эпизоотологических особенностей эймериоза у коз по возрастным и сезонным факторам в Нахчыванской Автономной Республике..... 423-427
- Социальные и гуманитарные науки*
51. *Ибраимова Б. А.*
Стадия разработки проекта республиканского бюджета в Кыргызской Республике: правовое регулирование, этапы и проблемы реализации..... 428-433
52. *Мустакова А.*
Сравнительный анализ налоговых режимов для малого бизнеса в государствах-членах ЕАЭС..... 434-441
53. *Мустакова А.*
Влияние упрощённой системы налогообложения на рост малого бизнеса..... 442-451

54.	<i>Пермяков А. А.</i> История возникновения и развития каршеринга.....	452-456
55.	<i>Парахин Д. Д.</i> Антикоррупционный потенциал технологии блокчейн в финансовой сфере.....	457-461
56.	<i>Доровских К. Ю.</i> Подходы и модели правового регулирования защиты персональных данных.....	462-466
57.	<i>Аманалиев У. О., Айдаров А. С.</i> Пути решения проблемы в реализации конституционного статусу главы государства Кыргызской Республики.....	467-471
58.	<i>Чатак уулу А.</i> Эволюция концепции «киберсуверенитета» в международном праве.....	472-481
59.	<i>Чатак уулу А.</i> Баланс между кибербезопасностью и правом на приватность в международном праве...	482-493
60.	<i>Тейшиова Ж. Т.</i> Процессуальный статус адвоката в современном уголовном судопроизводстве: понятие, содержание и проблемы правового регулирования.....	494-501
61.	<i>Тейшиова Ж. Т.</i> Процессуальный статус адвоката на этапе доследственной проверки по уголовно- процессуальному кодексу Кыргызской Республики: понятие, содержание и проблемы правового регулирования.....	502-507
62.	<i>Мусурова Ш. Т.</i> Участие детского омбудсмана в профилактике насилия в отношении детей.....	508-517
63.	<i>Мусурова Ш. Т.</i> Роль государственных приемных и детских горячих линий в защите прав детей: институциональные и правовые аспекты (на примере Кыргызской Республики).....	518-527
64.	<i>Асилбеков А. Б.</i> Историко-правовые предпосылки реформирования органов внутренних дел Кыргызской Республики.....	528-533
65.	<i>Асилбеков А. Б., Иманкулов Т. И.</i> Органы внутренних дел Кыргызской Республики как институт публичной власти: исторические этапы развития и место в механизме государства.....	534-539
66.	<i>Бабаев А. М., Коганов М., Джаннурис Й.</i> Анализ выступлений в соревнованиях по водному поло на чемпионате мира.....	540-543
67.	<i>Адзиева Э. С.</i> Интердисциплинарность как метод (новая парадигма в исследованиях Возрождения)....	544-548
68.	<i>Арыкпаева Ч. С., Атыканов А. О.</i> Оценка реабилитации детей с задержкой речевого развития при раннем вмешательстве..	549-553
69.	<i>Алишеров Э. О., Каразакова З. Ж., Баатырбекова Э. О., Дуйшобаева М. Р.</i> Проблема сохранения национального образования и самообразования в эпоху глобализации.....	554-559
70.	<i>Сафоева Р. Д.</i> Сотрудничество семьи и школы в социализации детей из неполных семей.....	560-565
71.	<i>Абдыгазиева Н. К., Шаршенбаева З.</i> Диалоговые модули обучения русскому языку в вузе: теория, цифровые инструменты и педагогическая практика.....	566-572
72.	<i>Эсеналиева Г. А., Ибраимова Г. У.</i> Кибербезопасность школьной информационно образовательной среды в условиях цифровой трансформации образования Кыргызской Республики.....	573-585
73.	<i>Кошалиева С. Ш., Мураталиева М. А., Сабырова Э. С., Ботобаев А. А.</i> Интеграция здоровьесберегающих технологий в инновационные методы обучения: педагогические условия и механизмы реализации.....	586-591
74.	<i>Варнакова Н. А., Широких А. А., Левчук К. А., Попова И. В., Лисица А. В., Иванова А. Д.</i> Оценка качества коммуникативно-речевой компетентности студентов-медиков при обучении дисциплине «Иностранный язык».....	592-598

75. Тангатарова С. Б., Эргешова А. М., Ташимбетова У. К., Тойчиева З. Ж., Максимова К. З., Кубанычбек кызы А. Педагогические условия формирования профессиональных компетенций иностранных студентов медицинского профиля в учебно-воспитательном процессе (на примере курса химии)..... 599-605
76. Бердибекова С. К., Сагынбаева С. Ж., Линьков М. В. Ценностные ориентации подростков в условиях цифровой трансформации семьи и школы..... 606-618
77. Арстанбекова Н. Б., Кенжаева М. Сущность модульного обучения..... 619-624
78. Арстанбекова Н. Б., Кенжаева М. Использование цифровых инструментов при реализации модульного обучения органической химии (на примере темы «Углеводороды»)..... 625-631
79. Тургунбаева К. Т., Казиева К. К., Абдрасул кызы Т. Современные методы преподавания иностранных языков в системе высшего образования..... 632-641
80. Коешева Э. Т. Формирование лингвистических понятий по русскому языку в условиях многоязычного образования в Кыргызской Республике..... 642-653
81. Асанбек кызы К., Орозбек уулу Т., Бакиров С. Б., Жумаева А. Т., Молдобаева А. О. Формирование клинической компетентности иностранных студентов медицинского вуза на основе симуляционного обучения..... 654-659
82. Аликова А. М., Жунусакунова А. Д., Кобзарь Е. Методическая интеграция аналитических и цифровых инструментов при обучении решению геометрических задач..... 660-665
83. Протасова О. Л. Политические взгляды декабристов и умеренных неонародников (конец XIX – начало XX в.): сходства и различия..... 666-677
84. Бекмурзаева Г. К., Осмонов С. М., Жакиев А. А. Компартия ККАО, КАССР и Кыргызской ССР как один из элементов политической системы 1920-30 годы..... 678-683
85. Бекмурзаева Г. К., Осмонов С. М., Курбанова А. А. Кыргызстан в составе РСФСР, развития Советской государственности..... 684-688
86. Акматова А. Т. Советская наркополитика в Средней Азии: кинематограф как инструмент антинаркотической профилактики (на примере фильма «Алые маки Иссык-Куля»)..... 689-698
87. Устабаева Г. К., Исраилова З. Санарбек Кармышаков – видный литературный критик..... 699-704
88. Устабаева Г. К. Преподнесение с помощью живых картинок отношений между матерью и ребенком из сборника Ш. Дуйшеева «Агындылар» («Плавник»)..... 705-709
89. Сарыбекова Г. З., Кайымова П. М., Маматова А. М. Передача топонимов эпоса «Манас» на кыргызском и английском языках..... 710-715
90. Мамбеталиева С., Эшматова Г., Ормонова Ж. Лингвопоэтический анализ и способы представления персонажей в произведениях Чынгыза Айтматова..... 716-725
91. Эшматова Г., Мамбеталиева С., Ормонова Ж. Семиотический анализ и образовательный потенциал романа Чынгыза Айтматова «И дольше века длится день»..... 726-735
92. Кыдыкбаева К. С. Психологизм и внутренний монолог в повестях Ч. Т. Айтматова «Джамийла» и «Лицом к лицу»..... 736-740
93. Исмаилова Б., Тургунбаева К. Т. Вербальные и невербальные знаки в коммуникации: семиотический анализ..... 741-749

CONTENTS

Natural Sciences

1. *Quliyev P., Agalarova I., Gasimov F., Tagiyeva G.*
Study of the Dependence of Electrochemical Synthesis of Sb–Te thin Films
on Electrolyte Concentration and Temperature..... 14-22
2. *Safarova F., Ibrahimova A., Mammadova H.*
Poisonous Plants Growing in the Saline Ecosystems
of the Nakhchivan Autonomous Republic..... 23-32
3. *Mamedova I., Mamedova Z. Gulmamedova Sh., Kulieva S., Mamedova G.*
Chemical Composition of the Essential Oil of *Vitex agnus-castus* L. Growing
in the Conditions of Apsheron..... 33-42
4. *Huseynova A.*
Morphological Characteristics of Pollen Grains
of Some Fruit Plants Belonging to the Family Rosaceae..... 43-51
5. *Guliyeva N., Bayramova A.*
Taxonomic Composition and Use of the Genus *Satureja* L., Widespread
in the Nakhchivan Autonomous Republic..... 52-56
6. *Babayeva S.*
Bioecological Features of the Asteraceae Dumort. Family
in the Early Spring Flora of the Nakhchivan Autonomous Republic..... 57-71
7. *Alieva A.*
Participation of Species of the Family Brassicaceae Burnett
in Spring Phytocenosis of the Lowland Zone of the Nakhchivan Autonomous Republic.... 72-77
8. *Dolonova G., Omurova K., Burkanov N.*
Resource Potential and Ethnobotanical Significance of *Macrotomia euchroma*
in the Flora of Kyrgyzstan..... 78-83
9. *Abbasov N., Salmanova R., Bakhshaliyeva A.,
Salayeva Z. Abbasli S., Guliyev S., Mammadjafarov F.*
Flora and vegetation of the Ordubad State Nature Reserve
of the Nakhchivan Autonomous Republic (Azerbaijan)..... 84-92
10. *Isaeva N., Ibadullaeva S.*
Spatial Distribution of Urban Green Spaces
in the City of Baku (a case Study of “Sea Breeze” and the Seaside Boulevard)..... 93-98
11. *Abbasova R., Alizade N., Rehimova Z.*
Comparative Analysis of Soil Hydrothermal Parameters
in Natural Ecosystems as Influenced by Vegetation Cover Density..... 99-105
12. *Guluzade A.*
The Current State of Soil Salinization Processes
in Plain Areas of the Nakhchivan Autonomous Republic..... 106-110
13. *Karimova Sh.*
Impact of Environmental Pollution on Fish in the Arats Reservoir..... 111-115
14. *Aitieva T., Kalykberdieva A., Sadykbaeva K., Zhanturaeva B.*
Environmental Assessment of Industrial Zones in the Batken Region:
Problems of Heavy Metal Pollution..... 116-122
15. *Moldokeeva Zh., Kongaitieva G., Otorova A., Dzhanalieva A.*
Socio-environmental Factors Impacting the Health
of the Population of Kyrgyzstan: Consequences of Chronic Exposure to Smog..... 123-130

Technical Science

16. *Utepkaliyev M., Boyaci A.*
Comparative Analysis of Tools for Creating and Detecting Fake Images
and Presentation of a Hybrid Method..... 131-155
17. *Ergeshov T., Кыргызбаева Б., Ke Ming, Kadyrova A.*
Key Aspects of Website Development..... 156-160

18.	<i>Sopubekov N., Moidunov T., Sharabidin kyzy A.</i> Geospatial Modeling of Mobile Network Coverage Considering Terrain and Building Density.....	161-165
19.	<i>Kuduev A., Darbanov E., Kadyrova A., Li Shuqi</i> Design and Development of a Web Application for the Postgraduate and Doctoral Studies Department of Osh State University Based on HTML, CSS, and JavaScript Technologies	166-172
20.	<i>Kuduev A., Adilbekova N., Ormosh uulu E., Zhao Ya Ming</i> Development of a Website Based on Python and Django Technologies.....	173-178
21.	<i>Ismanov O., Matkalikov A., Turdubaeva Zh.</i> Advantages and Capabilities of the eNSP Simulator in Training Network Technology Specialists.....	179-184
22.	<i>Kadyrbaeva, Zh., Nishanbaeva, Z., Raimbek uulu, E.</i> Using ChatGPT AI in Microsoft Excel to Automate and Streamline the Spreadsheet Creation Process.....	185-189
23.	<i>Omaralieva G., Abdumitalip uulu K., Ergeshov T., Islambek kyzy A.</i> Modern Approaches to CSS Optimization in Responsive Web Application Design.....	190-196
24.	<i>Nakul Y., Vinichenko M.</i> System Overview of Messengers and the Role of the MAX Messenger in the Import Substitution Process.....	197-202
25.	<i>Firsov A., Karshakova L., Nikolaeva E., Miroshina Z.</i> Methods of Development of a Virtual Fitting Room Based on Extended Reality Technologies.....	203-212
26.	<i>Obetkovskaya M., Korobtseva N., Arefieva S., Orlova E.</i> Methods of Light and Color Design in Fashion: Features of Digital Costume Lighting.....	213-219
27.	<i>Lykova N., Korobtseva N.</i> Improving Folk Art in the Design of a Women's Digital Collection.....	220-232
28.	<i>Abdyraeva N., Poletaev A., Mamazakir uulu K.</i> New Approaches to Using the Radio Frequency Spectrum in 4G and 5G Networks.....	233-239
29.	<i>Moydunov T., Sopubekov N., Busulmanov I.</i> Development of a Remote-Controlled Smart Plug System.....	240-244
30.	<i>Mammadova A., Imanov H., Jafarli M.</i> Biomass Energy: a Multidimensional Analysis of Sustainable Energy Transition.....	245-259
31.	<i>Askarova F.</i> A New Era for Smart Cities and Services Development with IOT Technologies in Uzbekistan.....	260-268
32.	<i>Abidov A., Ismanov O., Turdubaeva J., Toktobaeva G.</i> Towards the Development of a Generalized Mathematical Model of an Electromechanical Perforator with an Impact-Rotary Mechanism.....	269-276
33.	<i>Andaeva Z., Diachkov Yu., Absamat kyzy G., Abdumomunov A.</i> Calculation of the Economic Efficiency of Measures to Improve the Reliability of Electricity Supply in Kyrgyzstan.....	277-281
34.	<i>Tashpolotov Y., Adylova E.</i> Seepage Reduction in the Toktogul Reservoir using Highly Dispersed Silicon Oxide: Technological and Economic Aspects.....	282-289

Medical Sciences

35.	<i>Zhanybai uulu A., Eshiev A.</i> Clinical and Anatomical Features of Mandibular Ameloblastoma and a Comparative Analysis of Reconstruction Methods after Radical Resection (a Retrospective Study, 2015–2022).....	290-299
36.	<i>Tursunova V.</i> Dynamics of Blood Trace Element Composition in Pregnant Women from the Kara-Suu District: from the third Trimester to Delivery.....	300-310
37.	<i>Zhanyshov T., Zhanyshova A.</i> Synergy of Septic Vessel Wall Destruction and Systemic Hypoperfusion: Analysis of Mortality in Mycotic Aneurysm Rupture.....	311-316

38. *Aibashova S., Emilbek kzy G.*
Prevalence of Antibiotic-Resistant Oropharyngeal Bacterial Strains
among Indian Students in Kyrgyzstan..... 317-325
39. *Temirov N., Temirova V.*
Professional Labyrinths of Tuberculosis: Analysis
of Morbidity Among Healthcare Workers in the Jalal-Abad Region (2010–2025)..... 326-334
40. *Tagaibekov I., Eshiev A., Myrzasheva N.*
Modified Osteosynthesis in Patients with Fractures
of the Mandibular Condylar Process using Titanium Mini-Implants..... 335-345
41. *Jusupova A., Kadyrova B., Ibraimov K.*
Gender Differences in Radiological Manifestations of Multiple Sclerosis:
A Literature Review..... 346-354
42. *Ismailova A., Toychieva A.*
Current Issues in Parkinson's Disease Etiology Research in Kyrgyzstan..... 355-360
43. *Abdyrasulova Z.*
The Impact of Congenital Deformities
of the Auricle on the Quality of Life for Children and their Families..... 361-370
44. *Abdyrasulova Z.*
Medical and Social Assessment of Disability in Congenital Deformities of the Auricle..... 371-380

Agricultural Sciences

45. *Fatullaev P., Fatullaeva M.*
Results of Hybridization Between Winter Soft wheat Varieties of Different Origin in
Continental Climate Conditions of the Nakhchivan Autonomous Republic of Azerbaijan.... 381-392
46. *Seyidzade G.*
Strengthening the Feed Base in Livestock Production Through Alternative Plants Rich
in Nutritional Value..... 393-397
47. *Aliyeva A.*
Scientific Basis for the Influence of Various Fertilizer Application Rates and Planting
Timing on the Yield of Tobacco Varieties..... 398-407
48. *Omurbekova G.*
Modeling and Optimization of the Rice Husk Ash Processing for Obtaining Silicon for
Solar Energy Applications using Artificial Intelligence 408-416
49. *Mammadov E.*
Species Composition of Anoplocephalates Parasitizing Buffaloes
under the Conditions of the Nakhchivan Autonomous Republic..... 417-422
50. *Shirinli A.*
Analysis of Epizootological Features of Eimeriosis
in Goats According to Age and Seasonal Factors in the Nakhchivan Autonomous Republic 423-427

Social & Human Sciences

51. *Ibraimova B.*
Stages of Development of the Republican Budget Project in the Kyrgyz Republic:
Legal Regulation, Stages, and Implementation Problems..... 428-433
52. *Mustakova A.*
Comparative Analysis of Tax Regimes for Small Businesses in the EAEU Member States... 434-441
53. *Mustakova A.*
The Impact of a Simplified Tax System on Small Business Growth..... 442-451
54. *Permyakov A.*
The History of Carsharing: Origins and Development..... 452-456
55. *Parakhin D.*
The Anti-Corruption Potential of Blockchain Technology in the Financial Sector..... 457-461
56. *Dorovskikh K.*
Approaches and Models of Legal Regulation of Personal Data Protection..... 462-466

57.	<i>Amanaliev U., Aidarov A.</i> Solutions to the Problem of Implementing the Constitutional Status of the Head of State of the Kyrgyz Republic.....	467-471
58.	<i>Chatak uulu A.</i> Evolution of the Concept of “Cyber Sovereignty” in International Law.....	472-481
59.	<i>Chatak uulu A.</i> The Balance Between Cybersecurity and the Right to Privacy in International Law.....	482-493
60.	<i>Teyishova Zh.</i> The Procedural Status of a Lawyer in Modern Criminal Proceedings: Concept, Content, and Issues of Legal Regulation.....	494-501
61.	<i>Teyishova Zh.</i> Procedural Status of a Lawyer at the Stage of Pre-Investigation Inquiry under the Criminal Procedure Code of the Kyrgyz Republic: Concept, Content, and Issues of Legal Regulation	502-507
62.	<i>Musurova Sh.</i> Participation of the Children's Ombudsman in the Prevention of Violence against Children	508-517
63.	<i>Musurova Sh.</i> The Role of Public Reception Offices and Child Helplines in the Protection of Children's Rights: Institutional and Legal Perspectives (Case of the Kyrgyz Republic)	518-527
64.	<i>Asilbekov A.</i> Historical and Legal Background for the Reform of the Internal Affairs Bodies of the Kyrgyz Republic.....	528-533
65.	<i>Asilbekov A., Imankulov T.</i> The Internal Affairs Bodies of the Kyrgyz Republic as an Institution of Public Authority: Historical Stages of Development and their Place in the State Mechanism.....	534-539
66.	<i>Babayev A., Koganov M., Giannouris Y.</i> Analysis of the Performance in Water Polo Competitions at the World Championships.....	540-543
67.	<i>Adzieva E.</i> Interdisciplinarity as a Method (A New Paradigm in Renaissance Studies).....	544-548
68.	<i>Arykpaeva Ch., Atykanov A.</i> Evaluation of the Rehabilitation of Children with Speech Delays using Early Intervention..	549-553
69.	<i>Alisherova E., Karazakova Z., Baatyrbekova E., Duishobaeva M.</i> The Problem of Preserving National Education and Self-Education in the Era of Globalization.....	554-559
70.	<i>Safoyeva R.</i> Family and School Cooperation in the Socialization of Children from Single-Parent Families.....	560-565
71.	<i>Abdygazieva N., Sharshenbaeva Z.</i> Dialogue Modules for Teaching Russian Language at Higher Education Institutions: Theory, digital Tools, and pedagogical Practice.....	566-572
72.	<i>Esenalieva G., Ibraimova G.</i> Cybersecurity of the School Information and Educational Environment in the Context of the Digital Transformation of Education in the Kyrgyz Republic.....	573-585
73.	<i>Koshaliev S., Muratalieva M., Sabyrova E., Botobaev A.</i> Integration of Health-Preserving Technologies into Innovative Teaching Methods: Pedagogical Conditions and Mechanisms of Implementation.....	586-591
74.	<i>Varnakova N., Shirokih A., Levchuk K., Popova I., Lisica A., Ivanova A.</i> Assessment of the Quality of Communicative and Speech Competence of Medical Students in Foreign Language Education.....	592-598
75.	<i>Tangatarova S., Ergeshova A., Tashimbetova U., Toichieva Z., Maksimova K., Kubanychbek kzy A.</i> Pedagogical Conditions for the Formation of Professional Competencies of International Medical Students in the Educational Process (using the Chemistry Course as an Example)	599-605
76.	<i>Berdibekova S., Sagynbaeva S., Linkov M.</i> Value Orientations of Adolescents in the Context of the Digital Transformation of the Family and School.....	606-618

77.	<i>Arstanbekova N., Kenzhaeva M.</i> The Essence of Modular Learning.....	619-624
78.	<i>Arstanbekova N., Kenzhaeva M.</i> Using Digital Tools in Modular Organic Chemistry Training (Using the Topic "Hydrocarbons").....	625-631
79.	<i>Turgunbaeva K., Kazieva K., Abdrasul kyzy T.</i> Modern Methods of Teaching Foreign Languages in the Higher Education System.....	632-641
80.	<i>Koesheva E.</i> Formation of Linguistic Concepts in the Russian Language in the Conditions of Multilingual Education in the Kyrgyz Republic.....	642-653
81.	<i>Asanbek kyzy K., Orozbek uulu T., Bakirov S., Zhumaeva A., Moldobaeva A.</i> Formation of Clinical Competence of International Medical University Students Based on Simulation Training.....	654-659
82.	<i>Alikova A., Zhunusakunova A., Kobzar E.</i> Methodological Integration of Analytical and Digital Tools in Teaching Solving Geometric Problems.....	660-665
83.	<i>Protasova O.</i> Political Views of the Decembrists and Moderate Neo-Popularists (end of the 19th – Beginning of the 20th Century): Similarities and Differences.....	666-677
84.	<i>Bekmurzaeva G., Osmonov S., Zhakiev A.</i> The Communist Party of the KKR, KASSR and the Kyrgyz SSR as one of the Elements of the Political System of the 1920-30 s.....	678-683
85.	<i>Bekmurzaeva G., Osmonov S., Kurbanova A.</i> Kyrgyzstan as Part of the RSFSR, the Development of Soviet Statehood.....	684-688
86.	<i>Akmatova A.</i> Soviet Drug Policy in Central Asia: Cinema as a Tool for Drug Prevention (Using the Example of the Film "The Red Poppies of Issyk-Kul").....	689-698
87.	<i>Ustabaeva G., Israilova, Z.</i> Sanarbek Karmyshakov – a Prominent Literary Critic.....	699-704
88.	<i>Ustabaeva G.</i> Presentation of the Relationship Between Mother and Child using Live Pictures from Sh. Duysheev's Collection "Agyndylar" ("Fin").....	705-709
89.	<i>Sarybekova G., Kayimova P., Mamatova A.</i> The Representation of Toponyms in the Epic of "Manas" in Kyrgyz and English Languages.....	710-715
90.	<i>Mambetalieva S., Eshmatova G., Ormonova Ja.</i> Linguistic and Poetic Analysis and Methods of Character Representation in the Works of Chingiz Aitmatov.....	716-725
91.	<i>Eshmatova G., Zhailobaeva F., Ormonova Zh.</i> Semiotic Analyses and Educational potential of Chyngyz Aitmatov's The day Lasts More than Hundred Years.....	726-735
92.	<i>Kydykbaeva K.</i> Psychology and Internal Monologue in Ch.T. Aitmatov's Novels "Jamila" and "Face to Face".....	736-740
93.	<i>Ismailova B., Turgunbaeva K.</i> Verbal and Nonverbal Signs in Communication: A Semiotic Analysis.....	741-749

UDC 541.653
AGRIS P33

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/01>

**ИЗУЧЕНИЕ ЗАВИСИМОСТИ СИНТЕЗА ТОНКИХ ПЛЁНОК Sb–Te,
ПОЛУЧЕННЫХ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИМ МЕТОДОМ,
ОТ КОНЦЕНТРАЦИИ ЭЛЕКТРОЛИТНОГО РАСТВОРА И ТЕМПЕРАТУРЫ**

©Гулиев П. Г., ORCID: 0009-0009-7082-3305, канд. хим. наук, Нахчыванский
государственный университет, г. Нахчыван, Азербайджан, pervinguliyev@ndu.edu.az

©Агаларова И. Ш., Нахчыванский государственный университет, г. Нахчыван,
Азербайджан, ilkaneagalarova@ndu.edu.az

©Гасымов Ф. Х., канд. хим. наук, Нахчыванский государственный университет,
г. Нахчыван, Азербайджан, shahmuradrustamov58@gmail.com

©Тагиева Г. В., ORCID: 0009-0008-3080-0507, Нахчыванский государственный университет,
г. Нахчыван, Азербайджан, hmzyevagulnur@gmail.com

**STUDY OF THE DEPENDENCE OF ELECTROCHEMICAL SYNTHESIS OF Sb–Te THIN
FILMS ON ELECTROLYTE CONCENTRATION AND TEMPERATURE**

©Quliyev P., ORCID: 0009-0009-7082-3305, Ph.D., Nakhchivan State University,
Nakhchivan, Azerbaijan, pervinquliyev@ndu.edu.az

©Agalarova I., Nakhchivan State University,
Nakhchivan, Azerbaijan, ilkaneagalarova@ndu.edu.az

©Gasimov F., Ph.D., Nakhchivan State University,
Nakhchivan, Azerbaijan, shahmuradrustamov58@gmail.com

©Tagiyeva G., ORCID: 0009-0008-3080-0507, Nakhchivan State University,
Azerbaijan, Nakhchivan, hmzyevagulnur@gmail.com

Abstract. A number of studies have shown that tellurides are optimal semiconductor materials for use in thermoelectrics and in the fabrication of memory devices. In this study, antimony telluride, a widely used tellurium compound, was synthesized via electrochemical deposition from a citric acid-based electrolyte. Antimony telluride co-deposition was performed electrochemically, yielding thin films. The kinetics and formation mechanism of thin and nanostructured antimony telluride layers were studied using an IVIUMSTAT Electrochemical Interface potentiostat. The polarization pattern was analyzed, and it was established that the process occurs under concentration polarization conditions. The polarization pattern was examined using linear and cyclic polarization curves. Electrolytic solutions of varying concentrations were used, and it was found that homogeneous films with a stoichiometric composition and a smooth surface are formed from a solution with a 1:1 component ratio. The effect of electrolyte temperature on the reduction process was also studied. It was shown that as the electrolyte temperature increases, the reduction rate increases and films with different surface morphologies are formed. The most effective films were obtained at a temperature of 350 K. At higher temperatures, deterioration in adhesion and the formation of films with uneven surfaces are observed. The composition of the films obtained at the selected optimal electrolyte concentration was confirmed by X-ray phase analysis. It was found that the atomic ratio of elements in the composition of the obtained films is close to stoichiometric and corresponds to the compound Sb_2Te_3 . Images of the film surface structure were obtained using a scanning electron microscope (SEM), confirming the nanostructured nature of the particles forming the film.

Аннотация. По результатам ряда исследований установлено, что теллуриды являются оптимальными полупроводниковыми материалами для использования в качестве термоэлектрических материалов и при изготовлении устройств памяти. В представленной работе синтез теллурида сурьмы – одного из широко применяемых соединений теллура осуществлён методом электрохимического осаждения из электролита на основе лимонной кислоты. Процесс совместного осаждения теллурида сурьмы проводился электрохимическим методом, в результате были получены тонкие плёнки. Кинетика и механизм образования тонких и наноструктурированных слоёв теллурида сурьмы исследованы с использованием потенциостата IVIUMSTAT Electrochemical Interface. Изучен характер поляризации и установлено, что процесс протекает в условиях концентрационной поляризации. Характер поляризации анализировался с помощью линейных и циклических поляризационных кривых. Использовались электролитические растворы различной концентрации, и установлено, что из раствора с соотношением компонентов 1:1 формируются однородные плёнки со стехиометрическим составом и гладкой поверхностью. Также исследовано влияние температуры электролита на процесс восстановления. Показано, что с увеличением температуры электролита скорость процесса восстановления возрастает и формируются плёнки с различной морфологией поверхности. Наиболее эффективные плёнки были получены при температуре 350 К. При более высоких температурах наблюдается ухудшение адгезии и образование плёнок с неровной поверхностью. Состав плёнок, полученных при выбранной оптимальной концентрации электролита, подтверждён методом рентгенофазового анализа. Установлено, что атомное соотношение элементов в составе полученных плёнок близко к стехиометрическому и соответствует соединению Sb_2Te_3 . Изображения структуры поверхности плёнок были получены с помощью сканирующего электронного микроскопа (SEM), что подтвердило наноструктурный характер частиц, формирующих плёнку.

Ключевые слова: электрохимическое восстановление, электролит, поляризация, полупроводник, тонкая пленка.

Keywords: electrochemical reduction, electrolyte, polarization, semiconductor, thin film.

In recent years, global demand for sustainable and environmentally friendly energy sources has significantly increased. Considerable attention has been directed toward thermoelectric devices capable of generating electrical energy from municipal waste and biomass sources. The fabrication of thermoelectric systems based on thin and nanoscale films is of great importance; reducing film thickness enhances the manipulation of constituent components and improves conversion efficiency. Compared with conventional thermoelectric materials, thin-film-based devices exhibit reduced thermal losses and greater flexibility in fabrication [1].

Compared to bulk materials, thin-film structures exhibit more pronounced temperature gradients under identical thermal conditions, making them particularly attractive for high-efficiency thermoelectric devices. By reducing film thickness and controlling surface distribution, properties such as thermal conductivity, the Seebeck coefficient, and electrical conductivity can be effectively tuned [2].

Sb_2Te_3 is a narrow bandgap semiconductor with potential applications in thermoelectric energy conversion devices, memory devices, optical data storage media, and as an ohmic contact in CdS/CdTe thin-film solar cells [1-10].

Due to its excellent thermoelectric properties at room temperature, various studies have been conducted on the application of Sb_2Te_3 thin films in thermoelectric devices such as thermal sensors and micro-coolers [1–5].

It is known from the literature that, depending on the synthesis conditions and method, Sb_2Te_3 thin films may exist in different phase states, either crystalline or amorphous. Crystalline phases have been synthesized by laser epitaxy at room temperature [7], by electrochemical reduction deposition at room temperature [11], by electrochemical deposition at 100°C [10, 12], and by metal–organic chemical vapor deposition at 450°C [3].

The amorphous state is obtained at room temperature by evaporation or electrochemical reduction [5, 12].

The thermoelectric properties of Sb_2Te_3 films, such as the Seebeck coefficient and electrical resistance, vary depending on their phase state [5].

With a higher Seebeck coefficient than the crystalline state [5], the amorphous state of Sb_2Te_3 films is considered useful for certain applications, such as thin-film sensor devices. Since amorphous Sb_2Te_3 films transform into the crystalline phase at high temperatures [6–8], it is advisable to increase their thermal stability to prevent thin-film crystallization during sensor processing.

$\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5$ thin films are the most widely used materials for phase-change memory, rewritable compact discs, and digital versatile discs. Despite their low crystalline resistance and high melting temperature, they have the drawback of requiring a high reset current [6, 7].

Sb_2Te_3 films have a low melting temperature and a high crystallization rate. However, amorphous Sb_2Te_3 has poor thermal stability; therefore, to ensure data retention for phase-change memory applications, it is important to increase its crystallization temperature [6, 7].

For this purpose, the development of new synthesis methods is required. Various studies have been carried out to increase the crystallization temperature of Sb_2Te_3 films synthesized by different chemical methods [6–8].

However, little work has been done to improve the thermal stability of Sb_2Te_3 films synthesized electrochemically in electrolyte media. Although various processing methods are used for the preparation of Sb_2Te_3 thin films, the electrochemical method is more attractive because it is a fast and inexpensive process [11, 12].

In this study, a new electrolyte was selected to obtain Sb_2Te_3 thin films by electrochemical reduction, and the characteristics of the resulting films were investigated.

Methodology and Experimental part

In the present study, the effects of solution concentration and electrolyte temperature on the synthesis process during the electrochemical synthesis of antimony telluride (Sb_2Te_3) as the active material were investigated. For the electrochemical reduction of antimony ions, a citric acid solution of antimony oxychloride was used as the electrolyte. First, citric acid ($\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$) crystals were dissolved in the required amount of distilled water. For the reduction of tellurite ions, a solution of tellurium dioxide in sodium hydroxide was prepared. The citric acid solution containing antimony ions and the alkaline solution containing tellurite ions were mixed. Sulfuric acid was added to the solution to limit the hydrolysis of antimony ions in the alkaline medium. Hydrazine hydrate was added to accelerate the reduction of tellurite ions. The electrochemical reduction process was carried out at constant potential and constant current. Solutions of different concentrations were prepared for the reduction of each ion, and each solution was electrolyzed at different temperatures. During the reduction process, polarization curves were recorded using a computer-controlled IVIUMSTAT Electrochemical Interface potentiostat, and the kinetics of reduction depending on concentration and temperature were studied. The reduction process was carried out on copper and nickel electrodes. A

silver/silver chloride (Ag/AgCl) electrode was used as the reference electrode. Since citric acid is a tricarboxylic acid ($C_6H_8O_7$), the hydrolysis of antimony ions is sufficiently limited. During electrolysis, the temperature of the electrolyte solution was controlled by a UTU-4 universal ultrathermostat. The electrolyte solutions were prepared with the composition $0.05 \text{ mol/L SbOCl} + 3 \text{ mol/L } C_6H_8O_7 + TeO_2 + 0.05 \text{ mol/L NaOH}$, and the concentrations of the main components in the electrolyte were varied.

Results and discussion

During the research, it was found that when two or more different ions are co-precipitated, they form compounds with different compositions. Depending on the selected conditions, these can be chemical compounds, solid solutions, or simply a mechanical mixture of the components. It is well known from the literature that the concentration and temperature of the electrolyte solution significantly affect the electrochemical co-precipitation of the components. This was one of the points that drew our attention in our research. During the electrochemical deposition of antimony telluride thin and homogeneous films, the effect of the concentration and the temperature of the electrolyte solution was studied.

First, let's examine the effect of the electrolyte solution concentration on the reduction process. The reduction of antimony ions was carried out in several electrolyte solutions. To study the kinetics of the electrochemical processes, linear polarization curves were obtained using a potentiostat with the Iviumsoft program (Figure 1). From these polarization curves, it is evident that although changing the concentration does not cause a sharp difference in polarization, there are certain changes in the structure of the deposited films that correspond to these curves. As shown by the polarization curves, the concentration intervals of the components were modified in various proportions, and the surface morphologies of the films corresponding to these curves also differed.

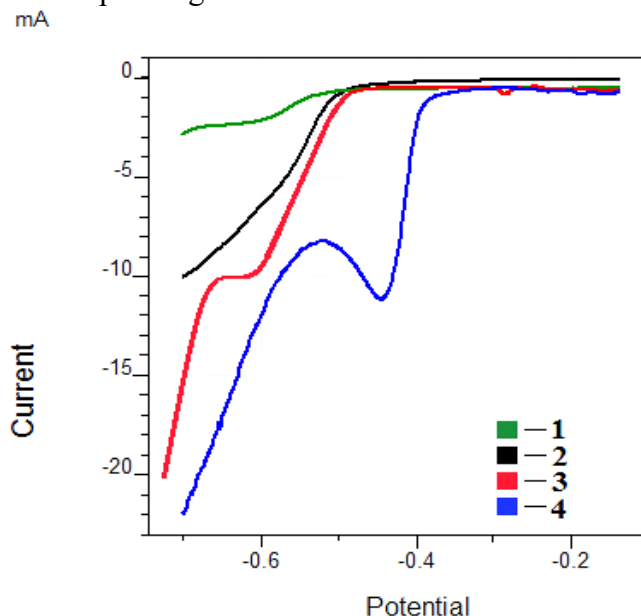
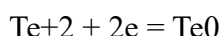
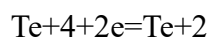


Figure 1. The effect of component concentrations on the co-deposition process of Sb-Te layers obtained by potentiodynamic method. Electrolyte (mol/l): 1 - $0.025 \text{ SbOCl} + 0.075 \text{ TeO}_2 + 3 \text{ } C_6H_8O_7 + 0.05 \text{ NaOH}$; 2 - $0.075 \text{ SbOCl} + 0.05 \text{ TeO}_2 + 3 \text{ } C_6H_8O_7 + 0.05 \text{ NaOH}$; 3 - $0.075 \text{ SbOCl} + 0.025 \text{ TeO}_2 + 3 \text{ } C_6H_8O_7 + 0.05 \text{ NaOH}$; 4 - $0.05 \text{ SbOCl} + 0.05 \text{ TeO}_2 + 3 \text{ } C_6H_8O_7 + 0.05 \text{ NaOH}$

The films obtained from solutions with lower concentrations of antimony ions and relatively higher concentrations of tellurite ions were observed to have a non-smooth surface. However, the films corresponding to the fourth curve shown in the figure were evenly distributed on the surface and were homogeneous. In these curves, the concentrations of antimony and tellurite ions are equal.

This can be explained by the fact that the reduction of antimony ions on the surface is not stable. It is known from the literature that the reduction of tellurite ions proceeds in a stepwise manner, in two or three stages. This process can be assumed to follow the equations below:



This process occurs at a relatively low electrode potential, $E^0 = +0.55$ V. Since the reduction potential of the deposited Te^0 is $E^0 = +0.42$ V, which is slightly lower than the reduction potential of tellurium, but not significantly different, we can conclude that a co-reduction process is taking place. After the reduction processes occurring on the electrode surface, the formation of redox pairs, meaning the oxidation and reduction processes between antimony (Sb) and tellurium (Te), can be assumed. At the same time, a citric acid solution can be considered an optimal medium for the co-reduction of antimony and tellurite ions. During co-precipitation, thin and homogeneous films with a smooth surface morphology were obtained from an electrolyte solution containing 0.05 mol/L SbOCl , 0.05 mol/L TeO_2 , 3 mol/L $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$, and 0.05 mol/L NaOH .

The surface morphology of the obtained films was studied, and it was found that the distribution and homogeneity of the films' surfaces varied. The dependence of the quantity ratio of the components in the electrochemically synthesized antimony telluride thin films on concentration was examined and is shown in the table. According to the table, the films obtained from a 0.05:0.05 ion concentration ratio were closer to the stoichiometric composition and met the Sb_2Te_3 stoichiometric formula. To improve the semiconductor properties of the obtained films, crystallization was required. For this purpose, the films were crystallized in a quartz furnace under an argon atmosphere.

Table

THE COMPOSITION AND QUALITY OF THE OBTAINED Sb-Te
THIN FILMS DEPENDING ON THE ELECTROCHEMICAL DEPOSITION CONDITIONS

Solution Composition (mol/l)			Film Composition (mass %)	Thermal Treatment, T (K)	Film Appearance
SbOCl 0.075	0.025,	TeO_2	Sb 15.2, Te 84.8	673	Silver-like, non-smooth, amorphous
SbOCl 0.050	0.075,	TeO_2	Sb 62.26, Te 37.74	723	Black, relatively smooth, crystalline
SbOCl 0.025	0.075,	TeO_2	Sb 82.6, Te 17.4	703	Dark black, crystalline, non- smooth
SbOCl 0.050	0.050,	TeO_2	Sb 38.76, Te 61.24	293	Gray metallic shine, smooth, crystalline

The surface morphology of the films was studied using scanning electron microscopy (SEM), and it was determined that the films were nanostructured (Figure 2). It was found that the films obtained with a 0.05:0.05 ion concentration ratio were evenly distributed over the electrode surface. To improve the films' adhesion, a small amount of gelatin was added to the electrolyte solution.

The effect of the electrolyte solution temperature on the reduction process for obtaining antimony telluride films was also studied. The effect of temperature was investigated at 0.05:0.05 ion concentrations of antimony and tellurium. The electrolyte solution temperature was varied within the range of 298–358 K. To study the kinetics of the reduction process, polarization curves were constructed (Figure 3).

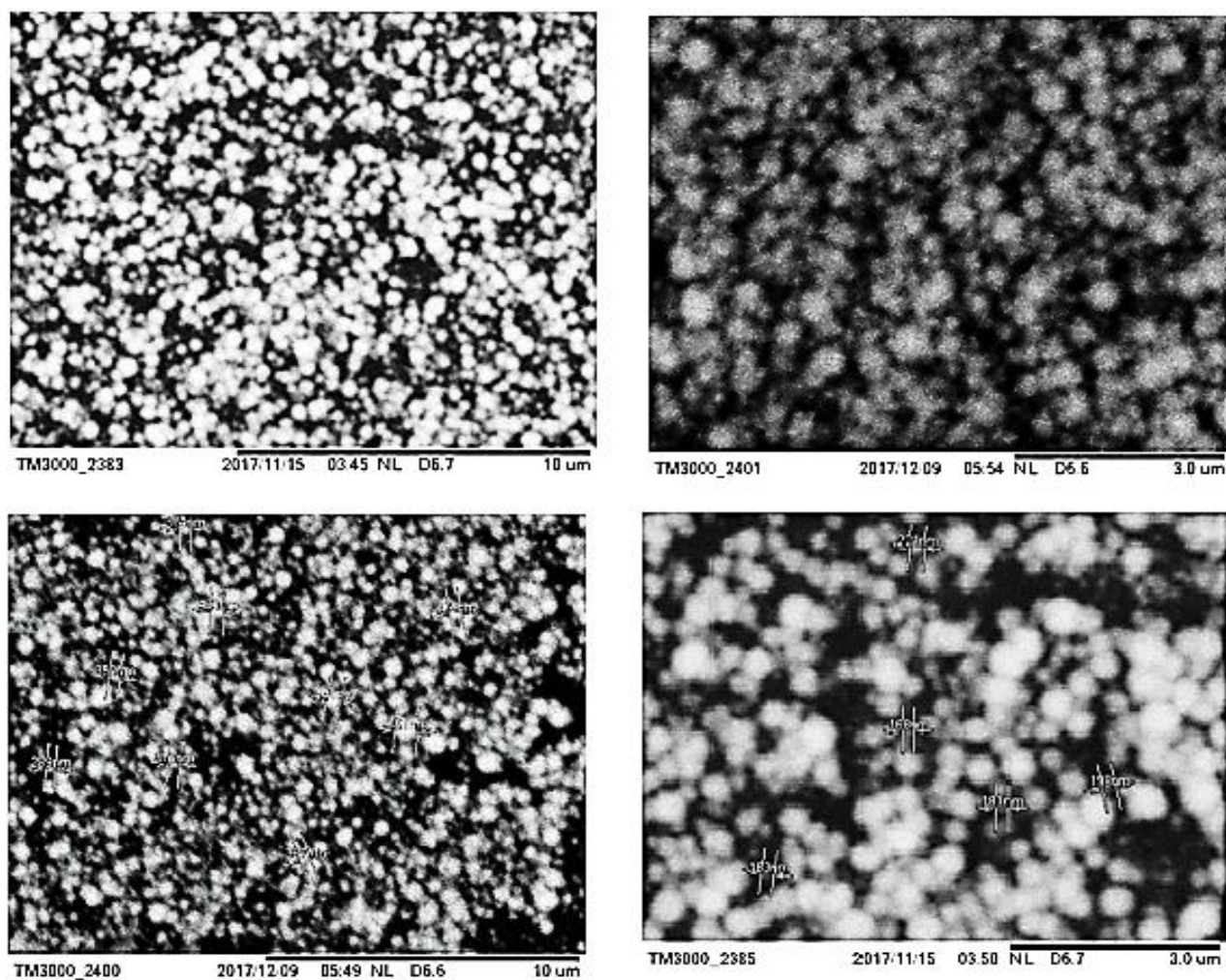


Figure 2. SEM image of the layers obtained on the Ni electrode. The composition of the electrolyte is 0.05 mol/L SbOCl + 0.05 mol/L TeO_2 + 3 mol/L $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$ + 0.05 mol/L NaOH

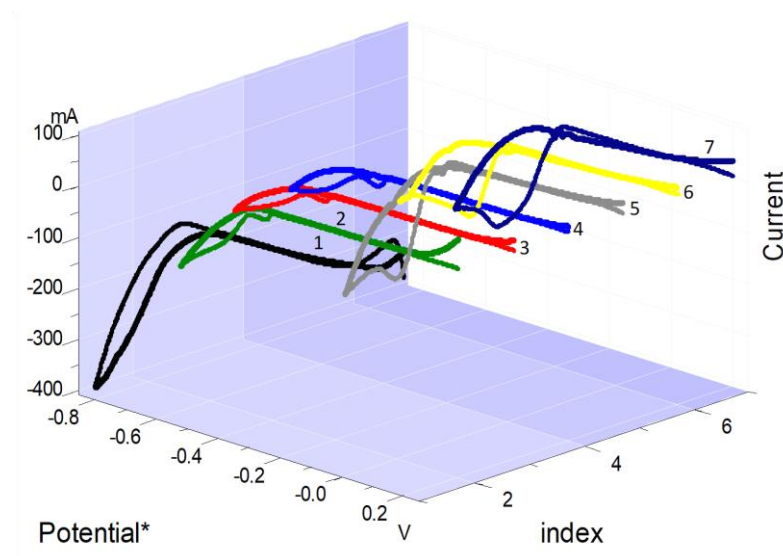


Figure 3. Polarization curves showing the effect of temperature on the co-deposition of Sb-Te layers on a Ni electrode. Electrolyte (mol/L): 0.05 SbOCl + 0.05 TeO_2 + 3 $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$ + 0.05 NaOH . Scan rate = 0.02 V/s. 1 - 298 K, 2 - 308 K, 3 - 318 K, 4 - 328 K, 5 - 338 K, 6 - 348 K, 7 - 358 K

As shown in the figure, at 298 K, the co-precipitation of Sb-Te films occurs at a potential of -0.6 V, while at 358 K, it occurs at -0.36 V. This indicates that increasing the temperature promotes the co-precipitation process, making it easier. The color of the obtained samples changes from silver-gray to black. Higher quality coatings are obtained in the temperature range of 338–348 K. At temperatures above 348 K, the quality of the films deteriorates and they begin to peel off the electrode surface. Experimental results have shown that the films obtained from an electrolyte solution at 348 K are more stable and homogeneous. The composition and homogeneity of the films were confirmed by X-ray structural analysis (Figure 4).

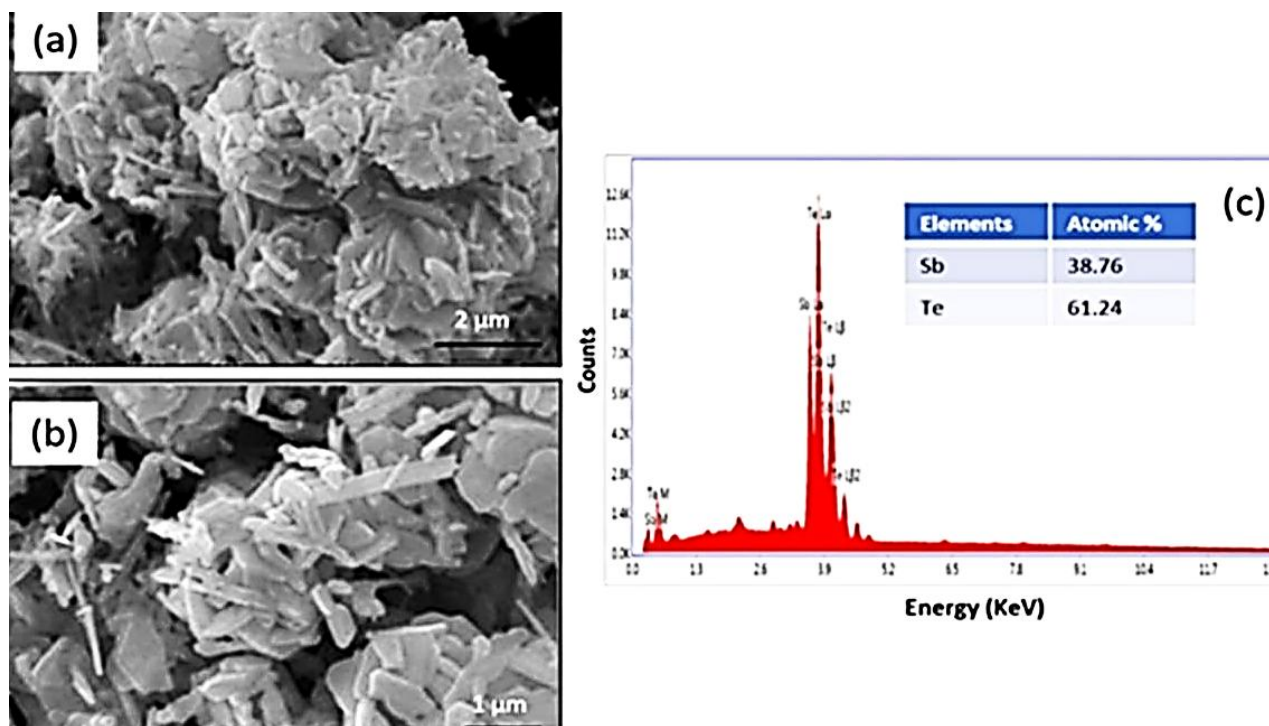


Figure 4. Surface morphology of electrochemically synthesized Sb_2Te_3 thin films: (a) low-magnification surface morphology, (b) high-resolution surface morphology, and (c) X-ray analysis of the elemental composition of the synthesized Sb_2Te_3 nanoparticles. Electrolyte composition: 0.05 mol/L SbOCl + 0.05 mol/L TeO_2 + 3 mol/L $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$ + 0.05 mol/L NaOH ; electrolyte solution temperature: 348 K

It was concluded that the antimony telluride semiconductor thin films obtained from an electrolyte containing 0.05 SbOCl , 0.05 TeO_2 , 3 $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$, and 0.05 NaOH at a solution temperature of 308 K are closer to the stoichiometric composition and consist of nano-sized particles. This electrolyte solution can be considered the optimal condition for obtaining Sb_2Te_3 nanostructures.

References:

1. Chowdhury, T., Sadler, E. C., & Kempa, T. J. (2020). Progress and prospects in transition-metal dichalcogenide research beyond 2D. *Chemical reviews*, 120(22), 12563-12591. <https://doi.org/10.1021/acs.chemrev.0c00505>
2. Yu, W. J., Liu, Y., Zhou, H., Yin, A., Li, Z., Huang, Y., & Duan, X. (2013). Highly efficient gate-tunable photocurrent generation in vertical heterostructures of layered materials. *Nature nanotechnology*, 8(12), 952-958. <https://doi.org/10.1038/nnano.2013.219>
3. Lim, J. R., Whitacre, J. F., Fleuriel, J. P., Huang, C. K., Ryan, M. A., & Myung, N. V. (2005). Fabrication method for thermoelectric nanodevices. *Advanced materials*, 17(12), 1488-1491.

4. Ren, Z., Taskin, A. A., Sasaki, S., Segawa, K., & Ando, Y. (2011). Optimizing Bi_{2-x}Sb_xTe_{3-y}Se_y solid solutions to approach the intrinsic topological insulator regime. *Physical Review B—Condensed Matter and Materials Physics*, 84(16), 165311. <https://doi.org/10.1103/PhysRevB.84.165311>
5. Yoo, I. J., Song, Y., Lim, D. C., Myung, N. V., Lee, K. H., Oh, M., ... & Lim, J. H. (2013). Thermoelectric characteristics of Sb₂Te₃ thin films formed via surfactant-assisted electrodeposition.
6. Leimkühler, G., Kerkamm, I., & Reineke-Koch, R. (2002). Electrodeposition of antimony telluride. *Journal of The Electrochemical Society*, 149(10), C474-C478. <https://doi.org/10.1149/1.1503811>
7. Kim, J., Lim, J. H., & Myung, N. V. (2018). Composition-and crystallinity-dependent thermoelectric properties of ternary Bi_xSb_{2-x}Te_y films. *Applied Surface Science*, 429, 158-163. <https://doi.org/10.1016/j.apsusc.2017.06.260>
8. Adam, A. M., & Petkov, P. (2017). Structural and optical properties of nano-powder-based (Sb_{1-x}Bi_x)₂Te₃ thin films. *Materials Research Express*, 4(8), 085029. <https://doi.org/10.1088/2053-1591/aa804d>
9. Wu, M., Binnemans, K., & Fransaer, J. (2014). Electrodeposition of antimony from chloride-free ethylene glycol solutions and fabrication of thermoelectric Bi₂Te₃/(Bi_{1-x}Sb_x)₂Te₃ multilayers using pulsed potential electrodeposition. *Electrochimica Acta*, 147, 451-459. <https://doi.org/10.1016/j.electacta.2014.08.111>
10. Merrill, D. R., Moore, D. B., Bauers, S. R., Falmbigl, M., & Johnson, D. C. (2015). Misfit layer compounds and fereocrystals: Model systems for thermoelectric nanocomposites. *Materials*, 8(4), 2000-2029. <https://doi.org/10.3390/ma8042000>
11. Trung, N. H., Sakamoto, K., Toan, N. V., & Ono, T. (2017). Synthesis and evaluation of thick films of electrochemically deposited Bi₂Te₃ and Sb₂Te₃ thermoelectric materials. *Materials*, 10(2), 154. <https://doi.org/10.3390/ma10020154>
12. Ma, Y., Ahlberg, E., Sun, Y., Iversen, B. B., & Palmqvist, A. E. (2011). Thermoelectric characteristics of electrochemically deposited Bi₂Te₃ and Sb₂Te₃ thin films of relevance to multilayer preparation. *Journal of the Electrochemical Society*, 159(2), D50-D58. <https://doi.org/10.1149/2.033202jes>

Список литературы:

1. Chowdhury T., Sadler E. C., Kempa T. J. Progress and prospects in transition-metal dichalcogenide research beyond 2D // Chemical reviews. 2020. V. 120. №22. P. 12563-12591. <https://doi.org/10.1021/acs.chemrev.0c00505>
2. Yu W. J., Liu Y., Zhou H., Yin A., Li Z., Huang Y., Duan X. Highly efficient gate-tunable photocurrent generation in vertical heterostructures of layered materials // Nature nanotechnology. 2013. V. 8. №12. P. 952-958. <https://doi.org/10.1038/nnano.2013.219>
3. Lim J. R., Whitacre J. F., Fleurial J. P., Huang C. K., Ryan M. A., Myung N. V. Fabrication method for thermoelectric nanodevices // Advanced materials. 2005. V. 17. №12. P. 1488-1491.
4. Ren Z., Taskin A. A., Sasaki S., Segawa K., Ando Y. Optimizing Bi_{2-x}Sb_xTe_{3-y}Se_y solid solutions to approach the intrinsic topological insulator regime // Physical Review B - Condensed Matter and Materials Physics. 2011. V. 84. №16. P. 165311. <https://doi.org/10.1103/PhysRevB.84.165311>
5. Yoo I. J., Song Y., Lim D. C., Myung N. V., Lee K. H., Oh M., Lim J. H. Thermoelectric characteristics of Sb₂Te₃ thin films formed via surfactant-assisted electrodeposition. 2013.

6. Leimkühler G., Kerkamm I., Reineke-Koch R. Electrodeposition of antimony telluride // Journal of The Electrochemical Society. 2002. V. 149. №10. P. C474-C478. <https://doi.org/10.1149/1.1503811>
7. Kim J., Lim J. H., Myung N. V. Composition-and crystallinity-dependent thermoelectric properties of ternary $\text{Bi}_x\text{Sb}_{2-x}\text{Te}_3$ films // Applied Surface Science. 2018. V. 429. P. 158-163. <https://doi.org/10.1016/j.apsusc.2017.06.260>
8. Adam A. M., Petkov P. Structural and optical properties of nano-powder-based $(\text{Sb}_{1-x}\text{Bi}_x)\text{Te}_3$ thin films // Materials Research Express. 2017. V. 4. №8. P. 085029. <https://doi.org/10.1088/2053-1591/aa804d>
9. Wu M., Binnemans K., Franssaer J. Electrodeposition of antimony from chloride-free ethylene glycol solutions and fabrication of thermoelectric $\text{Bi}_2\text{Te}_3/(\text{Bi}_{1-x}\text{Sb}_x)\text{Te}_3$ multilayers using pulsed potential electrodeposition // Electrochimica Acta. 2014. V. 147. P. 451-459. <https://doi.org/10.1016/j.electacta.2014.08.111>
10. Merrill D. R., Moore D. B., Bauers S. R., Falmbigl M., Johnson D. C. Misfit layer compounds and ferecrystals: Model systems for thermoelectric nanocomposites // Materials. 2015. V. 8. №4. P. 2000-2029. <https://doi.org/10.3390/ma8042000>
11. Trung N. H., Sakamoto K., Toan N. V., Ono T. Synthesis and evaluation of thick films of electrochemically deposited Bi_2Te_3 and Sb_2Te_3 thermoelectric materials // Materials. 2017. V. 10. №2. P. 154. <https://doi.org/10.3390/ma10020154>
12. Ma Y., Ahlberg E., Sun Y., Iversen B. B., Palmqvist A. E. Thermoelectric characteristics of electrochemically deposited Bi_2Te_3 and Sb_2Te_3 thin films of relevance to multilayer preparation // Journal of the Electrochemical Society. 2011. V. 159. №2. P. D50-D58. <https://doi.org/10.1149/2.033202jes>

Поступила в редакцию
06.03.2026 г.

Принята к публикации
15.03.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Quliyev P., Agalarova I., Gasimov F., Tagiyeva G. Study of the Dependence of Electrochemical Synthesis of Sb–Te thin Films on Electrolyte Concentration and Temperature // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №5. С. 14-22. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/01>

Cite as (APA):

Quliyev, P., Agalarova, I., Gasimov, F., & Tagiyeva, G. (2026). Study of the Dependence of Electrochemical Synthesis of Sb–Te thin Films on Electrolyte Concentration and Temperature. *Bulletin of Science and Practice*, 12(5), 14-22. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/01>

УДК 582.675.1
AGRIS F40

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/02>

ЯДОВИТЫЕ РАСТЕНИЯ, ПРОИЗРАСТАЮЩИЕ В ЗАСОЛЕННЫХ ЭКОСИСТЕМАХ НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ

©Сафарова Ф. А., ORCID: 0009-0006-3350-6093, канд. биол. наук, Нахчыванский государственный университет, г. Нахчыван, Азербайджан, seferova05@gmail.com
©Ибрагимова А. М., ORCID: 0000-0001-5713-6740, канд. биол. наук, Нахчыванский государственный университет, г. Нахчыван, Азербайджан, a.ibrahimova@yahoo.com
©Мамедова Х. М., ORCID: 0009-0008-9167-1593, Нахчыванский государственный университет, г. Нахчыван, Азербайджан, hedyemva@gmail.com

POISONOUS PLANTS GROWING IN THE SALINE ECOSYSTEMS OF THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC

©Safarova F., ORCID: 0009-0006-3350-6093, Ph.D., Nakhchivan State University, Nakhchivan, Azerbaijan, seferova05@gmail.com
©Ibrahimova A., ORCID: 0000-0001-5713-6740, Ph.D., Nakhchivan State University, Nakhchivan, Azerbaijan, a.ibrahimova@yahoo.com
©Mammadova H., ORCID: 0009-0008-9167-1593, Nakhchivan State University, Nakhchivan, Azerbaijan, hedyemva@gmail.com

Аннотация. Исследованы ядовитые растения, произрастающие в солёных экосистемах флоры Нахчыванской Автономной Республики. Установлено, что растения, произрастающие на засолённых почвах, относятся к ксерофитам. Ксерофитные растения приспособлены к засушливым условиям и хорошо переносят почвенную и атмосферную засуху. Растения, входящие в различные группы, не являются однотипными и не характеризуются общими анатомическими, морфологическими и физиологическими особенностями. Согласно проведённым исследованиям, в солончаковых местообитаниях распространены такие виды, как *Ephedra aurantiaca* Takht. et Pachom., *Rheum ribes* L., *Ferula oopoda* (Boiss. & Buhse) Boiss. и *Anabasis aphylla* L. Ядовитые растения, не поедаются животными и не используются человеком и они быстрее адаптируются к неблагоприятным климатическим условиям по сравнению с полезными растениями. Образуя большое количество семян, они захватывают новые территории. Формирование фона растительности на засолённых почвах (заросли колючих растений, полыни, крапивы, осоки и тростника) стимулирует развитие ядовитых видов. Это, в свою очередь, обуславливает необходимость проведения мероприятий по улучшению и восстановлению лугов.

Abstract. This article examines poisonous plants growing in the saline ecosystems of the Nakhchivan Autonomous Republic. It has been established that plants growing in saline soils are xerophytes. Xerophytic plants are adapted to arid conditions and tolerate soil and atmospheric drought well. Plants belonging to different groups are not uniform and do not share common anatomical, morphological, or physiological characteristics. According to the research, species such as *Ephedra aurantiaca* Takht. et Pachom., *Rheum ribes* L., *Ferula oppositifolia* (Boiss. & Buhse) Boiss., and *Anabasis aphylla* L. are common in the saline areas of the autonomous republic. In saline areas, poisonous plants — which are not eaten by animals or used by humans — adapt to unfavorable climatic conditions more quickly than beneficial plants. Furthermore, by producing large numbers of seeds, they can colonize new territories. The development of harmful vegetation on saline soils

(thorny thickets, wormwood, nettles, sedges, and reeds) stimulates the growth of poisonous species. This, in turn, necessitates measures to improve and restore meadows.

Ключевые слова: засоление, гора Дуздаг, улучшение лугов, сукцессия, деградация, *Anabasis aphylla* L., *Rheum ribes* L.

Keywords: salinization, Mount Duzdag, meadow improvement, succession, degradation, *Anabasis aphylla* L., *Rheum ribes* L.

Солонцеватые почвы преимущественно распространены на равнинной территории Нахчыванской МР. Они встречаются на юго-востоке Большой Равнины и в нижнем течении реки Нахчыванчай. Основным фактором их формирования является регулярное влияние солеглинистых отложений горы Дуздаг на данную территорию. Солонцеватые почвы обнаруживаются на равнинах Садарака, Шахбуза, Кенгерли, Большой Равнины и Ордубада. В некоторых районах солонцеватость возникает вследствие неправильной хозяйственной деятельности человека и близкого залегания грунтовых вод, тогда как на Большой Равнине образование солонцеватых почв обусловлено наносными отложениями, смываемыми с склонов Дуздага атмосферными осадками. Солонцеватость почв приводит к их выведению из хозяйственного оборота. Поэтому для восстановления их продуктивности и получения высоких и стабильных урожаев необходимо проведение комплекса мелиоративных мероприятий. Растения, произрастающие на таких территориях, относятся к ксерофитам. К. А. Тимирязев установил причины формирования засухоустойчивости растений. Он отмечал, что любой фактор, вызывающий формирование защитной адаптации, чаще всего связан с условиями существования организма. Организм адаптируется к вредным воздействиям окружающей среды через изменчивость, что обеспечивает его выживание. Так, засуха способствует развитию ряда адаптаций, которые защищают растение от пагубного воздействия дефицита воды. В этом отношении растения, относящиеся к ксерофитам, значительно различаются между собой.

Нежнолиственные ксерофиты обладают мощной корневой системой, позволяющей использовать влагу, находящуюся в глубоких слоях почвы. У тонколистных ксерофитов, таких как полынь, поверхность листьев покрыта белыми волосками, которые отражают часть солнечных лучей. Также у таких растений наблюдается высокое осмотическое давление, что позволяет им эффективно использовать почвенную влагу, удерживаемую с большой силой. К нежнолиственным ксерофитам относятся *Ephedra aurantiaca* Takht. et Pachom. и *Ferula oopoda* (Boiss. & Buhse) Boiss.

Следующая группа ксерофитов — твёрдолиственные растения. К ним относятся злаки и кустарники, обитающие в пустынных и засушливых районах. Типичным представителем этой группы является *Stipa* (оленья трава). Нижняя поверхность её листьев покрыта кутикулой, поэтому испарение воды осуществляется преимущественно с верхней стороны листа. При значительном снижении содержания воды листья скручиваются, а испаряемая поверхность и устьица остаются внутри листовой трубки, что снижает процесс транспирации. Резкое уменьшение водного содержания не влияет на жизнедеятельность твёрдолиственных ксерофитов. К твёрдолиственным ксерофитам также относится беслистный кустарник *Anabasis aphylla* L.

В качестве материала исследования использовались ядовитые растения, произрастающие в солончаковых экосистемах флоры Нахчыванской МР. Исследовались факторы, влияющие на

динамику развития ядовитых видов, особенно внимание уделялось воздействию засоленности почв на растения.

При изучении солонцеватых почв и роли растений в фитосообществах использовались публикации ряда авторов [1, 2, 6–26].

Определение видов, родов, секций и подсемейств в систематических таксонах проводилось в соответствии с Международным кодексом ботанической номенклатуры и по данным С. К. Черепанова [4].

Использованы также Флора Азербайджана и Конспект флоры Кавказа, фенологические наблюдения проводились с использованием методик Е. М. Лавренко и И. Н. Бейдемана [3, 5, 23].

Результаты исследования

На основании проведённых исследований и литературных данных установлено, что в солончаковых районах Нахчыванской Автономной Республики распространены следующие виды: *Ephedra aurantiaca* Takht. et Pachom., *Rheum ribes* L., *Ferula oopoda* (Boiss. & Buhse) Boiss. и *Anabasis aphylla* L. Их биоэкологические характеристики были изучены, и получены следующие результаты. В солончаковых районах автономной республики были изучены ареалы и биологические особенности таких видов, как *Ephedra aurantiaca* Takht. et Pachom., *Rheum ribes* L. *Ferula oopoda* (Boiss. & Buhse) Boiss. и *Anabasis aphylla* L. а также влияние экологических факторов на их развитие. На солончаковых почвах фон из сорных и вредных растений (кустарники с колючками, полынные заросли, крапивные участки, тростниковые и осоковые сообщества) стимулирует развитие ядовитых видов. Ядовитые растения, непригодные для кормления животных и непригодные для использования человеком, быстрее адаптируются к неблагоприятным климатическим условиям и, давая большое количество семян, занимают новые места обитания, что может способствовать предотвращению процессов засоления.

В последнее время строительство искусственных водоёмов, каналов и арыков для орошения приводит к повышению уровня грунтовых вод в некоторых районах. Вследствие этого возрастает склонность территорий к засолению и заболачиванию, что стимулирует развитие ядовитых растений. Эти данные могут быть использованы при мелиорации пастбищ и восстановлении лугов на солончаковых землях.

Ephedra aurantiaca Takht. et Pachom., *Rheum ribes* L. и *Ferula oopoda* (Boiss. & Buhse) Boiss. включены в Красную книгу Нахчыванской АР, поэтому их охрана является необходимой

В ходе исследований установлено, что в солончаковых районах Нахчыванской Автономной Республики распространены ядовитые растения: *Ephedra aurantiaca* Takht. et Pachom. (розовая эфедра), *Rheum ribes* L. (чёрный ревень), *Ferula oopoda* (Boiss. & Buhse) Boiss. (яйцевидная зонтичная) и *Anabasis aphylla* L. (листопадный кустарник).

Семейство Ephedraceae Dumort. (эффедровые) включает лишь один род — *Ephedra* L. Этот род представлен ксерофитами и полуксерофитами, произрастающими в аридных зонах Северной и Южной Америки, Евразии, в пустынях, полупустынях, степях, редколесных и скальных сообществах, на песчаных и каменистых участках. По некоторым данным, род включает 35–45 видов. Внутри рода выделяют две секции: *Ephedra* L. и *Monospermae* Pachom. В Закавказье встречаются 5 или 6 видов из этой секции. Виды рода *Ephedra* распространены в регионах Средиземноморья, Азии, западной части Северной Америки и засушливых районах Южной Америки. Обычно это сильноразветвлённые кустарники высотой 6–8 м, хотя они могут принимать древесный вид. Например, *Ephedra triandra*, произрастающая в Южной Америке, представляет собой небольшое дерево. На изучаемой территории род *Ephedra*

представлен двумя видами: высокий или каменистый эфедра — *Ephedra procera* Fisch. et С.А.Меу. и розовая эфедра — *Ephedra aurantiaca* Takht. et Pachom. [25].

Розовая эфедра (*Ephedra aurantiaca* Takht. et Pachom.) включена в Красную книгу Нахчыванской АР со статусом Lower Risk — LR [a — Conservation Dependent — CD] [24]. Она встречается на скальных участках Кенгерлинского района (Карабагла), района Бабек (Верхний Бугзов), района Джульфа (Гюльстан), района Ордубад (деревня Билев), на горах Дуздаг, Дарашам, Эшаби-Кехф и в лесном массиве Хал-хал, а также на сухих каменистых, преимущественно известковых и порой лесных приобочинных участках, по одиночке или небольшими группами [1, 2, 6–9, 13–22].

Плоды этого вида содержат витамин Е, алкалоиды эфедрин и псевдоэфедрин, из-за чего обладают горьким вкусом. При воздействии мороза плоды становятся сладкими и съедобными. У некоторых видов из молодых побегов получают эфедрин.

Polygonaceae Juss. - Семейство Polygonaceae включает 12 видов, принадлежащих к 3 родам. Из 30 видов рода ревень (*Rheum* L.), распространенных на Балканах, в Европе, Центральной Азии, Китае и Гималаях, 2 вида встречаются на Кавказе и в Азербайджане: *Rheum ribes* L. - Черный ревень и *R. turkestanicum* Janisch. (*R. rupestre* Litw.) - Ревень Туркменистана.

Ревень — это крупностебельное растение с крупными листьями, используемое в медицине. Цветет в мае-июне. Его листья довольно крупные, овальные, с мелкозубчатыми краями, поверхность шероховатая и твердая. Верхние листья довольно мелкие, а стебель очень короткий. Ревень — многолетнее растение высотой 1-2 м с очень сильной корневой системой; он не цветет в первые 3-4 года и отдает всю свою силу корням. Цветки ревеня имеют шаровидную форму на верхушке стебля и состоят из бесчисленного множества цветков. Их цвет может быть иногда желтоватым, иногда темно-зеленым, а иногда красным. Главный корень очень крупный и состоит из боковых корней и клубней, разрастающихся вокруг него. Он обладает характерным запахом и вкусом. Корни используются в производстве лекарств. Они содержат дубильные вещества. Токсичные вещества также синтезируются в листьях ревеня. Его листья содержат щавелевую кислоту, обладающую смертельным и едким действием, которая встречается во многих растениях. Летальная доза чистой щавелевой кислоты определена как 375 мг на килограмм массы тела, или 25 г для человека весом 65 кг. Хотя количество кислоты в листьях варьируется, его можно считать равным 0,5%. Однако листья также синтезируют дубильные вещества в дополнение к щавелевой кислоте. Корни и стебель богаты антрахинонами, такими как эмодин и реин. Ревень используется в медицине с древних времен.

Rheum ribes L. – черносмородиновый ревень включен в Красную книгу Нахчыванской Автономной Республики со статусом «Близкий к угрозе исчезновения» (БУУ), поскольку произрастает поодиночке на ограниченных территориях [24].

В Азербайджане встречается только на территории Нахчыванской Автономной Республики. Широко распространен на равнинах, в нижних и средних горных поясах. В Нахчыванской Автономной Республике встречается в районах Велидаг, Дуздаг, Даридаг и Текеликдаг. Многолетнее растение, достигающее высоты 50-100 см. Стебель густой, плотный, безлистный, с курчавыми ветвями, сжатыми и с шероховато-короткими бородавками. Листья сердцевидно-продолговатые, шире, чем длиннее, с мелкими шипами по краям, 5 густо жилкованные, вдоль жилок и с нижней стороны имеются мелкие шипы, верхняя и нижняя стороны бородавчатые, диаметром 50 см. Стебель вдвое короче листовой пластинки и короткий. Соцветие сферическое. Цветков 5-12, расположены на цветоножке длиной 6-7 мм. Плоды до 17 мм длиной и 14 мм шириной, яйцевидные, сужающиеся кверху, основание

глубоко сердцевидное, красновато-крылистые, продолговато-яйцевидные, орешек коричневый. Цветет в июне и плодоносит. Размножается семенами. Является пищевым, лекарственным и вакцинным растением. Ксеромезофит. Принадлежит к иранскому географическому типу. Культивируется в «Коллекции редких растений» Ботанического сада Нахчыванского филиала Института биоресурсов НАН.

На Кавказе произрастает 6 видов рода *Ferula* L., а в Азербайджане, включая территорию Нахчыванской Автономной Республики, — 4. Вид *Ferula oopoda* (Boiss. & Buhse) Boiss. занесен в Красную книгу Нахчыванской Автономной Республики как вид, состояние которого в природе достигло критической точки и которому грозит вымирание со статусом «Находящийся под угрозой исчезновения» — КР С2а(II) [24].

В Азербайджане он произрастает лишь на очень небольшой территории на южном склоне Дуздага, единственном местообитании на территории Нахчыванской Автономной Республики. Описание основано на материалах, собранных в Дуздаге на территории Нахчыванской Автономной Республики. Это многолетнее травянистое растение с голым и утолщенным корнем, достигающее высоты одного метра. Стебель прямой, крепкий, цилиндрической формы, диаметром 1,5 см. Основание покрыто волокнистой оболочкой, состоящей из отмерших старых листьев. Листья вокруг стебля длинные, крупные, ширококоромбовидные по форме, с первичными сегментами, имеющими 3-4 редкоперистых сегмента, длиной 2-5 см и шириной 1,5-2 см. Центральный зонтик сидячий, с 13-22 лучами, а боковые зонтики обычно два и на длинных черешках (Рисунок 1).

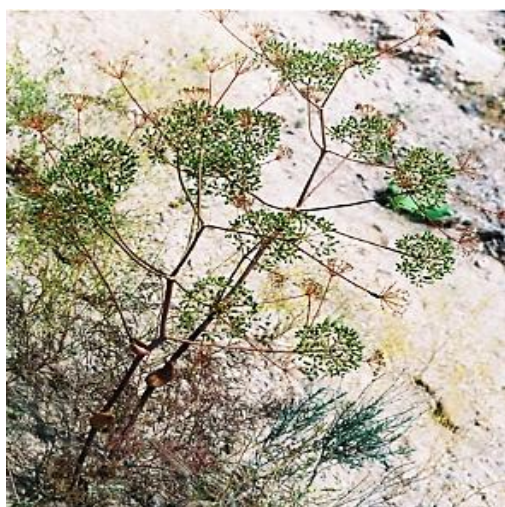


Рисунок 1. *Ferula oopoda* (Boiss. & Buhse) Boiss. и *Rheum ribes* L.

Его зонтиковидные соцветия состоят из 10-15 цветков. Лепестки длиной до 1,5 мм, бледно-желтые, эллиптические, заостренные, с кончиком, загнутым внутрь. Плоды длиной до 10 мм, эллиптические, плоские, с краями в виде занавески, шириной 1 мм. Ребра нитевидные, каналы одиночные и узкие. Цветет в мае-июне, плоды созревают в июне-июле. Этот район находится под сильным антропогенным воздействием, здесь расположена телепередающая станция. В этот район сбрасываются отходы, создавая критическую экологическую ситуацию. Это растение используется для производства эфирных масел и является декоративным. Это ксерофит. Относится к иранскому географическому типу. Стебель растения содержит дубильные вещества, смолу, крахмал, алкалоиды, сапонины и летучие масла. Это растение, являющееся эффективным афродизиак, полезно для лечения половых клеток [1, 2, 6–9, 13–22].

Цветки растений семейства Chenopodiaceae Vent. обоеполые или однополые, двудомные или однодомные, актиноморфные или зигоморфные, пятичленные, а иногда и 1-3-членные. Соцветие простое, со свободными или сросшимися листьями. Тычинок 1-5. Пестики состоят из 2-5 листочков плода. Плод похож на ягоду, нераскрывающийся. Это однолетние или многолетние травянистые растения или кустарники, обычно большинство из них имеют мясистые сочные листья, а иногда и безлистные. Семейство насчитывает 100 родов и 1600 видов, распространенных в мире. На территории Нахчыванской МР насчитывается 30 родов и 76 видов [25].



Рисунок 2. Чистое формирование *Anabasis aphylla* L. в ходе геоботанических исследований на участке Бёюкдуз

Типичными представителями секции являются 3 вида рода *Anabasis* L.: *Anabasis aphylla* L., *A. eugeniae* Iljin. и *A. brachiata* Fisch. и К.А.Мей. бывший Кар. И Кир. III. Все три вида содержат алкалоиды (Рисунок 2).

Анабазина гидрохлорид (*Anabasinum* гидрохлоридум) и Гамибазин (*Gamibasinum*) – алкалоидные препараты, полученные из растения *Anabasis aphylla* L., *Anabasis eugeniae* Iljin. и *Anabasis brachiata* Fisch. & С.А. Мей. ex Кар. & Кир. виды включены в Красную книгу Нахчыванской Автономной Республики из-за их малочисленности [24].

Благодарности: выражаю благодарность профессору Дашгину Ганбарову за оказанную помощь.

Финансирование: исследование финансируется и поддерживается проектом «Гербарный фонд биологического факультета Нахчыванского государственного университета»

Список литературы:

1. Babayeva S. Bioecological Characteristics of Species of the Genus *Potentilla* L. in the Rosaceae Juss. Family of the Flora of the Nakhchivan Autonomous Republic // Бюллетень науки и практики. 2025. Т. 11. №2. С. 116-125. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/111/14>
2. 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>

3. Бейдеман И. Н. Методология изучения фенологии растений и растительных сообществ. Новосибирск: Наука, 1979. 155 с.

4. Черепанов С. К. Сосудистые растения России и соседних государств (в пределах бывшего СССР). СПб: Мир и Семья-95, 1995. 992 с.

5. Флора Азербайджана. Баку: Издательство Академии наук Азербайджанской ССР, 1950–1961. Т. 1–8.

6. Guliyeva N., Salmaova R. Taxonomic Composition and Use of the Genus *Lathyrus* L., Growing in the Territory of the Nakhchivan Autonomous Republic // Бюллетень науки и практики. 2025. Т. 11. №6. С. 47-54. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/115/07>

7. Mammadli T. Ecological Features, Biochemical Composition and uses of Plantaginaceae Juss. in the Flora of the Nakhchivan Autonomous Republic // Бюллетень науки и практики. 2025. Т. 11. №9. С. 59-65. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/118/05>

8. Mammadli T., Akbarova K. Botanical Description and Bioecological Features of Some Species of the Family Cyperaceae Juss. Spreading in the Nakhchivan Autonomous Republic Territory // Бюллетень науки и практики. 2025. Т. 11. №9. С. 50-58. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/118/04>

9. Mammadli T., Alakbarova N., Mammadova Ja. Bioecological Features and use Directions of Species Belonging to the Genus *Salsola* L. Spreading in the Nakhchivan Autonomous Republic Flora // Бюллетень науки и практики. 2025. Т. 11. №12. С. 102-110. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/121/13>

10. Мовсумова Ф. Г. Пустынный растительный покров окрестностей Бёюк-Дюза в Нахчыванской Автономной Республике и его полезные растения // Флора Азербайджана: использование и защита растительности. Баку: Вяз, 1999. С. 247–251.

11. Мовсумова Ф. К. Галофитные пустыни Нахчыванской АССР и их кормовое значение: Автореф. Дисс. ... др биол. наук. Баку, 1990. 25 с.

12. Ибрагимов А. Ш., Набиева Ф. Х. Геоботаническое районирование флоры и растительности Нахчыванской автономной республики Азербайджана // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. 2016. №5-1. С. 39-44.

13. Novruzova E., Safarova F. Systematic and geographical analysis of the GENUS *Verbascum* L. (*Celsia* L.) in the flora of Nakhchivan Autonomous Republic // Annali D'italia. 2023. V. 49. P. 8-12.

14. Сафарова Ф. А. Биологическая характеристика ядовитых видов рода *Ranunculus* L. Во флоре Нахичевани // Бюллетень науки и практики. 2023. Т. 9. №11. С. 29-35. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/96/03>

15. Сафарова Ф. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды семейства Ranunculaceae в Нахичевани // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №12. С. 55-61. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/109/07>

16. Сафарова Ф. А., Ибрагимова А. М. Биологические свойства рода *Melo* Mill. дыни // Бюллетень науки и практики. 2025. Т. 11. №8. С. 340-345. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/117/44>

17. Сафарова Ф., Новрузова Е. Особенности самозащиты растений в природе // Бюллетень науки и практики. 2021. Т. 7. №8. С. 73-77. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/69/09>

18. Сафарова Ф. А. Факторы, влияющие на динамику развития ядовитых растений Нахчыванской автономной республики // Международный технико-экономический журнал. 2012. №1. С. 124.

19. Сафарова Ф. А., Мамедова Х. М. Факторы, влияющие на динамику развития ядовитых видов семейства Ranunculaceae в растительном покрове Нахчыванской Автономной Республики // Бюллетень науки и практики. 2025. Т. 11. №12. С. 83-88. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/121/10>
20. Сафарова Ф. А., Алиева Г. Э. Ядовитые виды рода *Heracleum* L. (борщевик) во флоре Нахчыванской Автономной Республики // Перспективы внедрения инновационных технологий в медицине и фармации: сборник материалов IX Всероссийской научно-практической конференции. Электрогорск, 2022. С. 229-231.
21. Сафарова Ф. А. Биологические особенности семейства Urticaceae Juss. – (крапивные) и его роль в медицине // Известия ГГТУ. Медицина, фармация. 2023. №3. С. 30-34. <https://doi.org/10.51620/2687-1521-2023-3-15-30-34>
22. Сафарова Ф. А. Факторы, влияющие на динамику развития ядовитых растений Нахчыванской автономной республики // Международный технико-экономический журнал. – 2012. №1. С. 124.
23. Антонова Н. Н. Конспект флоры Кавказа. Т. 1. 2003. 201 с.
24. Naxçıvan Muxtar Respublikasının Qırmızı Kitabı (Ali sporlu bitkilər, qıvrımspermlər və angiospermlər). Cild 2. Naxçıvan: Əcəmi, 2010. 678 s.
25. Talibov T. Q., İbrahimov A. Ş., İbrahimov A. M. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasının taksonomik spektri. Naxçıvan: Əcəmi, 2021. 426 s.
26. Talibov T. X., Səfərova F. A. Naxçıvan Muxtar Respublikasının zəhərli bitkiləri. Naxçıvan: Əcəmi, 2017. 232 s.

References:

1. Babayeva, S. (2025). Bioecological Characteristics of Species of the Genus *Potentilla* L. In the Rosaceae Juss. Family of the Flora of the Nakhchivan Autonomous Republic. *Bulletin of Science and Practice*, 11(2), 116-125. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/111/14>
2. 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>
3. Bejdeman, I. N. (1979). Metodologiya izucheniya fenologii rastenij i rastitel'nykh soobshchestv. Novosibirsk. (in Russian).
4. Cherepanov, S. K. (1995). Sosudistye rasteniya Rossii i sosednikh gosudarstv (v predelakh byvshego SSSR). St. Petersburg. (in Russian).
5. Flora Azerbajdzhana (1961). Baku. (in Russian).
6. Guliyeva, N., & Salmaova, R. (2025). Taxonomic Composition and Use of the Genus *Lathyrus* L., Growing in the Territory of the Nakhchivan Autonomous Republic. *Bulletin of Science and Practice*, 11(6), 47-54. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/115/07>
7. Mammadli, T. (2025). Ecological Features, Biochemical Composition and Potential uses of Plantaginaceae Juss. in the Flora of the Nakhchivan Autonomous Republic. *Bulletin of Science and Practice*, 11(9), 59-65. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/118/05>
8. Mammadli, T., & Akbarova, K. (2025). Botanical Description and Bioecological Features of Some Species of the Family Cyperaceae Juss. Spreading in the Nakhchivan Autonomous Republic Territory. *Bulletin of Science and Practice*, 11(9), 50-58. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/118/04>
9. Mammadli, T., Alakbarova, N., & Mammadova, Ja. (2025). Bioecological Features and use Directions of Species Belonging to the Genus *Salsola* L. Spreading in the Nakhchivan Autonomous

Republic Flora. *Bulletin of Science and Practice*, 11(12), 102-110. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/121/13>

10. Movsumova, F. G. (1999). Pustynnyj rastitel'nyj pokrov okrestnostej Byoyuk-Dyuza v Nakhchyvanskoj Avtonomnoj Respublike i ego poleznye rasteniya. In *Flora Azerbajdzhana: ispol'zovanie i zashchita rastitel'nosti*, Baku, 247–251. (in Russian).

11. Movsumova, F. K. (1990). Galofitnye pustyni Nakhchyvanskoj ASSR i ikh kormovoe znachenie: Avtoref. Diss. ... dr biol. nauk. Baku. (in Russian).

12. Ibragimov, A. Sh., & Nabieva, F. Kh. (2016). Geobotanicheskoe rajonirovanie flory i rastitel'nosti Nakhchyvanskoj avtonomnoj respubliki Azerbajdzhana. *Aktual'nye problemy gumanitarnyx i estestvennykh nauk*, (5-1), 39-44. (in Russian).

13. Novruzova, E., & Safarova, F. (2023). Systematic and geographical analysis of the GENUS *Verbascum* L. (*Celsia* L.) in the flora of Nakhchivan Autonomous Republic. *Annali D'italia*, 49, 8-12.

14. Safarova, F. (2023). Biological Characteristics of Poisonous Species of the *Ranunculus* L. Genus in the Flora of Nakhchivan. *Bulletin of Science and Practice*, 9(11), 29-35. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/96/03>

15. Safarova, F. (2024). Rare and Endangered Species of the Ranunculaceae Family in Nakhchivan. *Bulletin of Science and Practice*, 10(12), 55-61. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/109/07>

16. Safarova, F., & Ibragimova, A. (2025). Biological Properties of the Genus *Melo* Mill. - Melon. *Bulletin of Science and Practice*, 11(8), 340-345. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/117/44>

17. Safarova, F., & Novruzova, E. (2021). Self-defense Mechanisms of Plants in Nature. *Bulletin of Science and Practice*, 7(8), 73-77. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/69/09>

18. Safarova, F. A. (2012). Faktory, vliyayushchie na dinamiku razvitiya yadovitykh rastenij Nakhchyvanskoj avtonomnoj respubliki. *Mezhdunarodnyj tekhniko-ekonomicheskij zhurnal*, (1), 124. (in Russian).

19. Safarova, F., & Mammadova, H. (2025). Factors Affecting the Development Dynamics of Poisonous Species Belonging to the Ranunculaceae Family in the Vegetation of the Nakhchivan Autonomous Republic. *Bulletin of Science and Practice*, 11(12), 83-88. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/121/10>

20. Safarova, F. A., & Alieva, G. E. (2022). Yadovitye vidy roda *Heracleum* L. (borshchevik) vo flore Nakhchyvanskoj Avtonomnoj Respubliki. In *Perspektivy vnedreniya innovatsionnykh tekhnologij v meditsine i farmatsii: sbornik materialov IX Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferentsii. Elektrogorsk*, 229-231. (in Russian).

21. Safarova, F. A. (2023). Biologicheskie osobennosti semejstva Urticaceae Juss.-(krapivnye) i ego rol' v meditsine. *Izvestiya GGTU. Meditsina, farmatsiya*, (3), 30-34. (in Russian). <https://doi.org/10.51620/2687-1521-2023-3-15-30-34>

22. Safarova, F. A. (2012). Faktory, vliyayushchie na dinamiku razvitiya yadovitykh rastenij Nakhchyvanskoj avtonomnoj respubliki. *Mezhdunarodnyj tekhniko-ekonomicheskij zhurnal*, (1), 124. (in Russian).

23. Antonova, N. N. (2003). Konspekt flory Kavkaza. Moscow. (in Russian).

24. Krasnaya Kniga Nakhchyvanskoj Avtonomnoj Respubliki (Vysshie sporovye, golosemennye i pokrytosemennye rasteniya) (2010). Nakhchivan. (in Azerbaijani).

25. Talybov, T. G., Ibragimov, A. Sh., & Ibragimov, A. M. (2021). Taksonomicheskij spektr flory Nakhchyvanskoj Avtonomnoj Respubliki. Nakhchivan. (in Azerbaijani).

26. Talybov, T. Kh., & Safarova, F. A. (2017). Yadovitye rasteniya Nakhchyvanskoj Avtonomnoj Respubliki. Nakhchivan. (in Azerbaijani).

Поступила в редакцию
23.02.2026 г.

Принята к публикации
01.03.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Сафарова Ф. А., Ибрагимова А. М., Мамедова Х. М. Ядовитые растения, произрастающие в засоленных экосистемах Нахчыванской Автономной Республики // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №5. С. 23-32. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/02>

Cite as (APA):

Safarova, F., Ibrahimova, A., & Mammadova, H. (2026). Poisonous Plants Growing in the Saline Ecosystems of the Nakhchivan Autonomous Republic. *Bulletin of Science and Practice*, 12(5), 23-32. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/02>

УДК 582.929.3:581.135.5:727.64
AGRIS F40

https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/03

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ЭФИРНОГО МАСЛА *Vitex agnus-castus* L. ПРОИЗРАСТАЮЩЕГО В УСЛОВИЯХ АПСШЕРОНА

©Мамедова И. О., ORCID: 0000-0003-4040-1610, Институт ботаники,
г. Баку, Азербайджан, iradamamedova1962@gmail.com

©Мамедова З. А., ORCID: 0009-0003-1933-3163, д-р биол. наук,
Институт ботаники, г. Баку, Азербайджан

©Гулмамедова Ш. А., канд. биол. наук, Институт ботаники,
г. Баку, Азербайджан, shalala.gulmammedova@mail.ru

©Кулиева С. К., ORCID: 0009-0009-7616-6705, канд. биол. наук,
Институт ботаники, г. Баку, Азербайджан, sevincquliyeva_1977@mail.ru

©Мамедова Г. Т., ORCID: 0009-0003-5942-3665, канд. биол. наук,
Институт ботаники, г. Баку, Азербайджан, gunaymamedova.an@gmail.com

CHEMICAL COMPOSITION OF THE ESSENTIAL OIL OF *Vitex agnus-castus* L. GROWING IN THE CONDITIONS OF APSHERON

©Mamedova I., ORCID: 0000-0003-4040-1610, Institute of Botany,
Baku, Azerbaijan, iradamamedova1962@gmail.com

©Mamedova Z. ORCID: 0009-0003-1933-3163, Dr. habil., Institute of Botany, Baku, Azerbaijan

©Gulmamedova Sh., Ph.D., Institute of Botany, Baku, Azerbaijan

©Kulieva S., ORCID: 0009-0009-7616-6705, Ph.D., Institute of Botany, Baku, Azerbaijan,

©Mamedova G., ORCID: 0009-0003-5942-3665, Ph.D., Institute of Botany,
Baku, Azerbaijan, gunaymamedova.an@gmail.com

Аннотация. Представлены данные результатов химического анализа *Vitex agnus-castus* L., интродуцированного на Апшероне. Это один из редких и охраняемых видов растений в Азербайджане. Методом газожидкостной хроматографии был исследован состав эфирного масла листьев *Vitex agnus-castus*. Содержание эфирного масла в листьях прутняка обыкновенного составило 0,45%. Идентифицировано более 22 компонентов, главными из которых являются α -пинены (6,1%), β -пинены (13,1%) и 1,8-цинеол (28,31%). *V. agnus-castus* L. содержит спектр первичных метаболитов, включая белки, липиды, минералы, углеводы и производные этих соединений. Это растение обладает фармакологическими свойствами. Эфирное масло растения имеет антимикробное, противогрибковое, противовоспалительное действие, а также высокую антибактериальную активность. Растение обладает также широким потенциалом для использования в ландшафтном дизайне.

Abstract. The article presents the results of a chemical analysis of *Vitex agnus-castus* L., introduced in Apsheron. This is one of the rare and protected plant species in Azerbaijan. The composition of the essential oil of *Vitex agnus-castus* leaves was studied using gas-liquid chromatography. The essential oil content in the leaves of *Vitex agnus-castus* was 0.45%. More than 22 components were identified, the main ones being α -pinene (6.1%), β -pinene (13.1%), and 1,8-cineole (28.31%). *V. agnus-castus* L. contains a range of primary metabolites, including proteins, lipids, minerals, carbohydrates, and derivatives of these compounds. This plant possesses pharmacological properties. The essential oil of the plant has antimicrobial, antifungal, and anti-inflammatory effects, as well as high antibacterial activity. The plant also has significant potential for use in landscape design.

Ключевые слова: витекс священный, листья, хроматография, эфирное масло, компонентный состав, 1,8-цинеол, β -пинен, α -пинен.

Keywords: *Vitex agnus-castus* L, leaves, chromatography, essential oil, component composition, 1,8-cineole, β -pinene, α -pinene.

Азербайджан по природно-климатическим условиям сходен со многими регионами Средиземноморья — основными мировыми центрами произрастания эфиромасличных и лекарственных растений. Виды ароматических растений являются источником важных групп биологически активных веществ, таких как эфирные масла с высоким содержанием основных компонентов [10].

Эфирные масла используются во многих отраслях промышленности, в фармакологии, парфюмерии, косметологии. По мере изучения свойств эфирных масел область их применения все больше расширяется и спрос на эфирные масла и ароматические вещества из года в год возрастает. Особое место занимает одно из таких эфиромасличных растений — прутняк обыкновенный (*Vitex agnus-castus* L.). Также известен как витекс обыкновенный, прутняк обыкновенный, авраамово дерево, целомудренник и монашеский перец. Прутняк обыкновенный — небольшое деревце или кустарник (Рисунок 1). В культуре известен с 1570 года. Растение родом из Западной Азии и Юго-Западной Европы, встречается на Кавказе и в Крыму, в Средней Азии и в Средиземноморье; это реликтовый вид, указывающий на древние флористические связи [3, 4].



Рисунок 1. Цветы и плоды *V. agnus-castus*

Прутняк обыкновенный известен как источник эфирного масла промышленного значения [1, 2].

Название растения, витекс, происходит от латинского *vincere* (вить, вязать), так как долгое время стебли растения использовались в плетении корзин [2].

Витекс священный является ценным пряно-ароматическим растением. Листья, плоды и семена используются как при приготовлении различных рыбных и мясных вторых и первых блюд, полукопченых колбас и рыбных консервов, причем ее вкус хорошо сочетается со многими другими пряными растениями кухн некоторых стран Средиземноморья и Ближнего Востока. В арабских странах сушеные листья витекса добавляют в чай в качестве приправы и специи [29].

Витекс священное лекарственное и эфиромасличное растение, его плоды напоминают перец и имеют подобный перечному вкус [11]. Эфирное масло *Vitex agnus-castus* L. широко применяется в медицине, оказывая противовоспалительное, противопаразитарное, жаропонижающее, потогонное, противодиарейное, противоревматическое, болеутоляющее действие и в косметологии [26]. Его можно использовать в качестве инсектицидного и бактерицидного препарата [18-20]. Лечебный эффект препаратов *V. agnus-castus* связан с присутствием в составе эфирного масла дубильных веществ [4, 5]. Все части растения содержат иридоиды (аукубин, агнозид), флавоноиды (кастицин, изовитексин, ориентин, изоориентин), алкалоиды, дубильные вещества, витамины, микроэлементы и эфирное масло [12-14]. Цель настоящей работы заключалась в выявлении качественного и количественного состава эфирного масла, выделяемого из свежих листьев *V. agnus-castus* L. произрастающего в Апшероне.

Материалы и методы исследования

Исследования проводили в 2023 г. в лаборатории эфиромасличные растения института ботаники Мардакана (Апшеронского района). Для получения эфирного масла использовались листья растения *Vitex agnus-castus* L., выращенного в экспериментальной секции ботанического сада. Растения находились в средней генеративной стадии онтогенеза (3 год жизни), в фазе цветения, в июле месяце. Эфирное масло получали из измельченного свежесобранного растительного материала методом гидродистилляции Клевенджера [7, 21].

Существующие технологии переработки эфиромасличного сырья предусматривают его подготовку. Для этого используют разные методы: измельчение, подвливание, высушивание, ферментацию, обработку ультразвуком, инфракрасными лучами. В наших исследованиях подготовка свежесобранного сырья заключалась в измельчении его на отрезки 0,5-3,0 мм в водной среде на лабораторном устройстве, типа «блендер». Контролем служило сырье, измельченное на отрезки 1-3 см. Продолжительность процесса гидродистилляции установлена экспериментально на основании изучения динамики изменения выхода эфирного масла во времени не менее 10 ч до прекращения выделения эфирного масла. Для анализа использовали растворы эфирного масла прутняка обыкновенного в гексане (1,0–3,0 мас.%). Массовую долю основных компонентов эфирного масла определяли газохроматографическим методом на хроматографе «Хроматек-Кристалл 2000 М» с использованием биполярной колонки. Колонка капиллярная CR–5ms, длина – 30 м, внутренний диаметр – 0,25 мм. Фаза – 5% фенил 95% полисилфениленсилоксан, толщина плёнки – 0,25 мкм. Температура термостата программировалась от 50°C до 230°C со скоростью 4°C/мин. Газ-носитель – гелий, скорость потока 1 мл/мин. Температура детектора – 250°C, температура испарителя – 240°C. Электронная ионизация – 70 eV. Диапазон сканирования 20–450. Длительность скана – 0,2. Объем пробы эфирного масла – 0,2 мкл. Для расчета массовой доли компонентов применяли метод нормализации, а идентификацию компонентов для расчета обобщенных индексов удерживания (GI) использовали н-алканы C₇H₁₆ – C₁₆H₃₄ [4, 24].

Для идентификации также использовались данные библиотеки масс-спектров Wiley 275 (275 тыс. масс-спектров) и атласа масс-спектров и линейных индексов удерживания [5, 8].

Индексы удерживания получали путем логарифмической интерполяции приведенных времен удерживания с использованием аналитического стандарта смеси реперных н-алканов [17].

При полном совпадении масс-спектров и линейных индексов удерживания идентификация считалась окончательной [16, 18].

Результаты и обсуждение

Эфирное масло *Vitex agnus-castus* L. представляет собой жидкость светло-желтого цвета с приятным своеобразным запахом. Химический состав *Vitex agnus-castus* ЭМ и хроматограмма представлены в Таблице 1 и на Рисунке 2 [28].

Выход масла составлял 1,3% (об. / мас.) в расчете на свежую массу. В образцах, взятых из листьев, эфирное масло имеет более высокое содержание кислородсодержащих монотерпеновых соединений и более низкое содержание сесквитерпеноидов. Всего идентифицировано 25 компонентов, из них в количествах, превышающих 0,2% и составляющих 80,6% от цельного масла — 22 компонента. Анализ компонентного состава эфирного масла, показал что основными его компонентами являются терпеновые углеводороды: α -пинен, β -пинен, моноциклические монотерпены, бициклические монотерпены, монотерпеновые спирты, монотерпеновые кетоны и оксид — 1,8-цинеол.

Таблица 1

ОСНОВНЫЕ КОМПОНЕНТЫ ЭФИРНОГО МАСЛА *V. agnus-castus* L.

Время удерживания	Компоненты	Массовая доля, %
8.694	α -пинен (α -Pinene)	6,1
9.35	лимонен (Limonene)	2,4
10.46	1,8-цинеол (1,8-Cineole)	28,3
14.16	линалоол (Linaloole)	2,8
9.46	β -пинен (β -Pinene)	13,1
9.031	sabinen (Sabinen)	0,14
9.71	3-карен (3-Carene)	1,8
10.27	α -терпинен (α -Terpinen)	2,6
11.10	γ -терпинен (γ -Terpinene)	0,5
12.50	лимонен (Limonen)	5,80
12.94	терпинолен (Terpinolene)	0,3
15.15	терпинен 4-ол (Terpinen4-ol)	1,04
14.61	кариофиллен (Cariofillene)	0,2
15.32	цитронеллол (Citronellol)	2,95
15.68	н,н-диметил ацетамид (N,N-dimethyl acetamid)	3,84
16.21	естраголе (Estragole)	2,82
16.29	камфен (Kamfen)	4,95
17.15	камфор (Kamphor)	0,4
17.25	цитронелле бутирате (Citronellyl butyrate)	0,14
19.96	цитронелле тиглате (Citronellyl tiglate)	0,3
20.80	геранил тиглате (Geranyl tiglate)	5,4

Комбинация бициклические и монотерпеновые спирты (34,81%) имела самый высокий процент среди других составляющих, при этом 15 компонентов находились в концентрации более 1%. Основными компонентами были: 1,8-цинеол (28,3%), β -пинен (13,1%), α -пинен (6,1%), лимонен (5,8%), геранил тиглате (5,1%) камфен (5,0) и терпинен 4-ол (4,04%).

В ЭМ, полученных из листьев востока Азербайджана, за которыми следуют оксигенированные монотерпены (1,8-цинеол, α -пинен, β -пинен, сабинен, лимонен и γ -терпинен), сесквитерпеновые углеводороды (кариофиллен), монотерпенолы (терпинен 4-ол), тритерпены и дитерпены. Состав основных компонентов эфирного масла витекса священного из коллекции института соответствует международным стандартам. Количественные характеристики исследуемого масла практически по всем компонентам укладываются в

Chromatogram of the essential oil of *Eucalyptus globulus*. The x-axis represents time in minutes (5 to 25) and the y-axis represents intensity in mV (0 to 1000). The base peak is 1,8-Cineol (Eucaliptol) at approximately 10.5 minutes. Other significant peaks include alpha-Pinen, beta-Pinen, Sabinen, Carene-3, alpha-Terpinen, gamma-Terpinen, Terpinolen, linalool, Caryophyllene, Citronellol, N-methyl acetamid, Estragolen, gamma-butyrate, citronellyl tiglate, and Geranyl tiglate.

Отличительной особенностью исследуемого эфирного масла является преобладающее содержание кислородсодержащих монотерпенов (более 65 мас.%) по сравнению с остальными классами органических соединений. Среди монотерпеноидов в наибольшем количестве присутствуют 1,8-цинеол (~28.3 мас.%), лимонен (~ 5,8 мас.%) и терпинен 4-ол (~ 4,04 мас.%). Сесквитерпеновые углеводороды и их производные составляют в исследованном масле ~ 0,1 мас.%. Среди них в небольшом количестве отмечен кариофиллен (~ 0,2 мас.%). При этом основной вклад в увеличение доли монотерпеноидов вносит α и β -пинен. Его количество повышается от 6,1 до 13,1 мас.%. Отмечено повышенное содержание геранил тиглате образцах из листьев (~ 5,4 мас.%). На хроматограмме эфирного масла из листьев, собранных в фазе цветения, отмечено существенное уменьшение количества сабинен и цитронелли бутирате (~ 7 раз) и отсутствие пика, характеризующего цитронелли тиглате. Наблюдается также падение концентрации монотерпеноидов с ~ 67 до ~ 60 мас.%. Среди соединений этого класса наиболее резко изменяется содержание линалоола (увеличивается в ~ 1,5 раза) и камфен (увеличивается в ~ 5 раз). При этом заметно возрастает доля сесквитерпенов (~ в 2,0 раза) и их кислородсодержащих производных (~ в 2,4 раза). Качественный и количественный составы эфирного масла изучены у витекса священного, произрастающего в Нигерии, Амазонии, Италии, Турции, Бразилии, Марокко, Южный берег Крыма и в др. странах. Основные производители — Турция, Италия и Бразилия [6, 8, 9, 15, 22-24].

Главными компонентами эфирного масла *V. agnus-castus* из Нигерии являются β-пинен (20,0%), виридифлорол (9,8%), α-пинен (9,1%), цизоцимен (8,4%), 1,8-цинеол (6,7%), β-фарнезен (5,4%), терпинен-4-ол (4,2%), α-терпинеол (4,1%), cis-ocimene (8,4%) и β-фелландрен (4,1%). В южной Италии эфирное масло экстрагировали из листьев и самый высокий компонент — 1,8-цинеол (35,2%), сабинен (23,6%), α-пинен (7,6%). В Амазонке — β-фарнезен

(5,2%), 1,8-цинеол (33,5%) и сабинен (18,5%); в Бразилии — 1,8-цинеол (23,8%), β -фарнезен (14,6%), кариофиллен (12,5%), сабинен (11,4%), α -терпинилацетат (7,7%) (Таблица 2). Содержание эфирного масла в листьях витекса колеблется от 0,02% до 1,3% [13, 25]. При произрастании в пределах Средиземноморского региона этот показатель в растениях колеблется от 0,2% до 0,8%; за пределами естественного ареала (Бразилия, Нигерия) также достаточно высок — 0,3% и 0,8% соответственно. Содержание основного компонента 1,8-цинеола также колеблется в широких пределах — от 6,7% до 50,9%.

Таблица 2

СОСТАВ ЭФИРНОГО МАСЛА ЛИСТЬЕВ *V. agnus-castus* L.
ИЗ РАЗНЫХ МЕСТ ПРОИЗРАСТАНИЯ

Место произрастания	Массовая доля эфирного масла на абсолютно сухой вес, %	Массовая доля 1,8-цинеола, %
Пакистан [25]	0.02	50.9
Турция [8]	0.20	24.3
Бразилия [9]	0.3	33.5
Марокко [15]	0.35	8.7
Южный берег Крыма [2]	0.79±0.1	21.8
Иран [29]	1.3	13.3
Нигерия [6]	0.8	6.7

Таблица 3

КАЧЕСТВЕННЫЙ И КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ ЭФИРНОГО МАСЛА
ЛИСТЬЕВ *V. agnus-castus* L., массовая доля %

Компонент	Нигерия	Турция	Крым	Бразилия	Иран	Пакистан	Марокко	Италия
α -пинен	9,1	26,9	4,78	8,9	19,4	9,0	9,76	4,0
сабинен	1,2	22,7	6,8	18,5	6,89	10,8	14,57	-
β -пинен	20,0	1,3	-	-	-	-	-	-
1,8-цинеол	6,7	14,20	19,1	33,5	-	50,9	19,61	15,6
виридофлорал	9,8	-	15,9	-	-	-	-	-
β -фарнезен	5,4	8,5	15,8	5,2	-	-	-	8,6
цисосимен	8,4	-	-	-	-	-	-	-
транскариофиллен	-	9,13	14,3	-	-	-	-	-
α -терпинил-ацетат	-	-	-	6,4	-	-	-	-
бициклогермаркен	-	2,4	13,7	3,2	-	2,4	-	-
β -кариофиллен	1,1	8,9	12,8	2,8	8,5	6,5	9,5	8,9
β -кариофиллен оксид	-	0,6	-	0,8	-	-	5,0	0,5

Следует отметить довольно высокое содержание (28,3%) в составе эфирного масла моноциклический терпен 1,8-цинеол – $C_{10}H_{18}O$ содержится как главная составная часть (в концентрации до 80%) в эфирных маслах из листьев эвкалипта шарикового, из всех частей марьяна корня, из цветочных корзинок и листьев полыни цитварной, из руты пахучей, в розмариновом масле, в шалфейном масле добываемом из шалфея мускатного и в мятном масле из мяты перечной (до 6%). Цинеол применяют в медицине как антисептическое и отхаркивающее средство, а также как компонент искусственных эфирных масел. Из монотерпеновых углеводородов α -пинен и β -пинен – $C_{10}H_{16}$ главный компонент эфирного масла, встречающийся в ряде хвойных деревьев (сосна, эвкалипт), розмарине и эфирных маслах. Обладает древесно-землянистым ароматом, с ясными кедровыми и сосновыми

оттенками. Имеет широкий спектр фармакологической активности: улучшает память, обладает антибактериальными свойствами, антиоксидантной, противоопухолевой, противосудорожной, противоязвенной и антигипертензивной [13].

Исследования (хотя пропорции компонентов разные) показали, что компоненты имеют сходное распределение. Это показывает, что эфирные масла не сильно меняются даже в разных географических регионах. В целом на состав летучих компонентов эфиромасличных растений значительное влияние оказывают их генетическое, географическое происхождение и условия произрастания [16, 17].

Заключение

На основании проведенных исследований установлен компонентный состав эфирного масла *Vitex agnus-castus* L. из коллекции института ботаники МНО Азербайджана. Сравнительный анализ полученных результатов и доступной литературы показывает, что в витекса священного есть несколько химических компонентов эфирных масел: 1,8-цинеол, пинены и терпены. Показано, что главными компонентами исследованного масла являются, 1,8-цинеол, α - β пинен, линалоол, терпинен 4-ол, камфен и геранил тиглате.

Благодарность. Авторы выражают благодарность сотрудникам лаборатории промышленно важных растений Института ботаники за помощь в проведении исследования.

Список литературы:

1. Mamedov T. S. Abşeronun ağac və kol bitkiləri. Bakı, 2010. 127 s.
2. Mamedov T. S. Azərbaycanın Dendroflorası. T. V. Bakı, 2019. 370 s.
3. Brickell C. AZ encyclopedia of garden plants. 2008.
4. Ткачев А. В. Исследование летучих веществ растений. Новосибирск, 2008. 969 с.
5. Щипицына О. С., Ефремов А. А. Компонентный состав эфирного масла различных вегетативных частей дудника лекарственного сибирского региона // Химия растительного сырья. 2010. №4. С. 115-119.
6. Hamid A. A., Usman L. A., Adebayo S. A., Zubair M. F., Elaigwu S. E. Chemical constituents of leaf essential oil of north-central Nigerian grown *Vitex agnus-castus* L // Advances in Environmental Biology. 2010. V. 4. №2. P. 250-3.
7. Senatore F., Della Porta G., Reverchon E. Constituents of *Vitex agnus-castus* L. Essential Oil // Flavour and fragrance journal. 1996. V 11. №3. P. 179-182. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1099-1026\(199605\)11:3<179::AID-FFJ566>3.0.CO;2-6](https://doi.org/10.1002/(SICI)1099-1026(199605)11:3<179::AID-FFJ566>3.0.CO;2-6)
8. Fakir H., Erbaş S., Özen M., Dönmez İ. E. Hayıt (*Vitex agnus-castus* L.)’da farklı toplama zamanlarının uçucu yağ oranı ve bileşenleri üzerine etkisi // Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi. 2014. V. 1. №2. P. 25-28.
9. Zoghbi M. G. B., Andrade E. H. A., Maia J. G. S. The essential oil of *Vitex agnus-castus* L. growing in the Amazon region // Flavour and Fragrance Journal. 1999. V. 14. №4. P. 211-213.
10. Танасиенко Ф. С. Эфирные масла: содержание и состав в растениях. Киев: Наук. думка, 1985. 263 с.
11. Grey-Wilson C., Blamey M. Mediterranean wild flowers. 1993.
12. Ataşlar E. Morphological and anatomical investigations on the *Saponaria kotschy* Boiss.(Caryophyllaceae) // Turkish Journal of Botany. 2004. V. 28. №1. P. 193-199.
13. Katirae F., Mahmoudi R., Tahapour K., Hamidian G., Emami S. J. Biological properties of *Vitex agnus-castus* essential oil (phytochemical component, antioxidant and antifungal activity) // Biotechnology and Health Sciences. 2015. V. 2. №2. P. 267-297.
14. Каррыев М. О. Фармакохимия некоторых эфиромасличных растений флоры Туркмении. Ашхабад, 1973. С. 22-27.

15. El Kamari F., Taroq A., El Atki Y., Aouam I., Lyoussi B., Abdellaoui A. Chemical composition of essential oils from *Vitex agnus-castus* L. growing in Morocco and its in vitro antibacterial activity against clinical bacteria responsible for nosocomial infections // *Asian J. Pharm. Clin. Res.* 2018. V. 11. №10. P. 365-368.
16. Gardeli C., Vassiliki P., Athanasios M., Kibouris T., Komaitis M. Essential oil composition of *Pistacia lentiscus* L. and *Myrtus communis* L.: Evaluation of antioxidant capacity of methanolic extracts // *Food chemistry.* 2008. V. 107. №3. P. 1120-1130. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2007.09.036>
17. Boelens M. H., Jimenez R. Chemical composition of the essential oils from the gum and from various parts of *Pistacia lentiscus* L.(mastic gum tree) // *Flavour and fragrance journal.* 1991. V. 6. №4. P. 271-275. <https://doi.org/10.1002/ffj.2730060406>
18. Ayvaz A., Sagdic O., Karaborklu S., Ozturk I. Insecticidal activity of the essential oils from different plants against three stored-product insects // *Journal of insect science.* 2010. V. 10. №1. P. 21. <https://doi.org/10.1673/031.010.2101>
19. Ekundayo O., Laakso I., Holopainen M., Hiltunen R., Oguntimein B., Kauppinen V. The chemical composition and antimicrobial activity of the leaf oil of *Vitex agnus-castus* L // *Journal of Essential Oil Research.* 1990. V. 2. №3. P. 115-119. <https://doi.org/10.1080/10412905.1990.9697840>
20. Omikorede O., Lawal O. A., Iresemowo O. A. Volatile constituents, antibacterial and insecticidal activities of essential oil from the leaves of *Vitex agnus-castus* L.(Verbenaceae) // *Canadian Journal on Computing in Mathematics, Natural Sciences, Engineering and Medicine.* 2012. V. 3. №7. P. 256-260.
21. Jennings W. Qualitative analysis of flavor and fragrance volatiles by glass capillary gas chromatography. Elsevier, 2012.
22. Богатюк Н. П., Данилова И. Л., Пехова О. А., Тимашева Л. А. Динамика накопления и компонентный состав эфирного масла витекса священного (*Vitex agnus-castus* L.) в предгорной зоне Крыма // *Universum: химия и биология.* 2015. №1-2 (11). С. 2.
23. Galletti G. C., Russo M. T., Bocchini P. Essential oil composition of leaves and berries of *Vitex agnus-castus* L. from Calabria, Southern Italy // *Rapid Communications in Mass Spectrometry.* 1996. V. 10. №11. P. 1345-1350.
24. Adams R. P., Sparkman O. D. Review of identification of essential oil components by gas chromatography/mass spectrometry // *J. Am. Soc. Mass Spectrom.* 2007. V. 18. №4. P. 803-806.
25. Zahid H., Rizwani G. H., Ishaq S. Phytopharmacological review on *Vitex agnus-castus*: a potential medicinal plant // *Chinese Herbal Medicines.* 2016. V. 8. №1. P. 24-29. [https://doi.org/10.1016/S1674-6384\(16\)60004-7](https://doi.org/10.1016/S1674-6384(16)60004-7)
26. Tandon S., Mittal A. K., Pant A. K. Insect growth regulatory activity of *Vitex trifolia* and *Vitex agnus-castus* essential oils against *Spilosoma obliqua* // *Fitoterapia.* 2008. V. 79. №4. P. 283-286. <https://doi.org/10.1016/j.fitote.2007.11.032>
27. Tyagi T., Agarwal M. Phytochemical screening and GC-MS analysis of bioactive constituents in the ethanolic extract of *Pistia stratiotes* L. and *Eichhornia crassipes* (Mart.) solms // *Journal of Pharmacognosy and phytochemistry.* 2017. V. 6. №1. P. 195-206.
28. Ulukanli Z., Çenet M., Öztürk B., Bozok F., Karabörklü S., Demirci S. C. Chemical characterization, phytotoxic, antimicrobial and insecticidal activities of *Vitex agnus-castus*' essential oil from East Mediterranean region // *Journal of Essential Oil Bearing Plants.* 2015. V. 18. №6. P. 1500-1507. <https://doi.org/10.1080/0972060X.2015.1004125>
29. Khalilzadeh E., Saiah G. V., Hasannejad H., Ghaderi A., Ghaderi S., Hamidian G., Zangisheh M. Antinociceptive effects, acute toxicity and chemical composition of *Vitex agnus-castus* essential oil // *Avicenna journal of phytomedicine.* 2015. V. 5. №3. P. 218.

References:

1. Mamedov, T. S. (2010). *Derev'ya i kustarniki Absheronu*. Baku. (in Azerbaijani).
2. Mamedov, T. S. (2019). *Dendroflora Azerbajdzhanu*. V. Baku. (in Azerbaijani).
3. Brickell, C. (2008). *AZ encyclopedia of garden plants*.
4. Tkachev A. V. *Issledovanie letuchikh veshchestv rastenij*. Novosibirsk, 2008. 969 s.
5. Shchipitsyna, O. S., & Efremov, A. A. (2010). Komponentnyj sostav efirnogo masla razlichnykh vegetativnykh chastej dudnika lekarstvennogo sibirskogo regiona. *Khimiya rastitel'nogo syr'ya*, (4), 115-119.
6. Hamid, A. A., Usman, L. A., Adebayo, S. A., Zubair, M. F., & Elaigwu, S. E. (2010). Chemical constituents of leaf essential oil of north-central Nigerian grown *Vitex agnus-castus* L. *Advances in Environmental Biology*, 4(2), 250-3.
7. Senatore, F., Della Porta, G., & Reverchon, E. (1996). Constituents of *Vitex agnus-castus* L. Essential Oil. *Flavour and fragrance journal*, 11(3), 179-182. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1099-1026\(199605\)11:3<179::AID-FFJ566>3.0.CO;2-6](https://doi.org/10.1002/(SICI)1099-1026(199605)11:3<179::AID-FFJ566>3.0.CO;2-6)
8. Fakir, H., Erbaş, S., Özen, M., & Dönmez, İ. E. (2014). Hayıt (*Vitex agnus-castus* L.)'da farklı toplama zamanlarının uçucu yağ oranı ve bileşenleri üzerine etkisi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 1(2), 25-28.
9. Zoghbi, M. D. G. B., Andrade, E. H. A., & Maia, J. G. S. (1999). The essential oil of *Vitex agnus-castus* L. growing in the Amazon region. *Flavour and Fragrance Journal*, 14(4), 211-213.
10. Tanasienko, F. S. (1985). *Efirnye masla: sodержanie i sostav v rasteniyakh*. Kiev. (in Russian).
11. Grey-Wilson, C., & Blamey, M. (1993). *Mediterranean wild flowers*.
12. Ataşlar, E. (2004). Morphological and anatomical investigations on the *Saponaria kotschy* Boiss. (Caryophyllaceae). *Turkish Journal of Botany*, 28(1), 193-199.
13. Katirae, F., Mahmoudi, R., Tahapour, K., Hamidian, G., & Emami, S. J. (2015). Biological properties of *Vitex agnus-castus* essential oil (phytochemical component, antioxidant and antifungal activity). *Biotechnology and Health Sciences*, 2(2), 267-297.
14. Karreyev, M. O. (1973). *Farmakokhimiya nekotorykh efimomastichnykh rastenij flory Turkmenii*. Ashkhabad, 22-27. (in Russian).
15. El Kamari, F., Tarq, A., El Atki, Y., Aouam, I., Lyoussi, B., & Abdellaoui, A. (2018). Chemical composition of essential oils from *Vitex agnus-castus* L. growing in Morocco and its in vitro antibacterial activity against clinical bacteria responsible for nosocomial infections. *Asian J. Pharm. Clin. Res*, 11(10), 365-368.
16. Gardeli, C., Vassiliki, P., Athanasios, M., Kibouris, T., & Komaitis, M. (2008). Essential oil composition of *Pistacia lentiscus* L. and *Myrtus communis* L.: Evaluation of antioxidant capacity of methanolic extracts. *Food chemistry*, 107(3), 1120-1130. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2007.09.036>
17. Boelens, M. H., & Jimenez, R. (1991). Chemical composition of the essential oils from the gum and from various parts of *Pistacia lentiscus* L. (mastic gum tree). *Flavour and fragrance journal*, 6(4), 271-275. <https://doi.org/10.1002/ffj.2730060406>
18. Ayvaz, A., Sagdic, O., Karaborklu, S., & Ozturk, I. (2010). Insecticidal activity of the essential oils from different plants against three stored-product insects. *Journal of insect science*, 10(1), 21. <https://doi.org/10.1673/031.010.2101>
19. Ekundayo, O., Laakso, I., Holopainen, M., Hiltunen, R., Oguntimein, B., & Kauppinen, V. (1990). The chemical composition and antimicrobial activity of the leaf oil of *Vitex agnus-castus* L. *Journal of Essential Oil Research*, 2(3), 115-119. <https://doi.org/10.1080/10412905.1990.9697840>

20. Omikorede, O., Lawal, O. A., & Iresemowo, O. A. (2012). Volatile constituents, antibacterial and insecticidal activities of essential oil from the leaves of *Vitex agnus-castus* L.(Verbenaceae). *Canadian Journal on Computing in Mathematics, Natural Sciences, Engineering and Medicine*, 3(7), 256-260.
21. Jennings, W. (2012). *Qualitative analysis of flavor and fragrance volatiles by glass capillary gas chromatography*. Elsevier.
22. Bogatyuk, N. P., Danilova, I. L., Pekhova, O. A., & Timasheva, L. A. (2015). Dinamika nakopleniya i komponentnyj sostav efirnogo masla viteksa svyashchennogo (*Vitex agnus-castus* L.) v predgornoj zone Kryma. *Universum: khimiya i biologiya*, (1-2 (11)), 2. (in Russian).
23. Galletti, G. C., Russo, M. T., & Bocchini, P. (1996). Essential oil composition of leaves and berries of *Vitex agnus-castus* L. from Calabria, Southern Italy. *Rapid Communications in Mass Spectrometry*, 10(11), 1345-1350.
24. Adams, R. P., & Sparkman, O. D. (2007). Review of identification of essential oil components by gas chromatography/mass spectrometry. *J. Am. Soc. Mass Spectrom*, 18(4), 803-806.
25. Zahid, H., Rizwani, G. H., & Ishaq, S. (2016). Phytopharmacological review on *Vitex agnus-castus*: a potential medicinal plant. *Chinese Herbal Medicines*, 8(1), 24-29. [https://doi.org/10.1016/S1674-6384\(16\)60004-7](https://doi.org/10.1016/S1674-6384(16)60004-7)
26. Tandon, S., Mittal, A. K., & Pant, A. K. (2008). Insect growth regulatory activity of *Vitex trifolia* and *Vitex agnus-castus* essential oils against *Spilosoma obliqua*. *Fitoterapia*, 79(4), 283-286. <https://doi.org/10.1016/j.fitote.2007.11.032>
27. Tyagi, T., & Agarwal, M. (2017). Phytochemical screening and GC-MS analysis of bioactive constituents in the ethanolic extract of *Pistia stratiotes* L. and *Eichhornia crassipes* (Mart.) solms. *Journal of Pharmacognosy and phytochemistry*, 6(1), 195-206.
28. Ulukanli, Z., Çenet, M., Öztürk, B., Bozok, F., Karabörklü, S., & Demirci, S. C. (2015). Chemical characterization, phytotoxic, antimicrobial and insecticidal activities of *Vitex agnus-castus* essential oil from East Mediterranean region. *Journal of Essential Oil Bearing Plants*, 18(6), 1500-1507. <https://doi.org/10.1080/0972060X.2015.1004125>
29. Khalilzadeh, E., Saiah, G. V., Hasannejad, H., Ghaderi, A., Ghaderi, S., Hamidian, G., ... & Zangisheh, M. (2015). Antinociceptive effects, acute toxicity and chemical composition of *Vitex agnus-castus* essential oil. *Avicenna journal of phytomedicine*, 5(3), 218.

Поступила в редакцию
24.02.2026 г.

Принята к публикации
05.03.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Мамедова И. О., Мамедова З. А., Гулмамедова Ш. А., Кулиева С. К., Мамедова Г. Т. Химический состав эфирного масла *Vitex agnus-castus* L. произрастающего в условиях Апшерона // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №5. С. 33-42. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/03>

Cite as (APA):

Mamedova, I., Mamedova, Z. Gulmamedova, Sh., Kulieva, S., & Mamedova, G. (2026). Chemical Composition of the Essential Oil of *Vitex agnus-castus* L. Growing in the Conditions of Apsheron. *Bulletin of Science and Practice*, 12(5), 33-42. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/03>

UDC 582.734
AGRIS F40

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/04>

MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF POLLEN GRAINS OF SOME FRUIT PLANTS BELONGING TO THE FAMILY ROSACEAE

©Huseynova A., ORCID: 0000-0003-0943-5214, Nakhchivan State University,
Nakhchivan, Azerbaijan, azizahuseynova@ndu.edu.az

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЫЛЬЦЕВЫХ ЗЕРЕН НЕКОТОРЫХ ПЛОДОВЫХ РАСТЕНИЙ СЕМЕЙСТВА ROSACEAE

©Гусейнова А., ORCID: 0000-0003-0943-5214, Нахчыванский государственный
университет, г. Нахчыван, Азербайджан, azizahuseynova@ndu.edu.az

Abstract. The present study is devoted to the investigation of morphological characteristics of pollen grains of several fruit plants belonging to the family Rosaceae. Plants of this family bloom in early spring and represent an important source of nectar and pollen for honey bees, thereby playing a significant role in apiculture and in the development of bee colonies. At the same time, pollen is one of the main factors influencing the chemical composition and quality indicators of bee products. The aim of the study was to investigate the palynomorphological characteristics of pollen grains of several fruit plants belonging to the Rosaceae family distributed in the flora of the Nakhchivan Autonomous Republic, to evaluate their taxonomic significance, and to expand existing scientific knowledge. The research material consisted of pollen obtained from cultivated plants grown in the region. Four species that bloom in early spring and are intensively visited by bees were selected: *Amygdalus communis*, *Cerasus vulgaris*, *Malus orientalis*, and *Persica vulgaris*. Pollen samples were collected during the mass flowering period in the morning at the stage of newly opened flowers. Morphological analyses were carried out using light microscopy. Samples were observed under a Bresser light microscope at forty-times ocular magnification and documented at a resolution of 2048 by 1536 pixels. The results showed that pollen grains of all studied species were monad-type, radially symmetrical, isopolar, and tricolporate. Differences in pollen morphology among species were also identified. *Cerasus* species were characterized by sharply triangular pollen shape, wider colpi, and clearly expressed striate ornamentation. *Malus orientalis* pollen grains showed a more rounded contour, relatively narrow colpi, and weak ornamentation. *Amygdalus communis* pollen exhibited triangular contour and dense ornamentation. *Persica vulgaris* pollen demonstrated radial arrangement of apertures, colpi extending toward the poles, and a densely wrinkled exine surface. Thus, the obtained results demonstrate that morphological characteristics of pollen grains play an important role in species differentiation and taxonomic evaluation.

Аннотация. Настоящее исследование посвящено изучению морфологических характеристик пыльцевых зерен нескольких плодовых растений семейства Rosaceae. Растения этого семейства цветут ранней весной и являются важным источником нектара и пыльцы для медоносных пчел, играя тем самым значительную роль в пчеловодстве и развитии пчелиных семей. При этом пыльца является одним из основных факторов, влияющих на химический состав и показатели качества продуктов пчеловодства. Целью исследования было изучение палиноморфологических характеристик пыльцевых зерен нескольких плодовых растений семейства Rosaceae, распространенных во флоре Нахчыванской Автономной Республики, оценка их таксономического значения и расширение существующих научных знаний.

Материал исследования состоял из пыльцы, полученной с культурных растений, произрастающих в регионе. Были выбраны четыре вида, цветущие ранней весной и интенсивно посещаемые пчелами: *Amygdalus communis*, *Cerasus vulgaris*, *Malus orientalis* и *Persica vulgaris*. Образцы пыльцы собирали утром в период массового цветения, на стадии только что распусившихся цветков. Морфологический анализ проводили с использованием световой микроскопии. Образцы наблюдали под световым микроскопом Брессера при сорокакратном увеличении окуляра и документировали с разрешением 2048×1536 пикселей. Результаты показали, что пыльцевые зерна всех изученных видов были монадного типа, радиально-симметричными, изополярными и трехбороздчатыми. Также были выявлены различия в морфологии пыльцы между видами. Виды рода *Cerasus* характеризовались резко треугольной формой пыльцы, более широкими бороздками и четко выраженной полосатой орнаментацией. Пыльцевые зерна *Malus orientalis* имели более округлый контур, относительно узкие бороздки и слабую орнаментацию. Пыльца *Amygdalus communis* имела треугольный контур и плотную орнаментацию. Пыльца *Persica vulgaris* демонстрировала радиальное расположение апертур, бороздки, простирающиеся к полюсам, и плотно морщинистую поверхность экзины. Полученные результаты демонстрируют, что морфологические характеристики пыльцевых зерен играют важную роль в дифференциации видов и таксономической оценке.

Keywords: Rosaceae, pollen, bee pollen, palynomorphology, apiculture.

Ключевые слова: Rosaceae, пыльца, пчелиная пыльца, палиноморфология, пчеловодство.

The family Rosaceae includes more than three thousand species belonging to approximately one hundred genera. In the flora of the Nakhchivan Autonomous Republic, one hundred fifty-three species belonging to thirty genera of this family have been recorded. The Rosaceae family plays a significant role in the formation of the rich and diverse vegetation cover of the autonomous republic. This family includes trees, shrubs, and herbaceous plants, among which both wild and cultivated fruit plants are of considerable importance. The majority of fruit plants belong to the genera *Malus*, *Pyrus*, *Prunus*, *Cerasus*, *Armeniaca*, and *Amygdalus*, which occupy an important place in human nutrition and are consumed fresh, dried, or processed. Plants belonging to the Rosaceae family are of particular importance for apiculture. Many species bloom in early spring and provide rich nectar and pollen sources for honey bees. Therefore, Rosaceae plants play an important role in the development of bee colonies, especially in supplying food reserves during the spring period. In addition, flower pollen plays an important role in the formation of the chemical composition and quality characteristics of bee products. Pollen-producing plants serve as a source of proteins, amino acids, vitamins, minerals, and phenolic compounds for honey bees. The diversity and quantity of pollen present in bee products depend on the composition and abundance of plants forming the forage base. To determine the botanical origin of bee products, the characteristics of pollen grains from different regions must be known, since pollen grains possess species-specific features. Furthermore, studying the biochemical composition of plant pollen allows prediction of the chemical composition, nutritional value, and pharmacological significance of bee products. Scientific studies on the morphological structure of pollen grains of flowering plants serving as food sources for bees in the Nakhchivan Autonomous Republic are limited [6, 10, 11, 13, 14].

The aim of this research was to evaluate the taxonomic significance of palynomorphological characteristics of pollen-producing plants belonging to the Rosaceae family in the flora of the Nakhchivan Autonomous Republic and to expand existing knowledge in this field.

Materials and Methods

The material for the study consisted of pollen grains of cultivated fruit plants belonging to the Rosaceae family grown in the Nakhchivan Autonomous Republic. Four species that bloom in early spring and are frequently visited by honey bees were selected: *Amygdalus communis*, *Cerasus austera*, *Malus orientalis*, and *Persica vulgaris*. Pollen samples were collected during the mass flowering period in the morning when flowers had just opened.

The morphological structure of pollen grains was studied using light microscopy. Standard methods described by Gunnar Erdtman for pollen morphology studies were applied. The samples were processed using the acetolysis method according to standard palynological procedures. Microscopic preparations were made using glycerin alcohol solution and fuchsin stain.

Morphological observations were carried out using a light microscope. Pollen grains were examined under forty-times ocular magnification, and images were recorded at a resolution of 2048 by 1536 pixels. Terminology used for morphological descriptions followed the palynological terminology proposed by Kupriyanova and Alyoshina.

Results and Discussion

Pollen morphology was studied using modern palynological approaches. The study of pollen grains allows determination of both geographical and botanical origin of bee products and enables evaluation of their quality. Due to increasing global population and changes in dietary patterns, protein deficiency is predicted in the future. Therefore, increasing the use of high-quality protein-rich foods is recommended. Among such foods, bee pollen occupies a special place. Bee pollen is a valuable food product consisting of flower pollen rich in proteins and amino acids.

The pollen grains of all studied plant species were examined in polar view. According to morphological structure, pollen grains were spherical or subprolate, tricolporate, and characterized by reticulate exine ornamentation. These features correspond to general pollen characteristics of the Rosaceae family. In all studied plant species, pollen grains were examined in polar view. According to their morphological structure, the pollen grains are spherical or subprolate, tricolporate, and the exine exhibits a reticulate ornamentation (Figures 1-4). These morphological characteristics were consistent with the general pollen features of the Rosaceae family. Specific species belonging to the genus *Rosa* are radially symmetrical, isopolar monads. The pollen grains are tricolpate, rarely tetracolpate. The apertures are well-developed, spherical or elliptical, and are usually located in the central part of the colpus. The exine surface is predominantly striate, and very rarely sparsely striate. [3, 4, 18].

Persica vulgaris Mill., belonging to the genus *Persica* Mill. of the Rosaceae family, is one of the most valuable fruit plants widely cultivated in the autonomous republic. Its flowering period occurs in March-April [16].

As a plant that provides both nectar and pollen, it is of great importance for the nutrition of bees in early spring. The botanical origin and quality of bee products are primarily determined by flower pollen. The micromorphological characteristics of the flower pollen of *Persica vulgaris* Mill. were studied using light microscopy. The flower pollen grains of the species *Persica vulgaris* Mill. are monad-type and have a tricolporate structure in polar view. In polar view, the apertures are radially arranged, extending toward the poles and gradually narrowing at the ends. The pores are slightly protruding, blunt-shaped, and the inner membrane (intine) is clearly observable. A densely wrinkled (scabrate-reticulate) ornamentation was observed on the exine surface. The morphological characteristics of flower pollen of the species *Persica vulgaris* Mill. cultivated near Belarus were studied by I. N. Golubkova. It was observed that the pollen grains have a triangular shape, a striate exine, and the apertural striations extend toward the center and narrow [8].



Figure 1. *Persica vulgaris* Mill. flower pollen

In the Nakhchivan Autonomous Republic, three species of the genus *Amygdalus* L. of the family Rosaceae Adans. are found (two of which are cultivated). Among these, *Amygdalus communis* L. is a species widely cultivated by the local population and holds significant importance for the food industry [16]. Almond kernels are widely used in the food industry due to their high protein content and richness in amino acids [17]. Additionally, almond pollen is distinguished by its high content of proteins, lipids, phenolic compounds, vitamins, and minerals. In a study conducted by Huseynova A. et al., the total flavonoid content in the pollen of almond (*Amygdalus communis* L.) was determined using spectrophotometric methods to be $10.29 \pm 1.16\%$ [9]. Furthermore, the early spring flowering of the almond plant and its active pollination by honeybees indicate that almond pollen is one of the first food sources for bees during the spring season [2].

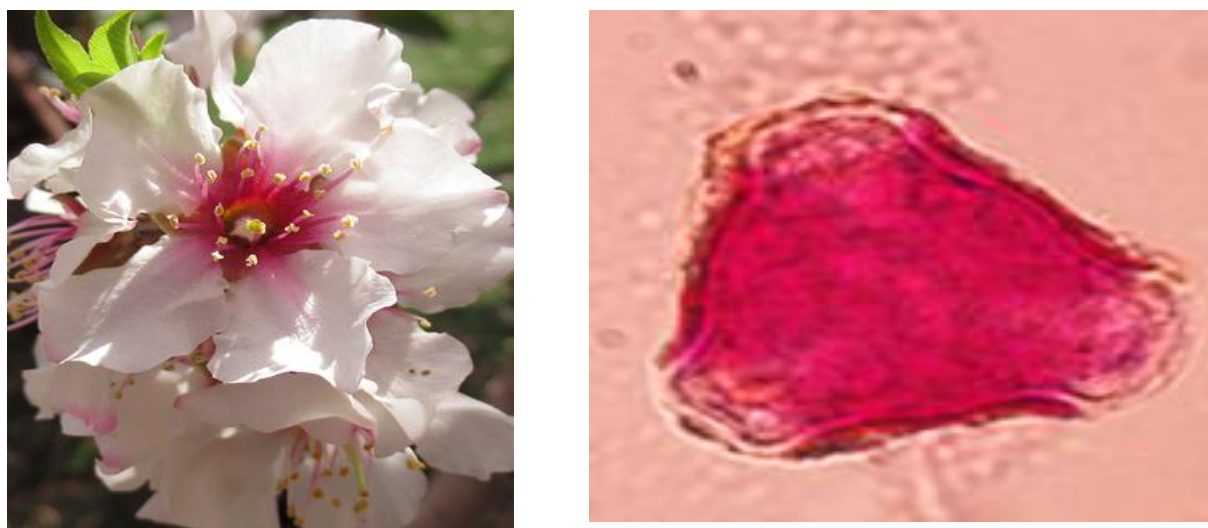


Figure 2. *Amygdalus communis* L.

The flower pollen grains of the species *Amygdalus communis* L. are monad-type and predominantly isopolar in structure. The pollen grains have a tricolporate shape in polar view. The apertures consist of three colpi extending toward the poles, radially arranged, and observed to be not very deep toward the center. The pores located in the center of the colpi appear larger in size, and the

intine membrane is clearly distinguishable. Based on light microscope observations, a relatively densely striate ornamentation is observed on the exine surface.

In the Nakhchivan Autonomous Republic, the species *Malus orientalis* Uglitzk., belonging to the genus *Malus* Mill. of the family Rosaceae Adans., is found from mid-mountain zones to high mountain areas, on mountain slopes and foothills. Depending on the altitude, it flowers in April–May [1, 15]. *Malus orientalis* Uglitzk. is a nectar- and pollen-producing plant. The pollen grains of the species *Malus orientalis* Uglitzk. are monad-type and isopolar in structure. In polar view, the pollen grains belong to the tricolporate type. The colpi are oriented extending toward the poles. It is observed that pores are located in the central part of each colpus, although it can be noted that they are not very wide. The exine wall is clearly visible, and based on light microscope observations, it is determined that the surface has a weakly striate ornamentation (Figure 3).

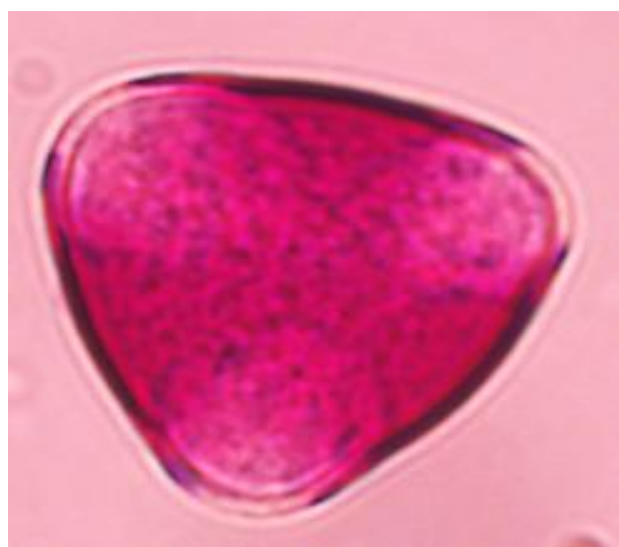


Figure 3. *Malus orientalis* Uglitzk.

In a study conducted by Dyakova I. N., the pollen morphology of several species belonging to the genus *Malus* was investigated. Based on the results, it was determined that all pollen grains in the studied species had a tricolporate structure, which is characteristic of the genus *Malus*. The colpus is deep but ends at the poles, and the poles are rounded. The exine is striate [5].

In the flora of the Nakhchivan Autonomous Republic, two species of the genus *Cerasus* Mill. — *C. vulgaris* and *C. austera* — are cultivated under cultural conditions [1]. *C. vulgaris* is a valuable fruit tree and is observed to be widely distributed across all districts of the autonomous republic. The flowering period of the plant occurs in March–April or April–May depending on the altitude zone. Its fruit has a sour-sweet taste and is rich in organic acids, vitamins, sugars, anthocyanins, polyphenolic acids, and macro- and microelements [16]. Since its flowers are abundant in pollen and nectar, it holds special importance for beekeeping enterprises [7].

The pollen grains of *Cerasus vulgaris* L. are monad-type and isopolar in structure. In polar view, the pollen grains have a triangular outline and belong to the tricolpate type. The apertures consist of three colpi, radially arranged, extending toward the poles and narrowing at their ends. The colpus ends are generally acute in shape. The exine wall is clearly distinguishable. Based on light microscope observations, the exine surface is characterized by striate ornamentation.

Momeni and colleagues studied the pollen morphology of different genotypes of sour cherry (*Prunus cerasus*). Based on the results of the study, it was determined that all pollen grains are isopolar, radially symmetrical, and have a tricolpate structure. Certain differences in the length and

width dimensions of pollen grains were recorded among different genotypes. The colpi are symmetrical, extending toward the poles and narrowing. The colpus ends are generally acute and their length constitutes approximately 87.6% of the polar axis (RCLP). The colpus membrane differs from the exine surface and is covered with irregularly shaped granules. Examination of the pollen exine revealed striate ornamentation forms with varying numbers of ridges [12]. The observations conducted indicate that the morphological characteristics of the studied *Prunus cerasus* pollen are largely consistent with the results obtained by Momeni and colleagues.

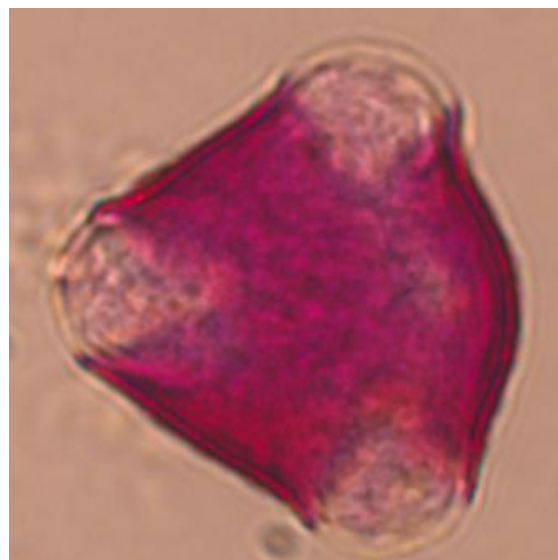


Figure 4. *Cerasus vulgaris* L.

Pollen types allow for the identification of plant sources used by bees during the production of honey and other beekeeping products. The significance of these studies lies in the fact that they enable the detection of medicinally important and allergenic plant pollen present in the composition of honey and bee pollen, which can affect its quality. In several developed countries, determining the botanical origin of pollen in honey is one of the mandatory requirements included in state standards.

Conclusions

Pollen grains are classified and analyzed using modern palynological methods. However, in our study, we only examined the structure of pollen grains and their exine surface pattern using light microscopy (LM). In the results, we analyzed the similarities and differences in pollen morphology for each species. In these four species, pollen grains are monad-type, radially symmetrical, isopolar, with tricolporate apertures, and have a triangular outline in polar view. As a result of the palynological studies conducted, certain differences in pollen morphology were identified among the species. *Cerasus vulgaris* pollen has a more sharply triangular shape, distinguished by protruding polar areas and a broader structure of the colpi; striate ornamentation is clearly observed on the exine surface. *Malus orientalis* pollen, on the other hand, is characterized by a more rounded-triangular shape, smooth contours, relatively narrow colpi, and faint ornamentation. In *Amygdalus communis* pollen, the triangular contour is clearly visible, the colpi are weakly triangular, and the exine surface is characterized by relatively dense ornamentation. *Persica vulgaris* pollen is triangular in shape, with apertures radially arranged in polar view. The colpi extend toward the poles and gradually narrow at the ends. The pores are slightly protruding and blunt-shaped. Densely wrinkled

(scabrate-reticulate) ornamentation is observed on the exine surface. In future studies, our aim is to examine pollen structures using Scanning Electron Microscopy (SEM).

References:

1. Askerov, A. (2006). Vysshie rasteniya Azerbajdzhana. (Resedaceae-Hippuridaceae). Baku. in (Azerbaijani).
2. Basualdo, M., Barragán, S., Vanagas, L., García, C., Solana, H., Rodríguez, E., & Bedascarrasbure, E. (2013). Conversion of high and low pollen protein diets into protein in worker honey bees (Hymenoptera: Apidae). *Journal of Economic Entomology*, 106(4), 1553-1558. <https://doi.org/10.1603/EC12466>
3. Bai JinRong, B. J., Zhang QiXiang, Z. Q., Luo Le, L. L., Pan HuiTang, P. H., & Yu Chao, Y. C. (2011). Pollen morphology of some Chinese traditional roses. <https://doi.org/10.7525/j.issn.1673-5102.2011.01.004>
4. Dzyuba, O. F. (2006). Palinoindikatsiya kachestva okruzhayushchej sredy. St. Petersburg. (in Russian).
5. D'yakova, I. N. (2011). Osobennosti adaptatsii predstavitelej roda *Malus* Mill. *Vestnik Majkopskogo gosudarstvennogo tekhnologicheskogo universiteta*, (4), 46-49. (in Russian).
6. Erdman, G. (1972). *Pollen morphology and plant taxonomy*. Hafner.
7. Guliev, A. M. (2014). Medonosnye rasteniya Azerbajdzhana. Baku. (in Azerbaijani).
8. Golubkova, I. N. (2017). Morfologicheskij analiz pyl'tsy predstavitelej roda *Persica* Mill. *Izvestiya Natsional'noj akademii nauk Belarusi. Seriya biologicheskikh nauk*, (1), 90-94. (in Russian).
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>
10. Kara, Y., Can, Z., & Kolaylı, S. (2022). Applicability of phenolic profile analysis method developed with RP-HPLC-PDA to some bee product. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, 65, e22210384. <http://doi.org/10.1590/1678-4324-2022210384>
11. Kupriyanova, L. A., & Aleshina, L. (1967). A. Palynological terminology of angiosperms. Leningrad.
12. Momeni, H., Bouzari, N., Zeinalabedini, M., & Jahromi, M. G. (2024). Pollen morphology reveals genetic diversity between some superior sour cherry (*Prunus cerasus* L.) genotypes; an opportunity for expanding breeding possibilities. *Plant Genetic Resources*, 22(5), 310-318. <http://doi.org/10.1017/S1479262124000303>
13. De Sá-Otero, M. D. P., Armesto-Baztan, S., & Díaz-Losada, E. (2009). Analysis of protein content in pollen loads produced in north-west Spain. *Grana*, 48(4), 290-296. <https://doi.org/10.1080/00173130903149140>
14. Sejidov, M. M., Asadov, E. S., Gasimov, Kh. Z., & Khusejnova, A. E. (2023). Farmatsevticheskaya botanika. Baku. (in Azerbaijani). <https://doi.org/10.36719/2020/219>
15. Talybov, T. Kh., & Ibragimov, A. S. (2008). Taksonomicheskij spektr flory Nakhchyvanskoj Avtonomnoj Respubliki. Nakhchivan. (in Azerbaijani).
16. Talybov, T. Kh., Ibragimov, A. Sh., Ibragimov, A. M., Ismailov, A. Kh., Alekperov, R. A., Guliev, V. B., & Gurbanov, A. K. (2014). Lekarstvennye rasteniya Nakhchyvanskoj Avtonomnoj Respubliki. Nakhchivan. (in Azerbaijani).
17. Shi, T., Cao, J., Cao, J., Zhu, F., Cao, F., & Su, E. (2023). Almond (*Amygdalus communis* L.) kernel protein: A review on the extraction, functional properties and nutritional value. *Food Research International*, 167, 112721. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2023.112721>

18. Wrońska-Pilarek, D. (2011). Pollen morphology of Polish native species of the *Rosa* genus (Rosaceae) and its relation to systematics. *Acta Societatis Botanicorum Poloniae*, 80(3), 221. <https://doi.org/10.5586/asbp.2011.031>

Список литературы:

1. Əsgərov A. Azərbaycanın ali bitkiləri. (Resedaceae-Hippuridaceae). Bakı: Vyaz, 2006.
2. Basualdo M., Barragán S., Vanagas L., García C., Solana H., Rodríguez E., Bedascarrasbure E. Conversion of high and low pollen protein diets into protein in worker honey bees (Hymenoptera: Apidae) // *Journal of Economic Entomology*. 2013. V. 106. №4. P. 1553-1558. <https://doi.org/10.1603/EC12466>
3. Bai JinRong B. J., Zhang QiXiang Z. Q., Luo Le L. L., Pan HuiTang P. H., Yu Chao Y. C. Pollen morphology of some Chinese traditional roses. 2011.
4. Дзюба О. Ф. Палиноиндикация качества окружающей среды. СПб: Недра, 2006. 197 с.
5. Дьякова И. Н. Особенности адаптации представителей рода *Malus* Mill. // Вестник Майкопского государственного технологического университета. 2011. №4. С. 46-49.
6. Erdman G. Pollen morphology and plant taxonomy. Hafner, 1972.
7. Quliyev A. M. Azərbaycanın bal bitkiləri. Bakı, 2014. 352 s.
8. Голубкова И. Н. Морфологический анализ пыльцы представителей рода *Persica* Mill // Известия Национальной академии наук Беларуси. Серия биологических наук. 2017. №1. С. 90-94.
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. Kara Y., Can Z., Kolaylı S. Applicability of phenolic profile analysis method developed with RP-HPLC-PDA to some bee product // *Brazilian Archives of Biology and Technology*. 2022. V. 65. P. e22210384. <http://doi.org/10.1590/1678-4324-2022210384>
11. Kupriyanova L. A., Aleshina L. A. Palynological terminology of angiosperms. Leningrad. 1967. 84 p.
12. Momeni H., Bouzari N., Zeinalabedini M., Jahromi M. G. Pollen morphology reveals genetic diversity between some superior sour cherry (*Prunus cerasus* L.) genotypes; an opportunity for expanding breeding possibilities // *Plant Genetic Resources*. 2024. V. 22. №5. P. 310-318. <http://doi.org/10.1017/S1479262124000303>
13. De Sá-Otero M. D. P., Armesto-Baztan S., Díaz-Losada E. Analysis of protein content in pollen loads produced in north-west Spain // *Grana*. 2009. V. 48. №4. P. 290-296. <https://doi.org/10.1080/00173130903149140>
14. Seyidov M. M., Əsədov E. S., Qasimov H. Z., Hüseynova A. E. Əczaçılıq botanikası. Bakı, 2023. 316 s. <https://doi.org/10.36719/2020/219>
15. Talıbov T. X., İbrahimov A. S. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasının taksonomik spektri. Naxçıvan: Əcəmi, 2008. 364 s.
16. Talıbov T. X., İbrahimov A. Ş., İbrahimov A. M., İsmayılov A. X., Ələkbərov R. A., Quliyev V. B., Qurbanov A. K. Naxçıvan Muxtar Respublikasının dərman bitkiləri. Naxçıvan, 2014. 432 c.
17. Shi T., Cao J., Cao J., Zhu F., Cao F., Su E. Almond (*Amygdalus communis* L.) kernel protein: A review on the extraction, functional properties and nutritional value // *Food Research International*. 2023. V. 167. P. 112721. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2023.112721>

18. Wrońska-Pilarek D. Pollen morphology of Polish native species of the Rosa genus (Rosaceae) and its relation to systematics // Acta Societatis Botanicorum Poloniae. 2011. V. 80. №3. P. 221. <https://doi.org/10.5586/asbp.2011.031>

Поступила в редакцию
26.02.2026 г.

Принята к публикации
05.03.2026 г.

Ссылка для цитирования:

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>

Cite as (APA):

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>

UDC 581.192.1, 581.192.2, 581.4
AGRIS F02

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/05>

TAXONOMIC COMPOSITION AND USE OF THE GENUS *Satureja* L., WIDESPREAD IN THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC

©*Guliyeva N.*, ORCID: 0009-0003-2160-6976, Nakhchivan State University,
Nakhchivan, Azerbaijan, qnaile94@gmail.com

©*Bayramova A.*, ORCID: 0009-0006-2065-6367, Nakhchivan State University,
Nakhchivan, Azerbaijan, bayramovaaysun56@gmail.com

ТАКСОНОМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РОДА *Satureja* L., ШИРОКО РАСПРОСТРАНЕННОГО В НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКЕ

©*Гулиева Н.*, ORCID: 0009-0003-2160-6976, Нахчыванский государственный
университет, г. Нахчыван, Азербайджан, qnaile94@gmail.com

©*Байрамова А.*, ORCID: 0009-0006-2065-6367, Нахчыванский государственный
университет, г. Нахчыван, Азербайджан, bayramovaaysun56@gmail.com

Abstract. This article provides information on the taxonomic spectrum and uses of the species included in the genus Savory (*Satureja* L.) of the family Lamiaceae (Lamiaceae Martinov, nom. cons.), common in the flora of the Nakhchivan Autonomous Republic. As a result of the studies, it was established that there are two species of this genus in the flora of the Nakhchivan Autonomous Republic. According to literary data and our studies, species belonging to this genus are used in the spicy-aromatic and medicinal spheres.

Аннотация. Приводятся сведения о таксономическом спектре и направлениях использования видов рода чабер (*Satureja* L.) семейства яснотковых (Lamiaceae Martinov, ном. cons.), распространенных во флоре Нахчыванской Автономной Республики. В результате проведенных исследований установлено, что во флоре Нахчыванской Автономной Республики встречаются 2 вида этого рода. Согласно литературным данным и нашим исследованиям, виды, относящиеся к этому роду, используются в пряно-ароматической и лекарственной сферах.

Keywords: *Satureja* L., genus, spicespecies.

Ключевые слова: *Satureja* L., род, пряность.

The flora of Nakhchivan is very rich and diverse, which is due to the varied climatic and geographical conditions. The flora of Nakhchivan includes many species, both endemic and common to the flora of Azerbaijan as a whole. One of the widespread families in the flora of the Nakhchivan Autonomous Republic is the Dalamazid. The distribution of the Dalamazid family occupies an important place in the flora of this region. In semi-arid areas and mountainous regions, these plants effectively use water resources. The warm summers and cold winters of Nakhchivan determine the life cycle of these plants. Plants belonging to this family are common in various ecosystems of Nakhchivan's nature, increasing the richness of the local flora. At the same time, these plants play an important role in the local economy, especially as agricultural and medicinal plants. Dalamazid also remains one of the main elements of Nakhchivan's nature, maintaining ecological balance. The family

is represented by 31 genera and 135 species. In Azerbaijan, there are 6 species of the genus, and in the Nakhchivan Autonomous Republic, there are 2 species.

Material and methodology of the study

Studies were conducted in various areas of the Nakhchivan Autonomous Republic between 2024 and 2025. The study area spanned the territory from the lowlands to the upper mountain belt of the region. Species of the genus *Satureja* L. were used as material. The most recent taxonomic changes for species belonging to the genus *Satureja* L. were verified using World Flora Online (<https://www.worldfloraonline.org>).

Discussion and results of the study

In the Nakhchivan Autonomous Republic, the genus *Senecio* is one of the important plant groups included in the rich flora of the region. In Azerbaijan, there are 6 species of this genus, and in the flora of the Nakhchivan Autonomous Republic, there are 2 species. The systematic composition, ecological groups, range class, altitudinal zonation, and flowering and fruiting phases of the species included in the genus are given in the table below (Table).

Table

TAXONOMIC COMPOSITION OF SPECIES OF THE GENUS *Satureja* L.

<i>Species name</i>	<i>Environmental groups</i>	<i>Altitude zone</i>	<i>Areal class</i>	<i>Flowering and fruiting phase</i>
<i>Satureja hortensis</i> L.	Xerophyte	Middle	Asia Minor	VI, VIII-IX, X
<i>Satureja macrantha</i> C.A.Mey.		mountain belt	Northern Iran	VI, VII-VII, IX

When analyzing the ecological groups of species specific to the genus, it was found that both belong to the ecological group of xerophytes. Based on the collected literature data and our own field studies, it has been established that the species of the genus belong to different areas, which allows us to determine their migration routes to this territory. Based on zonal and regional principles, it has been established that the species included in the genus are grouped into two areas. As noted in the table, the areas of Asia Minor and Northern Iran are represented by one species each.

Satureja L. (*Satureja hydrangea*). Plants with one or more entire leaves on short stems. Calyx bell-shaped, with 10–13 veins, two-lipped or correctly 5-toothed. The upper lip of the corolla is hollow and straight; the lower is three-lobed and folded. The lower stamens are shorter than the upper ones. Six species of the genus are common in Azerbaijan, and two species are found in the Nakhchivan Autonomous Republic.

Satureja hortensis L. It is found on rocky-stony, clayey slopes and slopes of the middle mountain belt. An annual plant used as a spice and medicine. It is mainly added to dishes, has antioxidant, antimicrobial and other useful properties.

Satureja macrantha C. A. Mey. It is found on rocky-stony, clayey slopes and slopes of the middle mountain belt. It is widely used as a plant with various beneficial properties. It has a positive effect on the digestive system, especially due to its antiseptic and expectorant properties.

Numerous species of the *Cyperaceae* family are widespread in the mountainous and semi-arid regions of Nakhchivan. These plants are usually found on plateaus, meadows, pastures, forest edges and even on mountain slopes.

The Nakhchivan Autonomous Republic, which is mentioned as the study region, is a favorable region for xerophytic plants in terms of climatic and geographical conditions. The xerophytic ecological group of plants includes drought-resistant plants that are adapted to dry climates. They use water efficiently due to a number of adaptations. The role of xerophytes in ecosystems is very

important because they protect the soil, provide food and shelter for animals, and maintain the sustainability of the natural environment. Due to their ecological and economic importance, xerophytes bring significant benefits to both nature and humans [6, 7].

Regardless of the region under study, herbaceous plants in all areas closely interact with species of a number of families and form various groups [9, 11].

Xerophytic herbaceous plants of Nakhchivan are a branch associated with the cultivation of low-water and drought-resistant plants, taking into account the arid climate and soil conditions of the region. Xerophytic plants grow in accordance with the local flora of the semi-desert and steppe zones of Nakhchivan and can be used both in agriculture and livestock breeding. Xerophytic herbaceous plants have great potential for local agriculture and farming, ensuring the efficient use of soil and water resources [1, 2, 8, 10].

Along with herbaceous plants, forest and shrub plants are widespread, forming a variety of complex ecosystems. These ecosystems play a key role in maintaining the ecological balance, providing significant support to the local flora and fauna. Thus, in the formed phytocenoses, the dominant species are plants of the families Fabaceae, Malvaceae, Rosaceae and many others [3-5].

Thus, the above does not fully reflect the features of the use of species of the genus *Satureja* L. We consider it appropriate to comprehensively study all the features of the genus under study in our further research.

Conclusion

1. During the conducted research it was established that in the flora of the Nakhchivan Autonomous Republic there are 2 species of the genus *Satureja* L. It was established that both species of the genus are medicinal and spicy-aromatically valuable plants.

2. During the analysis of ecological groups of species included in the genus it was established that both species of the genus are xerophytes.

3. According to the analysis of ranges, 1 species of the genus is found in Northern Iran, and 1 in Central Asia.

Acknowledgments: We would like to express our gratitude to Professor Dashgin Ganbarov for identifying the studied species

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. 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. 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>
5. Babayeva, S., & Memmedova, L. (2025). The Taxonomic Spectrum and Bioecological Characteristics of Species of the Genus *Alchemilla* L. from the Family Rosaceae Juss. in the Flora of the Nakhchivan Autonomous Republic. *Bulletin of Science and Practice*, 11(3), 45-53. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/112/06>
6. 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>
7. Ganbarov, D., Guliyeva, N. & Babayeva, S. (2024). Taxonomic Composition of the *Tragopogon* L. Genus in Nakhchivan and Prospects for Using Species. *Bulletin of Science and Practice*, 10(12), 71-78. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/109/09>
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. 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>
10. Mammadli, T., Ganbarov, D., Babayeva, S. & Bayramov, B. (2024). Productivity of SpringAutumn Pastures in Mountainous Areas in Nakhchivan. *Bulletin of Science and Practice*, 10(8), 153-160. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/105/17>
11. Seyidov, M. M., Ganbarov, D. Sh., Abbasov, N. K., Gasimov, H. Z., Babayeva, S. R., & Matsyura, A. V. (2025). *Iris junonia* – a new species for the Azerbaijan flora. *Nature Conservation Research*, 10(4), 95–98. <https://dx.doi.org/10.24189/ncr.2025.026>

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. 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. 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>
5. Babayeva S., Memmedova L. The Taxonomic Spectrum and Bioecological Characteristics of Species of the Genus *Alchemilla* L. from the Family Rosaceae Juss. in the Flora of the Nakhchivan Autonomous Republic // Бюллетень науки и практики. 2025. Т. 11. №3. С. 45-53. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/112/06>

6. 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>
7. Ganbarov D., Guliyeva N., Babayeva S. Taxonomic Composition of the *Tragopogon* L. Genus in Nakhchivan and Prospects for Using Species // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №12. С. 71-78. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/109/09>
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. Ибрагимов А. Ш., Набиева Ф. Х., Ганбаров Д. Ш. *Berberis aquifolium* Pursh - новый вид для флоры Нахчыванской Автономной Республики Азербайджана // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №1. С. 58-64. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/98/07>
10. Mammadli T., Ganbarov D., Babayeva S., Bayramov B. Productivity of Spring-Autumn Pastures in Mountainous Areas in Nakhchivan // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №8. С. 153-160. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/105/17>
11. Seyidov M. M., Ganbarov D. Sh., Abbasov N. K., Gasimov H. Z., Babayeva S. R., Matsyura A. V. *Iris junonia* – a new species for the Azerbaijan flora // Nature Conservation Research. 2025. V. 10(4). P. 95–98. <https://dx.doi.org/10.24189/ncr.2025.026>

Поступила в редакцию
19.02.2026 г.

Принята к публикации
27.02.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Guliyeva N., Bayramov A. Taxonomic Composition and Use of the Genus *Satureja* L., Widespread in the Nakhchivan Autonomous Republic // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №5. С. 52-56. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/05>

Cite as (APA):

Guliyeva, N., & Bayramov, A. (2026). Taxonomic Composition and Use of the Genus *Satureja* L., Widespread in the Nakhchivan Autonomous Republic. *Bulletin of Science and Practice*, 12(5), 52-56. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/05>

UDC 581.5
AGRIS A40

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/06>

BIOECOLOGICAL FEATURES OF THE Asteraceae Dumort. FAMILY IN THE EARLY SPRING FLORA OF THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC

©*Babayeva S.*, ORCID: 0009-0004-4800-7276, PhD., Nakhchivan State University
Nakhchivan, Azerbaijan, safuraaliyeva1991@gmail.com

БИОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ СЕМЕЙСТВА Asteraceae Dumort. В РАННЕВЕСЕННЕЙ ФЛОРЕ НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ

©*Бабаева С. Р.*, ORCID: 0009-0004-4800-7276, канд. биол. наук, Нахчыванский
государственный университет, г. Нахчыван, Азербайджан, safuraaliyeva1991@gmail.com

Abstract. The article investigates the bioecological features of early-spring vegetation species belonging to the Asteraceae Dumort. family distributed within the territory of the Nakhchivan Autonomous Republic. The research was conducted in 2025–2026 using the route-expedition method, covering different landscapes and altitudinal belts of the region. Based on field observations and the analysis of scientific literature, it was determined that the early-spring flora of the Asteraceae family in Nakhchivan AR includes 28 species belonging to 16 genera. The results showed that these species are mainly distributed in foothill, lower-mountain, and middle-mountain zones, and partly in semi-desert landscapes. According to life-form classification, the majority of the species are therophytes and hemicryptophytes. These plants develop rapidly during the early spring period when soil moisture is relatively high, complete flowering and seed formation within a short vegetation period, and thus adapt to the arid summer conditions of the region. The research made it possible to determine the bioecological characteristics of early-spring representatives of the Asteraceae family in the flora of the Nakhchivan Autonomous Republic and to evaluate their distribution and ecological role. The obtained results are of scientific importance for a deeper understanding of the floristic composition of the region and for the conservation of its vegetation cover.

Аннотация. Исследованы биоэкологические особенности видов семейства Asteraceae Dumort., характеризующихся ранневесенней вегетацией и распространённых на территории Нахчыванской Автономной Республики. Исследования проводились в 2025–2026 гг. маршрутно-экспедиционным методом, охватывающим различные ландшафты и высотные пояса региона. В результате полевых наблюдений и анализа литературных источников установлено, что во флоре Нахчыванской АР ранневесенние виды семейства Asteraceae представлены 28 видами, относящимися к 16 родам. Исследования показали, что данные виды преимущественно распространены в предгорных, нижнегорных и среднегорных поясах, а частично также в полупустынных ландшафтах. По жизненным формам большинство из них относятся к терофитам и гемикриптофитам. Виды характеризуются быстрым развитием в ранневесенний период, когда влажность почвы относительно высокая, и за короткий вегетационный период успевают зацвести и сформировать семена, что является важной адаптацией к засушливым условиям летнего сезона. Проведённые исследования позволили определить биоэкологические особенности ранневесенних представителей семейства Asteraceae во флоре Нахчыванской АР, а также оценить их распространение и экологическую

роль. Полученные результаты имеют научное значение для более глубокого изучения флористического состава региона и сохранения его растительного покрова.

Keywords: *Asteraceae*, early spring plants, bioecological features, genus, species.

Ключевые слова: *Asteraceae*, ранневесенние растения, биоэкологические особенности, род, вид.

The territory of the Nakhchivan Autonomous Republic is considered one of the important phytogeographical regions of Azerbaijan due to its rich biodiversity and unique floristic composition. The region's complex relief, the presence of different altitudinal belts, its sharply continental climate, and the diversity of soil cover create favorable conditions for the development of plants belonging to various ecological groups. Despite the arid climate, the flora of Nakhchivan is represented by relict, endemic, and widely distributed species, making the region's vegetation cover of particular scientific interest. In this regard, the systematic study of individual plant families occurring in the area is one of the main directions of floristic research.

One of the most important families in the flora of Nakhchivan, distinguished by its species diversity and ecological plasticity, is the *Asteraceae* Dumort. family. Representatives of this family play a significant role in the formation of natural phytocoenoses and the protection and restoration of soil cover; they are also important as food, forage, medicinal, melliferous, and ornamental plants. Species belonging to the *Asteraceae* family are mainly distributed in semi-desert, foothill, and mountainous zones and are characterized by their ability to adapt to various ecological conditions.

The early spring vegetation species of this family are particularly noteworthy. These plants efficiently utilize short-term humid conditions and moderate temperatures, completing their vegetative cycle rapidly and thus avoiding the adverse effects of the dry summer season. The bioecological characteristics of early spring species – such as life forms, phenological development stages, distribution areas, and phytocoenotic roles – make it possible to determine their functional significance within the ecosystems of the region.

The main objective of the present study is to investigate the bioecological characteristics of early spring plants of the *Asteraceae* family distributed in the territory of the Nakhchivan Autonomous Republic, as well as to determine their distribution areas, life forms, and roles within phytocoenoses. The research carried out in this direction contributes to a deeper understanding of the regional flora and serves as a scientific basis for the development of measures aimed at the conservation of vegetation cover.

Materials and research methods

The research was conducted between 2025 and 2026 in various regions of the Nakhchivan Autonomous Republic. The research material comprised samples collected from natural populations of early spring vegetation genera belonging to the *Asteraceae* family distributed within the region. During field studies, the route-expedition method was employed, covering various altitudinal belts, including foothill, mountainous, and semi-desert landscapes. Species distribution areas, frequency of occurrence, and phytocoenotic positions were recorded through field observations.

During the study period, phenological observations were carried out for selected species, and their vegetation stages (germination, flowering, fruiting, etc.) were comparatively studied in relation to early spring aspects. The collected herbarium specimens were dried under laboratory conditions and prepared according to standard techniques. Following systematic identification, the specimens

were deposited in the relevant herbarium collection. For each species, biomorphological traits, life forms, ecological groups, and geographical distribution types were determined.

Classical floristic sources such as “Flora of the Caucasus”, “Flora of Azerbaijan”, “Plant World of Azerbaijan” by A. M. Asgarov, and several works on the systematics of higher plants were used for the identification and nomenclatural verification of early spring species of the *Asteraceae* family [1-3; 5; 8-11; 13; 15-17].

The latest nomenclatural and taxonomic updates were verified according to the World Flora Online database (<https://about.worldfloraonline.org/>).

Discussion and conclusions of the study

As a result of the research conducted, the species composition, distribution characteristics, and ecological position of early spring vegetation genera belonging to the *Asteraceae* family distributed within the territory of the Nakhchivan Autonomous Republic have been determined. It has been established that these genera are mainly distributed in the foothill, lower, and middle mountain belts, and partly in semi-desert landscapes. Early spring species are characterized by a short vegetation period and rapid ontogenetic development, enabling them to make maximum use of the humid conditions of the spring season. In this respect, early spring plants of this family are of considerable ecological importance [4, 6, 7, 12, 14].

Based on an analysis of literature and field research, 28 species across 16 genera of early spring *Asteraceae* distributed within the Nakhchivan Autonomous Republic were investigated. We have compiled the taxonomic spectrum of these species.

Fam: *Asteraceae* Dumort.

Genus: 1. *Filago* L.

1(1) *Filago pyramidata* L.

Genus: 2. *Anthemis* L.

2(1) *Anthemis haussknechtii* Boiss. & Reut.

Genus: 3. *Tripleurospermum* (*Chamaemelum* Mill.)

3(1) *Tripleurospermum parviflorum* (Willd.) Pobed.

Genus: 4. *Xeranthemum* L.

4(1) *Xeranthemum cylindraceum* Sm.

Genus: 5. *Carduus* L.

5(1) *Carduus pycnocephalus*. subsp. *Albidus* M. Bieb. (*C. albidus*)

5(2) *Carduus pycnocephalus*. subsp. *cinereus* M. Bieb. (*C. cinereus*)

5(3) *Carduus nervosus* K. Koch.

5(4) *Carduus onopordioides* Fisch. ex M.Bieb.

Genus: 6. *Amberboa* (Pers.) Less.

6(1) *Amberboa nana* (Boiss.) Iljin. – Yatıq amberboa

Genus: 7. *Heteracia* Fisch. et Mey.

7(1) *Heteracia szovitsii* Fisch. et C.A.Mey. – Şovis heterasiyası

Genus: 8. *Garhadiolus* Jaub. et Spach.

8(1) *Garhadiolus hedyanoi* Jaub. & Spach.

8(2) *Garhadiolus papposus* Boiss & Buhse

Genus: 9. *Picris* L.

9(1) *Picris pauciflora* Willd. – Azçiçək kəkrəvari

Genus: 10. *Tragopogon* L.

10(1) *Tragopogon coelesyriacus* Boiss.

10(2) *Tragopogon graminifolius* DC.

10(3) *Tragopogon sosnowskyi* Kuth.

Genus: 11. *Scorzonera* L.

11(1) *Scorzonera cana* (C.A.Mey.) O. Hoffm.

11(2) *Scorzonera laciniata* L.

11(3) *Scorzonera lanata* M. Bieb.

11(4) *Scorzonera leptophylla* (DC.) Krasch. et Lipsch

Genus: 12. *Taraxacum* Wigg.

12(1) *Taraxacum officinale* Wigg.

12(2) *Taraxacum praticola* Dahlst.

Genus: 13. *Sonchus* L.

13(1) *Sonchus asper* (L.) Hill.

13(2) *Sonchus oleraceus* L.

Genus: 14. *Lactuca* L.

14(1) *Lactuca undulata* Ledeb.

Genus: 15. *Crepis* L.

15(1) *Crepis pulchra* L.

15(2) *Crepis sancta* (L.) Bornm.

Genus: 16. *Tussilago* L.

16(1) *Tussilago farfara* L.

The early spring species of the *Asteraceae* family distributed within the territory of the Nakhchivan Autonomous Republic are characterized by certain common morphological, ecological, and biological features.

The majority of the species belonging to this family are annual and perennial herbaceous plants. In terms of life forms, therophytes (annuals) and hemicryptophytes (perennial plants with renewal buds located near the soil surface) predominate. The root system is usually taprooted or possesses well-developed lateral roots, which allows these plants to absorb water from deeper soil layers under arid climatic conditions.

A characteristic morphological feature of the *Asteraceae* is the capitulum (flower head) type of inflorescence, which demonstrates a high degree of specialization in terms of pollination. The flowers are mainly entomophilous (insect-pollinated) and attract insects by means of brightly colored ligulate or tubular florets. The fruit is of the achene type and is often provided with a pappus (hair-like structures), which ensures anemochorous (wind-mediated) dispersal.

From an ecological perspective, representatives of this family are mainly xerophytic and mesoxerophytic. They are widely distributed in semi-desert, foothill, and mountainous zones, primarily in open sunny habitats, and sometimes in areas affected by anthropogenic influence. Early spring species develop rapidly at the beginning of the vegetation period – when soil moisture is relatively high – quickly enter the generative phase, and complete their life cycle after producing seeds. This feature represents a key adaptation to short-term favorable climatic conditions.

From a phytocenotic point of view, species of the *Asteraceae* participate in various plant communities, including semi-desert, meadow, mountain-steppe, and sparse shrub phytocenoses, and in some cases occupy dominant or subdominant positions. At the same time, several species possess medicinal, forage, and ornamental value.

Thus, the early spring representatives of the *Asteraceae* family recorded in the territory of the Nakhchivan Autonomous Republic share similar bioecological adaptation mechanisms, while each species is distinguished by its own specific morphological and ecological characteristics. The bioecological features of each of these species are presented separately below [19, 21, 24, 25].

Filago L. – Annual plants, densely woolly-pubescent; capitula small, involucre imbricate; outer bracts herbaceous and externally pubescent, inner florets female. Receptacle cylindrical or flat; outer slender tubular female florets arranged in several rows and located in the axils of the involucre bracts; inner florets few, tubular, bisexual and 4–5-lobed. The genus is represented by 3 species in Azerbaijan, all of which occur in the Nakhchivan Autonomous Republic.

Filago pyramidata L. – An annual herbaceous plant 5–25 cm in height. Stem erect or branched from the base, densely covered with woolly hairs. Leaves alternate, small, oblong-lanceolate and densely pubescent. Capitula very small, forming dense clusters at the apices of stems and branches. Florets tubular, pale yellowish; fruit a small achene. Distributed in plains and the lower mountain belt in dry habitats. Xerophyte. Chorological type: European. Medicinal and ornamental plant. Fl. IV–V; Fr. V–VI.

Anthemis L. – Annual or perennial plants with pinnately dissected leaves. Capitula many-flowered. Ray florets arranged in a single row, ligulate, white or yellow; disc florets bisexual, tubular and 5-toothed. Involucre imbricate and multi-seriate. The genus includes 14 species in Azerbaijan, 8 of which occur in the Nakhchivan Autonomous Republic.

Anthemis haussknechtii Boiss. & Reut. – An annual or biennial herb 15–40 cm high. Stem erect, branched in the upper part and sparsely pubescent. Leaves alternate, 2–3-pinnately dissected, with small linear segments. Capitula solitary; ray florets white and ligulate, disc florets yellow, tubular and bisexual. Fruit a small achene. Distributed in the lower mountain belt on dry stony slopes. Xerophyte. Chorological type: Irano-Turanian. Ornamental plant. Fl. IV–VI; Fr. VII.

Tripleurospermum (*Chamaemelum* Mill.) – Annual or perennial herbaceous plants. Stems usually erect, branched, sparsely pubescent or glabrous. Leaves alternate, 2–3-pinnately deeply dissected with small linear segments. Capitula solitary or arranged in sparse inflorescences, many-flowered. Ray florets ligulate, usually white and female; disc florets tubular, yellow and bisexual. Involucre bracts imbricate, several-seriate and elongated. Fruit an achene, usually ribbed and without pappus.

Tripleurospermum parviflorum (Willd.) Pobed. – An annual herbaceous plant about 10–40 cm high. Stem erect, branched in the upper part and sparsely pubescent. Leaves alternate, deeply dissected into small linear segments. Capitulum small; ray florets white and ligulate, disc florets yellow and tubular. Fruit an elongated achene. Distributed up to the middle mountain belt in dry clayey, stony, gravelly and rocky habitats, in winter pastures, wormwood semi-deserts, frequently on saline soils, as a weed in fields, along crop margins, vineyards and ruderal places. Recorded from Julfa, Gulistan, Daridagh, Nakhchivan, Babek and Boyukduz. Xeromesophyte. Chorological type: European. Medicinal and melliferous plant. Fl. IV–V; Fr. V–VI.

Xeranthemum L. – Annual plants with a campanulate involucre, multiseriate; involucre bracts dry and membranous. Outer bracts whitish, inner ones coloured and longer. Ray florets few and sterile; the others tubular and bisexual. The genus includes 4 species in Azerbaijan, 3 of which occur in the Nakhchivan Autonomous Republic.

Xeranthemum cylindraceum Sm. – An annual plant 5–50 cm high. Leaves lanceolate or linear. Outer involucre bracts ovate, obtuse and pubescent in the middle; inner bracts lanceolate with pinkish upper parts. Distributed up to the middle mountain belt on dry grassy slopes, in shrublands, gardens and screes. Recorded from Badamli, Shada, Kolani, Garabaghar, Buzgov and Chalkhangala. Xerophyte. Chorological type: Mediterranean. Ornamental plant. Fl. IV; Fr. V–VII (Figure 1).

Carduus L. (thistles) – Annual, biennial, and sometimes perennial spiny herbaceous plants. Flowers tubular, bisexual, pink, reddish or white. The involucre is imbricate; outer bracts spiny, inner ones spineless and coloured. Corolla tube short, limb 5-lobed. The genus includes 15 species in Azerbaijan, of which 5 species occur in the Nakhchivan Autonomous Republic.



Figure 1. *Xeranthemum cylindraceum*

Carduus pycnocephalus subsp. albidus M. Bieb. (*C. albidus*) – A spiny annual or biennial herb 30–80 cm in height. Stem erect, branched, sparsely pubescent and covered with spiny wing-like extensions. Leaves alternate, deeply pinnately dissected with spiny margins. Capitula located at the ends of stems and branches; florets tubular, pink or pale violet. Fruit an elongated achene with pappus. Distributed up to the middle mountain belt in shrublands, on gravel beds of rivers, clayey slopes, as a weed in cultivated fields and in screes. Recorded around Ordubad. Mesophyte. Chorological type: Mediterranean. Medicinal and melliferous plant. Fl. IV–V; Fr. V–VI.

Carduus pycnocephalus subsp. cinereus M. Bieb. (*C. cinereus*) – A biennial spiny herb 40–100 cm tall. Stem erect, robust, branched and covered with spiny wing-like projections. Leaves large, alternate, deeply divided with sharply spiny margins. Capitula situated at the tips of stems and branches; florets tubular, purple or pink. Fruit a small achene with a pappus at the apex. Distributed in weedy habitats of the lower and middle mountain belts. Endemic. Mesophyte. Chorological type: Irano-Turanian. Medicinal and melliferous plant. Fl. IV–V; Fr. V–VI.

Carduus nervosus K. Koch – Plant up to 80 cm high; stem spiny-winged up to the capitulum. Leaves deeply pinnately divided nearly to the midrib, with 2–3 lobes and fine spiny segments. Upper leaves more deeply divided, with longer spines, sessile and decurrent forming wing-like extensions. Outer involucre bracts clearly veined and spiny; inner ones reddish at the apex; florets pink. Distributed in gardens and vineyards as a weed in the lower and middle mountain belts. Mesophyte. Chorological type: European. Medicinal and melliferous plant. Fl. IV–V; Fr. V–VI.

Carduus onopordioides Fisch. ex M. Bieb. – Stem spiny-winged; leaves pinnately divided or pinnately lobed, ovate with 2–4 lobes, bearing numerous spiny segments. Lower leaves with flattened petioles, stem leaves sessile. Involucre weakly cobwebby-pubescent; outer bracts spiny, inner ones sharp and reddish. Distributed up to the middle mountain belt on dry clayey, gravelly and stony slopes, rocky screes and gravel beds of rivers. Xerophyte. Chorological type: Caucasian. Medicinal and melliferous plant. Fl. IV–V; Fr. V–VI.

Amberboa (Pers.) Less. – Annual or perennial herbaceous plants. The stem is usually erect or branched from the lower part. Leaves are arranged alternately, entire or slightly dissected, oblong or lanceolate. Capitula are solitary, many-flowered inflorescences. Florets are mainly tubular, pink,

purple, or pale in color. Involucral bracts are arranged in several rows and imbricate. The receptacle is usually naked. The fruit is an achene, often provided with a pappus, adapted for wind dispersal. Representatives of this genus mainly occur on dry slopes, in semi-deserts, and in open sunny habitats. The genus is represented by 8 species in Azerbaijan, 6 of which occur in the Nakhchivan Autonomous Republic.

Amberboa nana (Boiss.) Iljin – An annual herbaceous plant 10–30 cm high. The stem is branched from the base and often spreading close to the ground. Leaves alternate, oblong-lanceolate with entire or slightly serrate margins. Capitula located at the tips of stems and branches; florets tubular, pink or purple. The fruit is a small achene with pappus. Distributed up to the middle mountain belt on clayey and gravelly slopes, in wormwood semi-deserts, on saline soils, and rarely as a weed in disturbed habitats. Recorded from Nehrem–Dorasham and Jugha (present-day Gulistan). Xerophyte. Chorological type: Eastern Mediterranean–Irano-Turanian. Fl. IV–V; Fr. V–VI.

Heteracia Fisch. & C.A. Mey. – Annual or perennial herbaceous plants. Stems usually erect or slightly branched. Leaves alternate, entire or slightly dissected. Capitula solitary, many-flowered. Florets mainly tubular, pink, purple, or pale in color. Involucral bracts arranged in several rows, imbricate. Fruit an achene, usually with a pappus. Species of this genus mainly grow in arid and semi-desert habitats, well adapted to sunny environments. The genus is represented by one species in Azerbaijan, which also occurs in the Nakhchivan Autonomous Republic.

Heteracia szovitsii Fisch. & C.A. Mey. – An annual herbaceous plant 10–30 cm tall. The stem is branched from the base and spreading close to the ground. Leaves alternate, oblong-lanceolate with entire margins. Capitula located at the ends of stems and branches; florets tubular, pinkish-purple. Fruit a small achene with pappus. Distributed up to the lower mountain belt in dry, stony and sandy habitats, sometimes on saline soils. The species was first described from the territory of the Nakhchivan Autonomous Republic (around Nakhchivan). Xerophyte. Chorological type: Mediterranean–Irano-Turanian. Fl. IV; Fr. V.

Garhadiolus Jaub. & Spach – Annual plants with ligulate florets. Capitula many-flowered; involucre two-seriate, outer bracts small, inner ones linear and enclosing the lower part of the achenes at maturity. The genus is represented by 3 species in Azerbaijan, all of which occur in the Nakhchivan Autonomous Republic.

Garhadiolus hedypnois Jaub. & Spach – Basal leaves obovate-oblong, crenate-dentate or pinnately divided; stem leaves similar, 1–3 in number, sometimes elliptic, sessile and crenate-dentate. Involucre two-seriate, outer bracts small, inner linear, enclosing the lower part of the marginal achenes at maturity. Flowers yellow. Distributed from the plains to the lower mountain belt on dry slopes, grassy places, river gravels, and as a weed in gardens and cultivated fields. Xerophyte. Chorological type: Irano-Turanian. Medicinal and forage plant. Fl. IV; Fr. VI (Figure 2).

Garhadiolus papposus Boiss. & Buhse – An annual herb 15–45 cm high. Stem erect, branched in the upper part and sparsely pubescent. Leaves alternate, pinnately divided with small linear segments. Capitula located at the stem apex, solitary or in sparse groups; florets tubular, yellow and bisexual. Involucral bracts imbricate, several-seriate and slightly spiny. Fruit a small achene provided with a pappus, adapted to wind dispersal. Distributed in dry habitats of the plains. Collected from the vicinity of Nakhchivan. Xerophyte. Chorological type: Irano-Turanian. Forage plant. Fl. IV; Fr. VI [20–23].

Picris L. – Biennial or perennial herbaceous plants. Capitula many-flowered; involucre imbricate, with the outer bracts short and the inner ones longer, arranged in 1–2 series. Receptacle flat and pitted. Florets ligulate, 5-lobed, yellow. Achenes with 10–30 ribs, the apex beaked and provided with a pappus. The genus is represented by 3 species in Azerbaijan and 2 species in the Nakhchivan Autonomous Republic.

Picris pauciflora Willd. – A biennial or perennial herb 20–60 cm high. Stem erect, branched and sparsely pubescent. Leaves alternate, finely pinnately dissected with entire margins. Capitula many-flowered, located singly or in sparse groups at the ends of stems and branches; florets tubular and ligulate, yellow, 5-lobed. Involucral bracts imbricate; outer ones short, inner ones long, arranged in 1–2 rows. Receptacle flat and pitted. Fruit an achene, 10–30-ribbed, with a beaked apex and provided with a pappus. Distributed in plains and foothill regions. Xerophyte. Chorological type: Mediterranean. Melliferous plant. Fl. IV; Fr. VI.



Figure 2. *Garhadiolus hedypnois*

Tragopogon L. – Biennial or perennial plants with large, many-flowered capitula. All florets ligulate, bisexual, yellow or reddish. Involucre single-seriate; receptacle naked. Marginal achenes unequal and provided with a pappus. Some representatives are used as wild vegetables. The genus includes 20 species in Azerbaijan, 12 species of which occur in the Nakhchivan Autonomous Republic.

Tragopogon coelesyriacus Boiss. – A biennial or perennial herb 30–80 cm tall. Stem erect, branched from the base, sparsely pubescent or glabrous. Leaves alternate, long, narrow-linear and entire. Capitula large and many-flowered, solitary or in sparse groups at the top of the stem. Florets ligulate, yellow, bisexual; marginal florets shorter. Involucral bracts in a single series and slender. Receptacle naked. Fruit an achene covered with pappus, adapted to wind dispersal. Distributed up to the middle mountain belt on dry slopes. Xerophyte. Chorological type: Irano-Turanian. Medicinal and forage plant. Fl. IV; Fr. VII.

Tragopogon graminifolius DC. – A biennial or perennial herb 40–90 cm high. Stem erect, branched, sparsely pubescent or glabrous. Leaves alternate, narrow-linear, long and rigid. Capitula large and many-flowered, located at the ends of stems and branches. Florets yellow or reddish, ligulate and bisexual. Involucral bracts single-seriate and imbricate. Receptacle naked and flat. Fruit an achene with pappus, adapted for wind dispersal. Distributed in meadows, shrublands and gardens in the middle, upper and subalpine mountain belts. Recorded from Batabat and Bichenek Pass. Mesophyte. Chorological type: Irano-Turanian. Edible and forage plant. Fl. IV; Fr. VI.

Tragopogon sosnowskyi Kuth. – A perennial plant 30–50 cm tall, bluish-green in color. Stem branched and striate. Lower leaves narrow and elongated; upper leaves gradually shorter. Involucral bracts 5–8, lanceolate. Florets reddish-purple. Distributed up to the middle mountain belt on dry gravelly slopes. Xerophyte. Chorological type: Caucasian. Forage plant. Fl. IV; Fr. VII.

Scorzonera L. – Biennial or perennial plants. Capitula many-flowered; florets ligulate and bisexual. Involucre imbricate with membranous-margined bracts. Receptacle naked. The genus includes 19 species in Azerbaijan, 12 of which occur in the Nakhchivan Autonomous Republic.

Scorzonera cana (C.A. Mey.) O. Hoffm. – Stem 5–20 cm high, weakly covered with soft hairs. Basal leaves numerous, pinnately divided. Terminal segment long and usually broader; stem leaves similar but sessile. Capitulum cylindrical with a long peduncle. Involucre greyish, woolly or glabrous. Ligulate florets greyish-yellow with slightly reddish outer margins. Pappus dirty white. Distributed up to the middle mountain belt on clayey and stony slopes, in weedy places, along roadsides and in fields. Xerophyte. Chorological type: Irano-Turanian. Forage plant. Fl. III; Fr. VII.

Scorzonera laciniata L. – A plant 10–50 cm high with slender striate stems. Leaves bluish-green; basal and stem leaves pinnately or bipinnately divided with widely spaced linear-lanceolate segments; terminal segment larger and acute. Uppermost leaves sessile and linear. Involucral bracts pubescent. Ligulate florets greyish-yellow with slightly reddish margins. Pappus yellowish. Distributed from plains to the subalpine belt on clayey and stony slopes, gravel riverbeds, valleys, field margins, along canals, gardens and screes. Xerophyte. Chorological type: Irano-Turanian. Medicinal and forage plant. Fl. IV; Fr. VII.

Scorzonera lanata M. Bieb. – A perennial herb 20–60 cm high. Stem erect, usually simple or slightly branched, densely covered with woolly hairs. Leaves alternate, oblong-lanceolate or linear, with entire margins and a slightly pubescent surface. Capitula large and many-flowered, located at the apex of the stem. Florets ligulate, yellow and bisexual. Involucral bracts several-seriate, elongated and pubescent. Fruit an elongated achene with a pappus, adapted to wind dispersal. Distributed in plains and the lower mountain belt on dry stony and gravelly slopes, screes and shrublands. Xerophyte. Chorological type: Irano-Turanian. Ornamental and forage plant. Fl. IV; Fr. VI.

Scorzonera leptophylla (DC.) Krasch. & Lipsch. – Root collar covered with the sheaths of basal leaves; stem felt-like pubescent, about 25 cm high. Leaves numerous, broadly linear, upper part slightly curved, bluish-green with wavy margins. Involucral bracts with membranous margins. Ligulate florets yellow, outer ones reddish; pappus smoky-colored. Distributed in the lower and middle mountain belts (up to 2700 m) on dry clayey and gravelly slopes, screes and among shrubs. Xerophyte. Chorological type: Irano-Turanian. Fl. IV; Fr. VI.

Taraxacum Wigg. – Perennial plants with many-flowered capitula. All florets ligulate, bisexual. Involucral bracts arranged in several imbricate rows. Receptacle flat and naked. Achenes cylindrical, with a simple pappus. The genus includes 13 species in Azerbaijan, 8 species of which occur in the Nakhchivan Autonomous Republic.

Taraxacum officinale Wigg. – A perennial herb 10–40 cm tall. Stem strongly shortened, leaves arranged in a basal rosette. Leaves oblong, deeply pinnately divided with toothed margins. Peduncle leafless, hollow, bearing a large capitulum at the apex. Capitulum many-flowered; all florets yellow, ligulate and bisexual. Fruit a cylindrical achene with a simple pappus at the apex. Distributed from the lower mountain belt to the alpine belt in cultivated fields, steppes, meadows, weedy places, grassy slopes, gardens and orchards. Mesophyte. Chorological type: Palaearctic. Fl. IV; Fr. VI. (Figure 3).

Taraxacum praticola Dahlst. – A perennial herb 10–30 cm tall. Leaves collected in a basal rosette, oblong and variously dissected. Peduncle leafless, erect, bearing a capitulum at the apex. Capitulum many-flowered; florets yellow, ligulate and bisexual. Fruit an elongated cylindrical achene provided with a simple pappus. Distributed up to the middle mountain belt in meadows, shrublands,

grassy and stony slopes, field margins, gardens and riverbanks. Mesophyte. Chorological type: Eurasian. Medicinal and edible plant. Fl. III; Fr. VI.



Figure 3. *Taraxacum officinale*

Sonchus L. – Annual or perennial plants. Capitula many-flowered; involucre imbricate; receptacle naked. Achenes oval, without a beak; pappus composed of white hairs. The genus includes 5 species in Azerbaijan, all of which occur in the Nakhchivan Autonomous Republic.

Sonchus asper (L.) Hill. – Plant 10–70 cm tall with corymbosely branched stems. Leaves glabrous, entire or pinnately lobed with backward-directed segments. Basal and lower leaves petiolate; upper leaves sessile, clasping the stem and auriculate at the base. Capitulum ovoid-cylindrical; florets yellow. Distributed up to the middle mountain belt in cultivated fields, steppes, gardens, vineyards and forest clearings. Mesophyte. Chorological type: Eurasian. Medicinal and forage plant. Fl. IV; Fr. IX.

Sonchus oleraceus L. – Plant 10–60 cm tall. Leaves oblong, pinnately divided or lyrate; basal leaves with winged petioles; stem leaves sessile, with acute auricles clasping the stem. Ligulate florets pale yellow. Distributed in the middle and upper mountain belts in gardens, ploughed fields, along irrigation canals and on stony or gravelly places. Recorded from Bichenek Pass. Mesophyte. Chorological type: Eurasian. Medicinal and forage plant. Fl. IV; Fr. VIII.

Lactuca L. – Annual, biennial or perennial plants. Capitula few-flowered; involucre imbricate; all florets ligulate. Achenes longitudinally ribbed; pappus white. The genus includes 7 species in Azerbaijan, 7 species of which occur in the Nakhchivan Autonomous Republic.

Lactuca undulata Ledeb. – Plant 25–50 cm tall, covered with white curly hairs. Basal leaves oblong-obovate, coarsely dentate or lyrate divided, petiolate; lower leaves pinnately divided; upper leaves sessile, with acute segments and semi-clasping auriculate bases. Involucral bracts yellowish-green, margins white, apex dull brown or spotted. Florets blue or white. Distributed up to the middle mountain belt on clayey, stony and gravelly slopes, sometimes also in cultivated fields. Xerophyte. Chorological type: Mediterranean. Forage plant. Fl. IV; Fr. VI.

Crepis L. – Capitula with yellow or reddish ligulate florets. Involucre cylindrical or campanulate; outer bracts arranged in a single series, long or imbricate. Receptacle naked or fringed with hairs. Achenes with 10–30 ribs, pappus white. The genus includes 6 species in Azerbaijan, 5 species of which occur in the Nakhchivan Autonomous Republic.

Crepis pulchra L. – Plant 40–80 cm tall. Basal leaves oblong-spatulate, petiolate, dentate and lyrate; stem leaves sessile, clasping the stem, oblong-lanceolate or linear, obtuse at the base with auricles, arrow-shaped at the base and hairy on both sides. Involucre cylindrical or campanulate; outer bracts in a single series and long. Receptacle naked. Ligulate florets yellow. Achenes 10–30-ribbed with white pappus. Distributed in plains and the lower mountain belt in forests, shrublands, meadows, roadsides, riverbeds, canal banks, grassy slopes, gardens, steppes and weedy places. Chorological type: European. Ornamental and melliferous plant. Fl. IV; Fr. VII.

Crepis palaestina Bornm. – An annual or biennial herb 20–60 cm tall. Stem erect, branched and sparsely pubescent. Basal leaves arranged in a rosette, oblong or lyrate divided, petiolate. Stem leaves sessile, oblong-lanceolate or linear, slightly clasping the stem at the base. Capitula located at the ends of stems and branches. Involucre cylindrical or campanulate; outer bracts in a single row and short, inner ones elongated. Receptacle naked. Ligulate florets yellow. Fruit an achene with 10–30 ribs, provided with a white pappus. Distributed up to the subalpine belt in dry clayey, stony and sandy-clayey places, on rocks, in cultivated fields and forest areas. Xerophyte. Fl. IV; Fr. VII.

Tussilago L. – Perennial herbaceous plants. The stem develops in early spring and consists of flowering shoots usually simple and covered with scale-like leaves. Leaves large, long-petiolate, cordate or rounded, developing after flowering and forming a basal rosette. Capitula solitary, many-flowered. Florets mainly yellow; marginal florets ligulate, while the central ones are tubular. The fruit is an elongated achene with a white pappus, which facilitates wind dispersal. Representatives of the genus mainly grow in moist soils, along rivers and irrigation canals, in ravines and on humid slopes.

Tussilago farfara L. – A perennial herb 10–30 cm tall. In early spring, flowering stems develop before the leaves. Peduncles covered with scale-like leaves and bearing a single capitulum at the apex. Leaves large, cordate or rounded; the lower surface densely covered with white tomentose hairs, the upper surface green. Capitulum many-flowered, consisting of yellow ligulate and tubular florets. Fruit a small achene provided with a white pappus. Distributed in plains and the subalpine mountain belt (2400–2600 m) in meadows, along river and canal banks, and in ravines. Recorded from Batabat, Bichenek, Gazanchi, Arafsa, Leketag and Boyahmad. Hygrophyte. Medicinal plant. Chorological type: Palaearctic. Fl. II–IV; Fr. V–VI (Figure 4).



Figure 4. *Tussilago farfara*

Thus, as a result of the conducted studies, the bioecological characteristics of early spring vegetation species of the family Asteraceae distributed in the territory of the Nakhchivan Autonomous Republic were determined. The obtained results contribute significantly to a deeper understanding of the bioecological features of the regional flora and to the development of scientific foundations for the conservation and rational use of the vegetation cover of the Nakhchivan Autonomous Republic.

Results

As a result of the conducted studies, the systematic composition of early spring vegetation plants of the family Asteraceae in the flora of the Nakhchivan Autonomous Republic was investigated. It was determined that early spring species belonging to this family are represented in the regional flora by 28 species from 16 genera.

The majority of the studied species are mainly distributed in plains, foothill areas and the middle mountain belt, being adapted to dry and semi-desert landscape conditions. According to life forms, most of them belong to therophytes and hemicryptophytes.

Acknowledgments: I would like to express my gratitude to Professor Dashgin Ganbarov 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. Askerov A. M. (2016). Flora Azerbajdzhana. Baku. (in Azerbaijani).
2. Babayeva, S. (2025). Bioecological Characteristics of Species of the Genus *Potentilla* L. In the Rosaceae Juss. Family of the Flora of the Nakhchivan Autonomous Republic. *Bulletin of Science and Practice*, 11(2), 116-125. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/111/14>
3. 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>
4. Babayeva, S., & Aliyeva, S. (2025). Usage Perspectives of Species Belonging to the *Alchemilla* L. genus in the Rosaceae Juss. Family in the Flora of the Nakhchivan Autonomous Republic. *Bulletin of Science and Practice*, 11(5), 70-76. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/114/09>
5. 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>
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. Babayeva, S., & Memmedova, L. (2025). The Taxonomic Spectrum and Bioecological Characteristics of Species of the Genus *Alchemilla* L. from the Family Rosaceae Juss. in the Flora of the Nakhchivan Autonomous Republic. *Bulletin of Science and Practice*, 11(3), 45-53. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/112/06>
8. Flora Azerbajdzhana (1952). Baku. (in Russian).
9. 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>

10. 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>
11. Ganbarov, D., & Aliyeva, S. (2014). Spreading of Astracantha and Astragalus species of wild vegetation in the Nakhchivan Autonomous Republic flora. *International Multidisciplinary e-Journal*, 50-55.
12. 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>
13. Ganbarov, D., & Babayeva, S. (2020). Systematical Structure, Geographical Areal Classes and Ecological Groups of Rosa L. Genus Spreading in the Flora of Nakhchivan Autonomous Republic. *Bulletin of Science and Practice*, 6(6), 55-60. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/55/07>
14. Ganbarov, D., & Babayeva, S. (2022). Floristic Analysis of the Distribution of the Crataegus L. Genus in the Mountain Xerophyte and Steppe Vegetation of Nakhchivan. *Bulletin of Science and Practice*, 8(10), 27-33. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/83/02>
15. Ganbarov, D., Babayeva, S., Seyidov, M., & Jafarova, F. (2024). Phytocoenological Analysis of Species Malvaceae and Their Distribution in the Flora of Nakhchivan Autonomous Republic. *Bulletin of Science and Practice*, 10(5), 55-60. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/102/07>
16. Ganbarov, D., Guliyeva, N. & Babayeva, S. (2024). Taxonomic Composition of the Tragopogon L. Genus in Nakhchivan and Prospects for Using Species. *Bulletin of Science and Practice*, 10(12), 71-78. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/109/09>
17. Ganbarov, D., & Babayeva, S. R. (2022). Ecobiological features of the Crataegus L. species spreading in the mountainous-xerophit and flora of the Nakhchivan Autonomous Republic. *Estestvennye i tekhnicheskie nauki*, (10), 51.
18. Grossgejm, A. A. (1939-1945). Flora Kavkaza. Baku. (in Russian).
19. 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>
20. Mammadli, T. (2025). Ecological Features, Biochemical Composition and Potential uses of Plantaginaceae Juss. in the Flora of the Nakhchivan Autonomous Republic. *Bulletin of Science and Practice*, 11(9), 59-65. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/118/05>
21. Mammadli, T. (2025). Distribution, Chemical Composition and Nutritional Significance of Vicia elegans Guss. on the Elevated Plain Batabat. *Bulletin of Science and Practice*, 11(4), 26-33. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/113/03>
22. Mammadli, T., & Akbarova, K. (2025). Botanical Description and Bioecological Features of Some Species of the Family Cyperaceae Juss. Spreading in the Nakhchivan Autonomous Republic Territory. *Bulletin of Science and Practice*, 11(9), 50-58. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/118/04>
23. Safarova, F. (2023). Biological Characteristics of Poisonous Species of the Ranunculus L. Genus in the Flora of Nakhchivan. *Bulletin of Science and Practice*, 9(11), 29-35. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/96/03>
24. Safarova, F. (2024). Rare and Endangered Species of the Ranunculaceae Family in Nakhchivan. *Bulletin of Science and Practice*, 10(12), 55-61. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/109/07>
25. Safarova, F., & Ibragimova, A. (2025). Biological Properties of the Genus Melo Mill. - Melon. *Bulletin of Science and Practice*, 11(8), 340-345. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/117/44>

Список литературы:

1. Əsgərov A. M. Azərbaycan florası. Bakı. 2016.
2. Babayeva S. Bioecological Characteristics of Species of the Genus *Potentilla* L. in the Rosaceae Juss. Family of the Flora of the Nakhchivan Autonomous Republic // Бюллетень науки и практики. 2025. Т. 11. №2. С. 116-125. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/111/14>
3. 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>
4. Babayeva S., Aliyeva S. Usage Perspectives of Species Belonging to the *Alchemilla* L. Genus in the Rosaceae Juss. Family in the Flora of the Nakhchivan Autonomous Republic // Бюллетень науки и практики. 2025. Т. 11. №5. С. 70-76. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/114/09>
5. 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>
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. Babayeva S., Memmedova L. The Taxonomic Spectrum and Bioecological Characteristics of Species of the Genus *Alchemilla* L. from the Family Rosaceae Juss. in the Flora of the Nakhchivan Autonomous Republic // Бюллетень науки и практики. 2025. Т. 11. №3. С. 45-53. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/112/06>
8. Флора Азербайджана. Баку, Т. 3. 1952. 406 с.
9. 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>
10. 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>
11. Ganbarov D., Aliyeva S. Spreading of *Astracantha* and *Astragalus* species of wild vegetation in the Nakhchivan Autonomous Republic flora // International Multidisciplinary e-Journal. 2014. P. 50-55.
12. 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>
13. Ganbarov D., Babayeva S. Systematical Structure, Geographical Areal Classes and Ecological Groups of *Rosa* L. Genus Spreading in the Flora of Nakhchivan Autonomous Republic // Бюллетень науки и практики. 2020. Т. 6. №6. С. 55-60. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/55/07>
14. Ganbarov D., Babayeva S. Floristic Analysis of the Distribution of the *Crataegus* L. Genus in the Mountain Xerophyte and Steppe Vegetation of Nakhchivan // Бюллетень науки и практики. 2022. Т. 8. №10. С. 27-33. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/83/02>
15. Ganbarov D., Babayeva S., Seyidov M., Jafarova F. Phytocoenological Analysis of Species Malvaceae and Their Distribution in the Flora of Nakhchivan Autonomous Republic // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №5. С. 55-60. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/102/07>
16. Ganbarov D., Guliyeva N., Babayeva S. Taxonomic Composition of the *Tragopogon* L. Genus in Nakhchivan and Prospects for Using Species // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №12. С. 71-78. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/109/09>

17. Ganbarov D., Babayeva S. R. Ecobiological features of the *Crataegus* L. species spreading in the mountainous-xerophit and flora of the Nakhchivan Autonomous Republic // *Естественные и технические науки*. 2022. №10. С. 51.
18. Гроссгейм А. А. Флора Кавказа. Баку: Изд-во АзФАН, 1939-1945.
19. Ибрагимов А. Ш., Набиева Ф. Х., Ганбаров Д. Ш. *Berberis aquifolium* Pursh - новый вид для флоры Нахчыванской Автономной Республики Азербайджана // *Бюллетень науки и практики*. 2024. Т. 10. №1. С. 58-64. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/98/07>
20. Mammadli T. Ecological Features, Biochemical Composition and uses of Plantaginaceae Juss. in the Flora of the Nakhchivan Autonomous Republic // *Бюллетень науки и практики*. 2025. Т. 11. №9. С. 59-65. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/118/05>
21. Mammadli T. Distribution, Chemical Composition and Nutritional Significance of *Vicia elegans* Guss. on the Elevated Plain Batabat // *Бюллетень науки и практики*. 2025. Т. 11. №4. С. 26-33. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/113/03>
22. Mammadli T., Akbarova K. Botanical Description and Bioecological Features of Some Species of the Family Cyperaceae Juss. Spreading in the Nakhchivan Autonomous Republic Territory // *Бюллетень науки и практики*. 2025. Т. 11. №9. С. 50-58. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/118/04>
23. Сафарова Ф. А. Биологическая характеристика ядовитых видов рода *Ranunculus* L. Во флоре Нахичевани // *Бюллетень науки и практики*. 2023. Т. 9. №11. С. 29-35. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/96/03>
24. Сафарова Ф. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды семейства Ranunculaceae в Нахичевани // *Бюллетень науки и практики*. 2024. Т. 10. №12. С. 55-61. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/109/07>
25. Сафарова Ф. А., Ибрагимова А. М. Биологические свойства рода *Melo* Mill. дыни // *Бюллетень науки и практики*. 2025. Т. 11. №8. С. 340-345. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/117/44>

Поступила в редакцию
11.03.2026 г.

Принята к публикации
19.03.2026 г.

Ссылка для цитирования:

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>

Cite as (APA):

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>

UDC 582.683.2
AGRIS F40

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/07>

**PARTICIPATION OF SPECIES OF THE FAMILY *Brassicaceae* Burnett
IN SPRING PHYTOCENOSIS OF THE LOWLAND ZONE
OF THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC**

©*Aliева А.*, ORCID: 0009-0009-8075-9490, Ph.D., Nakhchivan State University,
Nakhchivan, Azerbaijan, afagaliyeva100@gmail.com

**УЧАСТИЕ ВИДОВ СЕМЕЙСТВА *Brassicaceae* Burnett В ВЕСЕННИХ ФИТОЦЕНОЗАХ
НИЗМЕННОЙ ЗОНЫ НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ**

©*Алиева А. М.*, ORCID: 0009-0009-8075-9490, канд. биол. наук, Нахчыванский
государственный университет, г. Нахчыван, Азербайджан, afagaliyeva100@gmail.com

Abstract. The spring flora of the lowland part of the Nakhchivan Autonomous Republic was studied. The role of representatives of the family *Brassicaceae* Burnett in the spring flora was determined. The phytocenosis, including representatives of the family *Brassicaceae* Burnett, consists of 15 perennial species (41.66%), 13 annual species (36.11%), 3 biennial species (8.33%), one species that is either annual or biennial (2.77%), and among the woody representatives, one species (2.77%) is a tree and 3 species (8.33%) are shrubs. By ecological group, 17 species (47.22%) are mesophytes, 12 species (33.33%) are xerophytes, 3 species (8.33%) are xeromesophytes, 2 species (5.55%) are mesoxerophytes, 1 species (2.77%) is a hydromesophyte, and 1 species (2.77%) is a hydrophyte. Perennials predominate by life form, and mesophytes predominate by ecological group. The plants that form the phytocenosis mainly belong to the family *Asteraceae* Bercht. & J.Presl (12 species - 33%). The coordinates of the site where the phytocenosis with representatives of the family *Brassicaceae* Burnett is located in the lowland zone of the Autonomous Republic were identified using GPS: 39°4'49.73952" N, 45°33'56.19276" E, 956 m above sea level. Other significant representatives of the spring flora of the lowland part of the Autonomous Republic are also present here.

Аннотация. Рассматривается весенняя флора низменной части Нахчыванской автономной Республики. Определена роль представителей семейства *Brassicaceae* Burnett. в весенней флоре. Фитоценоз, включающий представителей семейства *Brassicaceae* Burnett., состоит из 15 многолетних видов (41,66%), 13 однолетних видов (36,11%), 3 двулетних видов (8,33%), одного вида, являющегося либо однолетним, либо двулетним (2,77%), а среди древесных представителей один вид (2,77%) — дерево, и 3 вида (8,33%) — кустарники. По экологическим группам 17 видов (47,22%) — мезофиты, 12 видов (33,33%) — ксерофиты, 3 вида (8,33%) — ксеромезофиты, 2 вида (5,55%) — мезоксерофиты, 1 вид (2,77%) — гидромезофит, и 1 вид (2,77%) — гидрофит. По жизненным формам преобладают многолетние растения, а по экологическим группам — мезофиты. Растения, образующие фитоценоз, в основном принадлежат к семейству *Asteraceae* Bercht. & J.Presl (12 видов — 33%). Координаты участка, где расположен фитоценоз с представителями семейства *Brassicaceae* Burnett. в низменной зоне Автономной Республики, также определены с помощью GPS: 39°4'49.73952" с.ш., 45°33'56.19276" в.д., 956 м над уровнем моря. Здесь также представлены значимые представители растений весенней флоры низменной части Автономной Республики.

Keywords: *Brassicaceae* Burnett., phytocoenosis, family, genus, species, plant.

Ключевые слова: *Brassicaceae* Burnett., фитосеноз, семейство, род, вид, растение.

Spring is the season in which nature awakens, vegetation develops most actively, and biodiversity increases. Each region has its own unique climatic conditions, soil types, and ecosystem characteristics. Consequently, spring flora differs from region to region. Spring flora is ecologically and biologically significant. Plants that undergo their phenophases in spring serve as a primary food source for insects, help prevent soil erosion, improve air quality, and play an important role in maintaining ecological balance.

Materials and methods

The subject of this research is the representatives of the *Brassicaceae* Burnett family. The study area encompasses the spring flora of the lowland zone of the Nakhchivan Autonomous Republic. The species names within the phytocoenoses featuring members of the *Brassicaceae* family in the spring flora of this area were clarified using identification keys and online sources [1-4, 7, 9-11].

Life forms were determined through long-term observations, while ecological groups were identified based on the environments in which they are distributed.

Results and discussion

Among the plants belonging to the spring flora, representatives of the *Brassicaceae* Burnett. family also actively participate. Considering that the species representing this family are mainly annuals in terms of life form, they hold a significant position in the spring flora [8, 10, 11]. In the spring flora of the lowland zone of the region, representatives of the *Brassicaceae* Burnett. family are mostly from the genera *Alyssum* L., *Capsella* Medik., *Chorispora* R. Br. ex DC., *Erysimum* L., *Sinapis* L., and *Lepidium* L. These include species such as *Alyssum turkestanicum* Regel & Schmalh. (syn. *A. desertorum* Stapf), *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik., *Chorispora tenella* (Pall.) DC., *Erysimum repandum* L., *Sinapis arvensis* L., and *Lepidium campestre* (L.) R.Br. (Figure 1-3)



Figure 1. *Chorispora tenella* (Pall.) DC.



Figure 2. *Alyssum turkestanicum* Regel & Schmalh. (*A. desertorum* Stapf)



Figure 3. *Sinapis arvensis* L.

Table

SPECIES COMPOSITION OF THE LOWLAND ZONE

<i>Familia</i>	<i>Genus</i>	<i>Species</i>	<i>Life form</i>	<i>Ecogroup</i>
<i>Aceraceae</i> Juss.	<i>Acer</i> L.	<i>Acer negundo</i> L.	Tree	Mesophyte
<i>Sambucaceae</i> Batsch ex Borkh.	<i>Sambucus</i> L.	<i>Sambucus ebulus</i> L.	Shrub	Mesophyte
<i>Tamaricaceae</i> Link.	<i>Tamarix</i> L.	<i>Tamarix ramosissima</i> Ledeb.	Shrub	Xerophyte
<i>Tamaricaceae</i> Link.	<i>Tamarix</i> L.	<i>Tamarix Meyeri</i> Boiss.	Shrub	Xerophyte
<i>Hyacinthaceae</i> Batsch	<i>Muscari</i> Mill.	<i>Muscari caucasicum</i> (Criseb.) Baker.	Perennial	Mesophyte
<i>Poaceae</i> Barnhart	<i>Avena</i> L.	<i>Avena fatua</i> L.	Annual	Mesophyte
	<i>Aegilops</i> L.	<i>Aegilops tauschii</i> Coss.	Annual or biennial	Mesophyte

<i>Familia</i>	<i>Genus</i>	<i>Species</i>	<i>Life form</i>	<i>Ecogroup</i>
<i>Lythraceae</i> J.St.-Hil.	<i>Lythrum</i> L.	<i>Lythrum hyssopifolia</i> L.	Annual	Hydromesophyte
<i>Boraginaceae</i> Juss.	<i>Echium</i> L.	<i>Echium vulgare</i> L.	Biennial	Mesophyte
<i>Boraginaceae</i> Juss.	<i>Nonea</i> Medik	<i>Nonea pulla</i> (L.) DC.	Perennial	Mesophyte
	<i>Buglossoides</i> Moench	<i>Buglossoides arvensis</i> (L.) Johnst.	Annual	Mesophyte
<i>Caryophyllaceae</i> Juss.	<i>Arenaria</i> L.	<i>Arenaria serpyllifolia</i> L.	Annual	Xerophyte
<i>Euphorbiaceae</i> Juss.	<i>Euphorbia</i> L.	<i>Euphorbia helioscopia</i> L.	Annual	Mesophyte.
<i>Asteraceae</i> Bercht. & J.Presl	<i>Cirsium</i> Hill	<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten.	Biennial	Xerophyte
	<i>Bellis</i> L.	<i>Bellis perennis</i> L.	Perennial	Mesophyte
	<i>Artemisia</i> L.	<i>Artemisia absinthium</i> L.	Perennial	Mesoxerophyte
	<i>Senecio</i> L.	<i>Senecio vernalis</i> Waldst. & Kit.	Annual	Xeromesophyte
		<i>Senecio racemosus</i> (Bieb.) DC.	Perennial	Mesophyte
		<i>Senecio Lipskyi</i> Lomak.	Perennial	Xerophyte
	<i>Bidens</i> L.	<i>Bidens, tripartita</i> L.	Annual	Hydrophyte
	<i>Matricaria</i> L.	<i>Matricaria recutita</i> L.	Annual	Mesophyte
	<i>Anthemis</i> L.	<i>Anthemis cretica</i> L.	Perennial	Mesoxerophyte
	<i>Cirsium</i> Hill	<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	Perennial	Mesophyte
	<i>Ambrosia</i> L.	<i>Ambrosia confertiflora</i> DC.	Perennial	Xerophyte
	<i>Taraxacum</i> Wigg.	<i>Taraxacum officinale</i> Wigg.	Perennial	Mesophyte
	<i>Apiaceae</i> Lindl.	<i>Daucus</i> L.	Biennial	Mesophyte
		<i>Pseudorhiza pumila</i> (L.) Grande (syn. <i>Daucus pumilus</i> (L.) Hoffm. & Link)	Annual	Xerophyte
<i>Geraniaceae</i> Juss.	<i>Erodium</i> L'Her.	<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Her.	Annual	Xeromesophyte
<i>Convolvulaceae</i> Juss.	<i>Convolvulus</i> L.	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	Perennial	Xerophyte
<i>Amaryllidaceae</i> J.St.-Hil.	<i>Allium</i> L.	<i>Allium schoenoprasum</i> L.	Perennial	Xerophyte
<i>Fabaceae</i> Lindl.	<i>Medicago</i> L.	<i>Medicago littoralis</i> Lois.	Annual	Xerophyte
	<i>Tylosema</i> (Schweinf.) Torre & Hille.	<i>Tylosema esculentum</i> (Burch.) A.Schreib.	Perennial	Xerophyte
	<i>Hedysarum</i> L.	<i>Hedysarum caucasicum</i> Bieb.	Perennial	Mesophyte
<i>Papaveraceae</i> Juss.	<i>Papaver</i> L.	<i>Papaver rhoeas</i> L.	Annual	Xeromesophyte
<i>Polygonaceae</i> Juss.	<i>Rumex</i> L.	<i>Rumex crispus</i> L.	Perennial	Mesophyte
<i>Zygophyllaceae</i> R.Br.	<i>Tribulus</i> L.	<i>Tribulus terrestris</i> L.	Annual	Xerophyte

Other plant species are also present in the phytocoenosis in which these species occur. Information about this phytocoenosis and its species composition is provided in the Table below [3, 5, 6].

Conclusion

In the spring flora of the lowland zone of the region, the phytocoenosis involving representatives of the *Brassicaceae* Burnett. family consists of 15 perennial species (41.66%), 13

annual species (36.11%), 3 biennial species (8.33%), one species that is either annual or biennial (2.77%), and among the woody representatives, one species (2.77%) is a tree, and 3 species (8.33%) are shrubs. According to ecological groups, 17 species (47.22%) are mesophytes, 12 species (33.33%) are xerophytes, 3 species (8.33%) are xeromesophytes, 2 species (5.55%) are mesoxerophytes, 1 species (2.77%) is a hydromesophyte, and 1 species (2.77%) is a hydrophyte. In terms of life forms, perennials dominate, while in terms of ecological groups, mesophytes are predominant. The plants forming the phytocoenosis are mostly from the *Asteraceae* Bercht. & J.Presl family (12 species – 33%). The coordinates of the area where the phytocoenosis involving representatives of the *Brassicaceae* Burnett. family is located in the lowland zone of the Autonomous Republic have also been determined using GPS: 39°4'49.73952" N, 45°33'56.19276" E, 956 m a.s.l. Here are also significant representatives among the plants forming the phytocoenosis in the spring flora of the lowland zone of the Autonomous Republic.

References:

1. Asgarov, A. (2016). Flora of Azerbaijan. Baku. (in Azerbaijan).
2. Dorofeev, V. I. (2004). Krestotsvetnye (Cruciferae B. Juss.) Evropejskoj Rossii i Severnogo Kavkaza: avtoref. dis. ... d-r biol. nauk. St. Petersburg. (in Russian).
3. Gasymov, Kh. Z., Ibadullaeva, S. S., & Seidov, M. (2018). Dikorastushchie ovoshchnye kul'tury Nakhchivanskoj AR. Baku. (In Azerbaijan).
4. Kamelin, R. V. (2002). Krestotsvetnye (kratkij obzor sistemy). Barnaul. (in Russian).
5. Mammadli, T., Babayeva, S., & Bayramov, B. (2024). Scientific Bases for the Use of Some Fodder Plants Disseminated in High Mountainous Areas in Nakhchivan. *Bulletin of Science and Practice*, 10(8), 108-114. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/105/12>
6. Nabieva, F. (2013). Poleznye rasteniya semejstva Brassicaceae Burnett, rasprostranennye v Shakhbuzskoj oblasti. *Vestnik Azerbajdzhanskoj natsional'noj akademii nauk. Seriya estestvennykh nauk.*, (4), 122-132. (in Azerbaijan).
7. Seidov, M., Ibadullaeva, S., Gasymov, X., Salaeva, Z. (2014). Flora i rastitel'nost' gosudarstvennogo prirodnogo zapovednika Shakhbuz. Nakhchyvan. (in Azerbaijan).
8. Talibov, T. G., Ibragimov, Sh. I., & Ibragimov, U. M. (2021). Taksonomicheskij spektr flory Nakhchivanskoj Avtonomnoj Respubliki (Vysshie rasteniya, golosemennye i pokrytosemennye). Nakhchyvan. (in Azerbaijan).
9. Aytaç, Z., Ocak, A., & Kaptaner İğci, B. A. H. A. R. (2020). Türkiye bitkileri doğa rehberi. *Nobel Yayınevi*.
10. Alieva, A. (2025). Phytocoenosis Involving Representatives of the Brassicaceae Burnett. Family in the Spring Flora of the Lowland Areas of the Nakhchivan Autonomous Republic. *Bulletin of Science and Practice*, 11(7), 66-69. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/116/07>
11. Alieva, A. M. (2023). O taksonomicheskom sostave semejstva Brassicaceae Burnett, rasprostranennykh vo flore Nakhchivanskoj avtonomnoj Respubliki Azerbajdzhana. *Sciences of Europe*, (127), 4-8. (in Russian).

Список литературы:

1. Əsgərov A. (2016). Azərbaycan florası. Bakı.
2. Дорофеев В. И. Крестоцветные (Cruciferae В. Juss.) Европейской России и Северного Кавказа: автореф. дис. ... д-р биол. наук. СПб, 2004. 32 с.
3. Qasimov H. Z., İbadullayeva S. S., Seidov M. Naxçıvan Muxtar Respublikasının yabanı tərəvəz bitkiləri. Bakı: Əsəmi, 2018.
4. Камелин Р.В. Крестоцветные (краткий обзор системы). Барнаул, 2002. 52 с.

5. Mammadli T., Babayeva S., Bayramov B. Scientific Bases for the Use of Some Fodder Plants Disseminated in High Mountainous Areas in Nakhchivan // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №8. С. 108-114. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/105/12>
6. Набиева Ф. Полезные растения семейства Brassicaceae Burnett, распространенные в Шахбузском районе // Известия Азербайджанской национальной академии наук. Серия естественно-технических наук. 2013. №4. Р. 122-132. (In Azerbaijan).
7. Сеидов М., Ибадуллаева С., Гасымов Х., Салаева З. Флора и растительность Шахбузского государственного природного заповедника. Нахчыван: Аджамы, 2014. 524 р. (In Azerbaijan).
8. Talibov T.H., Ibrahimov Sh.I., Ibrahimov Ə.M. Taxonomic spectrum of the flora of the Nakhchivan Autonomous Republic (Higher plants, gymnosperms, and angiosperms) (2nd edition). Nakhchivan: Ajamy, 2021. – 426 p. (In Azerbaijan).
9. Aytaç Z., Ocak A., Kaptaner İğci B. Türkiye bitkileri doğa rehberi // Nobel Yayınevi. 2020.
10. Alieva A. Phytocoenosis Involving Representatives of the Brassicaceae Burnett. Family in the Spring Flora of the Lowland Areas of the Nakhchivan Autonomous Republic // Бюллетень науки и практики. 2025. Т. 11. №7. С. 66-69. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/116/07>
11. Алиева А. М. О таксономическом составе семейства Brassicaceae Burnett, распространенных во флоре Нахчыванской автономной Республики Азербайджана // Sciences of Europe. 2023. №127. С. 4-8.

Поступила в редакцию
24.02.2026 г.

Принята к публикации
05.03.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Alieva A. Participation of Species of the Family Brassicaceae Burnett in Spring Phytocoenosis of the Lowland Zone of the Nakhchivan Autonomous Republic // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №5. С. 72-77. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/07>

Cite as (APA):

Alieva, A. (2026). Participation of Species of the Family Brassicaceae Burnett in Spring Phytocoenosis of the Lowland Zone of the Nakhchivan Autonomous Republic. *Bulletin of Science and Practice*, 12(5), 72-77. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/07>

УДК 581.6:633.88(575.2)
AGRIS F40

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/08>

РЕСУРСНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ И ЭТНОБОТАНИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ *Macrotomia euchroma* ВО ФЛОРЕ КЫРГЫЗСТАНА

©Долонова Г. М., ORCID: 0009-0005-1838-625X, SPIN-код: 5258-6452, канд. биол. наук,
Ошский государственный педагогический университет им. А. Мырсабекова,
г. Ош, Кыргызстан, dolonova11@mail.ru

©Омурова К. О., ORCID: 0009-0005-2006-2430, SPIN-код: 9189-3792, канд. биол. наук,
Нарынский государственный университет им. С. Нааматова,
г. Нарын, Кыргызстан, k.omurova76@mail.ru

©Бурканов Н. Р., ORCID: 0009-0007-0310-7857, канд. биол. наук, Институт химии и
фитотехнологий НАН КР, г. Бишкек, Кыргызстан, med_plantkg@yahoo.com

RESOURCE POTENTIAL AND ETHNOBOTANICAL SIGNIFICANCE OF *Macrotomia euchroma* IN THE FLORA OF KYRGYZSTAN

©Dolonova G., ORCID: 0009-0005-1838-625X, SPIN-code: 5258-6452, Ph.D., Osh State
Pedagogical University named after A. Myrsabekov, Osh, Kyrgyzstan, dolonova11@mail.ru

©Omurova K., ORCID: 0009-0005-2006-2430, SPIN-code: 9189-3792, Ph.D.,
Naryn State University named after S. Naamatov, Naryn, Kyrgyzstan, k.omurova76@mail.ru

©Burkanov N., ORCID: 0009-0007-0310-7857, Ph.D., Institute of Chemistry
and Phytotechnology National Academy of Sciences of the Kyrgyz Republic,
Bishkek, Kyrgyzstan, med_plantkg@yahoo.com

Аннотация. Анализируется современное состояние и ресурсный потенциал стратегически важного лекарственного растения флоры Кыргызстана — *Macrotomia euchroma* (Royle ex Benth.) Paulsen. Актуальность исследования обусловлена растущим спросом на мировом фармацевтическом рынке на алканоид шиконин, извлекаемый из корней данного растения, а также необходимостью охраны его дикорастущих популяций. Исследования проводились в 2024–2025 гг. на хребтах Чаткал и Фергана с использованием методов В.Н. Сукачева и А.Ф. Гаммермана. Анализ показал, что за последние десять лет под воздействием антропогенного фактора и неконтролируемого сбора биологические запасы растения сократились на 25–30%. Согласно результатам ресурсной оценки, средняя плотность популяции составляет 4,15 экземпляра на 1 м², а средняя сухая масса одного корня — 18,25 грамма. Опрос подтвердил, что 65% респондентов используют данное растение в качестве высокоэффективного антисептического средства при лечении кожных заболеваний, гнойных ран и ожогов. В статье научно обоснована экономическая ценность вида *M. euchroma* в контексте дефицита шиконина на международном рынке. По результатам исследования предлагается введение государственного мониторинга дикорастущих ареалов, включение растения в Государственную фармакопею и разработка технологий культурного возделывания на плантациях. Данные меры направлены на обеспечение биологической безопасности страны и повышение её экспортного потенциала.

Abstract. This study analyzes the current state and resource potential of *Macrotomia euchroma* (Royle ex Benth.) Paulsen, a strategically important medicinal plant in the flora of Kyrgyzstan. The relevance of the study is driven by the increasing global pharmaceutical demand for shikonin, a compound extracted from its roots, and the urgent need to protect its wild populations. Field research was conducted between 2024 and 2025 in the Chatkal and Fergana ranges using the methodologies

of V. N. Sukachev and A. F. Gammernan. The analysis reveals that biological stocks of the species have decreased by 25–30% over the last decade due to anthropogenic pressure and uncontrolled harvesting. Resource assessment data show an average population density of 4.15 plants per 1 m², with an average dry root weight of 18.25 grams. An ethnobotanical survey indicated that 65% of respondents consider this plant a highly effective antiseptic for treating skin diseases, purulent wounds, and burns. The article provides a scientific justification for the economic value of *M. euchroma* in light of the global shikonin shortage. The study concludes by recommending the implementation of state monitoring for wild habitats, the inclusion of the species in the State Pharmacopoeia, and the development of cultivation technologies for plantation farming. These steps are aimed at ensuring the country's biosafety and enhancing its export potential.

Ключевые слова: *Macrotomia euchroma*, флора Кыргызстана, шиконин, биологический запас, этноботаника, ресурсный мониторинг, Чаткальский хребет, антропогенный фактор, лекарственные растения.

Keywords: *Macrotomia euchroma*, flora of Kyrgyzstan, shikonin, biological stock, ethnobotany, resource monitoring, Chatkal range, anthropogenic factor, medicinal plants.

Горные регионы Кыргызстана имеют мировое значение благодаря своему уникальному биоразнообразию. Флора страны насчитывает более 4000 видов высших растений, из которых свыше 800 видов относятся к категории полезных. В настоящее время в мировом здравоохранении наблюдается устойчивый рост спроса на натуральное, экологически чистое растительное сырье. История изучения растительного мира Кыргызстана весьма обширна. Фундаментальным трудом является 11-томное издание «Флора Киргизской ССР» (1950–1965), в котором представлены подробные морфологические характеристики растений [5].

Позже И. В. Выходцев провел детальные исследования структуры пастбищной растительности [2].

В современных исследованиях Г. А. Лазьковым и А. Т. Убукеевой (2015) был разработан «Кадастр флоры Кыргызстана», отражающий актуальную классификацию видов [4].

Особого внимания заслуживают работы Б. А. Шалпыкова и О.В. Ионовой, посвященные изучению химического состава и фармацевтической значимости лекарственных растений [7].

На международном уровне представители рода *Macrotomia* (например, *Macrotomia euchroma* (Royle ex Benth.) Paulsen) активно исследуются учеными Китая и Ирана благодаря их антиоксидантным и противовоспалительным свойствам [8].

Однако данные об особенностях популяций, произрастающих на территории Кыргызстана, остаются недостаточно полными. Растущий спрос на растительное сырье создает значительную антропогенную нагрузку на дикую природу. Многие ценные виды, включая широко используемое в народной медицине *Macrotomia euchroma*, находятся под угрозой резкого сокращения природных запасов, не будучи при этом полностью изученными с научной точки зрения. Исследования подтверждают усиление антропогенного воздействия на ресурсный потенциал лекарственных растений Ферганского хребта [1].

Вещество шиконин, получаемое из корней данного растения, является стратегическим сырьем для онкологической, дерматологической и косметической отраслей [5].

Материалы и методы

Исследовательские работы проводились в период 2024–2025 гг. в местах естественного произрастания природных популяций в южных регионах Кыргызстана. Видовая принадлежность растений была уточнена с помощью соответствующих определителей [4, 5].

Ресурсные показатели анализировались методом пробных площадок В. Н. Сукачева [6] и по методике А. Ф. Гаммерман [3].

Результаты

Согласно классификации И. В. Выходцева, данный вид встречается преимущественно на каменистых склонах субальпийского и альпийского поясов, а также на криофильных лугах [2].

Ресурсные расчеты, проведенные методом пробных площадок В. Н. Сукачева [6], установили, что средняя плотность произрастания растения составляет 3-5 экземпляров на 1 м^2 . Согласно данным, полученным по методике А. Ф. Гаммерман, средний сухой вес корня одного растения составляет 15-25 г [3].

Однако анализ динамики последнего десятилетия показал сокращение общих биологических запасов на 25-30% вследствие антропогенного воздействия [7].

Исследования продемонстрировали, что ресурсные показатели вида *M. euchroma* варьируются в зависимости от географического расположения и высотных поясов исследуемых районов (Таблица 1).

Таблица 1

ОСНОВНЫЕ РЕСУРСНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ *Macrotomia euchroma*
В УСЛОВИЯХ ВЫСОКОГОРИЙ ДЖАЛАЛ-АБАДСКОЙ ОБЛАСТИ (2024–2025 гг.)

Хребты	Районы Джалал-Абадская обл.	Высота над уровнем моря, м	Среднее количество экз/1 м^2	Средний вес одного корня, г
Чаткальский	Чаткальский	2800–3600	4.5 ± 0.3	19.5 ± 2.0
Чаткальский	Аксы́йский	2500–3500	3.8 ± 0.4	17.0 ± 1.5
Среднее	-	2500–3600	4.15	18.25

Как видно из Таблицы 1, наиболее высокая плотность произрастания вида зафиксирована в высокогорных зонах Чаткальского района, где средний показатель составил $4,15 \text{ экз/1 м}^2$. В то же время показатели среднего веса корня в Аксы́йском районе (18,25 г) оказались несколько ниже по сравнению с Чаткальским районом. Данные различия обусловлены микроклиматическими условиями и спецификой почвенного состава исследуемых территорий.

В результате этноботанических опросов и анализа опыта местного населения было установлено, что корень макротомии красящей издревле используется в качестве «природного антисептика». На юге Кыргызстана (в частности, в Джалал-Абадской области, а также в горно-лесных массивах Ферганского и Чаткальского хребтов) Макротомия красящая, известная среди местного населения под названиями Арнебия красящая, “Боёочу чөп”, “Боёочу эндик” или “Кызыл тамыр”, находит широкое применение в народной медицине.

Народные целители и местные жители используют данное растение по нескольким направлениям. Традиционный метод приготовления лекарственного средства заключается в высушивании и измельчении корня с последующим смешиванием с животным жиром (бараньим или козьим) для получения мази. Данный препарат демонстрирует высокую эффективность при лечении гнойных ран, хронических экзем и термических ожогов различной степени тяжести.

На основе этноботанических опросов, проведенных на юге Кыргызстана, были систематизированы методы заготовки и терапевтические направления применения *M. euchroma*. Данные свидетельствуют о том, что корень растения используется преимущественно в виде масляных экстрактов, водных настоев и порошков для терапии различных патологий (Таблица 2).

Таблица 2

ЛЕКАРСТВЕННЫЕ ФОРМЫ МАКРОТОМИИ КРАСЯЩЕЙ
И ПРИМЕНЕНИЕ В НАРОДНОЙ МЕДИЦИНЕ

Лекарственная форма	Способ приготовления	Область применения / Терапевтический эффект
Масляная мазь	Смешивание порошка корня с животным жиром	Лечение ожогов, гнойных ран, дерматитов и экзем.
Водный настой	Настаивание измельченных корней в горячей воде	Антисептическое средство, противовоспалительное действие.
Порошок	Измельчение высушенного корня	Наружное применение для остановки кровотечений и дезинфекции.

Результаты опроса показали, что подавляющее большинство респондентов (65%) подтверждают высокую эффективность применения макротомии красящей, при ожогах и различных кожных заболеваниях. Столь высокий показатель, отраженный в Таблице 3, обусловлен наличием в химическом составе растения шиконина — вещества, обладающего выраженными антисептическими и регенеративными свойствами. Второе место в структуре применения занимают заболевания желудочно-кишечного тракта (15%), что подтверждает терапевтический потенциал растения при лечении внутренних патологий.

Таблица 3

ОЦЕНКА ТЕРАПЕВТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ МАКРОТОМИИ КРАСЯЩЕЙ
ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ОПРОСА РЕСПОНДЕНТОВ

Категория заболеваний	Доля респондентов, %	Основная причина применения (терапевтический эффект)
Ожоги и поражения кожи	65	Высокая скорость регенерации и минимизация рубцовых тканей (эстетический эффект)
Заболевания ЖКТ	15	Противовоспалительное и антибактериальное действие
Простудные заболевания и кашель	10	Отхаркивающее и общеукрепляющее свойства
Отиты и зубная боль	7	Местный анальгезирующий (обезболивающий) эффект
Прочие цели (косметология и др.)	3	Использование в качестве натурального красителя и для укрепления волос

Научное обоснование этноботанических свойств. Для углубления научного понимания свойств, отмеченных респондентами, необходимо обратиться к мировому опыту. Анализ данных исследователей из Китая, Ирана и Индии показывает, что корневая система *Macrotomia euchroma* чрезвычайно богата биологически активными веществами, в частности шиконином ($C_{16}H_{16}O_5$), относящимися к группе нафтохинонов, и его эфирными производными (ацетилшиконин, изовалерилшиконин).

Результаты исследования подтверждают, что опыт использования макротомии местным населением юга Кыргызстана опирается на глубокие традиции народной медицины. Тот факт, что 65% респондентов считают это растение наиболее эффективным средством при лечении гнойных ран и ожогов, не является случайным. Этот показатель полностью коррелирует с мировыми данными о высокой концентрации нафтохинонов и их уникальных регенеративных свойствах.

Сокращение биологических запасов *Macrotomia euchroma* в Кыргызстане соответствует глобальным тенденциям. В таких странах, как Китай, Индия и Иран, дикие популяции из-за

чрезмерной эксплуатации уже внесены в «Красные книги», что создает острый дефицит сырья на мировом рынке.

Установлено, что концентрация шиконина в образцах, произрастающих в высокогорных экологически чистых условиях Кыргызстана, значительно выше и качественнее, чем у образцов, выращенных *in vitro*. С экономической точки зрения, *Macrotomia euchroma* — это не просто биологический ресурс, а дорогостоящее химическое сырье, стоимость 1 г очищенного экстракта которого на международных биржах достигает сотен долларов. Тот факт, что посредники закупают сухой корень у местного населения по относительно низким ценам (50-100 за кг), в то время как за рубежом добавочная стоимость возрастает в десятки раз, доказывает необходимость создания циклов глубокой переработки внутри страны.

Биологической особенностью растения является крайне медленная регенерация (5–10 лет). Бесконтрольный сбор в дикой природе создает угрозу полного исчезновения популяций. Текущий экспорт дешевого сырья экономически неэффективен и наносит невосполнимый вред экосистеме.

Учитывая вышеуказанные факторы, в целях сохранения популяций *Macrotomia euchroma* и повышения их экономической эффективности, считаем необходимым проведение государственного мониторинга дикорастущих ареалов, освоение технологий культурного возделывания растения в плантационных условиях и его включение в Государственную фармакопею в качестве стратегического сырья.

Заключение

Сокращение биологических запасов вида *Macrotomia euchroma* до 30% вследствие антропогенного воздействия, наряду с его высокими регенеративными этноботаническими свойствами и стратегической экономической значимостью вещества шиконин в его составе, обуславливает необходимость постановки данного растения на государственный мониторинг, обеспечения его охраны и разработки технологий плантационного выращивания для повышения экспортного потенциала страны. В целях сохранения и эффективного использования биологических ресурсов страны необходимо усилить контроль за экспортом *M. euchroma* путем его включения в Государственную фармакопею, создать пункты постоянного ресурсного мониторинга в Алайском и Чаткальском регионах, а также разработать и внедрить в фермерские хозяйства технологии выращивания на искусственных плантациях для восстановления естественных популяций.

Список литературы:

1. Айдаров А. Н. Этноботаника и ресурсный потенциал дикорастущих лекарственных растений Ферганского хребта // Наука и инновационные технологии. 2023. Т. 1. №26. С. 88-94.
2. Выходцев И. В. Вертикальная поясность растительности Киргизии (Тянь-Шань и Алай). Фрунзе: Изд-во АН Кирг. ССР, 1956. 191 с.
3. Гаммерман А. Ф. Методика определения запасов лекарственных растений. М.: Медицина, 1976. 80 с.
4. Лазьков Г. А., У. букеева А. Т. Кадастр флоры Кыргызстана: Сосудистые растения. Бишкек: Эл-Арал, 2015. 126 с.
5. Никитина Е. В. Флора Киргизской ССР. Т. 1-11. Фрунзе: Илим, 1950-1965.
6. Сукачев В. Н. Методы изучения растительного покрова. М.: Наука, 1972. 256 с.
7. Шалпыков Б. А., Ионова О.В. Ресурсы и современное состояние лекарственных растений Кыргызстана // Известия НАН КР. 2021. №3. С. 45-52.

8. Kazybekov U., Kurmanbekova G., Törnük F. Review of *Arnebia euchroma* as a Potential Medicinal Plant Based on Phytochemistry and Pharmacological Activity // *Yuzuncu Yıl University Journal of Agricultural Sciences*. 2024. V. 34. №1. P. 176-191. <https://doi.org/10.29133/yyutbd.1306035>

References:

1. Ajdarov, A. N. (2023). Etnobotanika i resursnyj potentsial dikorastushchikh lekarstvennykh rastenij Ferganskogo khrebt. *Nauka i innovatsionnye tekhnologii*, 1(26), 88-94. (in Russian).
2. Vykhodtsev, I. V. (1956). Vertikal'naya poyasnost' rastitel'nosti Kirgizii (Tyan'-Shan' i Alaj). Frunze. (in Russian).
3. Gammerman, A. F. (1976). Metodika opredeleniya zapasov lekarstvennykh rastenij. Moscow. (in Russian).
4. Laz'kov, G. A., & Ubukeeva, A. T. (2015). Kadastr flory Kyrgyzstana: Sosudistye rasteniya. Bishkek. (in Russian).
5. Nikitina, E. V. (1950-1965). Flora Kirgizskoj SSR. V. 1-11. Frunze. (in Russian).
6. Sukachev, V. N. (1972). Metody izucheniya rastitel'nogo pokrova. Moscow. (in Russian).
7. Shalpykov, B. A., & Ionova, O. V. (2021). Resursy i sovremennoe sostoyanie lekarstvennykh rastenij Kyrgyzstana. *Izvestiya NAN KR*, (3), 45-52. (in Russian).
8. Kazybekov, U., Kurmanbekova, G., & Törnük, F. (2024). Review of *Arnebia euchroma* as a Potential Medicinal Plant Based on Phytochemistry and Pharmacological Activity. *Yuzuncu Yıl University Journal of Agricultural Sciences*, 34(1), 176-191. <https://doi.org/10.29133/yyutbd.1306035>

Поступила в редакцию
27.02.2026 г.

Принята к публикации
07.03.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Долонова Г. М., Омурова К. О., Бурканов Н. Р. Ресурсный потенциал и этноботаническое значение *Macrotomia euchroma* во флоре Кыргызстана // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №5. С. 78-83. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/08>

Cite as (APA):

Dolonova, G., Omurova, K., & Burkanov, N. (2026). Resource Potential and Ethnobotanical Significance of *Macrotomia euchroma* in the Flora of Kyrgyzstan. *Bulletin of Science and Practice*, 12(5), 78-83. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/08>

УДК 581.9: 502.4(479.24)
AGRIS F70

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/09>

ФЛОРА И РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ОРДУБАДСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО ЗАКАЗНИКА НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ (АЗЕРБАЙДЖАН)

- ©**Аббасов Н. К.**, ORCID: 0000-0002-2255-0826, SPIN-код: 9916-5743, Scopus ID: 57210698688, канд. биол.наук, Нахчыванский государственный университет, г. Нахчыван, Азербайджан, namiq-araz@mail.ru
- ©**Салманова Р. К.**, ORCID: 0000-0002-3809-6269, канд. биол.наук, Нахчыванский государственный университет, г. Нахчыван, Азербайджан, raifasalmanova@mail.ru
- ©**Бахшалиева А. Х.**, ORCID: 0009-0001-9658-5589, Нахчыванский государственный университет, г. Нахчыван, Азербайджан
- ©**Салаева З. К.**, ORCID: 0009-0003-1885-5058, Институт Биоресурсов; Нахчыванский государственный университет, г. Нахчыван, Азербайджан, zulfyyasalayeva@ndu.edu.az
- ©**Аббаслы С. Н.**, ORCID: 0009-0002-7238-0885, Нахчыванский государственный университет, г. Нахчыван, Азербайджан, smiabbasli5@gmail.com
- ©**Кулиев С. Ш.**, Министерство экологии и природных ресурсов Нахчыванской Автономной Республики, г. Нахчыван, Азербайджан, samirq262@gmail.com
- ©**Мамедджафаров Ф. А.**, ORCID: 0009-0007-2258-386, Нахчыванский государственный университет, г. Нахчыван, Азербайджан, ferid.memmedceferov@icloud.com

FLORA AND VEGETATION OF THE ORDUBAD STATE NATURE RESERVE OF THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC (AZERBAIJAN)

- ©**Abbasov N.**, ORCID: 0000-0002-2255-0826, SPIN-code: 9916-5743, Scopus ID: 57210698688, Ph.D., Nakhchivan State University, Nakhchivan, Azerbaijan, namiq-araz@mail.ru
- ©**Salmanova R.**, ORCID: 0000-0002-3809-6269 Ph.D., Doctor of Philosophy in Biology, Nakhchivan State University, Nakhchivan, Azerbaijan, raifasalmanova@mail.ru
- ©**Bakhshaliyeva A.**, ORCID: 0009-0001-9658-5589, Nakhchivan State University, Nakhchivan, Azerbaijan, arzuakerimli85@gmail.com
- ©**Salayeva Z.** ORCID: 0009-0003-1885-5058, Institute of Bioresources, Nakhchivan State, Nakhchivan, Azerbaijan, zulfyyasalayeva@ndu.edu.az
- ©**Abbasli S.**, ORCID: 0009-0002-7238-0885, Nakhchivan State University, Nakhchivan, Azerbaijan, Smiabbasli5@gmail.com
- ©**Guliyev S.**, Ministry of Ecology and Natural Resources of the Nakhchivan Autonomous Republic, Nakhchivan, Azerbaijan, samirq262@gmail.com
- ©**Mammadjafarov F.**, ORCID: 0009-0007-2258-386, Nakhchivan State University, Nakhchivan, Azerbaijan, ferid.memmedceferov@icloud.com

Аннотация. Рассматриваются флора и растительность, а также редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений, произрастающие на территории государственного природного заказника «Ордубад». Заказник был создан в 1969 году с целью охраны муфлона и безоарового козла, однако его территория отличается также высоким флористическим разнообразием. В ходе исследований на территории заказника «Ордубад» выявлено 600 видов высших растений. Проанализированы основные типы растительности, экологические особенности местообитаний и факторы антропогенного воздействия. Предложены меры по усилению охраны редких видов растений. Создание заказника и государственная забота о комплексной охране природы способствовали увеличению численности ранее находившихся под угрозой исчезновения видов (муфлона и безоарового козла), а также создали

благоприятные условия для миграции и обитания новых видов из близлежащих географических регионов. На территории охраняются как редкие виды местной флоры, так и один из редких и находящихся под угрозой исчезновения представителей мировой фауны *Panthera pardus caucasica*-леопард кавказский (в рамках проекта WWF). В административном отношении заказник в существующих границах расположен на территории Джульфинского и Ордубадского района Нахчыванской Автономной республики. В настоящее время площадь заказника составляет 27869 га.

Abstract. Examines the flora and vegetation, as well as rare and endangered plant species, growing within the Ordubad State Nature Reserve. The reserve was established in 1969 to protect the mouflon and the bezoar goat; however, its territory is also characterized by high floristic diversity. Research conducted in the Ordubad Reserve identified 600 species of higher plants. The main vegetation types, ecological characteristics of habitats, and factors of anthropogenic impact are analyzed, and measures to enhance the protection of rare plant species are proposed. The establishment of the reserve and the state's commitment to comprehensive nature conservation have contributed to an increase in the populations of species that were previously endangered (mouflon and bezoar goat) and have also created favorable conditions for the migration and dispersal of new species from nearby geographical regions. The reserve protects both rare species of local flora and one of the world's endangered representatives of fauna - *Panthera pardus saxicolor* (the Caucasian leopard) - within the framework of a World Wildlife Fund (WWF) project. Administratively, within its current boundaries, the reserve is located in the Julfa and Ordubad districts of the Nakhchivan Autonomous Republic. At present, the total area of the reserve is 27,869 hectares.

Ключевые слова: редкие растения, биоразнообразие флоры, эфемерная растительность, гипсоносные почвы, охрана природы, заказник Ордубад

Keywords: Rare plants, flora biodiversity, ephemeral vegetation, gypsum-bearing soils, nature conservation, Ordubad nature reserve.

В ходе проведённых исследований на территории заказника «Ордубад» выявлено 600 видов высших сосудистых растений, из которых 82 вида включены в «Красную книгу» Нахчыванской Автономной Республики, а 16 видов — в новое издание (2023 г.) «Красной книги» Азербайджанской Республики [14-16].

С целью охраны муфлона и безоарового козла на территории Нахчыванской Автономной Республики в 1969 г в горных и предгорных частях Джульфинского и Ордубадского районов был создан Ордубадский государственный природный заказник площадью 40 тыс. га. Создание заказника и государственная забота о комплексной охране природы способствовали увеличению численности видов, ранее находившихся под угрозой исчезновения (муфлона и безоарового козла), а также создали благоприятные условия для миграции и обитания новых видов из близлежащих географических регионов. На территории заказника охраняются как редкие виды местной флоры, так и один из редких и находящихся под угрозой исчезновения представителей мировой фауны — *Panthera pardus saxicolor* (леопард кавказский) — в рамках проекта WWF [5].

В административном отношении заказник в существующих границах расположен на территории Джульфинского и Ордубадского районов Нахчыванской Автономной Республики. В настоящее время площадь заказника составляет 27 869 га.

Горный и предгорный рельеф территории заказника оказывает существенное влияние на разнообразие его климатических условий, а также на богатство растительного и животного мира. На территории заказника распространены полупустынные, сухостепные, горностепные (фриганоидные), лесные и кустарниковые экосистемы. В смешанных насаждениях произрастают яблоня, груша, ива и другие древесные породы, а также кустарники — барбарис, шиповник, боярышник и др. Территория заказника простирается от горы Нехремдаг до долины реки Гилянчай

Материал и методология

Флористические исследования на этой территории проводились в разные годы (2017-2025) Всего на территории заказника выявлено 600 видов высших сосудистых растений, по числу видов это — 19% от всей флоры Нахчыванской Автономной Республики. На территории также зарегистрировано 14 редких видов растений, рекомендованных для включения в будущее издание «Красной книги» региона. Объектом исследования являлись растительные ресурсы заказника «Ордубад». Полевые исследования проводились в следующих точках:

- 1) Дарыдаг (N 39.05743; E 45.66895, h — 1496 м; N 39.05016; E 45.66876, h — 1519 м);
- 2) Нехремдаг (N 38.984891; E 45.547300, h — 1043 м);
- 3) Гилянчай (N 39.03549; E 45.843648, h — 1152 м).

Основу исследований составили: гербарные материалы, собранные в ходе полевых исследований, флористические, фитоценологические данные, материалы гербарного фонда, а также литературные источники. Полевые исследования проводились с использованием общепринятых флористических и геоботанических методов [10-12, 17].

Обсуждение полученных результатов

На территории заказника выявлено 600 видов высших сосудистых растений, из которых 112 видов являются редкими для этой территории. Из них 82 видов внесен в «Красную книгу» Нахчыванской Автономной Республики с разными статусами.

Растительность гаммада (на гипсоносных почвах) на территории Нахчыванской Автономной Республики была описана Б. З. Гулишавили, Л. Б. Махатадзе и Л. И. Прилипко. Этот тип растительности распространён пятнами на гипсоносных почвах в предгорном и нижнегорном поясах и сформирован при преобладании пустынных видов. Он отличается своеобразным составом и структурой. Основу растительности составляют мелкие солянковые кустарники и фриганоидные растения. К основным доминантам и эдификаторам относятся: солянка серая — *Salsola cana* C. Koch, солянка мясистая — *Salsola crassa* Bieb., солянка войлочная — *Salsola tomentosa* (Moq.) Spach, псефеллюс желтоголовый — *Psephellus xanthocephalus* (DC.) Boiss. & Buhse, анабазис Евгении — *Anabasis eugeniae* Pjin, полынь метельчатая — *Artemisia scoparia* Waldst. et Kit., леонтица малая — *Leontice minor* Boiss. и др. Данный тип растительности распространён у подножия Ардычаг, в районах Дуздаг, Дерешам, Даридаг и Чалханкала. Он представлен многочисленными формациями, ассоциациями и микрогруппировками. Подобные сообщества широко распространены преимущественно в Афро-Азиатских флористических областях.

Эфемерно-галиантная (растительность цветных почв) является одним из характерных фитоценозов растительного покрова Нахчыванской Автономной Республики. В геоботанической литературе сведения о ней крайне ограничены. Этот тип растительности распространён на известковых почвах с красной, зелёной, жёлтой, синей и иной окраской. Подобные цветные почвы часто встречаются на территориях Садаракского, Шарурского, Кенгерлинского, Шахбузского, Бабекского, Джульфинского и Ордубадского районов.

Наиболее интенсивно они распространены в окрестностях Кызылагыл, Дуздаг, Даридаг, Нехаджирдаг, Сарытепе и Нохуддаг (Джудьфинский район).

Почвы имеют рыхлую, зернисто-комковатую, плотную или столбчатую структуру и по своим свойствам приближаются к солонцеватым почвам. Красные и жёлтые гипсоносные почвы отличаются высоким содержанием глины, карбонатов, соединений железа и оксидов марганца. В таких условиях хорошо развиваются эфемеры, эфемероиды и некоторые солянковы растения. Широко распространены *Petrosimonia brachiata* Bunge, *Seidlitzia florida* (Bieb.) Bunge, *Halanthium rarifolium* C. Koch, *Salsola crassa* Bieb., формирующие своеобразные фитоценозы.

Среди эфемерных злаков широко представлены: *Festuca valesiaca* Schleich. ex Gaudin, *Poa bulbosa* L., *Boissiera squarrosa* Nevski, *Aegilops biuncialis* Vis., *A. triuncialis* L., *A. cylindrica* Host, *Eremopyrum orientale* Spach., *E. triticeum* Nevski, *E. bonaepartis* Nevski, *Anisantha tectorum* Nevski, *Bromus danthoniae* Trin. и др.

В фитоценозах эфемерно-галиантной растительности среди однодольных и двудольных эфемеров встречаются: *Scabiosa rotata* Bieb., *Anagallis arvensis* L., *Koelpinia linearis* Pall., *Amberboa moschata* (L.) DC., *Sideritis montana* L., *Ziziphora tenuior* L., *Romeria refracta*, *Asphodeline prolifera* (Bieb.) Kunth, *Ranunculus testiculatus* Crantz, *Erophila verna* (L.) Bess. и др. Весной после первых дождей они интенсивно развиваются и достигают максимума в мае. К концу мая- началу июня полностью высыхают. Их сменяют разреженно произрастающие многолетние ксерофиты: *Carthamus oxyacanthus* Bieb., *Cousinia purpurea* C.A. Mey., *Aphanopleura trachysperma* Boiss., *Stizolophus balsamita* Cass. Среди эфемероидных геофитов встречаются: *Gagea reticulata* (Pall.) Schult., *Scorzonera papposa* DC., *Geranium tuberosum* L., *Leontice minor* Boiss., *Ixiolirion tataricum* (Pall.) Herb., *Caccinia macranthera* (Banks et Soland.) Brand. и многие другие. Эфемерно-галиантная растительность относится к зимним пастбищам. Её кормовая ценность высока только в дождливые весенние и осенние месяцы [1, 2, 4, 5].

Раньше на территории заказника меры по охране растений как основного компонента биоценоза практически не проводились. Напротив, территория интенсивно использовалась для выпаса и сенокосения, при этом редкие виды растений оставались без должного внимания. В этом контексте создание Ордубадского государственного природного заказника имеет особое значение для сохранения редких видов во флоре Нахчывана.

Редкие охраняемые виды флоры Ордубадского государственного природного заказника:

1. *Acantholimon araxanum* Bunge
2. *Acanthophyllum versicolor* Fisch. & C.A. Mey.
3. *Acer ibericum* Bieb.
4. *Adiantum capillus-veneris* L.
5. *Alhagi persarum* Boiss.
6. *Alkanna orientalis*
7. *Alkekengi officinarum* Moench
8. *Allium akaka* S.G.Gmel.
9. *Allium atrovioleaceum* Boiss.
10. *Anabasis brachiata* Fisch. & C. A. Mey. ex Kar.& Kir.
11. *Anabasis brachiata* Fisch. & C. A. Mey. ex Kar.& Kir.
12. *Anabasis eugeniae* Iljin
13. *Anabasis eugeniae* Iljin
14. *Argyrolobium trigonelloides* Jaub. & Spach
15. *Asparagus persicus* Baker
16. *Asphodeline prolifera* Kunth

17. *Asphodeline prolifera* Kunth
18. *Astragalus beckerianus* Trautv.
19. *Astragalus candolleanus* Boiss.
20. *Astragalus echinops* Aucher ex Boiss.
21. *Astragalus fabaceus* M.Bieb.
22. *Astragalus karjaginii* Boriss.
23. *Astragalus mollis* M. Bieb.
24. *Astragalus prilipkoanus* Grossh.
25. *Astragalus prilipkoanus* Grossh.
26. *Astragalus szovitsii* Fisch. & C.A. Mey.
27. *Atraphaxis angustifolia* Jaub.& Spach.
28. *Bellevalia montana* (K. Koch) Boiss.
29. *Betula pendula* Roth
30. *Biebersteinia multifida* DC
31. *Calligonum equisetiforme* Boiss.
32. *Campanula propingua*
33. *Centaurea pseudoscabiosa* Boiss. & Buhse.
34. *Colutea cilicica* Boiss. & Balansa
35. *Colutea komarovii* Takht.
36. *Cousinia macroptera* C.A. Mey. ex DC.
37. *Cynanchum acutum* L.
38. *Daphne transcaucasica* Pobed.
39. *Draba polytricha* Led
40. *Dracocephalum multicaule* Montbr. & Aucher ex Benth.
41. *Epipactis veratrifolia* Boiss. & Hohen.
42. *Eremurus spectabilis* M.Bieb.
43. *Euphorbia azerbaijdzhanica* Bordz.
44. *Euphorbia grossheimii* Prokh.
45. *Ferula glabrifolia* M.Panahi, Piwczynski, Puchatka & Spalik+
46. *Ferula persica* Willd.
47. *Ferula szowitsiana* DC.
48. *Ficus carica* L.
49. *Fritillaria gibbosa* Boiss.
50. *Glaucium elegans* Fisch. & C.A.Mey.
51. *Gundelia aragatsi* Vitek, Fayvush, Tamanian & Gemeinholzer
52. *Gypsophila pulvinaria* Rech. fil.
53. *Hedysarum atropatanum* Bunge ex Boiss.
54. *Helichrysum pallasii* (Spreng.) Ledeb.
55. *Hippophae rhamnoides* L.
56. *Hyoscyamus reticulatus* L. təkliif
57. *Hypericum lydiu* Boiss.
58. *Iridodictyum reticulatum* (M.Bieb.) Rodion.
59. *Iris caucasica* Hoffm.
60. *Iris grossheimii* Woronow
61. *Iris lycotis* Woronow
62. *Iris lycotis* Woronow
63. *Iris musulmanica* Fomin
64. *Iris paradoxa* Steven
65. *Ixoliron tataricum* (Pall.) Herb.
66. *Juniperus communis* L.
67. *Juniperus excelsa* subsp. *polycarpus* (K. Koch) Takht.

68. *Juniperus foetidissima* Willd.
69. *Lagochilus cabulicus* Benth.
70. *Leontice minor* Boiss.
71. *Nectaroscordum tripedale* (Trautv.) Grossh.
72. *Neotorularia contortuplicata* (Stephan ex Willd.) Hedge & J.Leonard
73. *Onobrychis cornuta* (L.) Desv.
74. *Ophrys apifera* Huds.
75. *Orchis simia* Lam.
76. *Paronychia kurdica* Boiss
77. *Pistacia mutica* Fisch. & C.A. Mey.
78. *Platanus orientalis* L.
79. *Populus euphratica* Olivier
80. *Prangos acaulis* (DC.) Bornm
81. *Prunus microcarpa* C.A.Mey.
82. *Punica granatum* L.
83. *Pyrus medvedevii* Rubtzov
84. *Pyrus salicifolia* Pall.
85. *Quercus araxina* (Trautv.) Grossh.
86. *Reaumuria persica* Boiss.
87. *Rheum ribes* L.
88. *Rhus coriaria* L.
89. *Rosa azerbaijanica* Novopokr.
90. *Rosa nisami* Sosn.
91. *Rosa rapinii*
92. *Satureja hortensis* L.
93. *Satureja macrantha* L.
94. *Scilla caucasica* Misch.
95. *Scilla mischtschenkoana* Grossh.
96. *Scrophularia atropatana* Grossh.
97. *Scrophularia haematantha* Boiss. & Heldr.
98. *Scutellaria darriensis* Grossh.
99. *Scutellaria grossheimiana* Juz.
100. *Secale vavilovii* Grossh.
101. *Stachys lavandulifolia* Vahl
102. *Stipa karjaginii* Mussajev & Sadychov
103. *Tanacetum kotschy* (Boiss.) Grierson
104. *Thymus kotschyanus* Boiss. & Hohen.
105. *Tragopogon pterocarpus* DC.
106. *Tulipa biflora* Pall.
107. *Tulipa florenskyi* Woronow
108. *Tulipa julia* K.Koch
109. *Verbascum paniculatum* Ték
110. *Vincetoxicum funebre* Boiss. & Kotschy Ték
111. *Vincetoxicum fuscum* (Hornem.) Endl.
112. *Ziziphora tenuior* L.
113. *Zuvanda meyeri* (Boiss.) Askerova
114. *Zygophyllum atriplicoides* Fisch. & C.A.Mey.

В настоящее время для охраны растений определены следующие основные направления: законодательная охрана растений; охрана в заповедниках и заказниках; выращивание редких и исчезающих видов в ботанических садах с последующей реинтродукцией; создание генных

банков; разработка методов размножения редких видов культурой тканей; регулирование сбора и реализации редких растений; издание новой «Красной книги» региона.

На территории заказника «Ордубад» имеются все необходимые научные и природоохранные предпосылки для обеспечения законодательной охраны редких и исчезающих видов растений. Из 3022 видов флоры региона 600 видов произрастают на территории заказника, из которых 114 относятся к редким видам. Большинство из них находится под угрозой исчезновения вследствие прямого или косвенного антропогенного воздействия. Кроме того, часть видов испытывает негативное влияние неблагоприятных климатических условий и почвенных факторов, что существенно затрудняет восстановление их естественных популяций. Поскольку горные системы на территории заказника являются геологически относительно молодыми, лесная растительность здесь развита слабо. Значительная часть редких растений заказника представляет собой ценные кормовые, декоративные и лекарственные виды. Эти растения входят в рацион безоарового козла, муфлона и других травоядных животных, занимая важное место в трофической структуре биоценоза [1-5].

Заключение

Флора заказника, сформировавшаяся в условиях континентального климата, характеризуется низкорослостью и сравнительно невысоким, но своеобразным видовым разнообразием, что обусловлено доминированием ксерофитных растений. 82 вида занесены в «Красную книгу» региона, а 16 видов включены в новое издание (2023 г.) «Красной книги» Азербайджанской Республики. Кроме того, 16 видов с различными природоохранными статусами: Астрagal мягкий (*Astragalus mollis*), верблюжья колючка персидская (*Alhagi persarum*), гунделия арагакская (*Gundelia aragatsi*), дуб араксинский (*Quercus araxina*), пузырник киликийский (*Colutea cilicica*), качим подушковидный (*Gypsophila pulvinaria*), змееголовник многостебельный (*Dracosephalum multicaule*), коровяк метельчатый (*Verbascum paniculatum*), копеечник азербайджанский (*Hedysarum atropatanum*), ятрышник обезьяний (*Orchis simia*), чабер крупноцветковый (*Satureja macrantha*), чабер садовый (*Satureja hortensis*), василёк ложно-скабиозовый (*Centaurea pseudoscabiosa*), ластовень острый (*Cynanchum acutum*), ластовень погребальный (*Vincetoxicum funebre*), белена сетчатая (*Hyoscyamus reticulatus*). В целях сохранения биоразнообразия данной территории рекомендуется усилить природоохранные меры, направленные на охрану редких и исчезающих видов растений.

Список литературы:

1. Аббасов Н. К., Ганбаров Д. Ш., Сейидов М. М. Новая находка для флоры Азербайджана - *Dracosephalum thymiflorum* L. // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №1. С. 52-57. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/98/06>
2. Аббасов Н. К., Салманова Р. К., Бахшалиева А. Х., Аббаслы С. Н. Перспективные виды рода *Trifolium* L. (Fabaceae) во флоре Нахчыванской автономной республики Азербайджан // Бюллетень науки и практики. 2025. Т. 11. №2. С. 74-84. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/111/09>
3. Аббасов Н. К., Сейидов М. М. Растительность вокруг третьего озера плато Батабат // Бюллетень науки и практики. 2025. Т. 11. №4. С. 52-57. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/113/07>
4. Аббасов Н. К. Бобовые кормовые растения летних пастбищ Нахчыванской Автономной Республики. Нахчыван: Аджамы, 2021. 234 с.

5. Babayeva S. Special Protection of Nakhchivan Autonomous Republic Natural Areas // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №11. С. 81-88. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/108/10>
6. Babayeva S. Bioecological Characteristics of Species of the Genus *Potentilla* L. in the Rosaceae Juss. Family of the Flora of the Nakhchivan Autonomous Republic // Бюллетень науки и практики. 2025. Т. 11. №2. С. 116-125. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/111/14>
7. 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>
8. 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>
9. Ganbarov D., Babayeva S., Seyidov M., Jafarova F. Phytocoenological Analysis of Species Malvaceae and Their Distribution in the Flora of Nakhchivan Autonomous Republic // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №5. С. 55-60. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/102/07>
10. Гроссгейм А. А. Флора Кавказа. Т. VII. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1967. 894 с.
11. Ибрагимов А. Ш., Ибрагимова А. М., Набиева Ф. Х. Новые таксоны водно-болотной растительности Нахчыванской автономной республики Азербайджана // Вестник науки и образования. 2016. №10(22). С. 13-15.
12. Исмаилов А. Г. Новые виды, распространённые во флоре бассейна реки Гиланчай Нахчыванской АР // Təhsil. 2004. №6(22). С. 76-78.
13. Azərbaycan Respublikasının Qırmızı Kitabı. Bakı, 2023. 504 səh.
14. Talıbov T. Q., İbrahimov E. Ş. Naxçıvan Muxtar Respublikasının Qırmızı Kitabı (ali sporlu bitkilər, qıvrımspermlər və angiospermlər). Naxçıvan, 2010. 677 səh.
15. Talıbov T. Q., İbrahimov E. Ş. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasının taksonomik spektri. Naxçıvan, 2008. 364 səh.
16. Флора Азербайджана. Т. VII. Баку: ЭЛМ, 1957. 646 с.
17. Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб.: Мир и семья-95, 1995. 992 с.

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. Abbasov N., Salmanova R., Bakhshaliyeva A., Abbasli S. (2025). Promising Species of the Genus *Trifolium* L. (Fabaceae) in the Flora of the Nakhchivan Autonomous Republic of Azerbaijan. *Bulletin of Science and Practice*, 11(2), 74-84. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/111/09>
3. Abbasov, N., & Seyidov, M. (2025). Vegetation Around the Third Lake of the Batabat Plateau. *Bulletin of Science and Practice*, 11(4), 52-57. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/113/07>
4. Abbasov, N. K. (2021). Bobovye kormovye rasteniya letnikh pastbishch Nakhchivvanskoj Avtonomnoj Respubliki. Nakhchivan. (in Azerbaijani).
5. Babayeva, S. (2024). Special Protection of Nakhchivan Autonomous Republic Natural Areas. *Bulletin of Science and Practice*, 10(11), 81-88. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/108/10>

6. Babayeva, S. (2025). Bioecological Characteristics of Species of the Genus *Potentilla* L. In the Rosaceae Juss. Family of the Flora of the Nakhchivan Autonomous Republic. *Bulletin of Science and Practice*, 11(2), 116-125. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/111/14>
7. 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>
8. 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>
9. Ganbarov, D., Babayeva, S., Seyidov, M., & Jafarova, F. (2024). Phytocoenological Analysis of Species Malvaceae and Their Distribution in the Flora of Nakhchivan Autonomous Republic. *Bulletin of Science and Practice*, 10(5), 55-60. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/102/07>
10. Grossgejm, A. A. (1967). Flora Kavkaza. VII. Moscow. (in Russian).
11. Ibragimov, A. Sh., Ibragimova, A. M., & Nabieva, F. Kh. (2016). Novye taksony vodnopolotnoj rastitel'nosti Nakhchivanskoj avtonomnoj respubliky Azerbajdzhana. *Vestnik nauki i obrazovaniya*, (10 (22)), 13-15.
12. Ismailov, A. G. (2004). Novye vidy, rasprostranyonnye vo flore bassejna reki Gilanchaj Nakhchivanskoj AR. *Təhsil*, (6(22)), 76-78. (in Russian).
13. Krasnaya kniga Azerbajdzhanskoj Respubliki (2023). Baku. (in Azerbaijani).
14. Talybov, T. G., & Ibragimov, E. Sh. (2010). Krasnaya kniga Nakhchivanskoj Avtonomnoj Respubliki (vysshie sporovye, golosemennye i pokrytosemennye rasteniya). Nakhchivan. (in Azerbaijani).
15. Talybov, T. G., & Ibragimov, E. Sh. (2008). Taksonomicheskij spektr flory Nakhchivanskoj Avtonomnoj Respubliki. Nakhchivan. (in Azerbaijani).
16. Flora Azerbajdzhana (1957). VII. Baku. (in Russian).
17. Cherepanov, S. K. (1995). Sosudistye rasteniya Rossii i sopredel'nykh gosudarstv (v predelakh byvshego SSSR). St. Petersburg. (in Russian).

Поступила в редакцию
10.03.2026 г.

Принята к публикации
19.03.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Аббасов Н. К., Салманова Р. К., Бахшалиева А. Х., Салаева З. К., Аббаслы С. Н., Кулиев С. Ш., Мамедджафаров Ф. А. Флора и растительность Ордубадского государственного природного заказника Нахчыванской Автономной Республики (Азербайджан) // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №5. С. 84-92. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/09>

Cite as (APA):

Abbasov, N., Salmanova, R., Bakhshaliyeva, A., Salayeva, Z. Abbasli, S., Guliyev, S., & Mammadjafarov, F. (2026). Flora and vegetation of the Ordubad State Nature Reserve of the Nakhchivan Autonomous Republic (Azerbaijan). *Bulletin of Science and Practice*, 12(5), 84-92. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/09>

УДК 712.4.01
AGRIS F40

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/10>

ПРОСТРАНСТВЕННОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЗЕЛЁНЫХ НАСАЖДЕНИЙ ГОРОДА БАКУ (НА ПРИМЕРЕ “SEA BREEZE” И ПРИМОРСКОГО БУЛЬВАРА)

©Исаева Н. С., ORCID: 0009-0003-3122-6993, Институт ботаники,
г. Баку, Азербайджан, inaza76@gmail.com

©Ибадуллаева С. Д., ORCID: 0000-0003-0397-1593, д-р биол. наук, Институт ботаники,
г. Баку, Азербайджан, ibadullayeva.sayyara@mail.ru

SPATIAL DISTRIBUTION OF URBAN GREEN SPACES IN THE CITY OF BAKU (A CASE STUDY OF “SEA BREEZE” AND THE SEASIDE BOULEVARD)

©Isaeva N., ORCID: 0009-0003-3122-6993 Institute of Botany,
Baku, Azerbaijan, inaza76@gmail.com

©Ibadullaeva S., ORCID: 0000-0003-0397-1593, Dr. habil., Institute of Botany,
Baku, Azerbaijan, ibadullayeva.sayyara@mail.ru

Аннотация. Рассматриваются особенности пространственного распределения зелёных насаждений города Баку в условиях интенсивной урбанизации на примере прибрежных рекреационных территорий — комплекса “Sea Breeze” и Приморского бульвара. Зелёные насаждения анализируются, как ключевой компонент городской экосистемы, выполняющий важные экологические, санитарно-гигиенические и социально-рекреационные функции. Особое внимание уделяется роли растительности в формировании микроклимата, снижении антропогенной нагрузки и поддержании экологической устойчивости городской среды. Методологической основой исследования послужил комплексный эколого-географический и ландшафтно-урбоэкологический подход с применением геоинформационных систем (ГИС). В работе использованы методы пространственного анализа, картографирования и сравнительного анализа, позволившие оценить площадь, структуру и пространственную конфигурацию зелёных насаждений исследуемых территорий. В результате исследования установлено, что зелёные насаждения “Sea Breeze” и Приморского бульвара различаются по характеру озеленения, функциональной нагрузке и пространственной организации. Приморский бульвар характеризуется более высокой экологической значимостью, связностью зелёных зон и интеграцией в экологический каркас города, тогда как озеленение комплекса “Sea Breeze” носит преимущественно декоративно-рекреационный и фрагментированный характер. Выявлено также преобладание интродуцированных видов растений, что обусловлено природно-климатическими условиями Апшеронского полуострова и спецификой городского озеленения. Полученные результаты подчёркивают необходимость учёта принципов формирования экологического каркаса и пространственной связности зелёных насаждений при дальнейшем развитии прибрежных территорий Баку. Материалы исследования могут быть использованы при территориальном планировании, разработке программ устойчивого развития города и оптимизации системы городского озеленения.

Abstract. The article examines the spatial distribution of urban green spaces in Baku under conditions of intensive urbanization, using the coastal recreational areas of the «Sea Breeze» complex and the Seaside Boulevard as case studies. Green spaces are considered an important part of the urban ecosystem, performing ecological, sanitary-hygienic, and social-recreational functions. Particular attention is given to the role of vegetation in shaping the microclimate, reducing anthropogenic

pressure, and supporting environmental sustainability in the urban environment. The methodological basis of the research is an ecological-geographical and landscape-urban ecological approach using Geographic Information Systems (GIS). The study applies spatial analysis, mapping, and comparative analysis to evaluate the area, structure, and spatial configuration of green spaces within the studied territories. The results show that the green spaces of «Sea Breeze» and the Seaside Boulevard differ in landscaping characteristics, functional use, and spatial organization. The Seaside Boulevard has greater ecological importance, stronger connectivity between green areas, and better integration into the ecological framework of the city. In contrast, the landscaping of the «Sea Breeze» complex is mainly decorative and recreational and is characterized by a more fragmented spatial structure. The study also shows the predominance of introduced plant species, which is influenced by the natural and climatic conditions of the Absheron Peninsula and the specifics of urban landscaping. The results highlight the importance of ecological framework principles and spatial connectivity of green spaces for the further development of Baku's coastal territories, their application in territorial planning, sustainable urban development, improvement of urban green infrastructure.

Ключевые слова: урбэкология, пространственный анализ, экологический каркас, Баку.

Keywords: urban ecology, spatial analysis, ecological framework, Baku.

Растительность является фундаментальным компонентом городской экосистемы и играет ключевую роль в формировании благоприятной и экологически устойчивой среды проживания. В условиях интенсивной урбанизации зелёные насаждения выполняют многофункциональные экосистемные услуги, включая регулирование микроклимата, улучшение газового состава атмосферы, обогащение воздуха кислородом, поглощение углекислого газа, пыли и токсичных соединений, снижение уровня шумового загрязнения, а также формирование эстетического и рекреационного потенциала городской территории. Исследованиями установлено, что на озеленённых территориях температура воздуха в летний период в среднем на 2–3°C ниже, а в зимний период — выше по сравнению с неозеленёнными участками, что способствует снижению выраженности эффекта городского теплового острова.

Древесно-кустарниковая растительность способна поглощать значительные объёмы атмосферных загрязнителей, включая углекислый газ, оксиды азота и сернистые соединения, задерживать до 20–30% пыли и до 20–40% болезнетворных микроорганизмов, а также существенно снижать уровень шумового воздействия. Указанные функции приобретают особую значимость для города Баку, характеризующегося высокой плотностью застройки, интенсивной транспортной нагрузкой и значительным техногенным воздействием, связанным с развитием нефтяной промышленности. В этих условиях рациональное пространственное распределение зелёных насаждений становится одним из ключевых факторов обеспечения экологической безопасности и качества жизни населения. В структуре городской зелёной инфраструктуры выделяются парки, сады, скверы, бульвары, внутриквартальные посадки, прибрежные рекреационные зоны и элементы вертикального озеленения. В ряде крупных городов важную роль играет так называемое «зелёное кольцо», представленное пригородными лесами и природными территориями, выполняющими защитные и буферные функции. Одним из ключевых индикаторов экологического благополучия городской среды является площадь зелёных насаждений в расчёте на одного жителя. По состоянию на 1997 г данный показатель составлял: в Нью-Йорке — 6,7 м²/чел., в Париже — 3,6 м²/чел., в Лондоне — 8,0 м²/чел., в Вене — 6,7 м²/чел., в Риме — 6,4 м²/чел., в Токио — 1,1 м²/чел., в Баку — 8,3 м²/чел. (Рисунок 1) [1].

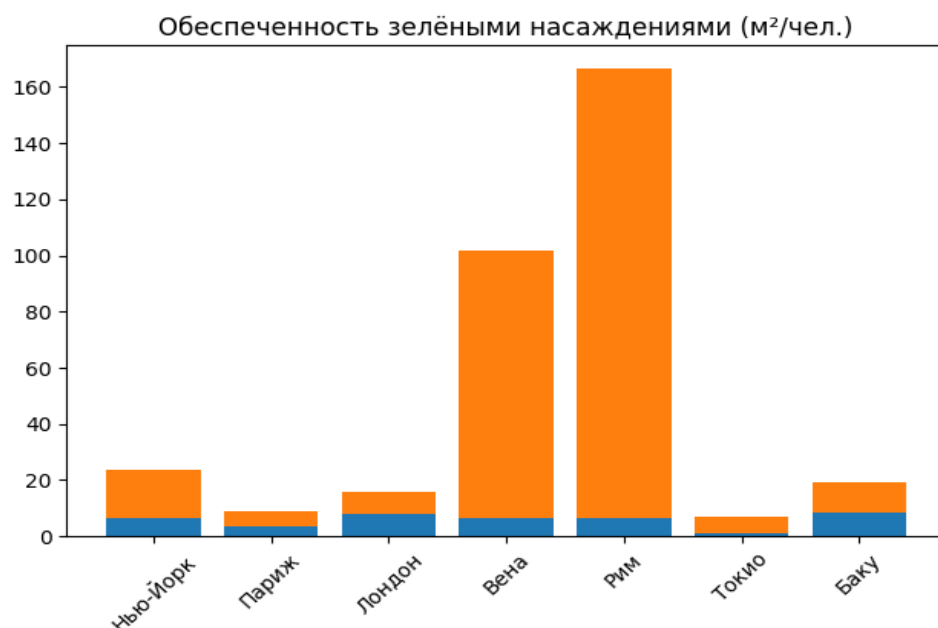


Рисунок 1. Динамика обеспеченности зелёными насаждениями

К 2017 году в ряде мегаполисов наблюдалась разнонаправленная динамика обеспеченности населения зелёными насаждениями: в Нью-Йорке показатель увеличился до 16–18 м²/чел., в Париже — до 5–6 м²/чел., в Лондоне — до 7–9 м²/чел., в Вене — до 90–100 м²/чел., в Риме — до 150–170 м²/чел., в Токио — до 5–7 м²/чел., в Баку — до 10–12 м²/чел. Эти данные свидетельствуют о существенных различиях в стратегиях развития зелёной инфраструктуры и подчёркивают необходимость комплексной оценки пространственного распределения зелёных зон в Баку. Город Баку и Апшеронский полуостров характеризуются засушливым климатом, высокой засоленностью почв и частыми ветрами, что обуславливает ограниченное распространение аборигенной древесно-кустарниковой растительности. Природная растительность региона на 92,9% представлена осенне-зимними и весенними эфемерами, тогда как доля кустарниковых форм составляет около 7,1% всей флоры полуострова [5].

В системе городского озеленения в связи с этими условиями преобладают интродуцированные виды растений. Соотношение интродуцированных и аборигенных видов в зелёных насаждениях Баку составляет приблизительно 95% к 5%, что оказывает существенное влияние на устойчивость городских фитоценозов и их способность к саморегуляции. Состояние многолетних растений в городской среде во многом определяется уровнем загрязнения почв, воздуха и водных ресурсов. В Баку основными источниками антропогенной нагрузки являются нефтяная промышленность, транспорт, а также промышленные и бытовые отходы. Асфальтовые и бетонные покрытия нарушают естественный воздухо- и водообмен в почве, ограничивая поступление кислорода и влаги к корневым системам растений, что приводит к угнетению роста и сокращению продолжительности жизненного цикла [3].

Экологическая эффективность зелёных насаждений определяется не только их площадью, но и породным составом. Установлено, что 1 га зелёных насаждений способен задерживать от 10 до 40 т пыли в год. Наиболее устойчивыми и эффективными в условиях Апшеронского полуострова являются сосна эльдарская (*Pinus eldarica* Medw.), маслина (*Olea europaea* L.), дуб каменный (*Quercus ilex* L.), а также виды можжевельников (*Juniperus* spp.). По данным П. Волкова, за вегетационный период продолжительностью около пяти месяцев

одно дерево дуба в возрасте 25 лет поглощает до 28 кг CO₂, липа — 16 кг, сосна — 10 кг, ель — 6 кг, тогда, как тополь способен аккумулировать до 44 кг углекислого газа. Значительная часть городской растительности подвергается уничтожению в процессе строительства, прокладки транспортной инфраструктуры и рекреационного давления. В зависимости от степени антропогенного воздействия выделяются различные стадии дигрессии растительности — от слабо нарушенных до сильно угнетённых сообществ.

Согласно классификации Г. Н. Симкина [4], в процессе урбанизации природные экосистемы проходят стадии дестабилизации, модификации, трансформации и деструкции, сопровождающиеся утратой связей между компонентами экосистемы и снижением её экологических функций. В условиях высокой урбанизации особое значение приобретает формирование экологического каркаса города, представляющего собой целостную систему природных и антропогенно преобразованных экосистем, способных к самоподдержанию. В структуре экологического каркаса выделяются ядра зелёных зон, экологические коридоры и буферные территории. Согласно Ю. Одуму [2], для устойчивого функционирования промышленно-городских систем необходимы продуктивные экосистемы и защитные зелёные зоны, стабилизирующие среду обитания человека.

Исторические данные свидетельствуют, что в 1890-е годы общая площадь зелёных насаждений Баку составляла около 3,02 га. К 2025 г в условиях расширения городской территории и реализации программ озеленения данный показатель увеличился примерно до 14 000 га. По данным ГПО «Объединение зелёного хозяйства города Баку», на обслуживании организации находится около 2606 га зелёных насаждений. Соотношение зелёных зон и застроенных территорий в городе составляет приблизительно 30% к 70%, что указывает на высокую степень антропогенной трансформации городской среды. Особый интерес представляют прибрежные рекреационные территории. Площадь зелёных насаждений комплекса “Sea Breeze” составляет около 120 га. Озеленение данной территории носит преимущественно искусственный характер и ориентировано на декоративно-рекреационные функции, при этом пространственная структура зелёных зон отличается фрагментированностью. До начала активного освоения территории комплексом “Sea Breeze” прибрежная зона характеризовалась слабой естественной растительностью, типичной для засушливых ландшафтов Апшеронского полуострова. Здесь преобладали галофитные и ксерофитные растения, такие, как *Tamariscus* P. Mill., *Artemisia vulgaris* L. и солянковые виды (*Salsola* spp.), а видовое разнообразие не превышало 10–15 видов. В результате масштабных работ по ландшафтному благоустройству структура растительности существенно изменилась. На территории комплекса были высажены многочисленные интродуцированные декоративные растения, включая *Pinus eldarica* Medw., *Agave vilmoriniana* A. Berger, *Phoenix dactylifera* L., *Pittosporum tenuifolium* Tom Thumb. В настоящее время число видов растений увеличилось примерно до 100, что свидетельствует о значительном антропогенном преобразовании растительного покрова территории.

Площадь зелёных насаждений Приморского бульвара составляет около 130 га. Исторически формирование зелёных насаждений Приморского бульвара началось в конце XIX — начале XX века. На ранних этапах озеленения преобладали такие виды деревьев, как *Platanus orientalis* L., *Populus alba* L., *Robinia pseudoacacia* L., и *Pinus eldarica* Medw. В последующие десятилетия ассортимент растений был значительно расширен. В настоящее время на территории бульвара представлены разнообразные древесно-кустарниковые насаждения, среди которых доминируют *Platanus orientalis* L., *Olea europaea* L., *Cupressus sempervirens* L., *Pinus eldarica* L., а также различные декоративные кустарники и цветочные композиции, такие как, *Agave americana* L., *Kroenleinia grusonii* (Hildm.) Lode, *Opuntia ficus-*

indica (L.) Mill. (Таблица). Благодаря этому Приморский бульвар представляет собой одну из наиболее устойчивых и экологически значимых зелёных зон города.

Таблица

ОСНОВНЫЕ ВИДЫ РАСТЕНИЙ ПРИБРЕЖНЫХ ЗЕЛЁНЫХ ТЕРРИТОРИЙ БАКУ

Территория	Деревья	Кустарники и декоративные растения
Sea Breeze	<i>Pinus eldarica</i> Medw., <i>Olea europaea</i> L., <i>Platanus orientalis</i> L.	<i>Agave vilmoriniana</i> A. Berger, <i>Phoenix dactylifera</i> L., <i>Pittosporum tenuifolium</i> Tom Thumb.
Приморский бульвар	<i>Quercus ilex</i> L., <i>Olea europaea</i> L., <i>Populus alba</i> L., <i>Pinus eldarica</i> L., <i>Platanus orientalis</i> L.	<i>Agave americana</i> L., <i>Kroenleinia grusonii</i> (Hildm.) Lode, <i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) Mill.



Рисунок 2. Спутниковые снимки “Sea Breeze” и Приморского бульвара, 2026 г (<https://earth.google.com/web/search/Baku/>)

Сравнительный анализ показывает, что при сопоставимых площадях озеленения Приморский бульвар обладает более высокой экологической значимостью и пространственной связностью, тогда как комплекс “Sea Breeze” выполняет преимущественно локальные декоративно-рекреационные функции. Пространственное распределение зелёных

насаждений города Баку отражает общие тенденции урбанизации и антропогенной трансформации природных экосистем (Рисунок 2).

Использование геоинформационных систем и принципов формирования экологического каркаса является необходимым условием оптимизации системы городского озеленения и обеспечения устойчивого развития города. Несмотря на расширение площадей озеленения в отдельных районах города, включая развитие новых рекреационных территорий и благоустройство прибрежных зон, показатель обеспеченности зелёными насаждениями в расчёте на одного жителя может изменяться неоднозначно. Рост численности населения, активное строительство и увеличение плотности городской застройки оказывают существенное влияние на данный показатель. Таким образом, при дальнейшем развитии городской среды Баку необходимо учитывать баланс между урбанизацией и сохранением зелёной инфраструктуры, обеспечивая увеличение площади экологически устойчивых зелёных территорий в расчёте на одного жителя.

Список литературы:

1. Сафаров И. С. Зеленый облик города Баку. Баку: Гянджлик, 1975. 120 с.
2. Одум Ю. Экология. М.: Мир, 1986. 328 с.
3. Мелехова О. П. Экология города. М.: Академия, 2002. 304 с.
4. Симкин Г. Н. Урбанизация и трансформация экосистем. М.: Наука, 2000. 256 с.
5. Axundova A. A. Abşeron yarımadasının bioekologiyası, bitki örtüyünün qorunması və bərpası: müəllifin xülasəsi... Biologiya elmləri namizədi, Baku. 2012. 23 с.

References:

1. Safarov, I. S. (1975). Zelenyj oblik goroda Baku. Baku. (in Russian).
2. Odum, Yu. (1986). Ekologiya. Moscow. (in Russian).
3. Melekhova, O. P. (2002). Ekologiya goroda. Moscow. (in Russian).
4. Simkin, G. N. (2000). Urbanizatsiya i transformatsiya ekosistem. Moscow. (in Russian).
5. Akhundova, A. A. (2012). Bioekologiya, zashchita i vosstanovlenie rastitel'nosti Apsheronского poluostrova: avtoref. ... kand. biol. nauk. Baku. (in Azerbaijani)

Поступила в редакцию
15.03.2026 г.

Принята к публикации
24.03.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Исаева Н. С., Ибадуллаева С. Д. Пространственное распределение зелёных насаждений города Баку (на примере “Sea Breeze” и Приморского бульвара) // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №5. С. 93-98. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/10>

Cite as (APA):

Isaeva, N., & Ibadullaeva, S. (2026). Spatial Distribution of Urban Green Spaces in the City of Baku (a case Study of “Sea Breeze” and the Seaside Boulevard). *Bulletin of Science and Practice*, 12(5), 93-98. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/10>

UDC 552.21: 631.4.
AGRIS P30

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/11>

COMPARATIVE ANALYSIS OF SOIL HYDROTHERMAL PARAMETERS IN NATURAL ECOSYSTEMS AS INFLUENCED BY VEGETATION COVER DENSITY

©*Abbasova R.*, ORCID: 0009-0006-3780-9745, Ph.D., Institute of Geography,
Baku, Azerbaijan, reyhan.abbasova.1970@mail.ru

©*Alizade N.*, ORCID: 0009-0003-1320-3894, Ph.D., Institute of Geography,
Baku, Azerbaijan, tekazan@mail.ru

©*Rehimova Z.*, Institute of Geography, Baku, Azerbaijan, rehimovzulfiyye9@gmail.com

СРАВНЕНИЕ ГИДРОТЕРМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПОЧВ ЕСТЕСТВЕННЫХ ЦЕНОЗОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПЛОТНОСТИ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА

©*Аббасова Р. Я.*, ORCID: 0009-0006-3780-9745, канд. с.-х наук, Институт географии,
г. Баку, Азербайджан, reyhan.abbasova.1970@mail.ru

©*Ализаде Н. Б.*, ORCID: 0009-0003-1320-3894, канд. с.-х наук, Институт географии,
г. Баку, Азербайджан, tekazan@mail.ru

©*Рагимова З. Н.*, Институт географии, г. Баку, Азербайджан, rehimovzulfiyye9@gmail.com

Abstract. This study systematically investigates the formation of hydrothermal potential in natural cenosis of mountain brown-gray soils on the southeastern slopes of the Lesser Caucasus, considering vegetation cover density. The aim is to identify patterns of temperature and moisture reserve variations under different vegetation densities and to reveal structural characteristics of hydrothermal potential. Comparative analysis at the cenosis level demonstrated a functional relationship between vegetation cover density and hydrothermal parameters. The results indicate that vegetation density is a key regulatory factor in the formation of hydrothermal potential, providing important insights for assessing water–thermal resources and predicting ecological processes in mountain ecosystems.

Аннотация. Изучены особенности формирования гидротермического потенциала в естественных ценозах горных серо-коричневых почв юго-восточного склона Малого Кавказа с учетом плотности растительного покрова. Цель исследования – определить закономерности изменения температурных и влажностных запасов при различной плотности растительности и выявить структурные особенности гидротермического потенциала. Сравнительный анализ показателей на уровне ценоза выявил функциональную зависимость между плотностью растительного покрова и гидротермическими параметрами. Результаты демонстрируют, что плотность растительности является ключевым фактором, регулирующим формирование гидротермического потенциала, что важно для оценки водно-термических ресурсов и прогнозирования экологических процессов в горных экосистемах.

Keywords: Lesser Caucasus, mountain gray-brown soils, hydrothermal potential, natural cenosis, vegetation cover.

Ключевые слова: Малый Кавказ, горные серо-коричневые почвы, гидротермический потенциал, естественный ценоз, растительный покров.

The complexity of Azerbaijan's physical and geographical structure and climatic variations, particularly on the southeastern slopes of the Lesser Caucasus, creates conditions for the formation of unique relationships between soil, vegetation, and hydrothermal conditions. In this region, vegetation distribution depends on the interaction of relief, climate, and soil factors and is characterized by the richness of Azerbaijan's flora [1, 2].

Hydrothermal conditions—temperature and moisture reserves — are considered the primary ecological factors determining the density and structure of plant cover, as soil and air temperature, along with soil moisture, directly influence photosynthesis, root systems, and plant physiology [3].

Various ecological studies have shown that high hydrothermal potential promotes the development of forests and dense meadow communities, while low temperatures and humidity stimulate the proliferation of rarer xerophytic species. The hydrothermal regime, along with soil moisture supply and thermal balance, directly influences the dynamics of soil processes such as humus formation, mineralization, leaching, and sorption [4-7].

During periods of high humidity, the processes of decomposition and transformation of organic matter in the soil profile are activated, while during dry periods, stable forms of humus are formed. In areas with low annual precipitation and high evaporation, such as the Agdere region, the influence of these factors on the soil is particularly pronounced [8].

Mountain gray-brown soils, common on the southeastern slopes of the Lesser Caucasus, are among the primary soil types characteristic of the region's natural and geographical conditions. They form in the middle mountain zone and the transition zone between semi-desert-steppe and mountain meadow vegetation. Their morphological and physicochemical properties—including humus content, mineral composition, and moisture capacity—are shaped by the combined influence of topography, climate, and hydrothermal conditions, directly affecting the density and structure of the vegetation cover [9, 10].

The decisive role of temperature and humidity in the formation of soil factors is recognized as one of the fundamental tenets of classical soil theory. V.V. Dokuchaev characterized soil as "a natural-historical body formed as a result of the interaction of climate, living organisms, relief, parent rock, and time," emphasizing the special role of heat and moisture among these factors [11].

K. D. Glinka and his followers demonstrated that the physical properties of soil, especially density and moisture capacity, are closely linked to climate, heat, and water balance [12].

In this context, the density of meadow vegetation in mountain gray-brown soils acts as a natural indicator of hydrothermal potential. Due to the variability of soil water and heat balance, seasonal precipitation patterns, and high temperature ranges, the density of herbaceous plants in meadow communities is considered an indicator of hydrothermal conditions. Changes in soil moisture and heat regimes directly influence plant biomass formation and canopy density, which is one of the main criteria for assessing hydrothermal potential [13].

The aim of this study is to identify the characteristics of hydrothermal potential in natural meadow communities developing on mountain gray-brown soils on the southeastern slope of the Lesser Caucasus, based on vegetation density. This approach allows for the scientific substantiation of soil-vegetation-climate interactions at the regional level and has implications for landscape ecological research.

Research object and method

The study area is located on the southeastern slope of the Lesser Caucasus, near the village of Talysh in the Aghdere district of the Republic of Azerbaijan. The coordinates of the study area are 40°21'55" N and 46°55'08" E, with an elevation of approximately 246 meters above sea level, situated within a flat area.

The Aghdere district is part of the Karabakh economic region, which encompasses the southeastern slope of the Lesser Caucasus and is characterized by unique natural and climatic conditions (Figure).



Figure. General view of the study area

The Agdere district is characterized by a moderately warm climate with dry winters and belongs to the semi-desert dry-steppe climate zone. The average annual air temperature and precipitation are 13.9°C and 363 mm, respectively. The total moisture coefficient (Ku) varies between 0.3 and 0.5, and the total solar radiation is 124–128 kcal/cm² [14].

The soils of the experimental site are mountainous gray-brown and have a heavy clay texture. Particle size distribution correlates directly with soil density. Studies have shown that soil density ranges from 1.21 to 1.38 g/cm³. Density is lower in the upper horizons but increases steadily along the profile (Table 1).

Table 1

DENSITY INDICATORS OF MOUNTAIN GRAY-BROWN SOILS
UNDER NATURAL CENOSES

Soil type	Horizon, cm	Soil density, g/cm ³	Average density by profile, g/cm ³
Mountain gray-brown	0-5	1.21	1,29
	5-10	1.25	
	10-15	1.28	
	15-20	1.34	
	20-25	1.38	

The results of numerous replicated studies show that the average bulk density of the soil is 1.29 g/cm³. The research methodology is based on the determination and comparative analysis of the hydrothermal potential (HTP) of soil environments located under natural cenoses. HTP was determined according to the methodology proposed by N.R. Suleimanov. The distribution of soil temperature and moisture by depth was studied in the field, and hydrothermal potential calculations were performed in triplicate. To assess the hydrothermal potential parameters formed under the

influence of specific abiotic factors in existing climatic conditions, N.R. Suleimanov's hydrothermal potential index was used. According to this method, under the influence of external climatic factors, the potential soil temperature and its degree of moisture are combined into a hydrothermal potential parameter, which allows for the determination of boundary conditions and the characterization of the hydrothermal state of the soil environment [15, 16].

Soil temperature and moisture were measured directly in the field using a modern, multifunctional, mobile EC-350 device (made in the USA), which operates on the "soil moment" principle. The soil reaction was recorded using a KCB-300 device. For this purpose, an experiment was conducted in a natural landscape on the southeastern slope of the Lesser Caucasus, in a flat area with mountainous gray-brown soils.

Interpretation of research results

The influence of the thermal and moisture regimes of soil on its physical state has been systematically studied in Russian soil science since the early 20th century. A.A. Rode, analyzing the formation of the soil water regime, demonstrated that the degree of soil moisture directly influences the density, air regime, and biological activity of the soil [17, 18].

This approach provides an important theoretical basis for explaining the relationship between the density of vegetation in meadow soils and hydrothermal conditions. N. A. Kachinsky, in his studies of soil physical mechanics, assessed soil density as an integral indicator of soil structure and its hydrothermal state. These concepts were further developed in studies of physical processes in soil, where the balance of heat and moisture plays a key role in assessing the functional state of ecosystems [19].

These theoretical views form the scientific basis for assessing the hydrothermal potential in meadow communities on mountain gray-brown soils based on the density of the grass cover (Table 2).

Table 2

SOIL HYDROTHERMAL POTENTIAL INDICATORS DETERMINED BY VEGETATION DENSITY IN NATURAL ECOSYSTEMS

<i>Section</i>	<i>Depth, sm</i>	<i>Soil T, °C</i>	<i>Soil moisture, %</i>	<i>Water content, mm</i>	<i>HTP, snr</i>	<i>K_{st}</i>
K-1 (sparse vegetation)	5	34.50	2,00	1,21	42	0,04
	10	32.70	2,30	1,44	47	0,04
	15	31.50	20,10	12,86	405	0,4
	20	30.50	55,30	37,05	1130	1,2
	25	28.70	80,20	55,34	1588	1,9
	0-25 cm	31.58	31.98	21.58	642	0.7
K-2 (dense vegetation)	5	33,40	14,10	8,53	285	0,3
	10	30,90	46,40	29,00	896	0,9
	15	28,60	79,60	50,94	1457	1,8
	20	27,40	86,50	57,96	1588	2,1
	25	26,40	78,20	53,96	1424	2,0
	0-25 cm	29,34	60,96	40,08	1130	1,4
K-3 (without vegetation)	5	34,40	1,80	1,09	37	0,03
	10	34,60	3,20	2,00	69	0,1
	15	34,40	28,50	18,24	627	0,5
	20	33,30	51,50	34,51	1149	1,0
	25	32,10	72,50	50,03	1606	1,6
	0-25 cm	33,76	31,50	21,17	698	0.6

Research in the natural ecosystems of a piedmont plain demonstrates that vegetation density is a key factor in shaping the hydrothermal potential of the soil. Soil temperature, moisture, water storage, and hydrothermal parameters (HTP – hydrothermal potential, Kst – structural coefficient of hydrothermal potential) were determined for profiles K-1 (sparse vegetation), K-2 (dense vegetation), and K-3 (no vegetation). Observations indicate that dense vegetation reduces surface temperatures and ensures their stability, while promoting a more uniform moisture distribution within the soil profile. As a result, profiles with dense vegetation are characterized by higher values of hydrothermal potential and its structural coefficient, while areas with sparse and bare vegetation demonstrate relatively low values. These results confirm that vegetation density serves as a natural indicator of hydrothermal potential and plays a key role in assessing the interactions between soil, vegetation, and climate. In profile K-1, surface moisture is minimal (6.9%) but increases rapidly with depth, reaching 81.96% at 25 cm, which is explained by a partial reduction in evaporation due to the grass cover. In profile K-2, surface moisture is low (4.3%) but increases rapidly starting from 10 cm, reaching 88% at a depth of 25 cm, demonstrating increased soil moisture retention under dense vegetation. In profile K-3, surface moisture is higher (17.4%), but at a depth of 15–25 cm, it reaches a level comparable to other plots — around 88%.

Surface temperatures are highest in K-1 (37.6°C) and decrease to 27.3°C with depth. In K-2, temperatures peak at 10 cm (34.7°C) and then decrease due to the microclimatic effect of dense vegetation. In K-3, temperatures are relatively stable and lower, with the surface warming to 30.3°C due to direct radiative energy transfer to the soil. These indicators are important for efficient soil use and the planning of agricultural activities.

In dense vegetation, the hydrothermal potential (HTP) ranges from 78 to 1590 snr; in sparse vegetation, it ranges from 150 to 1453 snr; and in bare areas, it ranges from 306 to 1630 snr. The average HTP values were 1111, 1273, and 1211 snr, respectively.

In natural ecosystems, HTP values are characterized by constant fluctuations, which are explained by the self-regulating capacity and structural stability of the soil. In sparse and bare areas, HTP decreases sharply, leading to weakened water retention in the soil profile, increased evaporation, and, consequently, more rapid changes in the soil environment.

A comparative analysis of hydrothermal potential values based on vegetation in natural ecosystems shows that the hydrothermal potential of the soil environment is primarily sensitive to vegetation density.

Conclusions

1. In the natural cenoses of mountain gray-brown soils in the Agdere region, the hydrothermal potential of the soil environment was determined by taking into account the density of vegetation cover and soil horizons, and a comparative analysis was conducted.

2. Hydrothermal potential (HTP) values varied from 78 to 1590 snr with dense vegetation, from 150 to 1453 snr with sparse vegetation, and from 306 to 1630 snr in bare areas. The weighted average HTP values were 1111, 1273, and 1211 snr, respectively.

3. Vegetation cover plays an important role in maintaining the stability of the soil microclimate.

References:

1. Mamedov, R. (2015). *Geografiya Azerbajdzhanskoj Respubliki*. Baku. (in Azerbaijani).
2. Ismajlov, M., Mekhtiev, M., & Bajramov, I. (2023). *Geografiya Azerbajdzhana*. Baku. (in Azerbaijani).

3. Guo, J., Zhai, L., Sang, H., Cheng, S., & Li, H. (2023). Effects of hydrothermal factors and human activities on the vegetation coverage of the Qinghai-Tibet Plateau. *Scientific Reports*, 13(1), 12488. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-39761-8>
4. Zakharov, S. A. (1935). Bor'ba mezhdu lesom i step'yu na Kavkaze. *Pochvovedenie*, (3–4), 500–545. (in Russian).
5. Imanov, F. A., & Alekperov, A. B. (2017). Sovremennye izmeneniya vodnykh resursov Azerbajdzhana i ikh kompleksnoe upravlenie. Baku. (in Azerbaijani).
6. Samedov, P. A. (2022). Energeticheskaya otsenka pochvoobrazuyushchej deyatel'nosti bespozvonochnykh zhivotnykh v kharakternykh tipakh pochv Azerbajdzhana: Avtoref. Diss. ... d-r biol. nauk. Baku. (in Azerbaijani).
7. Samedov, P. A. (2021). Energeticheskie pokazateli biomassy bespozvonochnykh zhivotnykh v pochvakh sukhoy stepnoj zony Azerbajdzhana. *Zhurnal pochvovedeniya i agrokhimii*, (2), 33–38. (in Russian).
8. Ismailov, R. A. (2021). Otsenka ekologicheskoy bezopasnosti rek Azerbajdzhana: na primere rek, vpadayushchikh neposredstvenno v Kaspijskoe more. Baku. (in Azerbaijani).
9. Babaev, M. P., Khasanov, V. G., Dzhaferova, Ch. M., & Gusejnova, S. M. (2011). Morfogeneticheskaya diagnostika, nomenklatura i klassifikatsiya pochv Azerbajdzhana. Baku.
10. Alizade, N. B. (2025). Sravnitel'noe issledovanie gidrotermal'nogo potentsiala pochv Bol'shogo Kavkaza i Apsherona. Baku. (in Azerbaijani).
11. Dokuchaev, V. V. (1883). Rossijskij chernozem. Moscow. (in Russian).
12. Glinka, K. D. (1931). Pochvovedenie. Moscow. (in Russian).
13. UNEP. (2019). Global Environment Outlook – GEO-6: Healthy Planet, Healthy People. Nairobi: United Nations Environment Programme.
14. Madatsade, A. A., & Shikhlinskij, E. M. (1968). Klimat Azerbajdzhana. Baku.
15. Sulejmanov, N. R. (2009). Gidrotermal'nyj rezhim pochv i kontseptsiya razrabotki ego metodologicheskikh osnov. In *Sbornik rabot po pochvovedeniyu i agrokhimii*, 18, 232–237.
16. Sulejmanov, N. R., Abbasova, R. Ya., & Alizade, N. B. (2013). Uovershenstvovanie metodologii opredeleniya gidrotermal'nogo potentsiala pochv. *Zhurnal pochvovedeniya i agrokhimii*, 21(3), 416–421. (in Azerbaijani).
17. Rode, A. A. (1947). Pochvoobrazovanie i pochvoobrazovanie. Moscow. (in Russian).
18. Rode, A. A. (1984). Pochvoobrazovanie i sovremennye pochvoobrazuyushchie protsessy. Moscow, 56–136. (in Russian).
19. Kachinskij, N. A. (1965). Fizika pochv. Ch. 1. Moscow. (in Russian).

Список литературы:

1. Məmmədov R. Azərbaycan Respublikasının coğrafiyası. Bakı, 2015. 328 s.
2. İsmayilov M., Mehdiyev M., Bayramov İ. Azərbaycan coğrafiyası. Bakı: Fuzat, 2023. 308 s.
3. Guo J., Zhai L., Sang H., Cheng S., Li H. Effects of hydrothermal factors and human activities on the vegetation coverage of the Qinghai-Tibet Plateau // *Scientific Reports*. 2023. V. 13. №1. P. 12488. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-39761-8>
4. Захаров С. А. Борьба между лесом и степью на Кавказе // *Почвоведение*. 1935. №3–4. С. 500–545.
5. Иманов Ф. А., Алекперов А.Б. Современные изменения водных ресурсов Азербайджана и их комплексное управление. Баку: Мутержим, 2017. 352 с.
6. Səmədov P. A. Azərbaycanın xarakterik torpaq tiplərində onurğasızların torpaq əmələ gətirmə fəaliyyətinin enerji qiymətləndirilməsi: Fəlsəfə doktoru dissertasiyasının xülasəsi. Biologiya elmləri doktoru. Bakı, 2022.

7. Самедов П. А. Энергетические показатели биомассы беспозвоночных животных в почвах сухой степной зоны Азербайджана // Журнал почвоведения и агрохимии. 2021. №2. С. 33–38.
8. İsmayilov R. A. Azərbaycan çaylarının ekoloji təhlükəsizliyinin qiymətləndirilməsi: Birbaşa Xəzər dənizinə axan çayların vəziyyəti. Bakı, 2021. 272 s.
9. Babayev M. P., Həsənov V. G., Cəfərova Ç. M., Hüseynova S. M. Azərbaycan torpaqlarının morfoqenetik diaqnostikası, nomenklaturası və təsnifatı. Bakı: Elm, 2011. 256 s.
10. Əlizadə N. B. Böyük Qafqaz və Abşeron torpaqlarının hidrotermal potensialının müqayisəli tədqiqi. Bakı: Klass Tipr, 2025. 184 s.
11. Докучаев В. В. Российский чернозем. СПб: Типография Деклерона и Евдокимова, 1883. 376 с.
12. Глинка К. Д. Почвоведение. М.; Л.: Государственное сельскохозяйственное издательство, 1931. 583 с.
13. UNEP. Global Environment Outlook – GEO-6: Healthy Planet, Healthy People. Nairobi: United Nations Environment Programme, 2019. 745 p.
14. Мадацаде А. А., Шихлинский Е. М. Климат Азербайджана. Баку: Издательство Академии наук Азербайджанской ССР, 1968. 342 с.
15. Сулейманов Н. Р. Гидротермальный режим почв и концепция разработки его методологических основ // Сборник работ по почвоведению и агрохимии. 2009. Т. 18. С. 232–237.
16. Сулейманов Н. Р., Аббасова Р. Я., Ализаде Н. Б. Усовершенствование методологии определения гидротермального потенциала почв // Журнал почвоведения и агрохимии. 2013. Т. 21. №3. С. 416–421.
17. Роде А. А. Почвообразование и почвообразование. М.: ОГИЗ, 1947. 142 с.
18. Роде А. А. Почвообразование и современные почвообразующие процессы. М.: Наука, 1984. С. 56–136.
19. Качинский Н. А. Физика почв. Ч. 1. М.: Высшая Школа, 1965. 320 с.

Поступила в редакцию
24.02.2026 г.

Принята к публикации
05.03.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Abbasova R., Alizade N., Rehimova Z. Comparative Analysis of Soil Hydrothermal Parameters in Natural Ecosystems as Influenced by Vegetation Cover Density // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №5. С. 99-105. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/11>

Cite as (APA):

Abbasova, R., Alizade, N., & Rehimova, Z. (2026). Comparative Analysis of Soil Hydrothermal Parameters in Natural Ecosystems as Influenced by Vegetation Cover Density. *Bulletin of Science and Practice*, 12(5), 99-105. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/11>

UDC 630*114.445
AGRIS P30

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/12>

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОЦЕССОВ ЗАСОЛЕНИЯ ПОЧВ НА РАВНИННЫХ ТЕРРИТОРИЯХ НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ

©Гулузаде А. Й., ORCID: 0009-0007-5641-7373, ResearcherID: OEQ-4641-2025,
Институт биоресурсов; Нахчыванский государственный университет,
г. Нахчыван, Азербайджан, aytacvefazade@gmail.com

THE CURRENT STATE OF SOIL SALINIZATION PROCESSES IN PLAIN AREAS OF THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC

©Guluzade A., ORCID: 0009-0007-5641-7373, ResearcherID: OEQ-4641-2025, Institute of
Bioresources; Nakhchivan State University, Nakhchivan, Azerbaijan, aytacvefazade@gmail.com

Аннотация. Опустынивание является одной из крупнейших глобальных проблем современности. На территории Нахчыванской Автономной Республики опустынивание приводит к деградации почв и растительного покрова, снижению или полной утрате биологической и экономической продуктивности земель. Исследования показывают, что в регионе и во многих зонах мира процесс аридизации с каждым днем усиливается, в результате чего площади пустынь и полупустынь продолжают расширяться. В настоящее время выявление процесса опустынивания в автономной республике и реализация мер по борьбе с ним стали крайне актуальной проблемой. Для этого необходимо изучение почв с низким уровнем плодородия.

Abstract. Desertification is one of the most significant global problems of the modern era and, within the territory of the Nakhchivan Autonomous Republic, it leads to the degradation of soils and vegetation cover, as well as to the reduction or complete loss of the biological and economic productivity of lands. All of this poses a threat not only to the autonomous republic but to humanity as a whole. Research shows that both in the region and in many parts of the world, the process of aridization is steadily intensifying, resulting in the further expansion of desert and semi-desert areas. Today, identifying the desertification process in the autonomous republic and implementing effective countermeasures have become highly urgent issues. For this purpose, it is essential to study soils with low fertility.

Ключевые слова: почва, опустынивание, засоление, плодородие, аридизация

Keywords: soil, desertification, salinization, fertility, aridization

Сложность рельефа и резко континентальный климат территории, а также аридный ландшафтный комплекс Нахчыванской Автономной Республики, влияние растительного и животного мира, оказали всестороннее воздействие на формирование почвенного покрова. Именно эта сложность обусловила постоянное внимание к изучению территории автономной республики со стороны ряда ученых. Почвенный покров Нахчыванской Автономной Республики изучался такими исследователями, как С. А. Захаров, В. Р. Волобуев, Г. А. Алиев, З. М. Салаев, Г. Ш. Мамедов, А. К. Зейналов, С. А. Гаджиев, которые исследовали типы почв, условия их формирования и природные особенности отдельных почв [1-7]. Несмотря на это, процессы засоления почв на данной территории изучены недостаточно.

Первые сведения о данных почвах на территории Нахчыванской Автономной Республики были представлены К. Д. Глинкой и С. С. Неструевым. Они указывали, что в Приаразской зоне распространены типичные пустынные и полупустынные ландшафты. К. Д. Глинка также отмечал наличие в Приаразских пустынях серо-бурых, засоленных и солонцевато-глинистых почв. Данная точка зрения авторов в последующие годы не была принята рядом специалистов. Однако в 1999 году при исследовании ландшафтов Автономной Республики на основе анализа их компонентов С. Ю. Бабаев, а в 2004 году Б. А. Будагов и Н. С. Бабабейли, ссылаясь на коэффициент континентальности ландшафта и видовой состав растительного покрова, подтвердили позицию К. Д. Глинки [2, 3].

Засоленные почвы подразделяются на две группы: солончаки и солонцы. Некоторые учёные относили их к одной группе и смешивали эти понятия. Несмотря на значительное развитие почвоведения в России в начале 1920-х годов, в тот период Д. Г. Виленский разделил засоленные почвы на два типа: структурные солонцы (или собственно солонцы) и бесструктурные солонцы, либо солончаки [1].

В Нахчыванская АР солонцеватые почвы относятся к наименее плодородным и считаются мало пригодными для сельского хозяйства. Эти земли могут быть использованы только после промывки и мелиорации. По этой причине проведение исследовательских работ в этом регионе представляется целесообразным. Нахчыванская Автономная Республика является типично горной страной, отличающейся особым географическим положением и климатическими условиями. Процесс опустынивания здесь определяется как природными, так и антропогенными факторами, и вопрос о том, какой из них преобладает, до сих пор остается спорным для ряда ученых. Как известно, территория автономной республики ограничена с севера и северо-востока горами Зангезур и Даралагез, а с юга — иранским плато, при этом она удалена от водных бассейнов, что создаёт особые рельефно-климатические условия. Равнинные участки вдоль реки Араз занимают обширную часть рельефа региона, составляя 32,9 % его территории. Равнины простираются от Садарака до района Ордубада. Их делят на отдельные равнинные участки такие ответвления Даралагезского и Зангезурского горных хребтов, которые тянутся в меридианальном направлении, включая Садаракскую, Шарурскую, Бёюкдюзскую, Нахчыванскую, Яйджинскую, Ордубадскую и другие равнины.

На формирование современного почвенно-растительного покрова наряду с рядом факторов существенное влияние оказывают климат и солнечная радиация. Склоновые равнины вдоль реки Араз в Нахчыванской Автономной Республике — Садаракская, Шарурская, Нахчыванская, Бёюкдюзская, Яйджинская и Ордубадская — привлекают внимание большим количеством солнечного света и тепловой энергии. Годовое количество солнечных часов в республике колеблется от 1900 до 2800 часов. В частности, на склоновых равнинах вдоль Араза оно составляет 2500–2800 часов, в среднегорных районах — 2200–2500 часов, а в высокогорных районах — 1900–2200 часов. Исследования Э. М. Шихлинского (1968) показывают, что среднее многолетнее количество солнечных часов на склоновых равнинах вдоль Араза составляет 2700–2800 часов в год [4].

Хотя климат региона изучался рядом ученых, связь между климатическими условиями и процессами опустынивания здесь до сих пор не исследовалась. По мнению некоторых исследователей, увеличение альбедо поверхности, массовое уничтожение лесов и растительного покрова приводят к нарушению структуры почвенного покрова. Поскольку опустынивание носит локальный характер, его формирование связывают с изменениями микроклиматических условий. Вместе с тем скорость и степень опустынивания определяется рядом природных факторов, включая гидрологические, биологические и геоморфологические условия [5].

Солончаки и солонцы формируются на аридных равнинах Аразской низменности автономной Республики в условиях высокой температуры и близкого залегания грунтовых вод (Рисунок).



Рисунок. Поверхность засоленных почв

Поверхность этих солонцов покрыта соевым налетом. Почвы, содержащие количество солей, препятствующее нормальному развитию растений, считаются засоленными. В таких почвах присутствуют ионы Na, Ca, Mg, а также соли, такие как NaCl, Na₂SO₄, Na₂CO₃, NaHCO₃, MgCl₂, MgSO₄, Mg(HCO₃)₂, CaCl₂, CaSO₄, Ca(HCO₃)₂. Подобные территории охватывают районы вокруг Дуздага, а также обширные участки, включая Садаракскую, Бёюкдюзскую, Джульфинскую и Яйджинскую. Проведённые исследования показывают, что в почвах преобладают ионы Ca, Mg и Na [6].

На равнинных и предгорных территориях засоление почв ускоряет процессы опустынивания. В районах Дуздага и его окрестностей, на Садаракской равнине, восточной части Бёюкдюза, а также на равнинах Джульфы и Яйджи формируются почвы и солонцы различной степени засоления под влиянием легкорастворимых солевых соединений, содержащихся в материнских породах, формирующих почву. Установлено, что содержание солей в этих почвах составляет 3-7% и более. Близкое залегание глинистых и глиняно-суглинистых пород на поверхности в районе Дуздага и прилегающих территорий способствует ускорению процессов опустынивания. На участках с высокой крутизной склонов интенсификация эрозионных процессов приводит к полному обнажению соленых глинистых пород (Рисунок).

Американский ученый К. Дрегни классифицирует опустынивание на четыре группы в зависимости от изменения растительного покрова, эрозии почв и степени засоления.

1. Слабое опустынивание – незначительное нарушение растительного покрова и почв. Выражается снижением плодородия менее чем на 10%.

2. Средняя степень опустынивания – создаются неблагоприятные условия для выпаса скота, развивается эрозия почв, плодородие снижается на 10–50%.

3. Высокая степень опустынивания (сильное опустынивание) – кормовые растения заменяются малоценными травами и кустарником, эрозия разрушает плодородный слой почвы, плодородие снижается более чем на 50%. На этой стадии восстановление деградированной территории происходит медленно и требует значительных капитальных вложений.

4. Очень высокая степень опустынивания (очень сильное) – восстановление почвы невозможно.

По результатам исследований установлено, что очаги опустынивания на территории Нахчыванской Автономной Республики можно считать средними и высокими (сильными). Здесь засоление прежде всего связано с уровнем грунтовых вод, особенностями минерализации и формами рельефа. Из 30 тыс. га посевных площадей около 10 тыс. га подвергаются высокой степени засоления, а 15 тыс. га – слабой и средней степеням засоления. Засоление в основном формировалось на исторически орошаемых землях Аразской низменности [7].

На формирование засоленных почв большое прямое влияние оказывают массивы Дуздаг, Дашдуз, Тезе-Дуздаг, Нахрем и Валиддаг. На этих территориях почвенный слой, образовавшийся на соленых эрозионных материалах, доставленных с предгорных равнин и межгорных впадин, отличается низкой устойчивостью. Последовательная обработка плугом и орошение в течение нескольких лет приводит к интенсивному засолению. В комплексах со слабым опустыниванием разрушение поверхностного покрова составляет 20–25%; они характеризуются способностью к быстрому и лёгкому восстановлению. В комплексах со средней степенью опустынивания разрушение поверхностного покрова составляет 25–50%, а в сильно опустынившихся комплексах – до 80% [5].

Для предотвращения проблемы опустынивания на национальном и мировом уровне разработано множество мероприятий. Выбор и применение этих мероприятий для конкретной территории в значительной степени зависит от физико-географических особенностей района, типа и степени опустынивания.

Выводы

Мероприятия по борьбе с засолением делятся на несколько групп: агротехнические, мелиоративные, гидротехнические и организационно-экологические:

1. Агротехнические мероприятия: посев засухо- и засолоустойчивых растений, применение севооборота, глубокая вспашка и разрыхление почвы, внесение органических удобрений (навоза, компоста).
2. Мелиоративные мероприятия: промывка почвы (солеудаление), гипсование (особенно на натрийсодержащих солонцовых почвах), устройство дренажных систем.
3. Гидротехнические мероприятия: правильное регулирование режима орошения, понижение уровня грунтовых вод.
4. Организационно-экологические мероприятия: контроль использования воды на орошаемых землях, лесоразведение и создание защитных зеленых полос, проведение мониторинга на территориях, склонных к засолению.

Список литературы:

1. Абдуев М. Засоленные почвы Азербайджана и их улучшение. Баку, 1951. 80 с.
2. Bababəy S. Yu. Naxçıvan Muxtar Respublikasının Coğrafiyası. Bakı, 1999. 226 s.
3. Budaqov B. A., Bababəyli N. S. Araz çayı boyunca səhra landşaftı // Kiçik Biznes və Sahibkarlığın İnkişafı Problemləri: Məqalələr Toplusu. Bakı, 2004. S. 9-14.
4. Naxçıvan Muxtar Respublikasının Coğrafiyası. T. I. Naxçıvan, 2016. S. 306-323.
5. Qulivaya S. Yu. Quru yarımsəhra dağ geosistemlərində səhrələşmə (Naxçıvan Muxtar Respublikasının nümunəsində). Bakı, 2011. 182 s.
6. Mamedov G. Ş., Haşimov A. S., Səfərov X. F. Şoran və şoran torpaqların ekoyaxşılaşdırılması. Bakı, 2005. 178 s.
7. Hacıyev S. A. Naxçıvan Muxtar Respublikasının torpaqlarının ekocoğrafi şəraiti. Bakı, 2009. 108 s.

References:

1. Abduev, M. (1951). Zasolennye pochvy Azerbajdzhana i ikh uluchshenie. Baku. (in Russian).
2. Bababej, S. Yu. (1999). Geografiya Nakhchyvanskoj Avtonomnoj Respubliki. Baku. (in Azerbaijani).
3. Budagov, B. A., & Bababejli, N. S. (2004). Pustynnyj landshaft vdol' reki Araz. In *Problemy razvitiya malogo biznesa i predprinimatel'skoj deyatel'nosti: sbornik statej*, Baku, 9-14. (in Azerbaijani).
4. Geografiya Nakhchyvanskoj Avtonomnoj Respubliki (2016). V. I. Nakhchyvan, 306-323. (in Azerbaijani).
5. Guliveya, S. Yu. (2011). Opustynivanie v zasushlivykh poluzasushlivykh gornyx geosistemakh (na primere Nakhchyvanskoj Avtonomnoj Respubliki). Baku. (in Azerbaijani).
6. Mamedov, G. Sh., Khashimov, A. S., & Safarov, Kh. F. (2005). Eko-uluchshenie zasolennykh i zasolennykh pochv. Baku. (in Azerbaijani).
7. Khadzhiyev, S. A. (2009). Ekogeograficheskie usloviya pochv Nakhchyvanskoj Avtonomnoj Respubliki. Baku. (in Azerbaijani).

Поступила в редакцию
19.02.2026 г.

Принята к публикации
28.02.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Гулзаде А. Й. Современное состояние процессов засоления почв на равнинных территориях Нахчыванской автономной Республики // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №5. С. 106-110. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/12>

Cite as (APA):

Guluzade, A. (2026). The Current State of Soil Salinization Processes in Plain Areas of the Nakhchivan Autonomous Republic. *Bulletin of Science and Practice*, 12(5), 106-110. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/12>

UDC 597
AGRIS T01

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/13>

IMPACT OF ENVIRONMENTAL POLLUTION ON FISH IN THE ARATS RESERVOIR

©*Karimova Sh.*, Nakhchivan State University,
Nakhchivan, Azerbaijan, universitet26781@gmail.com

ВЛИЯНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА РЫБ АРАЦКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

©*Каримова Ш.*, Нахчыванский государственный университет,
г. Нахчыван, Азербайджан, universitet26781@gmail.com

Abstract. The study was conducted on fish. As a result, it was determined that, depending on the time and type of pollution, similar pathologies, including edema, exudates, and hemorrhages, are observed in various fish species. The reaction to toxicant exposure manifests as various anomalies and pathologies (nephrocalcitosis, and structural anomalies in the gills, fins, internal skeleton, and skull). A decrease in the fish population of the Araz reservoir living in zones of strong technogenic impact, a reduction in spawning potential, or even complete displacement from their habitats was observed. For the first time, methods for the rational management of fish resources have been developed for the region's reservoirs. The organization of fish weight monitoring, assessment of the impact of economic activities on aquatic ecosystems, compilation of an ecological forecast, and development opportunities and prospects for fisheries have been identified.

Аннотация. Исследование проводилось на рыбах. В результате исследования было установлено, что в зависимости от времени и типа загрязнения в организме различных видов рыб наблюдаются сходные или общие патологии, проявляющиеся отеками, экссудатами и кровоизлияниями. Реакция на воздействие токсикантов проявляется в виде возникновения различных аномалий и патологий (нефрокальцитоз, аномалии в структуре жабр, плавников и внутреннего скелета, черепа). Наблюдается снижение численности рыбы в Арацком водохранилище, обитающей в зоне сильного техногенного воздействия, снижение нерестового потенциала или даже полное вытеснение из мест обитания. Впервые разработаны методы рационального управления рыбными ресурсами для водохранилищ региона. Определены организация мониторинга веса рыбы, оценка воздействия хозяйственной деятельности на водные экосистемы, составление экологического прогноза, а также возможности и перспективы развития рыболовства.

Keywords: Lake, ecosystem, fish, mineral substances, anthropogenic factor.

Ключевые слова: озеро, экосистема, рыба, минералы, антропогенный фактор.

Fish species inhabiting the natural and artificial lakes of the Nakhchivan Autonomous Republic are an important food source for the local population. According to fishermen, both the abundance and diversity of fish in these reservoirs have decreased in recent years. The Nakhchivan Autonomous Republic possesses a much richer diversity of fish fauna than other regions of Azerbaijan. Undoubtedly, protecting this wealth is as critical as identifying the species. As this is the first study

of its kind conducted in Azerbaijan, it is necessary to include recommendations regarding the factors affecting the fish fauna of the region's reservoirs and the measures required for their protection [1-3].

Material and methods

Materials were collected from the water basins of the region, in the most characteristic biotopes during the spring, summer, and autumn seasons of the years 2018–2022. Commonly accepted research methods in ichthyology were used in the collection and analysis of ichthyological materials [3, 4, 8-10, 12].

After the existing samples were collected, they were transported to the Laboratory of the Faculty of Biology at Nakhchivan State University, and scientific research was conducted on those samples. The samples brought to the laboratory were fixed in jars and special containers in a 4% formaldehyde solution. After the samples were identified at the species level, 10-15 individuals of each species and subspecies were taken, and their morphometric and meristic features were studied in the laboratory. Individuals of each species were photographed, and body color and patterns were determined from fresh samples. Relevant literature was used to identify the fish species [1].

Results and their discussion

Some species of economic importance to the local population in the study area (including *Acipenser stellatus kurensis*, *Rutilus (rutilus) caspicus*, *Ctenopharyngodon idella*, *Aspius aspius taeniatus*, *Luciobarbus capito*, *L. lacerta cyri*, *Blicca bjoerkna transcaucasica*, *Abramis brama orientalis*, *Cyprinus carpio*, *Hypophthalmichthys molitrix*, *Carassius auratus gibelio*, *Capoeta sevangi*, *Silurus glanis*, and *Sander lucioperca*, as well as Red Book species) are considered endangered based on their frequency of occurrence and the number of fish caught during the study period. Although some species hold no economic value for the local population, they are still regarded as biological resources.

It has been observed that certain taxa, which contribute to species diversity and serve as vital links in the ecosystem's food chain, are facing similar threats. Environmental pollution factors — including the gradual decline in aquatic ecosystem quality, significant changes in fish biomass, species diversity, density, and distribution, and the altered oxygenation of algal food resources — are weakening the food chain. Population growth and technological development have exacerbated environmental pollution; without intervention, the rich diversity of fish fauna in the region will be seriously affected. Pollution resulting from the production and consumption activities of individuals and companies has a detrimental impact, particularly on fish spawning and fertilization. Such studies are of great importance, as fish act as bioindicators of water pollution and represent a critical link in the transfer of toxic elements into the human body [11].

Currently, the diagnosis of toxicosis and the prognosis of its outcome allow for a comprehensive assessment of the condition of fish, accounting for the severity of the pathological process, including the state of the germinal system and its reproductive capacity.

It should also be noted that fish are a primary food source for humans; therefore, assessments of their condition must comply with veterinary and sanitary expertise requirements. Concepts regarding the stability of hydrobionts — the ability of organisms to resist the effects of pollutants in a reservoir—are not yet fully established. Recent studies have shown that many aquatic organisms survive in areas of economic activity, maintaining relatively high population sizes.

In this context, survival implies not only individual longevity but also the continuation of generations. It has been proven that pathologies of the gonads indicate significant impairment under the influence of pollutants. Furthermore, pathologies of female gonads are most diverse and prevalent in spawning grounds. The loss of females leads to a decrease in the total population size without

necessarily affecting qualitative characteristics; conversely, the loss of some males may not affect population numbers but can alter the quality of the offspring, potentially aiding adaptation to new conditions and driving species evolution.

A sharp decrease in water levels in the reservoirs of the autonomous republic, alongside ecological changes in local fish species (such as shifts in age composition dynamics, absolute and relative productivity, sexual maturity, and spawning timing), has led to the drying out of spawning grounds and the death of developing eggs. In the initial stages of reservoir formation, a large volume of flooded trees and grasses created anoxic zones. Throughout the research period, fish with developmental anomalies (e.g., shortened snouts, deformed spines) were frequently observed in the reservoir.

On the other hand, the decrease in water level in the reservoir during the fish breeding season often leads to a further reduction in the already limited breeding grounds of phytophilic fish; it has been observed that the gonads of fish that cannot spawn undergo a resorption process, ultimately disrupting the natural recovery process of fish stocks in the reservoir. There are several approaches to assessing the effects of toxicants on fish. We used the expert assessment method to identify ecological crisis zones in areas polluted by heavy industry.

The description of clinical and pathoanatomical signs of fish intoxication was carried out within the first hour after the fish were caught. During the external examination of the fish, attention was paid to the intensity of coloration (the state of pigment cells—melanophores), the integrity of the fin lines and rays, and the general composition of mucus on the surface of the fish. Hyperemia, the condition of the scale cover, the presence of subcutaneous hemorrhages or ulcers, changes in body covers, deformation of the oral cavity, anus, and skull bones, and scoliosis were observed. Examining the eyes, attention was paid to their size, the presence of mucus, and the condition of the iris and cornea.

During the study, we used a simplified diagnostic scheme of up to 3 points and the application of the index of unfavorable state of the fish organism proposed by Yu. S. Reshetnikov and others. This method is not considered 100% accurate, but it can help in the development of a research program. The method is simple and can be widely used in ordinary ichthyological studies of ecosystems under any type of anthropogenic influence. According to the method, it is possible to quickly analyze the general state of fish in a large area and identify zones of ecological crisis and ecological danger. The method of expert assessment of the state of fish populations based on morphological anomalies in the affected area was used.

The study is based on the field method of visual assessment of changes in morphological parameters of fish used in ichthyological studies. All changes (anomalies) in the external morphology of fish occur due to the presence of heavy metal deposits in the muscles, liver, and skeleton.

The respiratory (gills) and digestive (liver) systems are the main "gates" into the fish's body and the places where pollutants accumulate. All these organs were examined as thoroughly as possible. First of all, the external appearance of the fish was checked — changes in the skin, various deformations of the bone skeleton (skull, fins), and deviations from the norm (number of rays on the fins, etc.). Muscle turgor, curvature, and shortening of the body size of the fish were observed.

After the fish were dissected, all internal organs were sequentially examined: stomach, liver, intestines, kidneys, bladder, spleen, heart, and gonads. At the same time, attention was paid to the color, size, and shape of all organs. The condition of the spine was determined by curvature of the spinal column, fusion of the vertebrae, or other anomalies.

References:

1. Karimova Sh. I. (2022). Rol' ekologicheskikh faktorov v razvitii ryb v estestvennykh i iskusstvennykh ozerakh Nakhchivanskoj Avtonomnoj Respubliki. *Zhurnal nauchnykh rabot*, (3 (116)), 27-31. (in Russian).
2. Karimova, Sh. I. (2021). №Ikhtiofauna Nakhchivanskoj Avtonomnoj Respubliki i usloviya ee izucheniya. *Nauchnyj al'manakh*, (12-2), 35-41. (in Russian).
3. Kasimov, R. Yu., Kuliev, Z. M., & Vodovoza, M. A. (2003). Issledovaniya azerbajdzhanskich uchenykh po polucheniyu gibridov osetrovykh ryb. In *Sovremennye problemy biologicheskikh resursov Kaspijskogo morya, Baku*, 175-177. (in Russian).
4. Kashulin, N. A. (2000). Ikhtiologicheskie osnovy bioindikatsii zagryazneniya okruzhayushchej sredy tyazhelymi metallami: Avtoref. dis. ... d-r biol. nauk. Petrozavodsk. (in Russian).
5. Kashulin, N. A., & Lukin, A. A. (1992). Printsipy organizatsii regional'nogo ikhtiologicheskogo monitoringa poverkhnostnykh vod. In *Ekologo-geograficheskie problemy Kol'skogo Severa*, 74-84. (in Russian).
6. Kashulin, N. A., Lukin, A. A., & Amundsen, P. A. (1999). Presnovodnye ryby Subarktiki kak bioindikatorы tekhnogennogo zagryazneniya. Apatity. (in Russian).
7. Kiselev, I. V. (1980). Biologicheskie osnovy oshemeneniya i inkubatsii klejkoj ikry ryb. Kiev.
8. Koblitskaya, A. F. (1974). Opredeletel' molodi presnovodnykh ryb. Moscow. (in Russian).
9. Romanova, N. N., Golovina, N. A., Listopadov, A. A., & Sekhina, O. V. (2014). Ekologo-faunisticheskie issledovaniya parazitov ryb Belgorodskogo vodokhranilishcha. In *Rybolovnye vodoemy Rossii: Materialy mezhdunarodnoj nauchnoj konferentsii, St. Petersburg*, 685-693. (in Russian).
10. Rustamov, S. G., & Dzharfarov, B. S. (1967). Vodnyj balans rechnykh bassejnov Malogo Kavkaza. Baku. (in Russian).
11. Sedov, Yu. D. (2012). Karp na sobstvennoj dache: razvedenie, sodержanie, ukhod. Rostov-na-Donu. (in Russian).
12. Seid-Rzaev, M. M. (1974). O biologii karpa Mingechaurskogo vodokhranilishcha. *Izvestiya Akademii nauk Azerbajdzhana*, (5), 94-99. (in Russian).

Список литературы:

1. Каримова Ш. И. Роль экологических факторов в развитии рыб в естественных и искусственных озерах Нахчыванской Автономной Республики // Журнал научных работ. 2022. №3 (116). С. 27-31.
2. Каримова Ш. И. Ихтиофауна Нахчыванской Автономной Республики и условия ее изучения // Научный альманах. 2021. №12-2. С. 35-41.
3. Касимов Р. Ю., Кулиев З. М., Водовоза М. А. Исследования азербайджанских ученых по получению гибридов осетровых рыб // Современные проблемы биологических ресурсов Каспийского моря. Баку, 2003. С. 175-177.
4. Кашулин Н.А. Ихтиологические основы биоиндикации загрязнения окружающей среды тяжелыми металлами: Автореф. дис. ... д-р биол. наук. Петрозаводск, 2000. 42 с.
5. Кашулин Н. А., Лукин А. А. Принципы организации регионального ихтиологического мониторинга поверхностных вод // Эколого-географические проблемы Кольского Севера. 1992. С. 74-84.
6. Кашулин Н. А., Лукин А. А., Амундсен П. А. Пресноводные рыбы Субарктики как биоиндикаторы техногенного загрязнения. Апатиты: Издательство КНЦ РАН, 1999. 142 с.

7. Киселев И. В. Биологические основы осеменения и инкубации клейкой икры рыб. Киев: Наукова думка, 1980. 296 с.
8. Коблицкая А. Ф. Определитель молоди пресноводных рыб. М., 1974. 208 с.
9. Романова Н. Н., Головина Н. А., Листопадов А. А., Сехина О. В. Эколого-фаунистические исследования паразитов рыб Белгородского водохранилища // Рыболовные водоемы России: Материалы международной научной конференции. СПб., 2014. С. 685-693.
10. Рустамов С. Г., Джафаров Б. С. Водный баланс речных бассейнов Малого Кавказа. Баку, 1967. 209 с.
11. Седов Ю. Д. Карп на собственной даче: разведение, содержание, уход. Ростов-на-Дону: Феникс. 2012. 74 с.
12. Сеид-Рзаев М. М. О биологии карпа Мингечаурского водохранилища // Известия Академии наук Азербайджана. 1974. №5. С. 94-99.

Поступила в редакцию
06.03.2026 г.

Принята к публикации
15.03.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Karimova Sh. Impact of Environmental Pollution on Fish in the Arats Reservoir // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №5. С. 111-115. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/13>

Cite as (APA):

Karimova, Sh. (2026). Impact of Environmental Pollution on Fish in the Arats Reservoir. *Bulletin of Science and Practice*, 12(5), 111-115. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/13>

УДК 504.05
AGRIS F30

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/14>

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗОН БАТКЕНСКОГО РЕГИОНА ПРОБЛЕМ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ

©*Айтиева Т. А.*, ORCID: 0009-0005-0025-6553, SPIN-код: 1327-0502,

Ошский технологический университет им. М. М. Адышева,

г. Ош, Кыргызстан, tamaraaitieva65@gmail.com

©*Калыкбердиева А. М.*, ORCID: 0009-0006-8507-9353,

Ошский технологический университет им. М. М. Адышева,

г. Ош, Кыргызстан, aidakalykberdieva77@gmail.com

©*Сыдыкбаева К. А.*, *Ошский технологический университет*

им. М. М. Адышева, г. Ош, Кыргызстан

©*Жантураева Б.*, *Ошский технологический университет*

им. М. М. Адышева, г. Ош, Кыргызстан, barna.kg0867@gmail.com

ENVIRONMENTAL ASSESSMENT OF INDUSTRIAL ZONES IN THE BATKEN REGION PROBLEMS OF HEAVY METAL POLLUTION

©*Aitieva T.*, ORCID: 0009-0005-0025-6553, SPIN-code: 1327-0502, *Osh Technological University*
named after M. Adyshev, Osh, Kyrgyzstan, tamaraaitieva65@gmail.com

©*Kalykberdieva A.*, ORCID: 0009-0006-8507-9353 *Osh Technological University*
named after M. Adyshev, Osh, Kyrgyzstan, aidakalykberdieva77@gmail.com

©*Sadykbaeva K.*, *Osh Technological University named after M. Adyshev, Osh, Kyrgyzstan*

©*Zhanturaeva B.*, *Osh Technological University named after M. Adyshev,*
Osh, Kyrgyzstan, barna.kg0867@gmail.com

Аннотация. Экологическая ситуация в Баткенской области Кыргызстана в 2026 году остается одной из наиболее сложных в Центральноазиатском регионе. Это обусловлено многолетней деятельностью горнодобывающих и металлургических предприятий, оставивших после себя масштабное техногенное наследие. Цели исследования: провести анализ проблем загрязнения тяжелыми металлами промышленных зон региона. Материалы и методы исследования: объектом исследования являлись промышленные зоны Баткенского региона Кыргызской Республики, характеризующиеся наличием горнодобывающих, перерабатывающих и вспомогательных промышленных предприятий. Особое внимание уделялось территориям, расположенным вблизи хвостохранилищ, рудников, металлургических объектов, а также зонам с высокой антропогенной нагрузкой. Результаты расчётов показывают, что почвы промышленных зон Баткенского региона характеризуются многокомпонентным загрязнением, при этом кадмий и свинец являются приоритетными загрязнителями и формируют основной экологический риск. В перспективе для снижения экологической нагрузки и минимизации рисков для здоровья населения целесообразно внедрение комплекса природоохранных мероприятий, направленных на рекультивацию загрязнённых территорий, модернизацию промышленных объектов, снижение выбросов и сбросов загрязняющих веществ, а также повышение экологической осведомлённости населения.

Abstract. Research relevance: the environmental situation in the Batken Oblast of Kyrgyzstan in 2026 remains one of the most challenging in the Central Asian region. This is due to the long-term activities of mining and metallurgical enterprises, which have left behind a large-scale technogenic

legacy. Objectives of the study: to analyze the problems of heavy metal pollution in the industrial zones of the region. The objects of the study were industrial zones of the Batken region of the Kyrgyz Republic, characterized by the presence of mining, processing, and auxiliary industrial enterprises. Particular attention was paid to areas located near tailings storage facilities, mines, metallurgical sites, as well as zones with a high anthropogenic load. The calculation results show that the soils of the industrial zones of the Batken region are characterized by multicomponent pollution, with cadmium and lead being the priority pollutants and forming the main environmental risk. Conclusions: in the long term, in order to reduce the environmental burden and minimize risks to public health, it is advisable to implement a complex of environmental protection measures aimed at the reclamation of contaminated areas, modernization of industrial facilities, and the reduction of pollutant emissions.

Ключевые слова: экологическая оценка, Баткенский регион, проблемы загрязнения, тяжелые металлы, источники загрязнения.

Keywords: environmental assessment, Batken region, pollution problems, heavy metals, sources of pollution.

Основными центрами экологического напряжения в Баткенском регионе являются города Кадамжай, Айдаркен и поселок Советский. Главными источниками загрязнения являются хвостохранилища и отвалы, объекты бывшего Кадамжайского сурьмяного комбината и Хайдарканского ртутного комбината (Рисунок 1 и 2).



Рисунок 1. Хвостохранилище сурьмяного комбината Кадамжайского района

Хвостохранилище – это комплекс специальных сооружений и оборудования, которые предназначены для хранения или захоронения радиоактивных, токсичных и других отходов горноперерабатывающей промышленности [1].

Айдаркенский (Хайдаркенский) ртутный завод (ХРЗ) расположенный в городе Айдаркен Кадамжайского района Баткенской области, остается одним из крупнейших производителей

первичной ртути в мире. Производства ртути привело к наследственному загрязнению окружающей среды. Хайдаркенский ртутный завод охватывает около 1417 га [2].

Несмотря на снижение мощностей по сравнению с советским периодом, предприятия продолжают оказывать нагрузку на экосистему. Воздушные и водные потоки разносят частицы металлов на сопредельные территории Узбекистана и Таджикистана. Исследования фиксируют превышение предельно допустимых концентраций (ПДК) по следующим тяжелым металлам:

Ртуть (Hg). Основной загрязнитель в районе Айдаркена. Ртуть обладает высокой способностью к биоаккумуляции и миграции в пищевых цепях.

Сурьма (Sb). Концентрируется в районе Кадамжая. Сурьма и её соединения токсичны, поражают сердечно-сосудистую и нервную системы.

Мышьяк (As). Часто сопутствует добыче сурьмы и ртути, является сильным канцерогеном.

Свинец (Pb) и Кадмий (Cd). Содержатся в отходах обогащения руд, негативно влияют на репродуктивную функцию и состояние костных тканей населения.

Механизмы распространения в экосистемах. Загрязнение в Баткенском регионе имеет комплексный характер. Тяжелые металлы накапливаются в верхних горизонтах почв, что делает невозможным безопасное ведение сельского хозяйства вблизи промзон. Особую опасность представляет загрязнение рек Шахимардан и Сох. Вымывание металлов из хвостохранилищ во время паводков или селей ведет к попаданию токсинов в ирригационные каналы. По данным В. В. Ермакова (1991), концентрации ртути в почвах Айдаркена колебались от 0,110 до 24,050 мг/кг, в отвалах от 29,380 до 297,750 мг/кг, а по данным Б. М. Дженбаева, от 0,042 до 34,837 мг/кг сухого вещества [3].

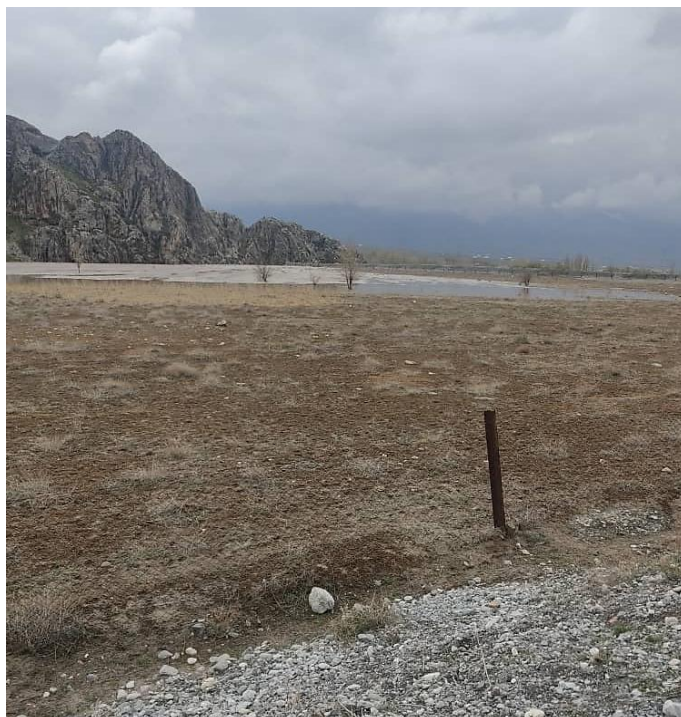


Рисунок 2. Хвостохранилище ртутного комбината села Сур в Айдаркене

Экологическая опасность воздействия техногенных минеральных объектов на окружающую среду усиливается, если отходы складываются в местах их добычи и переработки, как это имеет место в подавляющем большинстве горнопромышленных районов

Кыргызстана (Ак-Тюз, Кадамжай, Кан, Майлуу-Суу, Мин-Куш, Орловка, Сумсар, Терек-Сай, Хайдаркан, Чаувай). Дело в том, что в этом случае происходит поступление техногенных выбросов из плохо содержащихся хранилищ отходов в ландшафты, сформировавшиеся в ореолах рассеяния рудных месторождений, в которых воды, почвы и растения, и без того обогащённые тяжёлыми и редкими металлами, быстро достигают критических пределов для нормальной жизнедеятельности человека и биоты ландшафта [4].

Пыление сухих хвостохранилищ в засушливый период способствует вдыханию мелкодисперсных частиц, содержащих металлы, местными жителями.

Медико-экологические исследования показывают корреляцию между уровнем загрязнения и ростом специфических заболеваний у населения Баткенской области. Высокий уровень патологий дыхательных путей. Рост эндокринных нарушений и специфических кожных заболеваний. На текущий момент (2026 г.) экологическая оценка региона требует внедрения новых подходов таких как рекультивацию хвостохранилищ, глубокую изоляцию отходов для предотвращения их попадания в грунтовые воды. Проекты, поддерживаемые международными донорами, продолжают реализацию, но их темпы часто недостаточны. Мониторинг в реальном времени требует внедрения автоматизированных систем контроля качества воды и воздуха в санитарно-защитных зонах. Экспериментальные методы очистки почв с использованием специальных растений, аккумулирующих металлы, показывают локальные успехи в Кадамжайском районе. Проблема загрязнения тяжёлыми металлами требует не только локальных технических решений, но и долгосрочной стратегии по детоксикации территорий и трансформации экономики региона в сторону более экологичных производств. Без радикальных мер по реабилитации хвостохранилищ риск экологической катастрофы регионального масштаба остается стабильно высоким.

Материал и методы исследования

Район исследования отличается сложными природно-климатическими условиями, горным рельефом, сейсмической активностью и ограниченными возможностями естественного самоочищения экосистем, что усиливает экологические риски загрязнения тяжёлыми металлами.

Отбор проб осуществлялся в соответствии с действующими государственными и международными стандартами (ГОСТ, ISO). Пробы отбирались в нескольких точках на разном удалении от источников загрязнения с учетом розы ветров и гидрологических условий. Для повышения репрезентативности применялся метод смешанных проб. Подготовка проб включала сушку, измельчение, минерализацию кислотами (HNO_3 , HCl , HF) в лабораторных условиях. Контроль качества анализа обеспечивался использованием стандартных образцов, холостых проб и повторных измерений.

Статистическая обработка данных проводилась с применением методов корреляционного, факторного и кластерного анализа с использованием программных пакетов Excel, Statistica и SPSS.

Результаты и обсуждение

Оценка уровня загрязнения и экологических рисков. Для комплексной оценки загрязнения применялись следующие показатели: коэффициент концентрации (K_c); интегральный индекс загрязнения почв (Z_c); индекс геоаккумуляции (I_{geo}); потенциальный экологический риск.

Полученные значения сравнивались с предельно допустимыми концентрациями (ПДК) и фоновыми значениями, принятыми для региона Центральной Азии. С целью оценки

биологического воздействия тяжелых металлов использовались: фитотоксикологические тесты (прорастание семян, рост корней); анализ накопления металлов в растительных тканях; расчет коэффициента биологического накопления (КБН). Это позволило определить степень миграции тяжелых металлов по трофическим цепям и потенциальную угрозу для здоровья населения. Ниже приведён пример расчёта индексов загрязнения на основе характерных (типичных для Баткенского региона) данных, используемых в научных публикациях по районам горнодобычи и хвостохранилищ. Почвенные пробы были отобраны вблизи промышленной зоны района хвостохранилища. Определялись концентрации тяжёлых металлов в слое 0–20 см. Пример расчёта индексов загрязнения Баткенского региона приведен в Таблице.

Таблица

РАСЧЁТ ИНДЕКСОВ ЗАГРЯЗНЕНИЯ БАТКЕНСКОГО РЕГИОНА

Металлы	Фактическая концентрация, мг/кг	Фоновая концентрация, мг/кг	ПДК, мг/кг
Pb	65	20	32
Cd	1,8	0,3	1,0
Cu	55	20	55
Zn	140	50	100

Расчёт коэффициента концентрации (Кс) проводили по формуле:

$$K_c = C_i / C_f \quad (1)$$

Свинец: $K_c = 65 / 20 = 3,25$

Кадмий: $K_c = 1,8 / 0,3 = 6,0$

Медь: $K_c = 55 / 20 = 2,75$

Цинк: $K_c = 140 / 50 = 2,8$

Наибольший вклад в загрязнение вносит кадмий, что типично для горнорудных районов Баткенской области. $Z_c < 16$ — допустимый уровень загрязнения, однако присутствует локальное превышение по Cd и Pb.

Индекс геоаккумуляции (I_{geo}) на примере кадмия.

$$I_{geo} = \log_2(C_i / 1,5 \cdot C_f) = \log_2(1,8 / (1,5 \cdot 0,3)) = \log_2(4) = 2$$

$I_{geo} = 2$ умеренно загрязнённая среда. Потенциальный экологический риск рассчитан по формуле:

$$E_r = T_r \cdot K_c \quad (2)$$

Коэффициенты токсичности: Cd = 30, Pb = 5, Cu = 5, Zn = 1

Кадмий: $E_r = 30 \cdot 6,0 = 180$

Свинец: $E_r = 5 \cdot 3,25 = 16,25$

Медь: $E_r = 5 \cdot 2,75 = 13,75$

$$PERI = 180 + 16,25 + 13,75 + 2,8 = 212,8$$

Оценка риска токсичности $150 \leq PERI < 300$ умеренный экологический риск, основной вклад обусловлен кадмием.

Коэффициент биологического накопления для Zn.

Концентрация Zn в растениях составляет 70 мг/кг.

$$K_{BH} = 70 / 140 = 0,5$$

накоплению цинка.

В результате длительной эксплуатации месторождений ртути и сурьмы накопилось большое количество твердых отходов в виде отвальных пород, шлаков, огарков, шламообразных хвостов обогащения и флотации. Эти отходы содержат сотни тысяч тонн соединений ртути и сурьмы, мышьяк, флюориты, соединений тяжелых металлов и другие токсичные элементы.

Установлено, что, в хвостохранилищах Хайдарканского ртутного комбината среднее содержание ртути и других элементов составляет: As — 0,23%; Hg — 0.0046%, Sb — 0.36%. В огарках среднее содержание этих элементов составляет: As — 0,061%; Hg — 0.0017%, Sb — 0.106%. Содержание в отвалах составляет: 0,047%; 0,01%; 0,63% [5].

В селе Эшме, где в качестве поливной воды используют шахтную воду из рудника ХРК, были отобраны пробы свежей картошки. Результаты анализов показали превышение ПДК ртути в 2-2,5 раза. Необходимо также учесть, что пробы отбирали в середине вегетационного периода. Результаты анализа проб из родников вокруг отвалов Хайдарканского ртутного комбината показали превышение ПДК ртути в воде в 400 раз [6].

Вывод

В результате комплексной экологической оценки установлено, что промышленные зоны Баткенского региона подвергаются значительному антропогенному воздействию, связанному преимущественно с горнодобывающей и перерабатывающей промышленностью, эксплуатацией хвостохранилищ и недостаточно эффективными системами экологической безопасности. Специфика природно-климатических условий региона (горный рельеф, засушливость, слабая самоочищающая способность экосистем) способствует аккумуляции тяжёлых металлов в компонентах окружающей среды.

Список литературы:

1. Закон Кыргызской Республики «О хвостохранилищах и горных отвалах». 26.06.2001. №57. Бишкек.
2. Анарбай кызы С. Экологическое состояние Хайдарканского ртутного комбината, промышленные отходы // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №12. С. 141-145. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/109/18>
3. Дженбаев Б. М., Иматали кызы К. Современное эколого-биогеохимическое состояние ртутной провинции Айдаркен (хайдаркан, Кыргызстан) // Universum: химия и биология. 2016. №1-2 (20). С. 1-17.
4. Торгоев И. А., Алёшин Ю. Г. Геоэкология и отходы горнопромышленного комплекса Кыргызстана. Бишкек, 2009. 240 с.
5. Абдурахмонов Г. А., Лоцев Г. В. Производство тяжелых металлов в южных регионах Кыргызстана и их влияние на окружающую среду // Вестник Кыргызско-Российского Славянского университета. 2019. Т. 19. №4. С. 83-85.
6. Айтиева Т. А. Оценка современного состояния окружающей среды Баткенского региона // Известия Ошского технологического университета. 2022. №2. С. 185-190.

References:

1. Zakon Kyrgyzskoj Respubliki «O khvostokhranilishchakh i gornyx otvalakh». 26.06.2001. №57. Bishkek.

2. Anarbay kyzy, S. (2024). Ecological State of the Khaidarkan Mercury Plant, Industrial Waste. *Bulletin of Science and Practice*, 10(12), 141-145. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/109/18>
3. Dzhenbaev, B. M., & Imatali kyzy, K. (2016). Sovremennoe ekologo-biogeokhimicheskoe sostoyanie rtutnoj provintsii Ajdarken (khajdarken, Kyrgyzstan). *Universum: khimiya i biologiya*, (1-2 (20)), 1-17. (in Russian).
4. Torgoev, I. A., & Alèshin, Yu. G. (2009). Geoekologiya i otkhody gornopromyshlennogo kompleksa Kyrgyzstana. Bishkek. (in Russian).
5. Abdurakhmonov, G. A., & Lotsev, G. V. (2019). Proizvodstvo tyazhelykh metallov v yuzhnykh regionakh Kyrgyzstana i ikh vliyanie na okruzhayushchuyu sredu. *Vestnik Kyrgyzsko-Rossiyskogo Slavyanskogo universiteta*, 19(4), 83-85. (in Russian).
6. Ajtieva, T. A. (2022). Otsenka sovremennogo sostoyaniya okruzhayushchej sredy Batkenskogo regiona. *Izvestiya Oshskogo tekhnologicheskogo universiteta*, (2), 185-190. (in Russian).

Поступила в редакцию
06.02.2026 г.

Принята к публикации
15.02.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Айтиева Т. А., Калыкбердиева А. М., Сыдыкбаева К. А., Жантураева Б. Экологическая оценка промышленных зон Баткенского региона проблем загрязнения тяжелыми металлами // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №5. С. 116-122. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/14>

Cite as (APA):

Aitieva, T., Kalykberdieva, A., Sadykbaeva, K., & Zhanturaeva, B. (2026). Environmental Assessment of Industrial Zones in the Batken Region: Problems of Heavy Metal Pollution. *Bulletin of Science and Practice*, 12(5), 116-122. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/14>

УДК 504.75.05 (275.2)
AGRIS T01

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/15>

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ ВОЗДЕЙСТВИЯ СМОГА НА ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ КЫРГЫЗСТАНА: ПРОБЛЕМЫ И ВОЗМОЖНОСТИ РЕШЕНИЯ

- ©**Молдокеева Ж. Ф.**, ORCID: 0009-0007-7718-7933, SPIN-код: 3403-7297,
канд. социол. наук, Международный университет Кыргызстана,
г. Бишкек, Кыргызстан, moldokeevaj@gmail.com
- ©**Конгайчиева Г. А.**, ORCID: 0009-0003-8006-8581, канд. полит. наук, Международный
университет Кыргызстана, г. Бишкек, Кыргызстан, guljazarbekovna@gmail.com
- ©**Оторова А. А.**, ORCID: 0009-0000-4071-6706, канд. биол. наук, Международный
университет Кыргызстана, г. Бишкек, Кыргызстан, asel.otorova@gmail.com
- ©**Джаналиева А. С.**, ORCID: 0009-0008-3652-3045, Международный университет
Кыргызстана, г. Бишкек, Кыргызстан, adiliadjanalieva1985@gmail.com

SOCIO-ENVIRONMENTAL FACTORS IMPACTING THE HEALTH OF THE POPULATION OF KYRGYZSTAN: CONSEQUENCES OF CHRONIC EXPOSURE TO SMOG

- ©**Moldokeeva Zh.**, ORCID: 0009-0007-7718-7933, SPIN code: 3403-7297, Ph.D.,
International University of Kyrgyzstan, Bishkek, Kyrgyzstan, moldokeevaj@gmail.com
- ©**Kongaitieva G.**, ORCID: 0009-0003-8006-8581, Ph.D., International University
of Kyrgyzstan, Bishkek, Kyrgyzstan, guljazarbekovna@gmail.com
- ©**Otorova A.**, ORCID: 0009-0000-4071-6706, Ph.D., International University
of Kyrgyzstan, Bishkek, Kyrgyzstan, asel.otorova@gmail.com
- ©**Dzhanalieva A.**, ORCID: 0009-0008-3652-3045, International University
of Kyrgyzstan, Bishkek, Kyrgyzstan, adiliadjanalieva1985@gmail.com

Аннотация. Рассматривается комплексное воздействие смога на состояние здоровья населения Кыргызской Республики, с особым акцентом на город Бишкек. Проанализированы основные экологические факторы, способствующие критическому уровню загрязнения воздуха мелкодисперсными частицами PM_{2.5}, включая отопление частного сектора твердым топливом, транспортные выбросы и специфические метеорологические условия. На основе актуальных статистических данных выявлена прямая корреляция между качеством атмосферного воздуха и ростом респираторных, сердечно-сосудистых и аллергических заболеваний. В работе предложены приоритетные направления решения проблемы: от масштабной газификации и повышения энергоэффективности жилья до реформирования транспортной системы и ужесточения экологического контроля. Полученные данные могут служить основой для разработки рекомендаций по совершенствованию экологической политики.

Abstract. This study examines the complex impact of smog on the health of the population in the Kyrgyz Republic, with a special focus on Bishkek. The primary environmental factors contributing to critical levels of PM_{2.5} fine particle pollution—including solid fuel heating in the private sector, transport emissions, and specific meteorological conditions—were analyzed. Based on current statistical data, a direct correlation was found between air quality and the increase in respiratory, cardiovascular, and allergic diseases. The study proposes priority areas for addressing the problem, ranging from large-scale gasification and improved housing energy efficiency to transport

system reform and stricter environmental controls. These findings can serve as a basis for developing recommendations to improve environmental policy.

Ключевые слова: смог, загрязнение воздуха, атмосферные загрязнители, заболеваемость органов дыхания, экологический мониторинг.

Keywords: smog, air pollution, atmospheric pollutants, respiratory morbidity, environmental monitoring.

Урбанизированные территории Кыргызстана, в особенности г. Бишкек, в последнее десятилетие столкнулись с устойчивой тенденцией к ухудшению качества атмосферного воздуха. Согласно данным мониторинговых агентств, концентрация взвешенных частиц PM_{2.5} в отопительный период многократно превышает предельно допустимые уровни, рекомендованные Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ). Выявленная регулярность данного явления позволяет классифицировать смог не как стохастический сезонный инцидент, а как перманентный экологический детерминант, оказывающий пролонгированное патогенное воздействие на показатели общественного здоровья (<https://clcl.dGigg>). В рамках данной парадигмы целесообразно рассмотреть характеристики процесса в следующих аспектах:

1. Этиология и источники формирования смога в городских агломерациях. Смог в городах Кыргызстана имеет полиэтиологическую природу. Основным драйвером загрязнения выступает сжигание низкосортного органического топлива (бурого угля) в частном секторе и системе централизованного теплоснабжения. Дополнительными факторами являются высокая насыщенность автотранспортными средствами с устаревшими экологическими стандартами (Евро-2 и ниже), несанкционированное сжигание бытовых отходов, а также архитектурно-планировочные особенности застройки, нарушающие аэрационный режим городских котловин. Атмосферные инверсии, характерные для холодного периода года, препятствуют вертикальному рассеиванию примесей, формируя устойчивый «смоговый купол».

2. Медико-демографические последствия хронического воздействия. Хроническая экспозиция аэрополлютантами (взвешенными веществами, диоксидом серы, оксидами азота, бенз(а)пиреном) индуцирует системные патофизиологические изменения в организме человека:

- Респираторная патология. В структуре первичной заболеваемости детского населения болезни органов дыхания устойчиво занимают доминирующее положение. Морфофункциональные особенности респираторного тракта детей обуславливают их повышенную чувствительность к PM_{2.5}, что клинически выражается в росте числа случаев бронхиальной астмы, рецидивирующего бронхита и аллергического ринита. За последний отчетный период зафиксирован кратный рост заболеваемости аллергическим ринитом, этиологически связанный с загрязнителями, выступающими в роли гаптенот.

- Экстрапульмональные эффекты. Частицы малого диаметра способны проникать через альвеоло-капиллярный барьер в системный кровоток, инициируя оксидативный стресс и системное воспаление. Это повышает риски сердечно-сосудистых событий (артериальная гипертензия, ишемическая болезнь сердца), а также оказывает негативное влияние на течение беременности и фетальное развитие.

- Смертность. Согласно оценкам глобального бремени болезней (GBD), воздействие PM_{2.5} является значимым фактором риска преждевременной смертности в Центральной Азии.

Экономический эквивалент этих потерь оценивается в процентных долях от валового внутреннего продукта, что свидетельствует о макроэкономической значимости проблемы.

3. Трансформация социальной нагрузки на систему здравоохранения. Экологически обусловленный рост заболеваемости создает избыточную нагрузку на амбулаторно-поликлиническое и стационарное звенья. Увеличение обращаемости по поводу хронических болезней, ассоциированных с качеством воздуха, происходит в условиях кадрового дефицита медицинских работников. Это приводит к снижению доступности и качества первичной медико-санитарной помощи, росту «скрытой» заболеваемости и поздней диагностике. Наблюдается корреляция между уровнем загрязнения среды обитания и социальным неравенством: уязвимые группы населения (беременные, дети, пожилые), проживающие в наиболее загрязненных районах и не имеющие доступа к средствам индивидуальной профилактики (очистители воздуха), испытывают непропорционально высокую антропогенную нагрузку.

4. Проблемы научно-методического обеспечения. Критическим фактором, препятствующим разработке эффективных мер реагирования, является деградация системы гигиенического нормирования и научного мониторинга. Прекращение деятельности специализированных научно-исследовательских институтов медико-экологического профиля лишило республику возможности проведения собственных проспективных и ретроспективных исследований по оценке риска для здоровья (1-3). Отсутствие актуальных локальных когортных данных вынуждает опираться на экстраполированные международные модели, которые не всегда валидны для местных социально-экономических и климатических условий (4).

В современную эпоху стремительной урбанизации и промышленного роста загрязнение атмосферного воздуха превратилось в многогранную глобальную проблему, выходящую за рамки экологических и медицинских границ. Одним из самых опасных видов загрязнения на земной планете является загрязнение атмосферного воздуха вследствие активного развития промышленности, производства строительных материалов, выбросы от которых в виде пыли, сажи, золы, выбросов серы, азота, выхлопных газов и многих других химических составов наносят непоправимый вред жизни и деятельности населения.

Проведен мониторинг состояния воздушной среды с применением бортовых измерительных комплексов электромобиля. Общепринят индекс качества воздуха (AQI), как показатель шкалы для нескольких видов загрязнений в предельно допустимых концентрациях (ПДК). Наблюдение проводилось 23 ноября 2025 года по трассе в сторону Кара-Балты от Бишкека в дневное время. Анализатор, установленный в электромобиле, показывал загрязнение воздуха по шкале – 159. Данный показатель увеличивался до 170 и выше в зависимости от близости автомобилей с густыми выхлопными газами, представляющими дымовую завесу [1, 8].

Картина резко изменилась в вечернее время от 18 часов, начиная с Московского района до города Бишкек. Показатель загрязненности был довольно высок, доходил до 999 измерений (Таблица).

Из анализа Таблицы следует несколько ключевых выводов о качестве воздуха в Бишкеке вечером указанного дня. Уровень загрязнения воздуха сильно меняется в зависимости от района и даже от минуты к минуте. Самый грязный воздух зафиксирован на выезде из города (Начало Московского района, Военно-Антоновка, Новопавловка) в период с 18:25 до 19:00. В этих точках зафиксированы пиковые значения единиц (вероятно, индекс PM_{2.5}), что соответствует уровню «Чрезвычайно опасного» загрязнения.

Таблица
ПОКАЗАТЕЛИ ЗАГРЯЗНЕННОСТИ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА В г. БИШКЕК

<i>Населенный пункт</i>	<i>Загрязненность в воздухе</i>	<i>Загрязненность в автомобиле</i>	<i>Время измерения</i>
Начало Московского района	999, 546, 318, 219, 159	105, 66, 65, 61, 81	18.25-18.41
Авторынок	172, 164, 172,	81, 91, 83	18.41-18.45
Маловодное	108	27	18.46
Военно-Антоновка.	93, 522, 540, 814, 470	85	18.50
Новопавловка	999	13	18.53
Льва Толстого	558	117	19.26
Толстого-Некрасова	343	51	19.29
Микрорайоны	159	28	20.00

Наблюдение при помощи электроники позволяет сделать вывод, что загрязнение воздуха наблюдается по трассе вдоль промышленных объектов, частных домов, отапливающих углем печи для обогрева. Загрязненность в автомобиле проявляется при открытии окон электромобиля.

В микрорайонах Бишкека меньше коэффициент загрязнения, так как отопление центральное, сравнительно мало частных домов, а если они есть, то отопление газовое, также в спальных районах нет крупных предприятий, которые могли быть источниками атмосферных загрязнений. Загрязненность наблюдается и вблизи ТЭЦ города, который использует для отопления города каменный уголь, что видно из-за копоти, оседающей на близлежащие дома. Данные проблемы затрагивают многие государства, поэтому повсеместно началась борьба за зеленую экономику — стали приниматься указы, обеспечивающие борьбу со смогом. Загрязнение воздуха самым тесным образом связано со здоровьем людей — увеличивается количество больных астмой, сердечно-сосудистыми заболеваниями, онкологическими, психологическими расстройствами [6].

Социально-экологические факторы играют ключевую роль в формировании здоровья населения, что подтверждается рядом научных исследований Л. Г. Титаренко, Б. Б. Акаев и др., рассматривают экологически ориентированный образ жизни не просто как личный выбор человека, а как необходимый элемент высокого качества жизни и залог устойчивого развития всего общества [2, 4].

Анализ актуальных данных позволяет выделить несколько основных групп факторов, оказывающих наиболее существенное влияние. Наиболее остро в последние годы стоит проблема загрязнения воздуха, особенно в столице республики. Исследование, проведенное под руководством министра здравоохранения Э. Ж. Чечейбаева выявило прямую и сильную корреляционную связь между концентрацией мелкодисперсных частиц (PM_{2.5}) и уровнем заболеваемости органов дыхания [6, 7].

Согласно полученным данным, коэффициент корреляции достигает +0,91, что указывает на практически линейную зависимость: рост загрязнения воздуха ведет к пропорциональному росту числа респираторных заболеваний.

Исследование показало, что среднегодовые концентрации PM_{2.5} в Бишкеке составляют 30-38 мкг/м³, что в 1,2-1,5 раза превышает национальные предельно допустимые нормы. Пиковые значения и, как следствие, наибольшее число случаев астмы, хронической обструктивной болезни легких и пневмонии регистрируются в зимний период, что связано с сжиганием топлива для отопления и работой транспорта.

Особую тревогу вызывает влияние загрязненного воздуха на уязвимые группы населения. В исследовании ЮНИСЕФ, опубликованном в 2023 году, подчеркивается, что последствия дыхания загрязненным воздухом сказываются на здоровье детей с первых дней жизни, а сам фактор загрязнения является крупнейшим риском преждевременной смерти в стране (4).

Среди различных форм загрязнения смог, образующийся в результате сжигания угля, промышленных выбросов и сжигания отходов, представляет собой постоянную «невидимую угрозу» для городского населения. В этом контексте традиционная медицинская модель вмешательства оказывается недостаточной, поскольку она часто не учитывает глубокое чувство, испытываемое пострадавшими людьми.

Воздействие дыма не ограничивается соматическими заболеваниями, он выявляет сложные психологические изменения, требующие междисциплинарного анализа. Дым действует как «невидимая угроза», создавая ситуацию экзистенциальной неопределенности. Неспособность контролировать основной биологический процесс-дыхание-вызывает развитие глубокого чувства беспомощности. Ожидание «сезона смога» вызывает профилактическую тревогу, которая клинически проявляется в виде нарушений сна, повышенной раздражительности и хронического стресса, снижающего адаптивный потенциал. Следует отметить, что последние годы в Кыргызстане особое внимание уделено становлению государственной экологической национальной политики основываясь на принципах зеленого развития. Экологическая политика Кыргызстана трансформируется в конкретную стратегию «чистого неба», где углеродная нейтральность становится инструментом ликвидации загрязнения воздуха. Основные направления через призму борьбы со смогом:

- Отказ от угольного отопления: переход к углеродной нейтральности означает поэтапный запрет на сжигание низкокалорийного угля и отходов в частном секторе вокруг Бишкека. Это включает масштабную газификацию жилмассивов и перевод муниципальных котельных на газ и электричество.

- Транспортная реформа: вместо дизельных микроавтобусов внедряется общественный транспорт на газе и электричестве. Также разрабатываются механизмы контроля за наличием катализаторов и стимулирование перехода на электромобили для снижения выбросов PM2.5.

- Модернизация энергетической базы. Достижение целей 2050 года предполагает снижение зависимости от угольной генерации. Это включает как модернизацию ТЭЦ, так и развитие ВИЭ, что напрямую уменьшает объем вредных выбросов в атмосферу городов.

- Инвестиции в «Чистый воздух». Национальная политика подкреплена финансово: привлечено около \$60 млн от Всемирного банка и KOICA специально на проекты по улучшению качества воздуха и мониторинга загрязнения до 2028 года.

- Эко-градостроительство: Принципы зеленого развития включают восстановление «розы ветров» через контроль за хаотичной застройкой и создание «зеленого пояса» вокруг столицы для лучшей циркуляции воздуха [3].

Несмотря на эти государственные инициативы, проблема остается острой: в зимние периоды 2025 года Бишкек продолжал попадать в топ мировых антирейтингов по качеству воздуха (AQI достигал опасных 200+ единиц), что подтверждает необходимость перехода к более радикальным мерам в рамках стратегии-2050.

В заключении нашего исследования следует отметить, что хроническое воздействие смога в городах Кыргызстана представляет собой многофакторную угрозу национальной безопасности в сфере охраны здоровья. В связи с этим, правительство готовит ряд мероприятий, направленных на борьбу со смогом [5].

Программа государственной экологической политики Кыргызстана фактически превращается в долгосрочную дорожную карту по ликвидации смога, где достижение углеродной нейтральности — это не только климатическая цель, но и способ вернуть «чистое небо» городам. На текущем этапе (2026 года) реализация этой политики сфокусирована на следующих ключевых мерах:

- Запрет на грязное топливо. Введен официальный запрет на ввоз и использование низкокалорийного рассыпного угля (фракции 0-13 мм) в Бишкеке и Чуйской области.

- Транспортная декарбонизация. Проведена замена парка дизельных микроавтобусов на более чем 1000 новых газовых автобусов. К концу 2024 года в столице уже было зарегистрировано свыше 3500 электромобилей.

Международное финансирование: Для борьбы с загрязнением воздуха и климатическими изменениями мобилизовано около \$60 млн инвестиций (от Всемирного банка и партнеров).

- Газификация и энергоэффективность. Основной упор сделан на перевод частного сектора с угля на газ и тепловые насосы, а также на субсидирование энергоэффективного утепления домов.

- Усиление контроля. За 2025 год за превышение норм выбросов автотранспортом и хозяйствующими субъектами выписано штрафов на общую сумму более 13,5 млн сомов.

- Озеленение. В рамках формирования «природно-экологического каркаса» города в 2025 году было высажено рекордное количество деревьев — 18 755 саженцев.

Таким образом, государственная экологическая политика Кыргызстана превращается в долгосрочную дорожную карту по ликвидации смога, где достижение углеродной нейтральности - это не только климатическая цель, но и способ вернуть «чистое небо» городам путем борьбы с внутренней миграцией (хаотичного скопления населения в городах без прописки), и строительства жилых домов в центре городов без соблюдения инфраструктуры градостроения.

Источники:

- (1). Воздух Бишкека оказался грязнее нормы почти в три раза. Кабар. <https://clc.li/dGigg>
- (2). Джумашева А. Кыргызстан взял курс на развитие зеленой экономики <https://clc.li/MWjyf>
- (3). Кыргызгидромет. Данные мониторинга загрязнения атмосферного воздуха в г. Бишкек (24-30 окт. 2025 г.). Общественная телерадиовещательная корпорация КР <https://clc.li/mRUSA>
- (4). ЮНИСЕФ. Воздействие загрязнения воздуха на здоровье и социальные аспекты жизни женщин и детей в г. Бишкек, Кыргызстан. Бишкек: ЮНИСЕФ, <https://clc.li/hcGmd>

Sources:

- (1). Bishkek air polluted almost three times the norm. Kabar. <https://clc.li/dGigg>
- (2). Dzhumasheva A. Kyrgyzstan has taken a course toward developing a green economy. <https://clc.li/MWjyf>
- (3). Kyrgyzhydromet. Air pollution monitoring data in Bishkek (October 24-30, 2025). Public Broadcasting Corporation of the Kyrgyz Republic. <https://clc.li/mRUSA>
- (4). UNICEF. The impact of air pollution on the health and social aspects of women and children in Bishkek, Kyrgyzstan. Bishkek: UNICEF, <https://clc.li/hcGmd>

Список литературы:

1. Жусупкелдиев Ш., Асанбекова Д. Д., Исмаилова Г. Д., Бердибекова С. К., Шаршенова Х. А. Анализ концентрации микрочастиц и парниковых газов в атмосферном воздухе города Бишкек // Медицина труда и экология человека. 2026. №1. С. 173-188.
2. Акаев Б. Б., Дооталиев А. С., Юсупова Г. Н., Тулемышева Б. И. Национальная инновационная система Кыргызской Республики: проблемы и пути совершенствования // Journal of Academic Studies. 2025. Т. 25. №1. С. 16-24.
3. Сыргабаев С. Б., Сейитбаев Б. Т., Молдокеева Ж. Ф., Омуралиев Н. А. Проблемы загрязнения воздуха в столице Кыргызстана // Бюллетень науки и практики. 2025. Т. 11. №9. С. 118-128. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/118/12>
4. Титаренко Л. Г. Экологически ориентированный образ жизни как составляющая высокого качества жизни населения и устойчивого развития общества // Социологический альманах. 2011. №2. С. 157-164.
5. Указ Президента Кыргызской Республики С. Н. Жапарова «О Доктрине (Унгузол) Национальный дух - мировые высоты» №369 от 18 декабря 2024 г. Бишкек, 2024. 19 с.
6. Чечейбаев Э. М., Садырова А. С. Оценка влияния загрязнения атмосферного воздуха мелкодисперсными частицами (PM_{2.5}) на заболеваемость органов дыхания населения г. Бишкек // Здравоохранение Кыргызстана. 2025. №1. С. 45-52.
7. Чечейбаев Э. М., Шаршенова А. А., Дуйшенкулова М. К. Оценка влияния загрязнения атмосферного воздуха на заболеваемость и смертность населения от болезней системы кровообращения и болезней органов дыхания // Здравоохранение Кыргызстана. 2025. №2. С. 11-21.
8. Нурмагамбетова Б. К., Садыкова Ч. М. Экологическая обстановка и проблема загрязнения воздуха В Г. Бишкек // Исследование живой природы Кыргызстана. 2020. №1-2. С. 34-41.

References:

1. Zhusupkeldiev, Sh., Asanbekova, D. D., Ismailova, G. D., Berdibekova, S. K., & Sharshenova, Kh. A. (2026). Analiz kontsentratsii mikrochastits i parnikovyx gazov v atmosfernom vozdukhe goroda Bishkek. *Meditcina truda i ekologiya cheloveka*, (1), 173-188.
2. Akaev, B. B., Dootaliev, A. S., Yusupova, G. N., & Tulemysheva, B. I. (2025). Natsional'naya innovatsionnaya sistema Kyrgyzskoj Respubliki: problemy i puti sovershenstvovaniya. *Journal of Academic Studies*, 25(1), 16-24. (in Russian).
3. Syrgabaev, S., Seyitbaev, B., Moldokeeva, Zh., & Omuraliev, N. (2025). Air Pollution Problems in the Capital of Kyrgyzstan. *Bulletin of Science and Practice*, 11(9), 118-128. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/118/12>
4. Titarenko, L. G. (2011). Ekologicheski orientirovannyj obraz zhizni kak sostavlyayushchaya vysokogo kachestva zhizni naseleniya i ustojchivogo razvitiya obshchestva. *Sotsiologicheskij al'manakh*, (2), 157-164. (in Russian).
5. Ukaz Prezidenta Kyrgyzskoj Respubliki S. N. Zhaparova «O Doktrine (Unguzhol) Natsional'nyj dukh - mirovye vysoty» №369 ot 18 dekabrya 2024 g. Bishkek, 2024. 19 s. (in Russian).
6. Chechejbaev, E. M., & Sadyrova, A. S. (2025). Otsenka vliyaniya zagryazneniya atmosfernogo vozdukha melkodispersnymi chastitsami (PM_{2.5}) na zaboлеваemost' organov dykhaniya naseleniya g. Bishkek. *Zdravookhranenie Kyrgyzstana*, (1), 45-52. (in Russian).
7. Chechejbaev, E. M., Sharshenova, A. A., & Dujshenkulova, M. K. (2025). Otsenka vliyaniya zagryazneniya atmosfernogo vozdukha na zaboлеваemost' i smertnost' naseleniya ot boleznej sistemy

krovoobrashcheniya i boleznej organov dykhaniya. *Zdravookhranenie Kyrgyzstana*, (2), 11-21. (in Russian).

8. Nurmagambetova, B. K., & Sadykova, Ch. M. (2020). Ekologicheskaya obstanovka i problema zagryazneniya vozdukhа v g. Bishkek. *Issledovanie zhivoj prirody Kyrgyzstana*, (1-2), 34-41. (in Russian).

Поступила в редакцию
01.03.2026 г.

Принята к публикации
11.03.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Молдокеева Ж. Ф., Конгайтиева Г. А., Оторова А. А., Джаналиева А. С. Экологические факторы воздействия смога на здоровье населения Кыргызстана: проблемы и возможности решения // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №5. С. 123-130. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/15>

Cite as (APA):

Moldokeeva, Zh., Kongaitieva, G., Otorova, A., & Dzhanalieva, A. (2026). Socio-environmental Factors Impacting the Health of the Population of Kyrgyzstan: Consequences of Chronic Exposure to Smog. *Bulletin of Science and Practice*, 12(5), 123-130. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/15>

УДК 004.932

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/16>

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ИНСТРУМЕНТОВ СОЗДАНИЯ И ОБНАРУЖЕНИЯ ПОДДЕЛЬНЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ И ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ГИБРИДНОГО МЕТОДА

©**Утепкалиев М. А.**, ORCID: 0009-0005-0605-6405, Национальный университет обороны; Институт стратегических исследований и послевузовского образования имени Ататюрка, г. Стамбул, Турция, marat.utepkaliyev@gmail.com

©**Бояджы А.**, ORCID: 0000-0003-1016-3439, Национальный университет обороны; Военно-воздушная академия, г. Стамбул, Турция, aytug.boyasi@msu.edu.tr

COMPARATIVE ANALYSIS OF TOOLS FOR CREATING AND DETECTING FAKE IMAGES AND PRESENTATION OF A HYBRID METHOD

©**Utepkaliyev M.**, ORCID: 0009-0005-0605-6405, National Defense University; Atatürk Strategic Studies and Graduate Institute, Istanbul, Türkiye, marat.utepkaliyev@gmail.com

©**Boyaci A.**, ORCID: 0000-0003-1016-3439, National Defence University; Air Force Academy, Istanbul, Türkiye, aytug.boyasi@msu.edu.tr

Аннотация. Развитие генеративных моделей, основанных на методах глубокого обучения, таких как генеративно-сопоставительные сети (Generative Adversarial Networks, GAN) и диффузионные модели, привело к возможности создания синтетических изображений чрезвычайно высокого уровня реалистичности. Данное обстоятельство создает серьезные трудности в области выявления поддельного мультимедийного контента, особенно в условиях, когда подобные инструменты становятся доступными широкому кругу пользователей, не обладающих специализированными знаниями. В настоящем исследовании представлен сравнительный анализ бесплатных инструментов для генерации и обнаружения поддельных изображений, а также предложен гибридный метод, направленный на повышение эффективности их выявления. В практической части работы были использованы и сопоставлены десять инструментов для генерации поддельных изображений (FaceApp, FaceSwapper.ai, DALL·E 3, Gemini и др.) и десять инструментов для их обнаружения (Illuminarty, Syntheticeye, модели HuggingFace). Проведена их оценка по показателям точности (от 42,14% до 81,13%), скорости работы и удобства использования. На основе выявленных ограничений предложен и реализован комбинированный подход к обнаружению поддельных изображений, основанный на интеграции анализа метаданных (EXIF), анализа уровня ошибок сжатия (Error Level Analysis, ELA) и базовой модели глубокой сверточной нейронной сети (Convolutional Neural Network, CNN), обученной на расширенном наборе данных, содержащем 7180 изображений. Предложенный подход позволил достичь точности обнаружения на уровне 79%. Полученные результаты свидетельствуют о необходимости стандартизации инструментов обнаружения поддельного контента и регулярного обновления используемых моделей с целью противодействия быстро развивающимся средствам генерации синтетических изображений.

Abstract. The rapid development of generative models based on deep learning, such as Generative Adversarial Networks (GANs) and diffusion models, has enabled the creation of highly realistic synthetic images. This development poses significant challenges for the field of forgery

detection, particularly in situations where such tools are easily accessible to non-expert users. This study presents a comparative analysis of freely available tools for generating and detecting fake images and proposes a hybrid approach aimed at improving detection effectiveness. In the experimental section, ten tools for fake image generation (including FaceApp, FaceSwapper.ai, DALL·E 3, Gemini, etc.) and ten tools for fake image detection (including Illuminarty, Syntheticeye, and models available on Hugging Face) were utilized and comparatively evaluated. The tools were assessed in terms of detection accuracy (ranging from 42.14% to 81.13%), processing speed, and usability. Based on the identified limitations, a combined approach for fake image detection was proposed and implemented. The method integrates metadata analysis (EXIF), Error Level Analysis (ELA), and a baseline Convolutional Neural Network (CNN) trained on an extended dataset containing 7,180 images. The proposed approach achieved a detection accuracy of 79%. The results highlight the necessity of standardizing fake-detection tools and regularly updating detection models in order to effectively counter the rapidly evolving capabilities of synthetic image generation technologies.

Ключевые слова: глубокое обучение, глубокие подделки, искусственный интеллект, манипуляция, обнаружение поддельных изображений.

Keywords: deep learning, deepfake, artificial intelligence, manipulation, fake images detection.

За последние десять лет развитие генеративных моделей, основанных на методах глубокого обучения, достигло чрезвычайно высокого уровня, позволяя создавать высокореалистичный контент в различных модальностях, таких как текст, изображения, аудио и видео [1].

Модели типа GAN на протяжении длительного времени занимали ведущие позиции в данной области и широко применялись для задач синтеза изображений, а также преобразования текстовых описаний в изображения [2-4].

Впоследствии появились и другие мощные подходы, в частности диффузионные модели, которые значительно расширили возможности генеративных систем [5-6].

В настоящее время инструменты для создания поддельного мультимедийного контента становятся все более доступными и простыми в использовании. В результате даже пользователи, не обладающие специализированными знаниями, могут создавать высокореалистично манипулированные изображения лиц, используя как готовые мобильные приложения, например FakeApp или Reface [7], так и специализированное программное обеспечение, такое как DeepFaceLab и FaceSwap [8].

Быстрое распространение подобного контента, особенно на платформах социальных сетей, существенно усложняет задачу установления его достоверности [9]. Несмотря на то, что в настоящее время разработано значительное количество методов обнаружения поддельного контента, постоянно возрастающий уровень реалистичности и сложность синтезируемых материалов, а также такие факторы, как шум, степень сжатия и изменение размеров изображений, значительно затрудняют способность моделей обнаружения к обобщению при столкновении с ранее неизвестными типами атак и реальными условиями эксплуатации [10].

Целью настоящего исследования является тестирование бесплатных инструментов генерации и обнаружения поддельного мультимедийного контента, а также разработка эффективного комбинированного подхода к решению данной задачи.

Во втором разделе работы рассматриваются основные понятия и технологии, связанные с созданием и обнаружением поддельного мультимедийного контента.

В практической части исследования демонстрируется, каким образом с использованием бесплатных и удобных для пользователя инструментов можно относительно легко осуществлять различные манипуляции с изображениями, а также генерировать реалистичные изображения различных тематик и типов на основе текстовых описаний. Кроме того, учитывая стремительное развитие инструментов генерации визуального контента, были проанализированы и протестированы существующие решения для выявления поддельных или модифицированных изображений. В результате проведенного исследования осуществлено сравнительное оценивание указанных инструментов, а также предложены наиболее эффективные и простые в использовании сервисы и решения, требующие от пользователя лишь базовых технических знаний.

Основные понятия

Широкое распространение инструментов для генерации поддельного контента и одновременное усложнение процессов его обнаружения создают серьезные угрозы в различных сферах, включая деятельность правоохранительных органов, работу средств массовой информации и системы национальной безопасности. В частности, манипулирование видео- и аудиофайлами приводит к тому, что поддельные материалы становятся практически неотличимыми от подлинных, что подрывает доверие к цифровым платформам и создает значительные риски для общественной безопасности и политической стабильности.

Учитывая стремительные изменения в данной области, разработка специализированных инструментов для выявления поддельного мультимедийного контента, а также проведение дальнейших научных исследований приобретают критически важное значение для обеспечения достоверности информации и безопасности в цифровой среде. Понятие «поддельный» (fake) используется для обозначения цифрового контента, который создается или модифицируется с целью обмана или введения в заблуждение и может включать различные виды мультимедийных данных, такие как изображения, видео и аудио [11].

Истоки мультимедийной фальсификации восходят к XIX веку, когда начали применяться методы манипулирования фотографиями. В XX веке подобные практики получили широкое распространение в кинематографе и печатных средствах массовой информации. В настоящее время данная область претерпела значительную трансформацию благодаря развитию программного обеспечения, компьютерной графики и технологий искусственного интеллекта [12].

Особенно важную роль в этом процессе сыграло развитие методов глубокого обучения и генеративных моделей, прежде всего GAN, которые позволили автоматизировать процесс создания поддельного контента, сделав его более быстрым и реалистичным [11, 13].

В отличие от традиционных методов ручного редактирования, при которых нередко возникали заметные визуальные несоответствия, современные подходы, основанные на глубоком обучении, существенно снижают вероятность обнаружения подобных артефактов [6-7].

Предложенная в 2014 году архитектура GAN основана на состязательном процессе обучения между генеративной и дискриминаторной нейронными сетями, что позволяет создавать поддельный контент высокого качества [14-15].

В Таблице 1 представлена классификация различных типов моделей GAN и их основные характеристики.

Таблица 1

КЛАССИФИКАЦИЯ И ОСОБЕННОСТИ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ GAN

<i>Типы GAN</i>	<i>Краткое описание</i>	<i>Применение</i>	<i>Особенности</i>
cGAN [16-18]	Расширение GAN с помощью дополнительных условий входов включает в себя такие элементы, как классы меток, текстовые или визуальные параметры.	Контроль генерирования	Позволяет генерировать данные для определенных классов, повышая точность и контроль над процессом генерирования.
DCGAN [19-22]	В архитектуре генератора и дискриминатора вместо полностью связанных слоев используются сверточные нейронные сети.	Создание изображений	Он отличается более стабильным обучением и простой структурой приложения для создания реалистичных данных.
WGAN [18, 23-25]	Разработан на основе расстояния Вассерштейна (Earth Mover's Distance), которое повышает мотивацию к обучению.	Создание изображений и видео	Решает проблемы нестабильного обучения и обеспечивает лучшую сходимость благодаря изменению в функции потерь.
CycleGAN [15, 17, 18, 26-30]	Для преобразования изображений между различными областями обучаются две модели генератора и две модели дискриминатора.	Создание изображений, видео и звука	Позволяет выполнять преобразования, такие как изменение стиля или преобразование голоса, без необходимости использования парных наборов данных.
StarGAN [14, 26]	Представляет собой модель, способную выполнять преобразование изображений между несколькими доменами (мультидоменная трансформация).	Преобразование изображений	Для выполнения преобразований используется один генератор, что обеспечивает повышенную эффективность.
StyleGAN [4, 31-33]	Архитектура, предназначенная для генерации изображений с использованием стилей (деконволюции и скрытых представлений)	Фотореалистичные изображения	Предоставляет пользователю полный контроль над структурой изображения, обеспечивая генерацию четких и высокодетализированных визуальных данных..
StyleGAN2 [4]	Является усовершенствованной версией StyleGAN, в которой устранены визуальные артефакты.	Создание изображений и видео	Усовершенствованная архитектура устраняет эффект «перекрестных текстур», делая генерируемые данные более фотореалистичными.
Pix2PixHD [34, 35]	Высококачественная модель для преобразования изображений, включающая синтез реалистичных объектов.	Преобразование изображений	Сосредоточен на синтезе высококачественных объектов и работает с соответствующими обучающими данными.
BigGAN [27, 33]	Архитектура, ориентированная на высокую степень детализации и цветового баланса при создании изображений.	Создание изображений	Позволяет работать с более крупными наборами данных и может одновременно содержать несколько классов объектов.
PGGAN [19, 36]	Это модель, в которой разрешение постепенно	Создание изображений	Постепенно возрастающая сложность помогает

Типы GAN	Краткое описание	Применение	Особенности
	увеличивается в процессе обучения.		предотвратить проблемы на ранних этапах обучения и улучшить конечный результат.
StackGAN N [30, 37]	Двухэтапный процесс создания изображения: на первом этапе создается черновой набросок, на втором этапе добавляются детали.	Создание изображений	Используется для создания изображений на основе текстовых описаний и повышает уровень детализации на каждом этапе.
MelGAN [38]	На основе обученной модели генерирует высокочастотные и реалистичные звуковые данные.	Создание звука	Простая архитектура, не содержащая сложных функций потерь, что ускоряет речевую и звуковую генерацию.
HiFi-GAN [39]	Высококачественный синтез звука, ориентированный на реалистичность и скорость.	Синтез музыки и речи	Оптимизирует быструю производительность, повышая реалистичность и применимость в приложениях реального времени.
SAGAN [40]	Для повышения согласованности между различными частями наборов данных применяется механизм самоконтроля.	Создание музыки, изображений и звука	Разработан для обработки данных с длительными повторениями, например, сложных музыкальных композиций.

В результате этих технологических достижений технология «глубоких подделок» (deepfake) с 2017 года начала стремительно распространяться и оказала значительное влияние во многих областях – от индустрии развлечений до кибербезопасности [9, 41].

После 2017 года методы и инструменты создания и обнаружения deepfake также начали быстро развиваться, чему способствовал общий прогресс в области технологий. Процесс замены лиц позволил значительно упростить создание высококачественных изображений и видеоматериалов, что, в свою очередь, усложнило выявление следов манипуляций [42].

В Таблице 2 представлена классификация типов и функциональных особенностей deepfake контента.

Таблица 2

КЛАССИФИКАЦИЯ ТИПОВ И ФУНКЦИЙ DEEPFAKE КОНТЕНТА [43]

Типы deepfake	Классификация функций
Deepfake изображений	Изменение внешнего вида лица и тела, модификация черт лица, замена лица одного человека лицом другого и/или комбинирование этих элементов.
Deepfake видео	Замена лица человека, присутствующего в видеоматериале, лицом другого человека, а также перенос визуального поведения одного человека на лицо и тело другого.
Deepfake звуки	Изменение или имитация голосовых характеристик, а также синтез речи целевого лица на основе вновь созданных текстовых входных данных.
Deepfake звуки и видео	Изменение движений губ и артикуляции говорящего человека с синхронизацией с исходным контентом для обеспечения липсинхронизации, что позволяет привести речевые высказывания в видеоматериале в соответствие с целевым языком или текстом.

Параллельно с этими достижениями появились такие приложения, как FakeApp и DeepFaceLab, благодаря чему технология deepfake стала доступной для широкой аудитории пользователей и получила возможность применения в злонамеренных целях. Данные

приложения используют автокодировщики (autoencoders) и GAN для выполнения операций по замене лиц [8, 15].

В Таблице 3 представлены программные средства и приложения, используемые для создания deepfake-контента. Deepfake-материалы, созданные с использованием технологий искусственного интеллекта, могут быстро распространяться через социальные сети и достигать миллионов пользователей. Это создает серьезную угрозу в виде распространения фейковых новостей, дезинформации и мошенничества. При этом объектами подобных атак могут становиться не только известные личности и политики, но и обычные граждане [44].

Таблица 3

ИНСТРУМЕНТЫ И ПРИЛОЖЕНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В СОЗДАНИИ DEEPFAKE [45]

Инструменты	Типы	Характеристика
Классические инструменты создания подделок		
Adobe Premiere	Коммерческое десктопное программное обеспечение	Редактирование звука и видео, изменение кадра видео с помощью искусственного интеллекта
Corel VideoStudio	Коммерческое десктопное программное обеспечение	Запатентованная технология искусственного интеллекта
Синхронизация губ		
Dynalips	Коммерческое вэб приложение	Запатентованная технология
Crazytalk	Коммерческое вэб приложение	Запатентованная технология
Wav2Lip	Приложение с открытым исходным кодом	GAN с предварительно обученной дискриминационной сетью и функцией потерь, ориентированной на визуальное качество.
Манипуляция атрибутами лица		
FaceApp	Мобильное приложение	CNN
Adobe	Коммерческое десктопное программное обеспечение	Глубокая нейронная сеть (DNN) + Фильтры
Rosebud	Коммерческое вэб приложение	Запатентованная технология искусственного интеллекта
Изменение лица		
ZAO	Мобильное приложение	Запатентованная технология
RPEACE	Мобильное приложение	Запатентованная технология
Reflect	Мобильное приложение	Запатентованная технология
Impressions	Мобильное приложение	Запатентованная технология
FakeApp	Десктопное приложение	GAN
FaceSwap	Приложение с открытым исходным кодом	Две пары кодировщиков-декодировщиков (с общими параметрами)
Dräker	Приложение с открытым исходным кодом	Функция потери DSSIM для реконструкции лица. Приложение на основе библиотеки Keras.
DeepFaceLab	Приложение с открытым исходным кодом	Предоставляет различные методы распознавания лиц, такие как dlib, MTCNN, S3FD и т. д. Расширяет различные модели Faceswap, такие как H64, H128, LIAEF128, SAE и т. д.
FaceSwapGAN	Приложение с открытым исходным кодом	Автоматический кодировщик использует две функции потерь: противоположные потери и воспринимаемые потери.
DeepFake-tf	Приложение с открытым исходным кодом	Аналогичен DFaker, однако для реализации приложения используется TensorFlow.
Faceswapweb	Коммерческое вэб приложение	GAN

Оживление лица		
Face2Face	Приложение с открытым исходным кодом	Применяет трехмерную морфологическую модель лица (3DMM) в сочетании с методами машинного обучения.
Dynamixyz	Коммерческое десктопное программное обеспечение	Методы машинного обучения
FaceIT3	Приложение с открытым исходным кодом	GAN
Создание лица		
Generated Photos	Коммерческое веб приложение StyleGAN	
Синтез звука		
Overdub	Коммерческое веб приложение	Запатентованная технология искусственного интеллекта
Respeccher	Коммерческое веб приложение	Сочетает традиционные алгоритмы цифровой обработки сигналов с запатентованными методами глубокого генеративного моделирования
SV2TTS	Приложение с открытым исходным кодом	Обобщенная сквозная (end-to-end) LSTM с функцией потерь.
ResembleAI	Коммерческое веб приложение	Запатентованная технология искусственного интеллекта
Volcery	Коммерческое веб приложение	Запатентованная технология искусственного интеллекта и глубокого обучения
VoiceApp	Мобильное приложение	Запатентованная технология искусственного интеллекта

Материал и методы исследования

Настоящее исследование направлено на определение степени эффективности существующих инструментов обнаружения поддельных изображений, созданных с использованием технологий искусственного интеллекта. В настоящее время широко распространяются такие технологии, как замена лица (face swapping), генерация фотореалистичных изображений на основе текстовых описаний, а также цифровая реставрация и улучшение старых фотографий. Однако данные технологические достижения одновременно повышают риск создания и распространения поддельного мультимедийного контента. В связи с этим разработка надежных и эффективных методов обнаружения фейковых изображений становится актуальной и необходимой задачей.

Создание, обнаружение и анализ изображений. В рамках данного исследования поддельные изображения были сгенерированы с использованием различных инструментов, после чего полученные материалы были проанализированы с применением открытых средств обнаружения подделок в рамках поэтапного исследовательского процесса. Общая схема реализованного методологического подхода представлена на Рисунке 1.

В статье процесс создания и обнаружения поддельных изображений рассматривается в рамках двухэтапной экспериментальной методологии. На первом этапе были созданы поддельные изображения с использованием десяти различных инструментов с открытым исходным кодом, выбранных с учетом их доступности и способности выполнять различные типы визуальных манипуляций. В ходе данного этапа, включающего три основные категории – генерацию и замену лиц, создание фотореалистичных изображений на основе текстовых описаний, а также редактирование изображений – был сформирован набор данных, состоящий из 130 изображений, что позволило обеспечить разнообразие исследуемого контента.

На втором этапе сгенерированные изображения были проанализированы с использованием десяти широко применяемых инструментов обнаружения поддельных изображений с открытым исходным кодом. В процессе анализа были оценены такие параметры, как точность классификации инструментов, их производительность и удобство использования, ограничения доступа, а также технические и алгоритмические особенности применяемых решений. Благодаря проведенному комплексному сравнительному анализу предполагается выявить эффективность существующих методов обнаружения, а также определить сильные и слабые стороны используемых инструментов в зависимости от применяемых технологий генерации изображений. Ожидается, что полученные результаты будут способствовать разработке более надежных и эффективных подходов к обнаружению поддельных изображений.

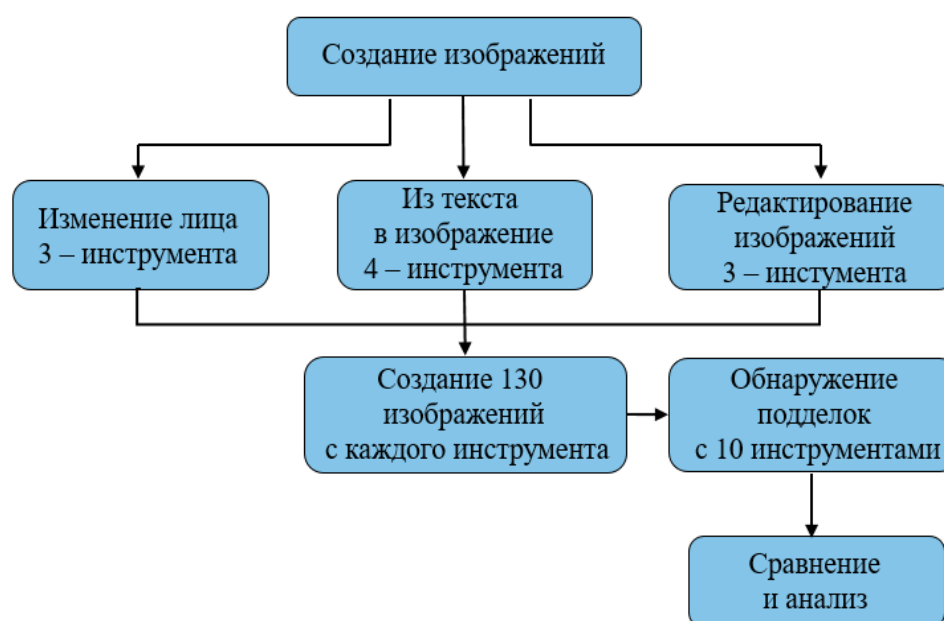


Рисунок 1. Схема реализации методологического подхода

По результатам данного исследования предполагается провести сравнительный анализ уровня обнаруживаемости изображений, созданных различными методами генерации. Кроме того, ставится задача выявить виды подделок, которые характеризуются повышенной устойчивостью к обнаружению, а также определить инструменты, демонстрирующие наибольшую эффективность при выявлении подобного контента. Предполагается, что полученные результаты внесут вклад в разработку более точных и надежных систем автоматического обнаружения поддельных изображений и будут иметь ориентирующее значение для дальнейших научных исследований в данной области.

Для изменения лиц использовались инструменты FaceApp, FaceSwapper.ai и Photo Lab. Генерация изображений на основе текстовых описаний осуществлялась с использованием платформ искусственного интеллекта, таких как ChatGPT (DALL·E 3), Gemini, Leonardo AI и Fusionbrain-Kandinsky. Для восстановления и цветизации черно-белых фотографий применялись такие платформы как Remini, RestoreFoto и ColorizePro.

Выбранные инструменты охватывают основные методы модификации изображений, что позволяет оценить возможности и ограничения современных технологий создания синтетического визуального контента.

На втором этапе практической части исследования проведена эмпирическая оценка эффективности десяти инструментов открытого доступа, предназначенных для обнаружения поддельных изображений. Среди исследуемых решений – пять веб-платформ: Illuminarty, Rufakeapp, Aidetectcontent, Syntheticeye (Aletheia), Aiimagedetector, а также пять моделей платформы HuggingFace (Gourieff/AI-image-detector, Parth-2703/AI-Image-Detection-2, datxy/AI-Image-Detector, Sleepyriizi/AI-Fake-detector и FaceOnLive/Deepfake-Detector [36-43].

Валидация проводилась с использованием 50 реальных изображений и 130 модифицированных или сгенерированных изображений, полученных с помощью наиболее известных инструментов создания поддельных изображений.

Результаты и обсуждение

Полученные результаты показывают наличие существенных различий в точности обнаружения между протестированными системами. Согласно результатам анализа, средний показатель успешности обнаружения варьируется в диапазоне от 42,14% (Illuminarty) до 81,13% (Syntheticeye). Такой широкий диапазон, свидетельствует об отсутствии единых стандартов в области обнаружения поддельных изображений, а также о значительных различиях в степени зрелости применяемых алгоритмических подходов.

Среди протестированных инструментов наивысшие показатели точности продемонстрировали Syntheticeye (Aletheia) (81,13%), FaceOnLive/Deepfake-Detector (76,42%) и Sleepyriizi/AI-Fake-Detector (71,16%). Средние показатели обнаружения для используемых инструментов представлены в Таблице 4. Относительно высокая эффективность данных решений объясняется использованием современных архитектур глубокого обучения, таких как CNN, EfficientNet и Swin-V2, а также тем, что результаты анализа формируются в более интерпретируемой форме. Эти особенности делают указанные инструменты перспективными решениями для применения в задачах цифровой криминалистики и экспертного анализа визуального контента.

Таблица 4

СРЕДНИЙ КОЭФФИЦИЕНТ ОБНАРУЖЕНИЯ

Генерация	Illuminarty	Rufakeapp	Aidetectcontent	Syntheticeye (ALETHEIA)	Aiimage Detector	Gourieff/AI-image-detector	Parth-2703/AI-Image-Detection-2	datxy/AI-Image-Detector	Sleepyriizi/ AI-Fake-detector	FaceOnLive/ Deepfake-Detector
FaceApp	11,03	41,17	44,1	80,5	44,38	34,8	37,4	69,2	19,51	29,3
FaceSwapper.ai	18,25	45,47	44,65	83,36	49,11	33	39,7	69,95	50,33	94
Photo Lab	26,29	42,54	57,93	95,34	52,63	50,57	62,87	51,77	91,6	46,7
ChatGPT (DALL-E3)	65,77	54,38	30,8	92,7	50,05	40,4	32,8	53,8	97,9	99
Gemini	84,26	52,97	67,7	68,16	31,96	52,7	52,4	60,5	74,69	95,8
Leonardo AI	97,44	55,3	73,9	92,75	43,65	57,9	56,3	61,6	100	99
Fusionbrain-Kandinsky	94,6	53,18	54,6	89,11	48,54	54,3	68,2	39,3	99,94	99
Remini	11,55	44,63	49,6	52,25	55,6	50,2	62,6	69,5	0,1	69,6
RestoreFoto	5	45,81	49,2	55,64	55,36	54,3	61,5	71,6	10	79,4
ColorizePro	7,18	34,04	49,3	52,68	61,37	57,9	61,4	83,4	0,45	52,4
ИТОГО:	42,14	47,05	52,18	81,13	49,61	48,51	53,42	71,16	54,45	76,42

В ходе исследования также привлекло на себя внимание сложность обнаружения контента, созданного с использованием современных и широко распространенных инструментов генерации изображений. Изображения, сгенерированные такими системами, как DALL-E 3, Gemini, Leonardo AI и Kandinsky, в ряде случаев достигают высокого уровня фотореалистичности, при котором их трудно отличить от подлинных изображений. В частности, изображения, созданные с помощью Leonardo AI, были классифицированы как поддельные лишь в 42,14% случаев системой Illuminarty и в 55,3% случаев системой Rufakeapp. В то же время те же изображения были обнаружены системой Syntheticeye с точностью 92,75%. Данный результат указывает на то, что использование более продвинутых архитектур играет ключевую роль в выявлении поддельного контента с высоким уровнем реалистичности.

Сравнительный анализ также выявил значительные различия между инструментами не только по показателю точности, но и по таким параметрам, как время обработки, удобство пользовательского интерфейса, интерпретируемость результатов, а также поддержка языков и форматов. С точки зрения времени обработки наиболее быстрыми инструментами оказались Illuminarty (примерно 4 сек) и Rufakeapp (примерно 10 сек), однако данное преимущество сопровождается относительно низкой точностью обнаружения.

В противоположность этому решения, использующие более сложные модели, такие как datxu и Sleepyriizi, хотя и требуют до 90 секунд на один анализ, демонстрируют существенно более высокую точность обнаружения.

Относительно пользовательского опыта инструменты AiImageDetector, AiDetectContent, Sleepyriizi/AI-Fake-Detector и FaceOnLive/Deepfake Detector получили наиболее высокие оценки благодаря простому и понятному интерфейсу, поддержке нескольких языков и наглядному представлению результатов анализа. В то же время инструмент Parth-2703/AI Fake Image Detector, несмотря на высокие алгоритмические возможности, получил более низкую оценку из-за ограниченного удобства и простоты в использовании. Подробная оценка инструментов с точки зрения производительности, технических характеристик и удобства применения представлена в Таблице 5.

Таблица 5

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ, ТЕХНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК
И УДОБСТВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СРЕДСТВ ОБНАРУЖЕНИЯ ПОДДЕЛЬНЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Время обработки (сек.)	Ограничения	Простота в использовании (с 1 по 5 баллов)	Языковая поддержка	Метод обнаружения подделок	Форматы изображений и размер	Объявление результатов	Тип результата (%)
<i>Illuminarty.ai (вэб приложение)</i>							
~ 4	Да	4	En	-	png, jfif, jpg, jpeg, webp.	Нет	Вероятность, что является подлинным или созданным ИИ.
<i>RuFakeApp (вэб приложение)</i>							
~ 10	Нет	4	En	CNN	png, jpg. Размер до 10 мб	Нет	Определение подлинности изображения.
<i>Aidetectcontent (вэб приложение)</i>							

Время обработки (сек.)	Ограничения	Простота в использовании (с 1 по 5 баллов)	Языковая поддержка	Метод обнаружения подделок	Форматы изображений и размер	Объявление результатов	Тип результата (%)
~ 20	Нет	5	En	-	jpeg, jpg, png. Размер до 5 мб	Да	Вероятность, что является подлинным или созданным ИИ, размер и разрешение, EXIF данные.
<i>SyntheticEye (вэб приложение)</i>							
~ 15	Да	4	En	CNN	png, jpg, jpeg, webp.	Да, и в платной версии более детальной	Вероятность, что является подлинным или созданным ИИ, использования моделей GAN и CGAN.
<i>AllImageDetector (вэб приложение)</i>							
~ 10	Нет	5	12 языков	-	Все форматы	Нет	Вероятность, что является подлинным или созданным ИИ.
<i>Gourieff (Hugging Face)</i>							
~ 35	Нет	4	En	ViT	png, gif, jfif, jpg, pjpeg, jpeg.	Нет	Вероятность, что является подлинным или созданным ИИ.
<i>Parth-2703 (Hugging Face)</i>							
~ 15	Нет	3	En	Fine Tuned	Все форматы	Нет	Вероятность, что является подлинным или созданным ИИ.
<i>Datxy (Hugging Face)</i>							
~ 90	Нет	4	En	Swin-tiny-patch4-window7-224, ViT	Все форматы	Нет	Анализ результатов, вероятность, что является подлинным или созданным ИИ.
<i>Sleepyriizi (Hugging Face)</i>							
~ 70	Нет	5	En	Swin-V2, SuSy, GLCM	Все форматы	Нет	Вероятность, что является подлинным или созданным ИИ.
<i>FaceOnLive (Hugging Face)</i>							
~ 30	Да	5	En	EfficientNet	Все форматы	Да	Анализ наличия ИИ, манипуляций с лицом, итоговая вероятностная оценка.

Результаты исследования показали, что при анализе фотореалистичного поддельного контента, созданного с использованием таких приложений, как FaceApp, FaceSwapper.ai и PhotoLab, большинство бесплатных средств обнаружения демонстрируют критически низкий уровень точности. Кроме того, разные показатели обнаружения одного и того же изображения различными инструментами наглядно указывает на отсутствие методологических стандартов в данной области.

Наконец, установлено, что при анализе изображений, содержащих лишь незначительные изменения например, ретушь или небольшие модификации черт лица точность обнаружения резко снижается. Это свидетельствует о том, что существующие решения обладают ограниченной адаптивностью к тонким и реалистичным манипуляциям. Данное обстоятельство подчеркивает необходимость разработки более устойчивых, обобщаемых и контекстно-чувствительных подходов к обнаружению поддельных изображений.

Комбинированный подход к обнаружению поддельных изображений (EXIF + ELA + CNN). В предыдущих абзацах данного раздела было представлено сравнительное исследование, касательно создания и обнаружения поддельных изображений с использованием бесплатных инструментов, в рамках которого были определены наиболее эффективные решения. Однако данное исследование не охватывает глубокие технические вопросы и внутреннюю логику алгоритмов обнаружения, а также не включает комплексную оценку качества изображений на различных уровнях их обработки.

В этом контексте целесообразным представляется применение комбинированного подхода, основанного на использовании нескольких методов анализа. Такая необходимость особенно актуальна ввиду высокой вероятности возникновения ложных результатов, поскольку ни один из существующих инструментов обнаружения не является полностью надежным.

В рамках данной работы был предложен и протестирован комбинированный метод обнаружения поддельных изображений. Предложенный подход основан на интеграции трех методов: анализа метаданных (EXIF), анализа уровня ошибок изображения (ELA) и сверточных нейронных сетей (CNN).

Данный метод позволяет не только осуществлять первичную фильтрацию изображений путем выявления следов редактирования на уровне файловых метаданных, но и проводить более детальный анализ пиксельных и структурных искажений, возникающих в результате различных манипуляций с изображениями. Кроме того, использование CNN обеспечивает возможность выявления более сложных и труднообнаруживаемых искажений в визуальном содержании изображения [46, 47].

Каждый этап предложенного метода был реализован с использованием соответствующих библиотек языка программирования Python [48].

Анализ метаданных EXIF. Метаданные EXIF представляют собой встроенные структуры данных, которые автоматически формируются цифровыми устройствами в момент съемки. Эти данные содержат такие параметры, как модель камеры, дата и время съемки, фокусное расстояние, параметры экспозиции, а также информация об используемом программном обеспечении. В контексте цифровой криминалистики метаданные EXIF являются важным источником информации, позволяющим определить, подвергалось ли изображение редактированию или было ли оно создано искусственным способом. В частности, наличие в поле Software указаний на программы редактирования изображений (например, Adobe Photoshop) либо отсутствие ключевых параметров съемки может свидетельствовать о возможной фальсификации изображения.

В ходе исследования анализ EXIF-данных был проведен на выборке из 20 изображений, включая 10 подлинных и 10 поддельных. Полученные результаты показали, что ни одно из поддельных изображений не содержало EXIF-метаданных, что соответствует распространенной практике, при которой большинство программ редактирования автоматически удаляют подобную информацию. Вместе с тем было установлено, что у двух подлинных изображений также отсутствовали EXIF-данные. Это свидетельствует о том, что анализ EXIF может эффективно использоваться в качестве первичного инструмента

фильтрации, однако не является достаточным методом для окончательной верификации подлинности изображения.

Метод ELA (Error Level Analysis). Данный метод направлен на выявление локальных аномалий, возникающих вследствие неоднородного сжатия изображения. Если в определенных областях изображения выполнялось редактирование (например, добавление объектов, ретушь и т. д.), уровень ошибок в этих областях после повторного применения JPEG-сжатия будет отличаться от остальных участков. Визуализация этих различий позволяет локализовать зоны вмешательства.

В ходе работы все изображения были преобразованы в формат JPEG и повторно сохранены для последующего вычисления разницы. Результаты показали, что изображения, классифицированные как поддельные, демонстрируют выраженные артефакты в областях лица и фона, тогда как большинство оригинальных изображений сохраняют однородность уровня ошибок [49, 50].

Для повторного сохранения изображения и вычисления разницы в данном исследовании был использован скрипт на языке программирования Python с библиотекой Pillow. Пример результата анализа ELA представлен на рисунке 2 для одного из изображений.

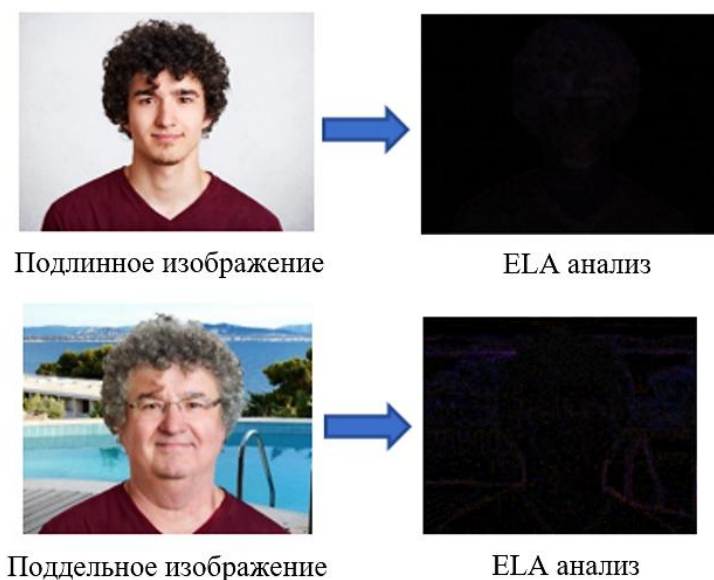


Рисунок 2. Результаты анализа методом ELA

Реализация базовой архитектуры CNN. В рамках данного исследования была реализована модель CNN для бинарной классификации изображений на подлинные (“real”) и поддельные (“fake”). Выбор архитектуры CNN обоснован ее доказанной эффективностью в задачах компьютерного зрения, в частности при выявлении различных видов манипуляции на изображениях.

Для построения модели использовались технологии TensorFlow/Keras, для оценки метрик Scikit-learn, а для обработки изображений библиотека Pillow, при этом вся работа проводилась в среде Google Colab. Изначально использовался локальный набор данных, включающий 50 подлинных и 130 поддельных изображений. Однако данный объем оказался недостаточным для эффективного обучения нейронной сети. В связи с этим был дополнительно использован открытый набор данных с платформы Kaggle (<https://www.kaggle.com/datasets/sachchitkunjichetty/rvfl0k>), часть изображений которого была включена в исследование. После объединения данных итоговый набор выборки составил:

подлинные изображения 3550, поддельные изображения 3630, что обеспечило сбалансированное распределение классов и минимизировало риск смещения модели в сторону доминирующего класса. Простейшая архитектура CNN, примененная для бинарной классификации подлинных и поддельных изображений в данном исследовании, представлена на Рисунке 3.

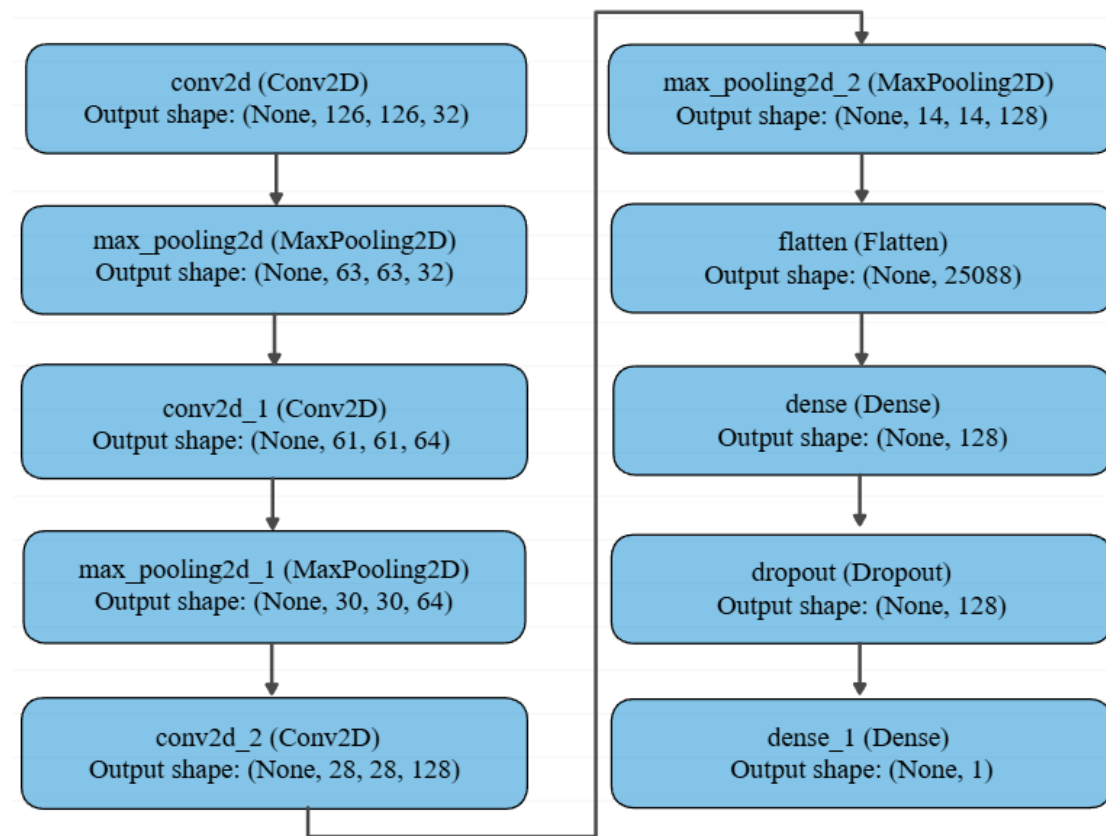


Рисунок 3. Базовая архитектура CNN, примененная для бинарной классификации подлинных и поддельных изображений

После серии экспериментов была выбрана следующая архитектура:

Слой Conv2D с 32 фильтрами размером (3, 3) и функцией активации ReLU: этот слой выполняет свертку входного изображения с 32 различными фильтрами, извлекая такие признаки, как границы, текстуры и узоры.

Слой MaxPooling2D с размером окна (2, 2): этот слой подвыборки (pooling), применяемый после каждого сверточного слоя, уменьшает размеры карт признаков, сохраняя при этом важные признаки и снижая вычислительную сложность.

Повторение слоев свертки и подвыборки: данная последовательность повторяется еще дважды, при этом количество фильтров в сверточных слоях увеличивается до 64 и 128 соответственно. Каждое последующее сочетание сверточного и pooling-слоя позволяет модели извлекать более абстрактные и сложные признаки из изображений.

Слой Flatten: после последнего слоя подвыборки выполняется операция выпрямления, преобразующая трехмерный тензор признаков в одномерный вектор, пригодный для передачи в полносвязные слои.

Полносвязные слои (Dense): далее следуют два полносвязных слоя. Первый слой содержит 128 нейронов с функцией активации ReLU и выполняет более глубокое извлечение

сложных комбинаций признаков. Для уменьшения переобучения (overfitting) после первого полносвязного слоя применяется Dropout с коэффициентом 0,5. Второй полносвязный слой состоит из одного нейрона с sigmoid-активацией, предсказывающего наличие deepfake на входном изображении.

Сигмоидная функция активации на выходе преобразует результат в значение от 0 до 1, интерпретируемое как вероятность принадлежности изображения к одному из классов (подлинное или поддельное).

Обучение модели. Для оптимизации параметров нейронной сети был использован адаптивный стохастический градиентный спуск (Adam). В качестве функции потерь применялась `binary_crossentropy`, что соответствует задаче бинарной классификации. В качестве основной метрики оценки качества модели использовалась точность (accuracy), поскольку обучающий набор данных был сбалансирован по классам.

Обучение проводилось с размером батча 32 на протяжении 45 эпох. Данные были разделены на обучающую и тестовую выборки в пропорции 70% / 30% соответственно.

В ходе обучения отслеживались значения точности и функции потерь как на обучающей, так и на проверочной (валидационной) выборке. Динамика изменения точности в процессе обучения представлена на Рисунке 4.

Epoch	Step	Time	Accuracy	Loss	Val Accuracy	Val Loss
30/45	158/158	132s 835ms/step	0.7740	0.4813	0.7595	0.5291
31/45	158/158	130s 822ms/step	0.7724	0.4781	0.7474	0.5250
32/45	158/158	134s 847ms/step	0.7881	0.4528	0.7516	0.5320
33/45	158/158	131s 824ms/step	0.7959	0.4399	0.7498	0.5204
34/45	158/158	130s 820ms/step	0.7765	0.4653	0.7558	0.5150
35/45	158/158	130s 822ms/step	0.8031	0.4348	0.7586	0.4978
36/45	158/158	129s 818ms/step	0.8030	0.4293	0.7679	0.4991
37/45	158/158	137s 870ms/step	0.8030	0.4250	0.7651	0.5088
38/45	158/158	162s 994ms/step	0.8054	0.4185	0.7660	0.5090
39/45	158/158	156s 990ms/step	0.8141	0.4031	0.7669	0.4793
40/45	158/158	148s 935ms/step	0.8173	0.4033	0.7702	0.5146
41/45	158/158	138s 875ms/step	0.8179	0.4137	0.7776	0.4869
42/45	158/158	134s 845ms/step	0.8152	0.3989	0.7665	0.5425
43/45	158/158	139s 878ms/step	0.8107	0.4064	0.7660	0.4952
44/45	158/158	134s 846ms/step	0.8227	0.3970	0.7795	0.4955
45/45	158/158	133s 843ms/step	0.8360	0.3685	0.7892	0.5316

Рисунок 4. Динамика изменения точности (ассурагу) в процессе обучения

Модель продемонстрировала стабильный процесс обучения на протяжении 45 эпох. Начальная точность на обучающей выборке составляла около 50%, а к концу обучения достигла 83%. Точность на валидационной выборке аналогично увеличилась и стабилизировалась на уровне 79%. Изменение точности модели на обучающей и валидационной выборках во времени представлено на Рисунке 5. С точки зрения функции потерь, как на обучающей, так и на валидационной выборках наблюдается устойчивое снижение значения потерь, при этом признаков переобучения (overfitting) не выявлено. Динамика изменения функции потерь в ходе эпох представлена на Рисунке 6.

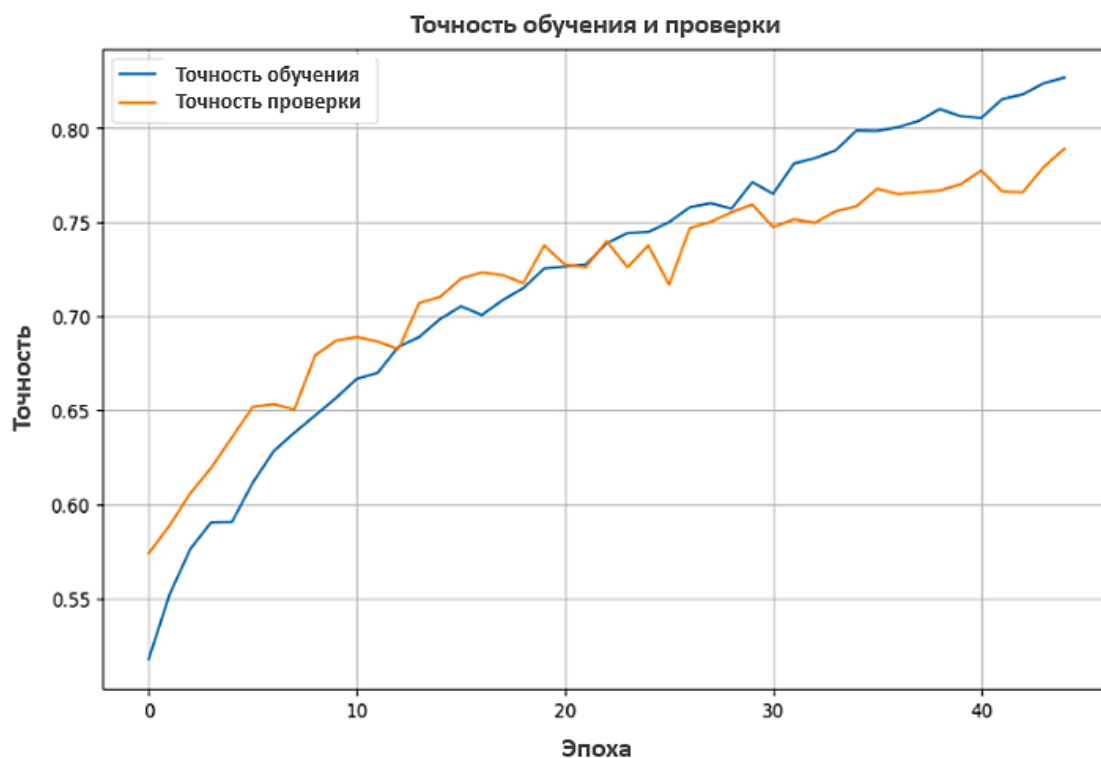


Рисунок 5. График изменения точности

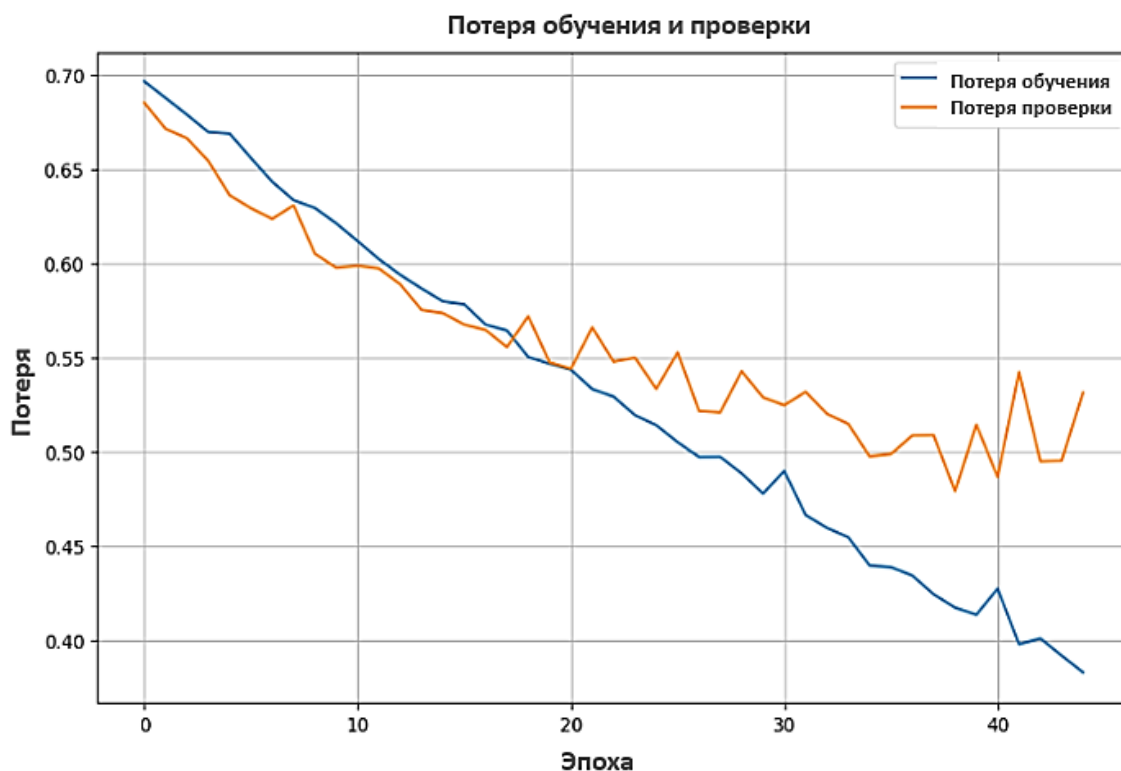


Рисунок 6. Изменения функции потерь

При оценке классификационной эффективности модели для класса “fake” значения метрик составили: precision – 0,81, recall – 0,76, F1-score – 0,78. Для класса “real” показатели были следующими: precision – 0,77, recall – 0,81, F1-score – 0,79. Общая точность (accuracy) модели составила 79%. Классификационный отчет с представленными метриками показан на Рисунке 7.

	precision	recall	f1-score	support
fake	0.76	0.79	0.77	1089
real	0.78	0.74	0.76	1065
accuracy			0.77	2154
macro avg	0.77	0.77	0.77	2154
weighted avg	0.77	0.77	0.77	2154

Рисунок 7. Классификационный отчет

Несмотря на относительно простую архитектуру модели, при бинарной классификации поддельных и реальных изображений были получены удовлетворительные и сбалансированные результаты. Модель продемонстрировала сбалансированные метрики по всем классам и стабильную сходимость. Это подтверждает применимость сверточных нейронных сетей даже без использования предварительно обученных весов, несмотря на относительную простоту архитектуры.

Вместе с тем использованная архитектура CNN обладает ограниченной сверточной глубиной. Предполагается, что для выявления более сложных случаев подделки производительность модели может быть повышена за счет применения более глубоких архитектур или моделей, предварительно обученных на крупных наборах данных (например, EfficientNet, Xception).

Хотя используемый в исследовании набор данных был расширен, он все еще не охватывает все возможные вариации синтетически созданного мультимедийного контента. Поэтому на последующих этапах планируется проведение сравнительного анализа с моделями, обученными на более обширных и разнообразных наборах данных.

Тем не менее данное исследование представляет собой значимый вклад как с точки зрения методологического подхода, так и с позиции демонстрации практической применимости базовой модели в наглядной и доступной форме, что соответствует исследовательским и образовательным целям статьи.

Заключение

Проведенное исследование выявило существенные различия в эффективности бесплатных инструментов, используемых для обнаружения поддельных изображений, создаваемых современными средствами генерации фейковых изображений. Установлено, что точность обнаружения напрямую связана с архитектурой применяемых алгоритмов и их способностью адаптироваться к новым генеративным моделям. Особое внимание привлекает то, что такие популярные системы, как DALL·E 3, Gemini, Leonardo AI и Fusionbrain-Kandinsky, способны генерировать изображения, которые визуальнo практически неотличимы от подлинных. Данная ситуация ставит под сомнение надежность устаревших или недостаточно обученных систем автоматического обнаружения подделок и показывает, что в условиях реальной эксплуатации такие системы могут демонстрировать ограниченную эффективность. Архитектуры компьютерного зрения, такие как EfficientNet, Swin-V2 и Vision Transformer (ViT), продемонстрировали наиболее высокую производительность при анализе изображений. Однако даже эти модели столкнулись с трудностями при обработке изображений, подвергнутых к минимальной манипуляции, что подчеркивает необходимость регулярного обновления обучающих данных в условиях стремительного развития генеративных технологий. В рамках исследования был предложен комбинированный подход, основанный на анализе EXIF-метаданных, использовании метода ELA и применении базовой

архитектуры CNN. Данный метод показал практическую эффективность даже при ограниченном объеме обучающих данных. Первичные этапы анализа (EXIF и ELA) могут использоваться для выявления явно аномальных объектов и предварительной оценки достоверности изображения, тогда как модуль нейронной сети обеспечивает более глубокий анализ. На основе набора данных, расширенного реальными и поддельными изображениями, полученными с платформы Kaggle, была разработана и протестирована простая архитектура CNN. Модель достигла точности около 79%, что сопоставимо или в ряде случаев превосходит результаты существующих бесплатных инструментов обнаружения подделок. В качестве практического решения предлагается интегрированная онлайн-система, объединяющая три метода анализа: EXIF, ELA и CNN-модуль. Такой подход может расширить потенциал применения системы в областях цифровой криминалистики, информационной безопасности и расследований различного характера. Кроме того, в ходе анализа были рассмотрены и сопоставлены различные методы обнаружения поддельных изображений. Определены возможные направления их дальнейшего совершенствования, включая расширение и диверсификацию обучающих наборов данных, оптимизацию архитектуры моделей (количество слоев, размеры фильтров, использование различных функций активации), а также применение предварительно обученных моделей, что особенно важно при работе в условиях ограниченных вычислительных ресурсов. Таким образом, результаты исследования подтверждают потенциал гибридного и интегрированного подхода в процессе выявления и обнаружения изображений. Данное исследование вносит вклад в развитие технологий обеспечения достоверности мультимедийного контента и подчеркивает важность повышения уровня цифровой грамотности.

Интернет-ресурсы:

AI Image Detector. <https://aiimagedetector.org>
ChatGPT (OpenAI). <https://chatgpt.com>
ColorizePro Photo Restoration. <https://colorizepro.ru>
DeepFake Detector. <https://faceonlive.com/deepfake-detector>
Face Swapper. <https://faceswapper.ai>
FaceApp: Face Editor. <https://clc.li/wPcas>
Google Gemini. <https://gemini.google.com>
Illuminarty AI Detector. <https://app.illuminarty.ai>
Kandinsky Image Generator Platform. <https://fusionbrain.ai>
Leonardo AI Image Generator. <https://leonardo.ai>
Maybe's AI Art Detector. <https://clc.li/QOnOT>
Photo Lab Photo Editor and Art. <https://clc.li/ZNWRn>
Remini Photo Enhancement. <https://clc.li/BWndN>
RestoreFoto AI Restoration. <https://restorefoto.ru>
RUFake Image Authentication System. <https://www.rufakeapp.com>
Synthetic Eye AI Detector. <https://syntheticeye.dev>
Trusted AI Generated Image Detector. <https://clc.li/nGHaO>
Two Stage AI Fake Detector. <https://clc.li/FgnbG>

Список литературы:

1. Alhabeeb S. K., Al-Shargabi A. A. Text-to-image synthesis with generative models: Methods, datasets, performance metrics, challenges, and future direction // IEEE Access. 2024. V. 12. P. 24412-24427. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2024.3365043>

2. Sharma H., Das S. A brief study of generative adversarial networks and their applications in image synthesis // *Multimedia Tools and Applications*. 2024. V. 83. №7. P. 21551-21581. <https://doi.org/10.1007/s11042-023-16175-2>
3. Porkodi S. P., Sarada V., Maik V., Gurushankar K. Generic image application using GANs (generative adversarial networks): A review // *Evolving Systems*. 2023. V. 14. №5. P. 903-917. <https://doi.org/10.1007/s12530-022-09464-y>
4. Liu M., Wei Y., Wu X., Zuo W., Zhang L. Survey on leveraging pre-trained generative adversarial networks for image editing and restoration // *Science China Information Sciences*. 2023. V. 66. №5. P. 151101. <https://doi.org/10.1007/s11432-022-3679-0>
5. Полежаева М. В., Кенжина Д. С., Нерпин Е. С., Сафонова Т. В., Мокряк А. В. Использование нейронной сети для генерации изображений // *Международный журнал информационных технологий и энергоэффективности*. 2024. Т. 9. №8 (46). С. 97.
6. Bushey J. AI-generated images as an emergent record format // *2023 IEEE International Conference on Big Data (BigData)*. IEEE, 2023. P. 2020-2031. <https://doi.org/10.1109/BigData59044.2023.10386946>
7. Luo A. et al. Beyond the prior forgery knowledge: Mining critical clues for general face forgery detection // *IEEE Transactions on Information Forensics and Security*. – 2023. – Т. 19. – С. 1168-1182. <https://doi.org/10.1109/TIFS.2023.3332218>
8. Chauhan R., Popli R., Kansal I. A systematic review on fake image creation techniques // *2023 10th International Conference on Computing for Sustainable Global Development (INDIACom)*. IEEE, 2023. P. 779-783.
9. Dang M., Nguyen T. N. Digital face manipulation creation and detection: A systematic review // *Electronics*. 2023. V. 12. №16. P. 3407. <https://doi.org/10.3390/electronics12163407>
10. Yoo Y., Na D., Nathanson S., Cao Y., Watkins L. Disinformation at scale: detecting ai-human composite images via convolution ensembles // *MILCOM 2024-2024 IEEE military communications conference (milcom)*. IEEE, 2024. P. 621-626. <https://doi.org/10.1109/MILCOM61039.2024.10773642>
11. Ромашов В. А., Еремук В. В., Чернов Р. Масштабирование систем оптической связи в свободном пространстве // *Фундаментальные и прикладные научные исследования: актуальные вопросы, достижения и инновации*. 2023. С. 53-56.
12. Русин М. И., Вайнштейн В. И. Методы поиска синтетических изменений в видеозаписи // *Информационная безопасность: сборник докладов Всероссийской Школы молодых ученых*. Новосибирск, 2022. С. 24.
13. Alanazi S., Asif S. Exploring deepfake technology: creation, consequences and countermeasures // *Human-Intelligent Systems Integration*. 2024. V. 6. №1. P. 49-60. <https://doi.org/10.1007/s42454-024-00054-8>
14. Patel Y., Tanwar S., Bhattacharya P., Gupta R., Alsuwian T., Davidson I. E., Mazibuko T. F. An improved dense CNN architecture for deepfake image detection // *IEEE Access*. 2023. V. 11. P. 22081-22095. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2023.3251417>
15. Shahzad H. F., Rustam F., Flores E. S., Luis Vidal Mazon J., De la Torre Diez I., Ashraf I. A review of image processing techniques for deepfakes // *Sensors*. 2022. V. 22. №12. P. 4556. <https://doi.org/10.3390/s22124556>
16. Mehmood R., Bashir R., Giri K. J. Text conditioned generative adversarial networks generating images and videos: A critical review // *SN Computer Science*. 2024. V. 5. №7. P. 935. <https://doi.org/10.1007/s42979-024-03289-z>

17. Li J., Li T., Lin R., Nie Q. GAN-based models and applications // 2022 IEEE 5th International Conference on Information Systems and Computer Aided Education (ICISCAE). IEEE, 2022. P. 848-852. <https://doi.org/10.1109/ICISCAE55891.2022.9927647>
18. Li J., Zhang C., Zhu W., Ren Y. A comprehensive survey of image generation models based on deep learning // Annals of Data Science. 2025. V. 12. №1. P. 141-170. <https://doi.org/10.1007/s40745-024-00544-1>
19. Khatri A., Gupta N. A Study on Analyzing Deepfake through various Facial Regions-A Review // 2023 6th International Conference on Contemporary Computing and Informatics (IC3I). IEEE, 2023. V. 6. P. 1133-1138. <https://doi.org/10.1109/IC3I59117.2023.10397658>
20. Di Giammarco M., Santone A., Cesarelli M., Martinelli F., Mercaldo F. Evaluating deep learning resilience in retinal fundus classification with generative adversarial networks generated images // Electronics. 2024. V. 13. №13. P. 2631. <https://doi.org/10.3390/electronics13132631>
21. Chang Y. H., Chung P. H., Chai Y. H., Lin H. W. Color face image generation with improved generative adversarial networks // Electronics. 2024. V. 13. №7. P. 1205. <https://doi.org/10.3390/electronics13071205>
22. Айрапетов А. Э., Коваленко А. А. Виды генеративно-сопоставительных сетей // Достижения науки и образования. 2019. №4 (45). С. 7-13.
23. Oubara A., Wu F., Maleki R., Ma B., Amamra A., Yang G. Enhancing adversarial learning-based change detection in imbalanced datasets using artificial image generation and attention mechanism // ISPRS International Journal of Geo-Information. 2024. V. 13. №4. P. 125. <https://doi.org/10.3390/ijgi13040125>
24. Chen C., Liu D., Ma S., Nepal S., Xu C. Private image generation with dual-purpose auxiliary classifier // Proceedings of the IEEE/CVF conference on computer vision and pattern recognition. 2023. P. 20361-20370.
25. Wu S., Liu Z., Zhang B., Zimmermann R., Ba Z., Zhang X., Ren K. Do as i do: Pose guided human motion copy // IEEE Transactions on Dependable and Secure Computing. 2024. V. 21. №6. P. 5293-5307. <https://doi.org/10.1109/TDSC.2024.3371530>
26. Raza S. A., Habib U., Usman M., Cheema A. A., Khan M. S. MMGANGUARD: a robust approach for detecting fake images generated by GANS using multi-model techniques // IEEE Access. 2024. V. 12. P. 104153-104164. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2024.3393842>
27. Kumari R., Garg H. Image splicing forgery detection: A review // Multimedia Tools and Applications. 2025. V. 84. №8. P. 4163-4201. <https://doi.org/10.1007/s11042-024-18801-z>
28. Elnabawy R. H., Abdennadher S., Hellwich O., Eldawlatly S. ClipArtGAN: An Application of Pix2Pix Generative Adversarial Network for Clip Art Generation // Multimedia Tools and Applications. 2025. V. 84. №25. P. 30281-30305. <https://doi.org/10.1007/s11042-024-20361-1>
29. Emara M. M., Farouk M., Fakhr M. W. Parent gan: image generation model for creating parent's images using children's images // Multimedia Tools and Applications. 2025. V. 84. №24. P. 28643-28665. <https://doi.org/10.1007/s11042-024-20186-y>
30. Arif D., Mehmood Z., Ullah A., Winberg S. High-definition image formation using multi-stage cycle generative adversarial network with applications in image forensic // Arabian Journal for Science and Engineering. 2024. V. 49. №3. P. 3887-3896. <https://doi.org/10.1007/s13369-023-08193-x>
31. Convertini V. N., Impedovo D., Lopez U., Pirlo G., Sterlicchio G. Discrete fourier transform in unmasking deepfake images: A comparative study of stylegan creations // Information. 2024. V. 15. №11. P. 711. <https://doi.org/10.3390/info15110711>

32. Kumar L., Singh D. K. Pose image generation for video content creation using controlled human pose image generation GAN // *Multimedia Tools and Applications*. 2024. V. 83. №20. P. 59335-59354.
33. Qiao T., Chen Y., Zhou X., Shi R., Shao H., Shen K., Luo X. CSC-Net: Cross-color spatial co-occurrence matrix network for detecting synthesized fake images // *IEEE Transactions on Cognitive and Developmental Systems*. 2023. V. 16. №1. P. 369-379. <https://doi.org/10.1109/TCDS.2023.3274450>
34. Alrowais F., Hassan A. A., Almukadi W. S., Alanazi M. H., Marzouk R., Mahmud A. Boosting deep feature fusion-based detection model for fake faces generated by generative adversarial networks for consumer space environment // *IEEE Access*. 2024. V. 12. P. 147680-147693. <https://doi.org/10.1109/access.2024.3470128>
35. Alamayreh O., Fascella C., Mandelli S., Tondi B., Bestagini P., Barni M. Just Dance: detection of human body reenactment fake videos // *EURASIP Journal on Image and Video Processing*. 2024. V. 2024. №1. P. 21. <https://doi.org/10.1186/s13640-024-00635-2>
36. Камилов Э. М., Егоров А. А. Генерация пористых сред с использованием генеративно-сопоставительной нейронной сети // *Вестник кибернетики*. 2020. №3(39). С. 79-86..
37. Zhang H., Xu T., Li H., Zhang S., Wang X., Huang X., Metaxas D. N. Stackgan++: Realistic image synthesis with stacked generative adversarial networks // *IEEE transactions on pattern analysis and machine intelligence*. 2018. V. 41. №8. P. 1947-1962. <https://doi.org/10.1109/TPAMI.2018.2856256>
38. Kumar K., Kumar R., De Boissiere T., Gestin L., Teoh W. Z., Sotelo J., Courville A. C. Melgan: Generative adversarial networks for conditional waveform synthesis // *Advances in neural information processing systems*. 2019. V. 32.
39. Kong J., Kim J., Bae J. Hifi-gan: Generative adversarial networks for efficient and high fidelity speech synthesis // *Advances in neural information processing systems*. 2020. V. 33. P. 17022-17033.
40. Zhang H., Goodfellow I., Metaxas D., Odena A. Self-attention generative adversarial networks // *International conference on machine learning*. PMLR, 2019. P. 7354-7363.
41. Джуров А. А., Черкесова Л. В., Ревякина Е. А. Программное средство, определяющее фейковый видеоконтент с помощью технологии Deepfake алгоритма GAN // *Научные технологии в космических исследованиях Земли*. 2023. Т. 15. №4. С. 60-67.
42. Tampubolon M. Digital face forgery and the role of digital forensics // *International Journal for the Semiotics of Law-Revue internationale de Sémiotique juridique*. 2024. V. 37. №3. P. 753-767. <https://doi.org/10.1007/s11196-023-10030-1>
43. Karakoç E., Zeybek B. Görmek inanmaya yeter mi? Görsel dezenformasyonun ayırt edici biçimi olarak siyasi deepfake içerikler // *Öneri Dergisi*. 2022. V. 17. №57. P. 50-72. <https://doi.org/10.14783/maruoneri.908542>
44. Chaitra B., Reddy P. V. B. Digital image forgery: taxonomy, techniques, and tools—a comprehensive study // *International Journal of System Assurance Engineering and Management*. 2023. V. 14. №Suppl 1. P. 18-33. <https://doi.org/10.1007/s13198-022-01829-5>
45. Masood M., Nawaz M., Malik K. M., Javed A., Irtaza A., Malik H. Deepfakes generation and detection: state-of-the-art, open challenges, countermeasures, and way forward: Deepfakes generation and detection: state-of-the-art, open challenges, countermeasures, and way forward // *Applied intelligence*. 2023. V. 53. №4. P. 3974-4026. <https://doi.org/10.1007/s10489-022-03766-z>
46. Nagm A. M., Moussa M. M., Shoitani R., Ali A., Mashhour M., Salama A. S., AbdulWakel H. I. Detecting image manipulation with ELA-CNN integration: a powerful framework for

authenticity verification // PeerJ Computer Science. 2024. V. 10. P. e2205.
<https://doi.org/10.7717/peerj-cs.2205>

47. Vadrevu A., Rajeshwari R., Pabbathi L., Sirimalla S., Vodnala D. Image forgery detection using metadata analysis and ELA processor // Innovations in Computer Science and Engineering: Proceedings of the Ninth ICICSE, 2021. Singapore: Springer Singapore, 2022. P. 579-586.
https://doi.org/10.1007/978-981-16-8987-1_62

48. Шустова Е. П. Введение в анализ изображений на Python. Казань, 2020. 88 с.

49. Aggarwal G., Srivastava A. K., Jhajharia K., Sharma N. V., Singh G. Detection of deep fake images using convolutional neural networks // 2023 3rd International Conference on Technological Advancements in Computational Sciences (ICTACS). IEEE, 2023. P. 1083-1087.
<https://doi.org/10.1109/ICTACS59847.2023.10389973>

50. Kar P., Xue Z., Ardakani S. P., Kwong C. F. Are fake images bothering you on social network? Let us detect them using recurrent neural network // IEEE Transactions on Computational Social Systems. 2022. V. 10. №2. P. 783-794. <https://doi.org/10.1109/TCSS.2022.3159709>

References:

1. Alhabeeb, S. K. & Al-Shargabi, A. A. (2024). Text-to-image synthesis with generative models: Methods, datasets, performance metrics, challenges, and future direction. *IEEE Access*, 12, 24412-24427. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2024.3365043>

2. Sharma, H., & Das, S. (2024). A brief study of generative adversarial networks and their applications in image synthesis. *Multimedia Tools and Applications*, 83(7), 21551-21581. <https://doi.org/10.1007/s11042-023-16175-2>

3. Porkodi, S. P., Sarada, V., Maik, V., & Gurushankar, K. (2023). Generic image application using GANs (generative adversarial networks): A review. *Evolving Systems*, 14(5), 903-917. <https://doi.org/10.1007/s12530-022-09464-y>

4. Liu, M., Wei, Y., Wu, X., Zuo, W., & Zhang, L. (2023). Survey on leveraging pre-trained generative adversarial networks for image editing and restoration. *Science China Information Sciences*, 66(5), 151101. <https://doi.org/10.1007/s11432-022-3679-0>

5. Polezhaeva, M. V., Kenzhina, D. S., Nerpın, E. S., Safonova, T. V., & Mokryak, A. V. (2024). Ispol'zovanie nejronnoj seti dlya generatsii izobrazhenij. *Mezhdunarodnyj zhurnal informatsionnykh tekhnologij i energoeffektivnosti*, 9(8 (46)), 97.

6. Bushey, J. (2023, December). AI-generated images as an emergent record format. In *2023 IEEE International Conference on Big Data (BigData)* (pp. 2020-2031). IEEE. <https://doi.org/10.1109/BigData59044.2023.10386946>

7. Luo, A., Kong, C., Huang, J., Hu, Y., Kang, X., & Kot, A. C. (2023). Beyond the prior forgery knowledge: Mining critical clues for general face forgery detection. *IEEE Transactions on Information Forensics and Security*, 19, 1168-1182. <https://doi.org/10.1109/TIFS.2023.3332218>

8. Chauhan, R., Popli, R., & Kansal, I. (2023, March). A systematic review on fake image creation techniques. In *2023 10th International Conference on Computing for Sustainable Global Development (INDIACom)* (pp. 779-783). IEEE.

9. Dang, M., & Nguyen, T. N. (2023). Digital face manipulation creation and detection: A systematic review. *Electronics*, 12(16), 3407. <https://doi.org/10.3390/electronics12163407>

10. Yoo, Y., Na, D., Nathanson, S., Cao, Y., & Watkins, L. (2024). Disinformation at scale: detecting ai-human composite images via convolution ensembles. In *MILCOM 2024-2024 IEEE military communications conference (milcom)* (pp. 621-626). IEEE. <https://doi.org/10.1109/MILCOM61039.2024.10773642>

11. Romashov, V. A., Eremuk, V. V., & Chernov, R. (2023). Masshtabirovanie sistem opticheskoy svyazi v svobodnom prostranstve. In *Fundamental'nye i prikladnye nauchnye issledovaniya: aktual'nye voprosy, dostizheniya i innovatsii* (pp. 53-56).
12. Rusin, M. I., & Vajnshtejn, V. I. (2022). Metody poiska sinteticheskikh izmenenij v videozapisi. In *Informatsionnaya bezopasnost': sbornik dokladov Vserossijskoj Shkoly molodykh uchenykh, Novosibirsk*, 24.
13. Alanazi, S., & Asif, S. (2024). Exploring deepfake technology: creation, consequences and countermeasures. *Human-Intelligent Systems Integration*, 6(1), 49-60. <https://doi.org/10.1007/s42454-024-00054-8>
14. Patel, Y., Tanwar, S., Bhattacharya, P., Gupta, R., Alsuwian, T., Davidson, I. E., & Mazibuko, T. F. (2023). An improved dense CNN architecture for deepfake image detection. *IEEE Access*, 11, 22081-22095. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2023.3251417>
15. Shahzad, H. F., Rustam, F., Flores, E. S., Luis Vidal Mazon, J., De la Torre Diez, I., & Ashraf, I. (2022). A review of image processing techniques for deepfakes. *Sensors*, 22(12), 4556. <https://doi.org/10.3390/s22124556>
16. Mehmood, R., Bashir, R., & Giri, K. J. (2024). Text conditioned generative adversarial networks generating images and videos: A critical review. *SN Computer Science*, 5(7), 935. <https://doi.org/10.1007/s42979-024-03289-z>
17. Li, J., Li, T., Lin, R., & Nie, Q. (2022, September). GAN-based models and applications. In *2022 IEEE 5th International Conference on Information Systems and Computer Aided Education (ICISCAE)* (pp. 848-852). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICISCAE55891.2022.9927647>
18. Li, J., Zhang, C., Zhu, W., & Ren, Y. (2025). A comprehensive survey of image generation models based on deep learning. *Annals of Data Science*, 12(1), 141-170. <https://doi.org/10.1007/s40745-024-00544-1>
19. Khatri, A., & Gupta, N. (2023, September). A Study on Analyzing Deepfake through various Facial Regions-A Review. In *2023 6th International Conference on Contemporary Computing and Informatics (IC3I)* (Vol. 6, pp. 1133-1138). IEEE. <https://doi.org/10.1109/IC3I59117.2023.10397658>
20. Di Giammarco, M., Santone, A., Cesarelli, M., Martinelli, F., & Mercaldo, F. (2024). Evaluating deep learning resilience in retinal fundus classification with generative adversarial networks generated images. *Electronics*, 13(13), 2631. <https://doi.org/10.3390/electronics13132631>
21. Chang, Y. H., Chung, P. H., Chai, Y. H., & Lin, H. W. (2024). Color face image generation with improved generative adversarial networks. *Electronics*, 13(7), 1205. <https://doi.org/10.3390/electronics13071205>
22. Ajrapetov, A. E., & Kovalenko, A. A. (2019). Vidy generativno-sostyazatel'nykh setej. *Dostizheniya nauki i obrazovaniya*, (4 (45)), 7-13.
23. Oubara, A., Wu, F., Maleki, R., Ma, B., Amamra, A., & Yang, G. (2024). Enhancing adversarial learning-based change detection in imbalanced datasets using artificial image generation and attention mechanism. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 13(4), 125. <https://doi.org/10.3390/ijgi13040125>
24. Chen, C., Liu, D., Ma, S., Nepal, S., & Xu, C. (2023). Private image generation with dual-purpose auxiliary classifier. In *Proceedings of the IEEE/CVF conference on computer vision and pattern recognition* (pp. 20361-20370).
25. Wu, S., Liu, Z., Zhang, B., Zimmermann, R., Ba, Z., Zhang, X., & Ren, K. (2024). Do as i do: Pose guided human motion copy. *IEEE Transactions on Dependable and Secure Computing*, 21(6), 5293-5307. <https://doi.org/10.1109/TDSC.2024.3371530>

26. Raza, S. A., Habib, U., Usman, M., Cheema, A. A., & Khan, M. S. (2024). MMGANGUARD: a robust approach for detecting fake images generated by GANS using multi-model techniques. *IEEE Access*, 12, 104153-104164. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2024.3393842>
27. Kumari, R., & Garg, H. (2025). Image splicing forgery detection: A review. *Multimedia Tools and Applications*, 84(8), 4163-4201. <https://doi.org/10.1007/s11042-024-18801-z>
28. Elnabawy, R. H., Abdennadher, S., Hellwich, O., & Eldawlatly, S. (2025). ClipArtGAN: An Application of Pix2Pix Generative Adversarial Network for Clip Art Generation. *Multimedia Tools and Applications*, 84(25), 30281-30305. <https://doi.org/10.1007/s11042-024-20361-1>
29. Emara, M. M., Farouk, M., & Fakhr, M. W. (2025). Parent gan: image generation model for creating parent's images using children's images. *Multimedia Tools and Applications*, 84(24), 28643-28665. <https://doi.org/10.1007/s11042-024-20186-y>
30. Arif, D., Mehmood, Z., Ullah, A., & Winberg, S. (2024). High-definition image formation using multi-stage cycle generative adversarial network with applications in image forensic. *Arabian Journal for Science and Engineering*, 49(3), 3887-3896. <https://doi.org/10.1007/s13369-023-08193-x>
31. Convertini, V. N., Impedovo, D., Lopez, U., Pirlo, G., & Sterlicchio, G. (2024). Discrete fourier transform in unmasking deepfake images: A comparative study of stylegan creations. *Information*, 15(11), 711. <https://doi.org/10.3390/info15110711>
32. Kumar, L., & Singh, D. K. (2024). Pose image generation for video content creation using controlled human pose image generation GAN. *Multimedia Tools and Applications*, 83(20), 59335-59354.
33. Qiao, T., Chen, Y., Zhou, X., Shi, R., Shao, H., Shen, K., & Luo, X. (2023). CSC-Net: Cross-color spatial co-occurrence matrix network for detecting synthesized fake images. *IEEE Transactions on Cognitive and Developmental Systems*, 16(1), 369-379. <https://doi.org/10.1109/TCDS.2023.3274450>
34. Alrowais, F., Hassan, A. A., Almukadi, W. S., Alanazi, M. H., Marzouk, R., & Mahmud, A. (2024). Boosting deep feature fusion-based detection model for fake faces generated by generative adversarial networks for consumer space environment. *IEEE Access*, 12, 147680-147693. <https://doi.org/10.1109/access.2024.3470128>
35. Alamayreh, O., Fascella, C., Mandelli, S., Tondi, B., Bestagini, P., & Barni, M. (2024). Just Dance: detection of human body reenactment fake videos. *EURASIP Journal on Image and Video Processing*, 2024(1), 21. <https://doi.org/10.1186/s13640-024-00635-2>
36. Kamilov, E. M., & Egorov, A. A. (2020). Generatsiya poristyxh sred s ispol'zovaniem generativno-sostyazatel'noj nejronnoj seti. *Vestnik kibernetiki*, (3 (39)), 79-86.
37. Zhang, H., Xu, T., Li, H., Zhang, S., Wang, X., Huang, X., & Metaxas, D. N. (2018). Stackgan++: Realistic image synthesis with stacked generative adversarial networks. *IEEE transactions on pattern analysis and machine intelligence*, 41(8), 1947-1962. <https://doi.org/10.1109/TPAMI.2018.2856256>
38. Kumar, K., Kumar, R., De Boissiere, T., Gestin, L., Teoh, W. Z., Sotelo, J., ... & Courville, A. C. (2019). Melgan: Generative adversarial networks for conditional waveform synthesis. *Advances in neural information processing systems*, 32.
39. Kong, J., Kim, J., & Bae, J. (2020). Hifi-gan: Generative adversarial networks for efficient and high fidelity speech synthesis. *Advances in neural information processing systems*, 33, 17022-17033.
40. Zhang, H., Goodfellow, I., Metaxas, D., & Odena, A. (2019, May). Self-attention generative adversarial networks. In *International conference on machine learning* (pp. 7354-7363). PMLR.

41. Dzhurov, A. A., Cherkesova, L. V., & Revyakina, E. A. (2023). Programmnoe sredstvo, opredelyayushchee feikovyj videokontent s pomoshch'yu tekhnologii Deepfake algoritma GAN. *Naukoemkie tekhnologii v kosmicheskikh issledovaniyakh Zemli*, 15(4), 60-67.
42. Tampubolon, M. (2024). Digital face forgery and the role of digital forensics. *International Journal for the Semiotics of Law-Revue internationale de Sémiotique juridique*, 37(3), 753-767. <https://doi.org/10.1007/s11196-023-10030-1>
43. Karakoç, E., & Zeybek, B. (2022). Görmek inanmaya yeter mi? Görsel dezenformasyonun ayırt edici biçimi olarak siyasi deepfake içerikler. *Öneri Dergisi*, 17(57), 50-72. <https://doi.org/10.14783/maruoneri.908542>
44. Chaitra, B., & Reddy, P. B. (2023). Digital image forgery: taxonomy, techniques, and tools—a comprehensive study. *International Journal of System Assurance Engineering and Management*, 14(Suppl 1), 18-33. <https://doi.org/10.1007/s13198-022-01829-5>
45. Masood, M., Nawaz, M., Malik, K. M., Javed, A., Irtaza, A., & Malik, H. (2023). Deepfakes generation and detection: state-of-the-art, open challenges, countermeasures, and way forward: Deepfakes generation and detection: state-of-the-art, open challenges, countermeasures, and way forward. *Applied intelligence*, 53(4), 3974-4026. <https://doi.org/10.1007/s10489-022-03766-z>
46. Nagm, A. M., Moussa, M. M., Shoitani, R., Ali, A., Mashhour, M., Salama, A. S., & AbdulWakel, H. I. (2024). Detecting image manipulation with ELA-CNN integration: a powerful framework for authenticity verification. *PeerJ Computer Science*, 10, e2205. <https://doi.org/10.7717/peerj-cs.2205>
47. Vadrevu, A., Rajeshwari, R., Pabbathi, L., Sirimalla, S., & Vodnala, D. (2022). Image forgery detection using metadata analysis and ELA processor. In *Innovations in Computer Science and Engineering: Proceedings of the Ninth ICICSE, 2021* (pp. 579-586). Singapore: Springer Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-16-8987-1_62
48. Shustova, E. P. (2020). Vvedenie v analiz izobrazhenij na Python. Kazan'. (in Russian).
49. Aggarwal, G., Srivastava, A. K., Jhajharia, K., Sharma, N. V., & Singh, G. (2023, November). Detection of deep fake images using convolutional neural networks. In *2023 3rd International Conference on Technological Advancements in Computational Sciences (ICTACS)* (pp. 1083-1087). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICTACS59847.2023.10389973>
50. Kar, P., Xue, Z., Ardakani, S. P., & Kwong, C. F. (2022). Are fake images bothering you on social network? Let us detect them using recurrent neural network. *IEEE Transactions on Computational Social Systems*, 10(2), 783-794. <https://doi.org/10.1109/TCSS.2022.3159709>

Поступила в редакцию
12.03.2026 г.

Принята к публикации
19.03.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Утепкалиев М. А., Бояджи А. Сравнительный анализ инструментов создания и обнаружения поддельных изображений и представление гибридного метода // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №5. С. 131-155. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/16>

Cite as (APA):

Utepkaliev, M., & Boyaci, A. (2026). Comparative Analysis of Tools for Creating and Detecting Fake Images and Presentation of a Hybrid Method. *Bulletin of Science and Practice*, 12(5), 131-155. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/16>

УДК 004.738

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/17>

ОСНОВНЫЕ АСПЕКТЫ РАЗРАБОТКИ ВЕБ-САЙТА

©Эргешов Т. А., ORCID: 0009-0001-6077-170X, Ошский государственный университет,
г. Ош, Кыргызстан, tilek120783@gmail.com

©Кыргызбаева Б. С., ORCID: 0009-0004-3865-3733, Ошский государственный университет
г. Ош, Кыргызстан, begimaiikyrghybaeva@gmail.com

©Кэ Минг, Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, 903380520@qq.com

©Кадырова А. С., ORCID: 0009-0008-9951-4955, Ошский государственный педагогический
университет, г. Ош, Кыргызстан, kadyrova1995kg@icloud.com

KEY ASPECTS OF WEBSITE DEVELOPMENT

©Ergeshov T., ORCID: 0009-0001-6077-170X, Osh State University,
Osh, Kyrgyzstan, tilek120783@gmail.com

©Kyrgyzbaeva B., ORCID: 0009-0004-3865-3733, Osh State University,
Osh, Kyrgyzstan, begimaiikyrghybaeva@gmail.com

©Ke Ming, Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, 903380520@qq.com

©Kadyrova A., ORCID: 0009-0008-9951-4955, Osh State Pedagogical University,
Osh, Kyrgyzstan, kadyrova1995kg@icloud.com

Аннотация. В условиях ускоренной цифровизации экономики и общества корпоративные веб-сайты претерпевают фундаментальные изменения, трансформируясь из статичных информационных витрин в интеллектуальные центры управления взаимодействием с клиентами. В данной статье исследуется эволюция роли веб-сайтов как ключевого элемента цифровой стратегии организаций. Анализируются современные тенденции, включая интеграцию технологий искусственного интеллекта, переход к персонализированному контенту и изменение поведенческих паттернов пользователей в условиях роста «поисков с нулевым кликом». Особое внимание уделяется вызовам, связанным с фрагментацией поисковых запросов и необходимостью адаптации сайтов к новым реалиям цифровой среды. В работе представлены результаты анализа статистических данных о снижении органического трафика и изменениях в кликабельности поисковых результатов, а также предложены стратегические подходы к повышению эффективности веб-присутствия компаний. Делается вывод о том, что в современную эпоху сайт становится не просто цифровым активом, а динамически адаптируемой экосистемой, интегрированной с CRM-системами, аналитическими платформами и инструментами искусственного интеллекта.

Abstract. In the context of the accelerating digitalization of the economy and society, corporate websites are undergoing fundamental changes, transforming from static informational showcases into intelligent hubs for managing customer interactions. This article examines the evolution of the role of websites as a key element of an organization's digital strategy. It analyzes current trends, including the integration of artificial intelligence technologies, the shift toward personalized content, and changes in user behavioral patterns amid the growth of "zero-click searches." Particular attention is given to the challenges associated with the fragmentation of search queries and the need for websites to adapt to the new realities of the digital environment. The paper presents the results of an analysis of statistical data on the decline in organic traffic and changes in the click-through rates of search results, and proposes strategic approaches to improving the effectiveness of companies' web presence. It concludes that in the modern era, a website is no longer merely a digital asset, but a dynamically

adaptable ecosystem integrated with CRM systems, analytics platforms, and artificial intelligence tools.

Ключевые слова: цифровая трансформация, веб-сайт, искусственный интеллект, пользовательский опыт, персонализация контента, SEO, поиск с нулевым кликом, цифровой маркетинг, управление веб-ресурсами.

Keywords: digital transformation, website, artificial intelligence, user experience, content personalization, SEO, zero-click search, digital marketing, web resource management.

За последние два десятилетия функциональное назначение корпоративных веб-сайтов претерпело кардинальную трансформацию. Если в начале 2000-х годов наличие сайта рассматривалось как конкурентное преимущество и выполняло преимущественно функцию «цифровой визитки», то к середине 2020-х годов ситуация принципиально изменилась. Согласно данным «Опоры России», сегодня корпоративный сайт имеют 100% компаний крупного бизнеса, 93% среднего и 89% малого [1-5].

Это свидетельствует о том, что веб-присутствие стало безусловным стандартом ведения бизнеса. Однако параллельно с универсализацией веб-технологий возник парадокс: доступность конструкторов сайтов и шаблонных решений привела к стандартизации цифрового ландшафта, создав феномен «диджитал-степи» — множества однотипных, предсказуемых ресурсов, теряющих способность эффективно конвертировать посетителей в клиентов [1].

В этих условиях особую актуальность приобретает исследование новых ролей и функций веб-сайтов в эпоху цифровой трансформации. Целью настоящей статьи является анализ эволюции роли веб-сайтов как инструмента цифровой стратегии организаций и выявление ключевых направлений их развития в условиях технологических изменений 2024–2025 годов.

Теоретической базой исследования послужили работы отечественных и зарубежных авторов в области цифрового маркетинга и управления веб-ресурсами. В частности, были рассмотрены концепции маркетинга взаимодействия, подчеркивающие необходимость перехода от транзакционных моделей к системам адаптивного двустороннего взаимодействия с потребителями [4].

Эмпирическую базу составили данные аналитических отчетов исследовательских компаний, включая статистику поисковых систем и поведенческие метрики пользователей за 2024–2025 годы. В работе использованы методы сравнительного анализа, систематизации и обобщения эмпирических данных, а также контент-анализ публикаций профильных изданий.

Анализ литературных источников позволяет выделить несколько последовательных этапов эволюции корпоративных веб-сайтов. Первый этап (конец 1990-х – середина 2000-х) характеризовался доминированием статичных страниц с контактной информацией и описанием услуг. Второй этап (середина 2000-х – середина 2010-х) ознаменовался развитием CMS-систем и превращением сайтов в многофункциональные «комбайны», объединяющие функции PR-площадок, интернет-магазинов и корпоративных блогов. Третий этап (середина 2010-х – начало 2020-х) связан с распространением конструкторов сайтов и шаблонных решений, что привело к унификации дизайна и снижению уникальности цифровых ресурсов [1].

Современный этап, начавшийся в 2023–2024 годах, характеризуется переходом к концепции «интеллектуальных сайтов». Как показывают исследования, внедрение технологий

искусственного интеллекта в веб-разработку позволяет достичь роста конверсии до 20% и повышения запоминаемости бренда на 70% [1].

Это достигается за счет персонализации пользовательского опыта в реальном времени: ИИ-алгоритмы анализируют цифровой след посетителя и динамически формируют релевантный контент, адаптируя интерфейс под конкретные задачи пользователя. Важным фактором, влияющим на роль веб-сайтов, становится изменение поискового поведения пользователей. Согласно данным за 2025 год, 27,2% поисковых запросов в США не приводят к кликам, причем в новостном поиске этот показатель достигает почти 69% (<https://clcl.li/fKCFq>).

Внедрение Google AI Overviews (обзоров на основе искусственного интеллекта) привело к снижению среднего показателя кликабельности (CTR) на 8,9%, а для небольших тематических сайтов потери трафика достигают 70% (<https://clcl.li/fKCFq>).

Данная тенденция, получившая название «поиск с нулевым кликом», создает экзистенциальный вызов для традиционных бизнес-моделей, основанных на привлечении трафика через поисковые системы. Пользователи получают ответы непосредственно на странице результатов поиска, что снижает необходимость перехода на веб-сайты. В этих условиях сайты рискуют превратиться из пунктов назначения в простые источники данных для систем искусственного интеллекта (<https://clcl.li/fKCFq>).

Ответом на указанные вызовы становится трансформация подходов к управлению веб-ресурсами. Исследование Т. Направского предлагает адаптивную стратегическую модель управления веб-сайтами, в которой ключевыми факторами эффективности выступают безопасность и функциональность, а отсутствие структурированного управления веб-ресурсами приводит к операционным неэффективностям и снижению конкурентоспособности [2].

Практическая реализация данной модели предполагает:

-Интеграцию сайтов с корпоративными информационными системами (CRM, ERP), превращающую их в центральные узлы цифровой инфраструктуры. Согласно прогнозам Gartner, к 2030 году более 80% компаний среднего и крупного бизнеса будут использовать сайты именно в таком качестве.

-Внедрение интеллектуальных систем маршрутизации и генерации контента. Представленная А.В. Пинчуком система Better Page Builder на основе многоязычного трансформера TOBIAS (TOBiT) демонстрирует возможность автоматического создания и отбора улучшенных версий веб-страниц с учетом как семантической точности, так и прогнозируемых рекламных метрик [4].

-Фокус на пользовательском опыте и доступности. Ключевыми факторами восприятия веб-порталов остаются простота доступа, удобство использования и достоверность данных [3, 5].

Несмотря на активное развитие социальных сетей и мессенджеров, эксперты прогнозируют сохранение ключевой роли корпоративных сайтов как элементов цифровой идентичности. Как отмечает Ю. Гизатуллин, основатель Tiquim, «еще десять лет назад сайт был каналом продаж. Сегодня — это показатель зрелости компании, аналог современного офиса или визитной карточки» (<https://clcl.li/DIsUI>).

Социальные сети, хотя и обеспечивают широкий охват, создают зависимость от алгоритмов платформ и ограничивают контроль над контентом и аналитикой. Сайт же остается цифровым активом, полностью контролируемым компанией, что особенно важно для B2B-сегмента, девелопмента, образования и консалтинга, где доверие к бренду играет решающую роль.

Проведенный анализ позволяет сделать следующие выводы о роли веб-сайтов в условиях цифровой трансформации:

Эволюция веб-сайтов прошла путь от статичных информационных страниц к интеллектуальным адаптивным системам, интегрирующим технологии искусственного интеллекта для персонализации пользовательского опыта.

Современные вызовы, связанные с ростом «поисков с нулевым кликом» и фрагментацией поисковых запросов, требуют пересмотра традиционных стратегий привлечения трафика и переориентации на создание уникального ценного контента, востребованного как пользователями, так и системами искусственного интеллекта.

Эффективное управление веб-ресурсами в современных условиях предполагает внедрение адаптивных стратегических моделей, сочетающих технологические инновации, безопасность и ориентацию на пользовательский опыт [6, 7].

Корпоративный сайт сохраняет значение ключевого элемента цифровой идентичности бренда, выполняя функции репутационного позиционирования, конверсии и управления данными, недоступные в полном объеме на сторонних платформах.

Перспективы дальнейших исследований связаны с разработкой методик оценки эффективности интеллектуальных веб-систем и изучением влияния генеративных нейросетей на поведение пользователей в цифровой среде.

Благодарности: Авторы выражают признательность коллегам по кафедре информационных технологий Кыргызского государственного университета имени И. Арабаева за ценные замечания и рекомендации при подготовке данной статьи.

Список литературы:

1. Бакланов К. А. Использование искусственного интеллекта (ИИ) для автоматизации задач SEO в продвижении веб-сайта компании // Современные технологии управления. 2024. №2 (106). С. 2.
2. Naprawski T. Towards an Adaptive Strategic Model for Website Management in the Era of Digital Transformation // European Research Studies Journal. 2025. V. 28. №4. P. 511-530.
3. Murphy A., Ollerenshaw A. Digital data and practice change: the impact of innovative web portals on user knowledge building and decision-making processes // Online Information Review. 2023. V. 47. №4. P. 732-748. <https://doi.org/10.1108/OIR-08-2021-0403>
4. Пинчук А. В. Интеллектуальная система оптимизации маршрутизации веб-страниц как инструмент повышения эффективности интернет-маркетинга // Проблемы современной экономики. 2025. № 3 (95). С. 230-231.
5. Браун И. Веб-разработка с применением Node и Express. Полноценное использование стека JavaScript. СПб.: Питер, 2017. 336 с.
6. Шабанов А. П. Инновационное управление цифровыми платформами в экономике знаний // Системы управления, связи и безопасности. 2018. №3. С. 106-135.
7. Малашук Е. В. Влияние искусственного интеллекта на трансформацию сферы веб-дизайна // Актуальные исследования. 2023. №39 (169). С. 17-23.

References:

1. Baklanov, K. A. (2024). Ispol'zovanie iskusstvennogo intellekta (II) dlya avtomatizatsii zadach SEO v prodvizhenii veb-sajta kompanii. *Sovremennye tekhnologii upravleniya*, (2 (106)), 2. (in Russian).

2. Naprawski, T. (2025). Towards an Adaptive Strategic Model for Website Management in the Era of Digital Transformation. *European Research Studies Journal*, 28(4), 511-530.
3. Murphy, A., & Ollerenshaw, A. (2023). Digital data and practice change: the impact of innovative web portals on user knowledge building and decision-making processes. *Online Information Review*, 47(4), 732-748. <https://doi.org/10.1108/OIR-08-2021-0403>
4. Pinchuk, A. V. (2025). Intellektual'naya sistema optimizatsii marshrutizatsii veb-stranits kak instrument povysheniya effektivnosti internet-marketinga. *Problemy sovremennoj ekonomiki*, (3 (95)), 230-231. (in Russian).
5. Braun, I. (2017). Veb-razrabotka s primeneniem Node i Express. Polnotsennoe ispol'zovanie steka JavaScript. St. Petersburg. (in Russian).
6. Shabanov, A. P. (2018). Innovatsionnoe upravlenie tsifrovymi platformami v ekonomike znaniy. *Sistemy upravleniya, svyazi i bezopasnosti*, (3), 106-135. (in Russian).
7. Malashuk, E. V. (2023). Vliyanie iskusstvennogo intellekta na transformatsiyu sfery veb-dizajna. *Aktual'nye issledovaniya*, (39 (169)), 17-23. (in Russian).

Поступила в редакцию
19.03.2026 г.

Принята к публикации
25.03.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Эргешов Т. А., Кыргызбаева Б. С., Кэ Минг, Кадырова А. С. Основные аспекты разработки веб-сайта // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №5. С. 156-160. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/17>

Cite as (APA):

Ergeshov, T., Kyrgyzbaeva, B., Ke, Ming, & Kadyrova, A. (2026). Key Aspects of Website Development. *Bulletin of Science and Practice*, 12(5), 156-160. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/17>

УДК 004.9:621.39

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/18>

ГЕОПРОСТРАНСТВЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КАЧЕСТВА ПОКРЫТИЯ МОБИЛЬНЫХ СЕТЕЙ С УЧЕТОМ РЕЛЬЕФА И ПЛОТНОСТИ ЗАСТРОЙКИ

©*Сопубеков Н. А.*, ORCID: 0000-0002-7309-0292, SPIN-код: 9485-1075, канд. техн. наук,
Ошский технологический университет им. М. М. Адышева,

г. Ош, Кыргызстан, nematsopubekov@gmail.com

©*Мойдунов Т. Т.*, ORCID: 0009-0002-4328-3269, SPIN-код: 5092-7523, д-р техн. наук, Ошский
технологический университет им. М. М. Адышева, г. Ош, Кыргызстан

©*Шарабидин кызы А.*, Ошский технологический университет им. М. М. Адышева,
г. Ош, Кыргызстан, sharabidin.a93@gmail.com

GEOSPATIAL MODELING OF MOBILE NETWORK COVERAGE CONSIDERING TERRAIN AND BUILDING DENSITY

©*Sopubekov N.*, ORCID: 0000-0002-7309-0292, SPIN code: 9485-1075, Ph.D.,
Osh Technological University named after M. Adysheva,

Osh, Kyrgyzstan, nematsopubekov@gmail.com

©*Moidunov T.*, ORCID: 0009-0002-4328-3269, SPIN-code: 5092-7523, Dr. habil.,
Osh Technological University named after M. Adysheva, Osh, Kyrgyzstan

©*Sharabidin kyzy A.*, Osh Technological University named after M. Adysheva,
Osh, Kyrgyzstan, sharabidin.a93@gmail.com

Аннотация. Рассматриваются вопросы применения геоинформационных технологий для анализа качества покрытия мобильных сетей с учетом рельефа и плотности застройки. Особое внимание уделено влиянию географических факторов на распространение радиосигнала. Использованы методы геопространственного анализа и модели распространения радиоволн. Результаты моделирования позволяют выявить зоны ухудшенного приема сигнала и определить направления оптимизации размещения базовых станций мобильной связи.

Abstract. The article examines the application of geoinformation technologies for analyzing the quality of mobile network coverage, considering terrain features and building density. Particular attention is paid to the influence of geographical factors on radio signal propagation. Geospatial analysis methods and radio wave propagation models were used in the study. The modeling results make it possible to identify areas with degraded signal reception and determine directions for optimizing the placement of mobile network base stations.

Ключевые слова: геоинформационные системы, мобильные сети, радиопокрытие, пространственный анализ, распространение радиоволн, моделирование покрытия.

Keywords: GIS, mobile networks, radio coverage, geospatial analysis, terrain, signal propagation, spatial modeling.

Качество работы мобильных сетей во многом определяется уровнем радиопокрытия территории и стабильностью приема сигнала. В регионах Кыргызстана со сложным рельефом, распространение радиоволн существенно зависит от особенностей местности и плотности городской застройки. Геоинформационные системы позволяют учитывать пространственные факторы и выполнять моделирование радиопокрытия [4, 5].

Факторы, влияющие на качество радиопокрытия. К основным факторам, влияющим на распространение радиосигнала, относятся рельеф местности, плотность застройки, расстояние до базовой станции, частотный диапазон и характеристики антенн. В горных регионах возможны зоны радиотени, где сигнал значительно ослабляется [1, 2, 6].

Таблица 1

ОСНОВНЫЕ ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА КАЧЕСТВО РАДИОПОКРЫТИЯ

Фактор	Описание	Влияние
Рельеф местности	Горы, холмы, долины	Экранирование сигнала
Плотность застройки	Городские здания	Отражение и затухание
Расстояние до БС	Удаленность абонента	Ослабление сигнала
Частотный диапазон	Рабочая частота сети	Изменение дальности распространения

Моделирование распространения радиосигнала. Для оценки качества радиопокрытия мобильных сетей используются математические модели распространения радиоволн.

Таблица 2

ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ МОДЕЛИ РАДИОПОКРЫТИЯ МОБИЛЬНОЙ СЕТИ

Параметр	Обозначение	Значение
Частота сигнала	f	1800–2600 МГц
Мощность передатчика	Pt	43 дБм
Высота антенны БС	ht	30–50 м
Высота приемника	hr	1.5–2 м
Коэффициент усиления антенны	Gt	15–18 дБ
Тип среды	n	3–4
Тип модели	–	Log-distance / Okumura-Hata

Одной из наиболее распространённых моделей является логарифмическая модель потерь сигнала (Log-distance path loss model), которая широко применяется при анализе радиопокрытия сотовых сетей [1–3].

Общие потери распространения сигнала определяются выражением:

$$L(d) = L_0 + 10 n \log_{10}(d / d_0) \quad (1)$$

где: $L(d)$ — потери сигнала на расстоянии d , дБ; L_0 — потери сигнала на опорном расстоянии d_0 , дБ; n — коэффициент затухания среды распространения; d — расстояние между передатчиком и приемником, м; d_0 — опорное расстояние (обычно 1 м).

Уровень принимаемого сигнала определяется следующим выражением:

$$P_r = P_t + G_t + G_r - L(d) \quad (2)$$

где: P_r — мощность принимаемого сигнала, дБм; P_t — мощность передатчика, дБм; G_t — коэффициент усиления антенны передатчика, дБ; G_r — коэффициент усиления антенны приемника, дБ; $L(d)$ — суммарные потери сигнала при распространении.

Для более точного моделирования радиопокрытия в городских и горных условиях также используется эмпирическая модель Okumura–Hata. Модель имеет следующий вид:

$$L = 69.55 + 26.16 \log_{10}(f) - 13.82 \log_{10}(h_b) - a(h_m) + (44.9 - 6.55 \log_{10}(h_b)) \log_{10}(d) \quad (3)$$

где: f — частота сигнала, МГц; h_b — высота антенны базовой станции, м; h_m — высота антенны мобильного абонента, м; d — расстояние между базовой станцией и абонентом, км; $a(h_m)$ — поправочный коэффициент для высоты мобильной станции.

Данные модели используются при геопространственном моделировании радиопокрытия мобильных сетей, позволяя учитывать влияние расстояния, рельефа местности и параметров антенн на уровень принимаемого сигнала. Геопространственная модель анализа покрытия. Геопространственное моделирование выполняется с использованием геоинформационных систем, таких как ArcGIS или QGIS (Рисунок 1). Входными данными являются цифровая модель рельефа, координаты базовых станций и характеристики радиосигнала. На основе этих данных строится карта покрытия мобильной сети [4].



Рисунок 1. Геоинформационная модель анализа покрытия мобильной сети

Влияние рельефа на распространение радиосигнала. Рельеф местности оказывает существенное влияние на распространение радиосигнала. Горные препятствия могут блокировать сигнал, формируя зоны радиотени. Это особенно характерно для территорий со сложной орографией, таких как Кыргызская Республика (Рисунок 2).



Рисунок 2. Влияние рельефа на распространение радиосигнала

Практическое значение исследования. Практическая значимость проведенного исследования заключается в возможности применения результатов геопространственного моделирования при планировании и развитии телекоммуникационной инфраструктуры. Использование методов геоинформационного анализа позволяет более точно оценивать уровень радиопокрытия мобильных сетей и выявлять участки территории с недостаточным качеством сигнала. Результаты геопространственного моделирования могут быть использованы при [4, 5]: планировании размещения новых базовых станций мобильной связи; оптимизации параметров существующих сетей связи; анализе качества мобильной связи и выявлении зон слабого сигнала; разработке и модернизации телекоммуникационной инфраструктуры; повышении эффективности использования радиочастотного ресурса.

Для регионов со сложным рельефом местности, регионы Кыргызской Республики, применение геоинформационных систем позволяет существенно повысить точность оценки радиопокрытия. Использование цифровых моделей рельефа и пространственного анализа дает возможность учитывать влияние географических факторов на распространение радиосигнала и принимать более обоснованные решения при проектировании мобильных сетей [5, 6].

В ходе проведенного исследования были рассмотрены возможности применения геоинформационных технологий для анализа качества покрытия мобильных сетей с учетом особенностей рельефа и плотности застройки. Показано, что использование методов геопространственного моделирования позволяет учитывать влияние природных и антропогенных факторов на распространение радиосигнала. Проведенный анализ продемонстрировал, что в условиях сложного рельефа формируются зоны ослабленного сигнала и радиотени, что требует применения дополнительных технических решений для обеспечения стабильного качества связи. Использование геоинформационных систем позволяет выявлять такие зоны и разрабатывать рекомендации по оптимальному размещению базовых станций.

Таким образом, применение геоинформационных технологий является эффективным инструментом анализа и оптимизации мобильных сетей. Геопространственное моделирование обеспечивает более точную оценку радиопокрытия и способствует повышению качества мобильных услуг, особенно в регионах со сложными географическими условиями.

Внедрение методов геопространственного анализа при планировании и оптимизации мобильных сетей в Кыргызской Республике может способствовать повышению эффективности развития телекоммуникационной инфраструктуры. Использование геоинформационных технологий позволяет учитывать особенности рельефа территории страны и повышать качество мобильной связи, особенно в горных и труднодоступных районах.

В условиях активного развития цифровой экономики и внедрения технологий 4G и 5G применение геоинформационных систем становится важным инструментом для повышения эффективности управления телекоммуникационными сетями и обеспечения устойчивого развития цифровой инфраструктуры Кыргызстана.

Список литературы:

1. Галкин В. А. Цифровая мобильная радиосвязь. М., 2017. 592 с.
2. Тихвинский В. О., Терентьев С. В., Юрчук А. Б. Сети мобильной связи LTE: технологии и архитектура. М.: Эко-Трендз, 2010. 284 с.
3. Рыжков А. Е., Сиверс М. А., Воробьев В. О. Системы и сети радиодоступа 4G: LTE, WiMAX. СПб: Линк, 2012. 226 с.
4. Бугаевский Л. М., Цветков В. Я. Геоинформационные системы. М.: Наука, 2000. 222 с.

5. Сопубеков Н. А. Планирование и оптимизация сетей сотовой связи на основе геоинформационных технологий // Известия Ошского технологического университета. 2024. №1. С. 24-30.

6. Сопубеков Н. А., Таштемир Уулу Т. Жаңы 5G технологиясын кийирүүдөгү өзгөчөлүктөр // Известия Ошского технологического университета. 2024. №3. С. 90-94.

References:

1. Galkin, V. A. (2017). Tsifrovaya mobil'naya radiosvyaz'. Moscow. (in Russian).
2. Tikhvinskij, V. O., Terent'ev, S. V., & Yurchuk, A. B. (2010). Seti mobil'noj svyazi LTE: tekhnologii i arkhitektura. Moscow. (in Russian).
3. Ryzhkov, A. E., Sivers, M. A., & Vorob'ev, V. O. (2012). Sistemy i seti radiodostupa 4G: LTE, WiMAX. St. Petersburg. (in Russian).
4. Bugaevskij, L. M., & Tsvetkov, V. Ya. (2000). Geoinformatsionnye sistemy. Moscow. (in Russian).
5. Sopubekov, N. A. (2024). Planirovanie i optimizatsiya setej sotovoj svyazi na osnove geoinformatsionnykh tekhnologij. *Izvestiya Oshskogo tekhnologicheskogo universiteta*, (1), 24-30. (in Russian).
6. Sopubekov, N. A., Tashtemir Uulu, T. (2024). Zhanу Osobennosti nosheniya ustrojstv s tekhnologiej 5G. *Izvestiya Oshskogo tekhnologicheskogo universiteta*, (3), 90-94. (in Kyrgyz).

Поступила в редакцию
05.03.2026 г.

Принята к публикации
15.03.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Сопубеков Н. А., Мойдунов Т. Т., Шарабидин кызы А. Геопространственное моделирование качества покрытия мобильных сетей с учетом рельефа и плотности застройки // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №5. С. 161-165. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/18>

Cite as (APA):

Sopubekov, N., Moidunov, T., & Sharabidin kyzy, A. (2026). Geospatial Modeling of Mobile Network Coverage Considering Terrain and Building Density. *Bulletin of Science and Practice*, 12(5), 161-165. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/18>

УДК 004.422

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/19>

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ ОТДЕЛА «АСПИРАНТУРА И ДОКТОРАНТУРА» ОШСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИЙ HTML, CSS И JAVASCRIPT

- ©*Кудуев А. Ж.*, ORCID: 0000-0002-3345-1364, SPIN-код: 8519-5251, канд. техн. наук, Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, akuduev@oshsu.kg
©*Дарбанов Э. О.*, ORCID: 0009-0002-2256-3464, SPIN-код: 3175-4163, Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, edarbanov@oshsu.kg
©*Кадырова А. С.*, ORCID: 0009-0008-9951-4955, Ошский государственный педагогический университет, г. Ош, Кыргызстан, kadyrova1995kg@icloud.com
©*Ли Шуци*, ORCID: 0009-0004-2088-8964, Ошский государственный университет г. Ош, Кыргызстан, 3247846581@gg.com

DESIGN AND DEVELOPMENT OF A WEB APPLICATION FOR THE “POSTGRADUATE AND DOCTORAL STUDIES” DEPARTMENT OF OSH STATE UNIVERSITY BASED ON HTML, CSS AND JAVASCRIPT TECHNOLOGIES

- ©*Kuduev A.*, ORCID: 0000-0002-3345-1364, SPIN-code: 8519-5251, Ph.D., Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, akuduev@oshsu.kg
©*Darbanov E.*, ORCID: 0009-0002-2256-3464, SPIN-code: 3175-4163, Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, edarbanov@oshsu.kg
©*Kadyrova A.*, ORCID: 0009-0008-9951-4955, Osh State Pedagogical University, Osh, Kyrgyzstan, kadyrova1995kg@icloud.com
©*Li Shuqi*, ORCID: 0009-0004-2088-8964, Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, 3247846581@gg.com

Аннотация. Описаны проектирование и разработка веб-приложения для отдела «Аспирантура и докторантура» Ошского государственного университета, реализованного как два взаимосвязанных веб-ресурса: модуль аспирантуры и модуль PhD-докторантуры. Функциональная основа решения — предоставление структурированной информации по направлениям подготовки (шифры и названия специальностей/программ), а также быстрый доступ к спискам обучающихся и материалам по курсам. На странице аспирантуры реализована табличная навигация по укрупнённым группам специальностей с выбором курса (1–4) и переходом к полным спискам, что сокращает число действий пользователя при поиске нужного раздела. Для PhD-докторантуры представлен перечень программ с указанием руководителя, выбором курса (1–3) и возможностью просмотра и получения размещённых документов через ссылки «Просмотреть». Цель работы — разработать лёгкий, понятный и расширяемый интерфейс без использования тяжёлых фреймворков на базе технологий HTML, CSS и JavaScript. В ходе работы применены прототипирование структуры страниц, модульная организация разметки и стилей, семантическая разметка, а также функциональное и кроссбраузерное тестирование ключевых пользовательских сценариев (поиск программы, выбор курса, переход к спискам и материалам). Результатом стала единая логика навигации, адаптивное отображение таблиц и ссылок для мобильных устройств, а также клиентская проверка вводимых данных в формах обратной связи. Практическая значимость состоит в унификации представления данных отдела, снижении времени поиска информации для целевой аудитории и создании основы для дальнейшего развития сервиса (расширение перечня программ и документов, подключение административного обновления контента и журналирования обращений).

Abstract. The article presents the design and development of a web application for the Postgraduate and Doctoral Studies Department of Osh State University, implemented as two interconnected web resources: a postgraduate module and a PhD doctoral module. The core functionality is to provide structured information on training areas (codes and titles of specialties/programs) and to ensure fast access to student lists and course materials. The postgraduate page offers tabular navigation by consolidated specialty groups with course selection (1–4) and links to full lists, reducing the number of user actions required to reach the target section. The PhD doctoral module contains a program list with the academic supervisor indicated, course selection (1–3), and the ability to view and download published documents via “View” links. The objective was to build a lightweight, user-friendly, and scalable interface without heavy frameworks, using HTML, CSS, and JavaScript. The work applied page-structure prototyping, modular markup and styling, semantic HTML, and functional as well as cross-browser testing of key user scenarios (program search, course selection, and navigation to lists and materials). The result is a unified navigation logic, responsive presentation of tables and links for mobile devices, and client-side validation for feedback forms. Practical significance includes unified departmental data presentation, reduced time for information retrieval, and a foundation for further development (expanding programs and documents, adding administrative content management, and request logging).

Ключевые слова: веб-приложение; аспирантура; докторантура; HTML; CSS; JavaScript; пользовательский интерфейс; адаптивная верстка; информационная система; образовательный портал; цифровизация образования; университетские веб-сервисы.

Keywords: web application; postgraduate studies; doctoral studies; HTML; CSS; JavaScript; user interface; responsive layout; information system; educational portal; digitalization of education; university web services.

Цифровая трансформация университетов усиливает требования к качеству веб-сервисов, через которые абитуриенты, аспиранты и докторанты получают информацию и взаимодействуют с учебными подразделениями. Для структурных подразделений, отвечающих за подготовку кадров высшей квалификации, особенно важны доступность и актуальность сведений о программах, курсах и нормативных материалах, а также прозрачность представления списков обучающихся и этапов их аттестации. Практика разработки и эксплуатации веб-интерфейсов показывает, что несогласованная структура страниц и перегруженная навигация ухудшают удобство пользования и повышают вероятность ошибок при поиске данных, особенно при работе с мобильных устройств [1].

Отдельной проблемой является отсутствие единой логики навигации при переходе от перечня программ к данным по конкретному курсу и к сопутствующим материалам. Пользователь вынужден выполнять повторяющиеся действия, переходить по множеству ссылок и вручную уточнять, где размещены документы и списки. Для отдела «Аспирантура и докторантура» Ошского государственного университета данная задача имеет прикладной характер: требуется обеспечить быстрый поиск программы по шифру и названию, выбор курса обучения и переход к спискам аспирантов/докторантов, а также доступ к документам и материалам без дополнительных обращений в подразделение.

В связи с этим актуальной является разработка специализированного веб-приложения, ориентированного на два взаимосвязанных направления: аспирантуру и PhD-докторантуру. В рамках проекта реализовано два модуля с единым подходом к представлению данных: (1) модуль аспирантуры с табличной структурой по укрупнённым группам специальностей,

шифрами и наименованиями, а также выбором курса (1–4); (2) модуль PhD-докторантуры с перечнем программ, указанием руководителя, выбором курса (1–3) и ссылками для просмотра размещённых документов. Для списков обучающихся предусмотрено отображение ключевых параметров (направление, курс, статус и даты этапов диссертационного процесса), а также элементы быстрой идентификации записи (в том числе QR-код).

Целью настоящей работы является проектирование и разработка веб-приложения отдела «Аспирантура и докторантура» ОшГУ на основе технологий HTML, CSS и JavaScript, обеспечивающего структурированное представление программ, удобную навигацию по курсам и доступ к спискам обучающихся и документам. Используемые веб-технологии и их функциональные возможности соответствуют современным спецификациям HTML, CSS и ECMAScript. Для достижения поставленной цели решались следующие задачи: разработка структуры страниц и сценариев навигации; реализация табличного представления программ и элементов выбора курса; внедрение интерактивных переходов к спискам и материалам; обеспечение адаптивной верстки для мобильных устройств; проведение функционального и кроссбраузерного тестирования ключевых сценариев использования. Практическая значимость работы заключается в создании работающего веб-сервиса, который снижает трудозатраты пользователей на поиск информации и формирует основу для дальнейшего расширения функциональности (поиск и фильтрация, административное обновление контента, журналирование обращений).

Материал и методика

Объектом исследования является веб-приложение отдела «Аспирантура и докторантура» Ошского государственного университета, реализованное в виде двух взаимосвязанных модулей: «Аспирантура» и «PhD-докторантура». Предметом исследования выступают способы структурирования и представления данных о программах подготовки и обучающихся, а также методы построения навигации по курсам и доступа к материалам в условиях веб-интерфейса. Материал исследования включает: перечни специальностей/программ подготовки (шифр и наименование); сведения о руководителях программ (для модуля PhD-докторантуры); данные об обучающихся (Ф.И.О., направление/программа, курс, статус); этапные даты по диссертационному процессу (даты поступления, экспертизы, предзащиты, защиты — при наличии); ссылки на документы/материалы, доступные через действие «Просмотреть»; элементы идентификации записи (включая QR-код на странице списка обучающихся).

Таблица 1

СРАВНЕНИЕ МОДУЛЕЙ ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ «АСПИРАНТУРА» И «PHD-ДОКТОРАНТУРА»

Параметр сравнения	Модуль «Аспирантура»	Модуль «PhD-докторантура»
Назначение	Публикация перечня специальностей и переход к спискам аспирантов	Публикация перечня программ PhD, доступ к спискам докторантов и документам
Единица структуры	Специальность / направление (шифр + наименование)	Программа (шифр + наименование) + руководитель
Курсы	1–4	1–3
Основной интерфейс	Таблица: №, шифр, специальность, выбор курса	Таблица: №, шифр, программа, руководитель, выбор курса
Действия пользователя	Выбор курса → переход к списку аспирантов	«Просмотреть» документы + выбор курса → переход к списку докторантов

Параметр сравнения	Модуль «Аспирантура»	Модуль «PhD-докторантура»
Документы/материалы	Переход к спискам (при наличии материалов — через список)	Прямая ссылка «Просмотреть» для открытия/получения документов
Данные в списке обучающихся	Ф.И.О., направление, курс (по выбранному курсу)	Ф.И.О., направление, курс, статус, этапные даты, QR-код
Интерактивность (JS)	Выбор курса, переход к списку	Выбор курса, переход к списку, открытие документов, поиск по таблице (если включён)
Адаптивность (CSS)	Масштабирование таблиц и кнопок выбора курса	Масштабирование таблиц, «Просмотреть», элементов списков и QR-кодов
Критерии проверки	Корректность переходов по курсу, отображение таблиц	Корректность «Просмотреть», переходов по курсу, отображение дат и QR

Разработка выполнена с использованием HTML (семантическая структура страниц и таблиц), CSS (оформление, сетка, адаптивная верстка) и JavaScript (интерактивность: выбор курса, переходы, поиск по таблице, обработка пользовательских действий). Используемые технологии соотносятся с актуальными спецификациями HTML, CSS и ECMAScript.

Для оценки работоспособности применены методы прототипирования интерфейса, модульной организации компонентов, функционального тестирования пользовательских сценариев, а также кроссбраузерной проверки корректности отображения таблиц и элементов управления. Подход к проектированию интерфейса ориентирован на минимизацию действий пользователя и повышение удобства навигации.

Основными тестовыми сценариями выступали: выбор программы → выбор курса → переход к списку обучающихся; открытие документа через «Просмотреть»; проверка отображения на устройствах с разной шириной экрана; проверка стабильности загрузки таблиц и корректности отображения служебных элементов (счётчиков, QR-кодов).

Таблица 2

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИХ РОЛЬ В РЕАЛИЗАЦИИ

Технология/метод	Назначение в проекте	Проверяемый результат
HTML (семантическая разметка)	Структура страниц, таблиц, формирование читаемых блоков	Корректная структура таблиц, отсутствие нарушений разметки
CSS (адаптивная верстка)	Оформление, сетка, читаемость, мобильная версия	Корректное отображение на разных ширинах экрана
JavaScript	Выбор курса, обработка событий, переходы, поиск (при наличии)	Работа сценариев без ошибок, корректность действий пользователя
Прототипирование	План страниц и сценариев переходов	Единая логика интерфейса в обоих модулях
Функциональное тестирование	Проверка сценариев: программа → курс → список; документы	Все переходы и ссылки работают корректно
Кроссбраузерная проверка	Проверка отображения и поведения UI	Отсутствие критических расхождений в браузерах

Результаты и их обсуждение

В результате выполненной работы реализовано и внедрено веб-приложение отдела «Аспирантура и докторантура» Ошского государственного университета, функционирующее как два взаимосвязанных модуля: «Аспирантура» и «PhD-докторантура». Оба модуля

построены на едином принципе представления информации: табличное отображение программ/направлений, выбор курса обучения и переход к итоговым спискам обучающихся. Такой подход обеспечил унификацию пользовательских действий и снизил вероятность ошибок при поиске нужных данных.

Модуль «Аспирантура». Реализована таблица специальностей с указанием шифра и наименования. Для каждой позиции предусмотрен элемент выбора курса (1–4), после чего осуществляется переход к списку аспирантов соответствующего курса. Интерфейс ориентирован на быстрое получение справочной информации и минимизацию переходов: пользователь в рамках одной страницы выбирает направление и курс без необходимости искать дополнительные меню и разделы. Визуально модуль имеет единый стиль компонентов, что упрощает идентификацию раздела и повышает читаемость данных.

Модуль «PhD-докторантура». Реализовано представление программ PhD в виде таблицы с полями: шифр программы, название, руководитель программы. Для каждой записи предусмотрена ссылка «Просмотреть», обеспечивающая открытие и получение размещённых документов. Дополнительно реализован элемент выбора курса (1–3) для перехода к спискам PhD-докторантов по выбранной программе. Тем самым модуль сочетает два ключевых сценария: доступ к документам и переход к персонализированным спискам обучающихся.

Страница списка обучающихся. Для выбранной программы и курса реализована таблица, содержащая персональные и учебно-организационные данные: Ф.И.О., направление/программа, курс, статус (например, PhD-докторант), а также даты, отражающие этапы диссертационного процесса (поступление, экспертиза, предзащита, защита — при наличии). Дополнительно предусмотрено отображение QR-кода, предназначенного для быстрой идентификации записи и удобного доступа к информации при внутреннем использовании (проверка сведений, оперативная сверка данных).

Интерактивность и удобство. В интерфейсе реализованы элементы, повышающие удобство работы: поиск по таблице (для ускорения нахождения нужной записи), счётчики общего количества обучающихся и распределения по курсам, а также единообразные кнопки выбора курса. Благодаря этому пользователь получает не только доступ к спискам, но и быстрый обзор актуального состояния данных (количество записей и их распределение). Подход соответствует принципам проектирования удобных пользовательских интерфейсов и снижает вероятность ошибок при выполнении типовых действий.

Проверка работоспособности. В ходе функционального тестирования подтверждена корректная реализация базовых сценариев: (1) выбор программы/направления → выбор курса → открытие списка обучающихся; (2) открытие документов через «Просмотреть»; (3) корректность отображения таблиц и элементов управления на устройствах с различной шириной экрана. Кроссбраузерная проверка показала устойчивое отображение интерфейса и отсутствие критических нарушений верстки, влияющих на использование основных функций.

Таким образом, полученные результаты демонстрируют, что разработанное веб-приложение обеспечивает структурированное представление данных отдела, уменьшает время поиска информации, упрощает доступ к документам и формирует основу для дальнейшего развития. В качестве перспективных направлений расширения можно выделить: добавление административного интерфейса для обновления контента, внедрение фильтров и сортировки по полям, а также подключение централизованного хранения данных и журналирования действий пользователей.

Выводы

Разработано и внедрено веб-приложение отдела «Аспирантура и докторантура» Ошского государственного университета на основе технологий HTML, CSS и JavaScript, включающее два взаимосвязанных модуля: «Аспирантура» и «PhD-докторантура».

Реализована единая логика представления данных и навигации: табличное отображение программ/направлений, выбор курса обучения и переход к спискам обучающихся, что сокращает время поиска информации и уменьшает число пользовательских ошибок.

Для модуля PhD-докторантуры реализован доступ к документам и материалам через ссылки «Просмотреть», обеспечивающий оперативное получение необходимых файлов без дополнительных обращений в подразделение.

Реализована страница списков обучающихся с отображением ключевых сведений (направление/программа, курс, статус, этапные даты диссертационного процесса), а также QR-кодов для быстрой идентификации записей.

Обеспечено адаптивное отображение интерфейса и корректная работа основных сценариев в ходе функционального и кроссбраузерного тестирования, что подтверждает практическую применимость разработанного решения.

Сформирована основа для дальнейшего развития сервиса: внедрение административного обновления контента, расширение поиска и фильтрации, подключение централизованного хранения данных и журналирования действий пользователей.

Благодарности: Выражаем благодарность руководству и сотрудникам отдела «Аспирантура и докторантура» Ошского государственного университета за предоставленные исходные данные, консультации по структуре представления образовательных программ и содействие при тестировании разработанного веб-приложения. Отдельная признательность выражается специалистам, участвовавшим в обсуждении функциональных требований и пользовательских сценариев, что позволило учесть реальные потребности обучающихся и сотрудников подразделения при проектировании интерфейса и навигации сервиса.

Интернет-ресурсы:

Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления. <https://clc.li/Wgdiq>

HTML Living Standard / WHATWG. <https://html.spec.whatwg.org/>

ECMA-262. ECMAScript® 2025 language specification. 16th edition, June 2025 / Ecma International. <https://ecma-international.org/publications-and-standards/standards/ecma-262/>

ECMAScript® 2024 Language Specification (ECMA-262, 15th edition). <https://262.ecma-international.org/15.0/index.html>

CSS Cascading and Inheritance Level 3 / W3C. <https://www.w3.org/TR/css-cascade-3/>

All CSS specifications / W3C. <https://www.w3.org/Style/CSS/specs.en.html>

Standard / WHATWG. <https://url.spec.whatwg.org/>

Аспирантура ОшГУ: официальный веб-ресурс отдела. <https://asp.oshsu.kg/>

PhD-докторантура ОшГУ: официальный веб-ресурс отдела. <https://pstgr.oshsu.kg/>

Список литературы:

1. Krug S. Don't Make Me Think, Revisited: A Common Sense Approach to Web //New Riders. 2013.

References:

1. Krug, S. (2013). Don't Make Me Think, Revisited: A Common Sense Approach to Web. *New Riders*.

Поступила в редакцию
12.03.2026 г.

Принята к публикации
19.03.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Кудуев А. Ж., Дарбанов Э. О., Кадырова А. С., Ли Шуци Проектирование и разработка веб-приложения отдела «Аспирантура и докторантура» Ошского государственного университета на основе технологий HTML, CSS И JavaScript // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №5. С. 166-172. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/19>

Cite as (APA):

Kuduev, A., Darbanov, E., Kadyrova, A., & Li, Shuqi (2026). Design and Development of a Web Application for the Postgraduate and Doctoral Studies Department of Osh State University Based on HTML, CSS, and JavaScript Technologies. *Bulletin of Science and Practice*, 12(5), 166-172. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/19>

УДК 004.738.5:004.43

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/20>

РАЗРАБОТКА ВЕБ-САЙТА НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИЙ PYTHON И DJANGO

©*Кудуев А. Ж.*, ORCID: 0000-0002-3345-1364, SPIN-код: 8519-5251, канд. техн. наук,
Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, akuduev@oshsu.kg

©*Адилбекова Н. А.*, ORCID: 0009-0005-1891-0322, Ошский государственный университет,
г. Ош, Кыргызстан, nadilbekova@oshsu.kg

©*Ормош уулу Э.*, ORCID: 0009-0003-6937-9223, Ошский государственный университет,
г. Ош, Кыргызстан, 619123bema@gmail.com

©*Чжао Ямэн*, ORCID: 0009-0002-3291-2197, Ошский государственный университет,
г. Ош, Кыргызстан, zhaoyu828@163.com

DEVELOPMENT OF A WEBSITE BASED ON PYTHON AND DJANGO TECHNOLOGIES

©*Kuduev A.*, ORCID: 0000-0002-3345-1364, SPIN-code: 8519-5251, Ph.D.,
Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, akuduev@oshsu.kg

©*Adilbekova N.*, ORCID: 0009-0005-1891-0322, Osh State University,
Osh, Kyrgyzstan, nadilbekova@oshsu.kg

©*Ormosh uulu E.*, ORCID: 0009-0003-6937-9223 Osh State University,
Osh, Kyrgyzstan, 619123bema@gmail.com

©*Zhao Ya Ming*, ORCID: 0009-0002-3291-2197, Osh State University,
Osh, Kyrgyzstan, zhaoyu828@163.com

Аннотация. Рассматривается процесс разработки веб-сайта с использованием языка программирования Python и веб-фреймворка Django. Актуальность темы обусловлена растущей потребностью в создании масштабируемых и безопасных веб-приложений в условиях современного рынка. Целью работы является анализ архитектурных особенностей Django и демонстрация практической реализации веб-проекта. В качестве методологии исследования используется анализ литературных источников и экспериментальное проектирование. В статье подробно описаны ключевые компоненты Django: модели (Models), представления (Views), шаблоны (Templates) и маршрутизация (URLs). Особое внимание уделяется реализации CRUD-операций и использованию объектно-реляционного отображения (ORM) для взаимодействия с базами данных на примере PostgreSQL. Результатом работы является создание прототипа веб-сайта — электронной доски объявлений. В заключении сформулированы выводы о преимуществах использования Django для веб-разработки и даны рекомендации по оптимизации производительности готовых решений.

Abstract. Discusses the process of developing a website using the Python programming language and the Django web framework. The relevance of the topic is due to the growing need for creating scalable and secure web applications in the modern market. The aim of the work is to analyze the architectural features of Django and demonstrate the practical implementation of a web project. The research methodology includes the analysis of literary sources and experimental design. The article describes in detail the key components of Django: Models, Views, Templates, and URLs. Special attention is paid to the implementation of CRUD operations and the use of Object-Relational Mapping (ORM) for interacting with databases using PostgreSQL as an example. The result of the work is the creation of a prototype website—an online bulletin board. The conclusion formulates

findings on the advantages of using Django for web development and offers recommendations for optimizing the performance of finished solutions.

Ключевые слова: Python, Django, веб-разработка, фреймворк, ORM, базы данных, PostgreSQL, CRUD, HTML, шаблонизация.

Keywords: Python, Django, web development, framework, ORM, databases, PostgreSQL, CRUD, HTML, templating.

В современном мире веб-технологии проникли во все сферы человеческой деятельности. От малого бизнеса до крупных корпораций — все стремятся иметь представительство в сети интернет. Спектр веб-сайтов огромен: от простых статичных страниц-визиток до сложных высоконагруженных порталов и интернет-магазинов. Выбор правильного инструмента для разработки является критическим фактором, влияющим на успех проекта, его стоимость, скорость вывода на рынок и простоту дальнейшей поддержки [3].

Язык программирования Python зарекомендовал себя как мощный и гибкий инструмент, который благодаря своей простоте и читаемости кода позволяет быстро создавать работающие прототипы и сложные программные комплексы. Одним из главных преимуществ Python в области веба является наличие зрелых и активно развивающихся фреймворков. Среди них особое место занимает Django — высокоуровневый фреймворк, который следует принципу "Don't Repeat Yourself" (DRY) и предоставляет разработчику практически всё необходимое «из коробки» (<https://bvh.ru/>).

Понимание архитектуры и принципов работы Django необходимо современному веб-разработчику для создания эффективных и безопасных решений.

Материал и методика

Теоретической базой исследования послужили научные статьи, посвященные веб-разработке, техническая документация, а также специализированная литература по фреймворку Django (<https://bvh.ru/>) [2, 3, 6].

Для достижения поставленной цели — демонстрации процесса разработки веб-сайта — был использован метод экспериментального проектирования. В качестве инструментария выступили: язык Python версии 3.11, фреймворк Django 5.1, система управления базами данных PostgreSQL и среда разработки PyCharm.

В ходе работы был спроектирован и реализован прототип веб-сайта — доска объявлений. Данный выбор обусловлен тем, что подобный проект позволяет охватить типовые для большинства веб-приложений задачи: работа с пользователями, создание, отображение и редактирование контента (CRUD), а также взаимодействие с базой данных.

Результаты и их обсуждение

Разработка на Django базируется на архитектурном паттерне Model-View-Template (MVT), который является вариацией классического MVC (Model-View-Controller). Рассмотрим каждый компонент в контексте разрабатываемого приложения «Доска объявлений».

Модели (Models) — это единственный, авторитетный источник информации о ваших данных. Она содержит все поля и поведение данных, которые вы храните. Django следует философии "DRY", позволяя определить модель данных в одном месте и автоматически генерировать на её основе миграции для базы данных. Для нашего проекта были созданы две основные модели: Category (категория) и Ad (объявление).

Модель Ad содержит поля для заголовка, текста объявления, цены, изображения, а также внешние ключи для связи с категорией и пользователем.

Листинг 1. Пример моделей для приложения "Доска объявлений"

```
python
from django.db import models
from django.contrib.auth.models import User

class Category(models.Model):
    name = models.CharField('Название категории', max_length=100)
    slug = models.SlugField(unique=True)

    def __str__(self):
        return self.name

class Meta:
    verbose_name = 'Категория'
    verbose_name_plural = 'Категории'

class Ad(models.Model):
    title = models.CharField('Заголовок', max_length=200)
    description = models.TextField('Описание')
    price = models.DecimalField('Цена', max_digits=10, decimal_places=2)
    image = models.ImageField('Фото', upload_to='ads/%Y/%m/%d', blank=True)
    category = models.ForeignKey(Category, on_delete=models.CASCADE,
verbose_name='Категория')
    author = models.ForeignKey(User, on_delete=models.CASCADE, verbose_name='Автор')
    created_at = models.DateTimeField(auto_now_add=True)
    updated_at = models.DateTimeField(auto_now=True)

    def __str__(self):
        return self.title

class Meta:
    verbose_name = 'Объявление'
    verbose_name_plural = 'Объявления'
    ordering = ['-created_at']
```

Использование ORM Django позволяет абстрагироваться от конкретной СУБД. В проекте использовали PostgreSQL, для чего в настройках settings.py необходимо было указать соответствующий движок и параметры подключения [5].

ORM преобразует код Python в SQL-запросы, что значительно упрощает взаимодействие с базой данных. Например, для получения последних 10 объявлений в определенной категории достаточно написать `Ad.objects.filter(category__slug='some-slug').order_by('-created_at')` [8].

Представления содержат логику обработки пользовательского запроса. Они взаимодействуют с моделями для получения данных и передают их в шаблоны для отображения. Django поддерживает как функциональные, так и классовые представления. Для проекта использование классового представления `ListView` для отображения списка объявлений позволило сократить количество шаблонного кода.

Листинг 2. Представление для отображения списка объявлений

```
python
from django.views.generic import ListView
```

```
from .models import Ad
```

```
class AdListView(ListView):
```

```
    model = Ad
```

```
    template_name = 'ads/ad_list.html'
```

```
    context_object_name = 'ads'
```

```
    paginate_by = 10
```

```
    def get_queryset(self):
```

```
        """Возвращает объявления, отфильтрованные по категории, если параметр slug
передан в URL."""
```

```
        queryset = super().get_queryset()
```

```
        category_slug = self.kwargs.get('slug')
```

```
        if category_slug:
```

```
            queryset = queryset.filter(category__slug=category_slug)
```

```
        return queryset
```

Шаблоны в Django отвечают за представление данных. Они пишутся на HTML и содержат специальные теги шаблонизатора Django для вставки динамического контента [1, 8].

В проекте для создания интерфейса использовался Bootstrap 5 для обеспечения адаптивности и современного внешнего вида. Шаблоны наследуются от базового файла base.html, что позволяет избежать дублирования кода (принцип DRY). Маршрутизация (URLs) URL-адресов Django позволяет создавать чистые, понятные адреса без расширений файлов. Сопоставление URL с представлениями происходит с помощью регулярных выражений или специальных конвертеров путей. Для приложения были определены маршруты для главной страницы, страницы со списком объявлений по категориям и страницы детального просмотра объявления.

Листинг 3. Пример маршрутизации

```
python
```

```
from django.urls import path
```

```
from . import views
```

```
urlpatterns = [
```

```
    path("", views.AdListView.as_view(), name='home'),
```

```
    path('category/<slug:slug>/', views.AdListView.as_view(), name='category_detail'),
```

```
    path('ad/<int:pk>/', views.ad_detail, name='ad_detail'),
```

```
]
```

Для реализации возможности добавления и редактирования объявлений были использованы формы Django, связанные с моделью (ModelForm). Это автоматически создает HTML-формы на основе модели, генерирует поля и обеспечивает базовую валидацию данных. В сочетании с классовыми представлениями CreateView и UpdateView процесс создания таких страниц занимает минимум времени и кода, что является одним из ключевых преимуществ Django (<https://clcl.li/LfmUy>).

После реализации базового функционала была проведена первичная оценка производительности с помощью встроенных инструментов Django и стандартных метрик, таких как время генерации страницы и количество запросов к базе данных. Для главной страницы, выводящей 10 объявлений, количество запросов к БД было минимальным. Однако, на странице детального просмотра объявления возникла проблема "N+1 запроса" при отображении данных автора, которая была решена с помощью метода select_related() в

представлении, что позволило объединить запросы и значительно ускорить загрузку страницы [2, 4].

В ходе выполнения работы была достигнута поставленная цель: разработан прототип веб-сайта «Доска объявлений» на базе Python и Django, проанализированы ключевые архитектурные компоненты фреймворка. Полученные результаты позволяют сделать следующие выводы:

Django предоставляет мощный и структурированный подход к веб-разработке, который благодаря встроенной ORM, админ-панели и системе шаблонов позволяет сосредоточиться на бизнес-логике приложения, а не на рутинных операциях.

Архитектура MVT способствует созданию чистого, поддерживаемого и масштабируемого кода.

Правильное использование инструментов Django, таких как классовые представления и `select_related`, критически важно для обеспечения высокой производительности готового продукта.

Выбор Django в качестве основы для проекта оправдан для создания широкого класса веб-приложений — от сайтов-визиток до сложных корпоративных порталов и интернет-магазинов.

Дальнейшее развитие работы может быть направлено на добавление асинхронных компонентов с помощью Django Channels для реализации реального времени (например, чатов между пользователями), а также на проведение более глубокого нагрузочного тестирования.

Список литературы:

1. Яценко Р. М. Web-технології. Методичні рекомендації до виконання курсових проєктів. Харків: ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2023. 15 с.
2. Жуков С. В., Ковалева О. А., Ковалев С. В. Концептуальная модель загрузки веб-страницы // Информационные технологии и вычислительные системы. 2024. № 2. С. 26-36.
3. Дронов В. А. Django 5. Практика создания веб-сайтов на Python. СПб.: БХВ-Петербург, 2025. 864 с.
4. Олейник П. П. Применение шаблона проектирования Read/Write Lock для управления доступом к функциональности сервера приложений // Journal of Instrument Engineering. 2007. №2. С. 51-54.
5. Графкин А. В., Мыльников Е. Н., Понамаренко Д. И. WEB – конструктор масштабируемых робототехнических систем моделирования сложных поверхностей для динамических испытаний // Вестник молодежной науки. 2022. № 2(21). С. 78-86.
6. Романов М. А., Бадалин А. О., Рыбалка Д. В., Баженов А. Э. Анализ и сравнительное исследование архитектурных подходов к разработке одностраничных приложений (SPA, SSR, SSG) // Программные системы и вычислительные методы. 2025. №4. С. 108-117.
7. Шворин А.Б. Параллельное сложение вещественных чисел в системах счисления с перекрытием // Программные системы: теория и приложения. 2015. Т. 6, № 2(25). С. 101-117.
8. Чернецкий И. И. Создание инновационного метода адаптивной веб-разработки для повышения производительности и удобства веб-приложений // Молодой ученый. 2024. №29 (528). С. 25-33.

References:

1. Yatsenko, R. M. (2023). Web-tehnologії. Metodichni rekomendatsії do vikonannya kursovikh proektiv. Kharkiv. (in Russian).
2. Zhukov, S. V., Kovaleva, O. A., Kovalev, S. V. (2024). Kontseptual'naya model' zagruzki veb-stranitsy. *Informatsionnye tekhnologii i vychislitel'nye sistemy*, (2), 26-36. (in Russian).

3. Dronov, V. A. (2025). Django 5. Praktika sozdaniya veb-sajtov na Python. St. Petersburg. (in Russian).
4. Olejnik, P. P. (2007). Primenenie shablona proektirovaniya Read/Write Lock dlya upravleniya dostupom k funktsional'nosti servera prilozhenij. *Journal of Instrument Engineering*, (2), 51-54. (in Russian).
5. Grafkin, A. V., Myl'nikov, E. N., & Ponamarenko, D. I. (2022). WEB – konstruktor masshtabiruemykh robototekhnicheskikh sistem modelirovaniya slozhnykh poverkhnostej dlya dinamicheskikh ispytanij. *Vestnik molodezhnoj nauki*, (2(21)), 78-86. (in Russian).
6. Romanov, M. A., Badalin, A. O., Rybalka, D. V., & Bazhenov, A. E. (2025). Analiz i sravnitel'noe issledovanie arkhitekturnykh podkhodov k razrabotke odnostranichnykh prilozhenij (SPA, SSR, SSG). *Programmnye sistemy i vychislitel'nye metody*, (4), 108-117. (in Russian).
7. Shvorin, A. B. (2015). Parallel'noe slozhenie veshchestvennykh chisel v sistemakh schisleniya s perekrytiem. *Programmnye sistemy: teoriya i prilozheniya*, 6(2(25)), 101-117. (in Russian).
8. Chernetskij, I. I. (2024). Sozdanie innovatsionnogo metoda adaptivnoj veb-razrabotki dlya povysheniya proizvoditel'nosti i udobstva veb-prilozhenij. *Molodoj uchenyj*, (29 (528)), 25-33. (in Russian).

Поступила в редакцию
12.03.2026 г.

Принята к публикации
20.03.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Кудуев А. Ж., Адилбекова Н. А., Ормош уулу Э., Чжао Ямэн Разработка веб-сайта на основе технологий Python и Django // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №5. С. 173-178. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/20>

Cite as (APA):

Kuduev, A., Adilbekova, N., Ormosh uulu, E., & Zhao, Ya Ming (2026). Development of a Website Based on Python and Django Technologies. *Bulletin of Science and Practice*, 12(5), 173-178. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/20>

УДК 004.7:004.4

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/21>

ПРЕИМУЩЕСТВА И ВОЗМОЖНОСТИ СИМУЛЯТОРА ENSP В ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО ИНФОРМАЦИОННЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ

©Исманов О. М., ORCID:0000-0003-1018-351X, SPIN-код: 7244-9947, канд. техн. наук,
Ошский технологический университет им. М. М. Адышева,
г. Ош, Кыргызстан, omurbek22@mail.ru

©Маткаликов А. М., ORCID: 0009-0006-4276-6524, Ошский технологический
университет им. М. М. Адышева, г. Ош, Кыргызстан, matkalikova@mail.ru

©Турдубаева Ж. А., ORCID:0000-0002-2096-876X, SPIN-код:8938-4165,
канд. техн. наук, Ошский технологический университет им. М. М. Адышева,
г. Ош, Кыргызстан, jyldyzt8787@mail.ru

ADVANTAGES AND CAPABILITIES OF THE ENSP SIMULATOR IN TRAINING NETWORK TECHNOLOGY SPECIALISTS

©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

©Matkalikov A., ORCID: 0009-0006-4276-6524, Osh Technological University
named after M. Adyshev, Osh, Kyrgyzstan, matkalikova@mail.ru

©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. Статья посвящена анализу преимуществ и функциональных возможностей симулятора eNSP в подготовке специалистов по сетевым технологиям. Рассматривается роль виртуального моделирования в формировании практических навыков настройки и администрирования сетевой инфраструктуры. Показано, что использование eNSP обеспечивает реалистичную эмуляцию сетевых устройств, поддерживает ключевые протоколы маршрутизации и коммутации, а также предоставляет безопасную среду для лабораторных работ. Особое внимание уделяется эффектам применения симулятора: повышению доступности лабораторных работ, снижению затрат на оборудование и развитию профессиональных компетенций. Делается вывод о значимости eNSP как эффективного инструмента инженерного образования и предварительного тестирования сетевых решений. Представленные результаты подтверждают целесообразность интеграции платформы в образовательные программы и ее применимость для моделирования сложных корпоративных сетей в учебной и исследовательской практике вузов.

Abstract. This article analyzes the advantages and functionality of the eNSP simulator in training network technology specialists. It examines the role of virtual simulation in developing practical skills for configuring and administering network infrastructure. It demonstrates that eNSP provides realistic emulation of network devices, supports key routing and switching protocols, and offers a secure environment for lab work. Particular attention is paid to the benefits of using the simulator: increasing the accessibility of laboratory work, reducing equipment costs, and developing professional competencies. A conclusion is drawn regarding the importance of eNSP as an effective tool for engineering education and the preliminary testing of network solutions. The results confirm the feasibility of integrating the platform into educational programs and its applicability for modeling complex corporate networks in the educational and research practices of universities.

Ключевые слова: сетевые технологии, симуляция, виртуализация, eNSP, обучение, маршрутизация, компьютерные сети, тестирования.

Keywords: network technologies, simulation, virtualization, eNSP, training, routing, computer networks, testing.

Современные образовательные программы в области информационных технологий требуют сочетания теоретической подготовки и практических навыков. Однако использование реального сетевого оборудования связано с высокими затратами, сложностью администрирования и риском нарушения работоспособности инфраструктуры. В связи с этим особую актуальность приобретают программные симуляторы сетей.

Одним из таких инструментов является eNSP — программная платформа, разработанная компанией Huawei для моделирования корпоративных сетей и обучения работе с сетевыми устройствами. Сетевая симуляция представляет собой процесс воспроизведения функционирования сетевых устройств и протоколов в виртуальной среде. Она позволяет анализировать поведение сетей при различных конфигурациях, моделировать нагрузки и исследовать взаимодействие протоколов без необходимости развертывания физической инфраструктуры. Симуляторы обеспечивают: воспроизводимость экспериментов; контролируемые условия тестирования; безопасность экспериментальной среды; масштабируемость моделей. Эти свойства делают их важным инструментом в инженерном образовании и научных исследованиях.

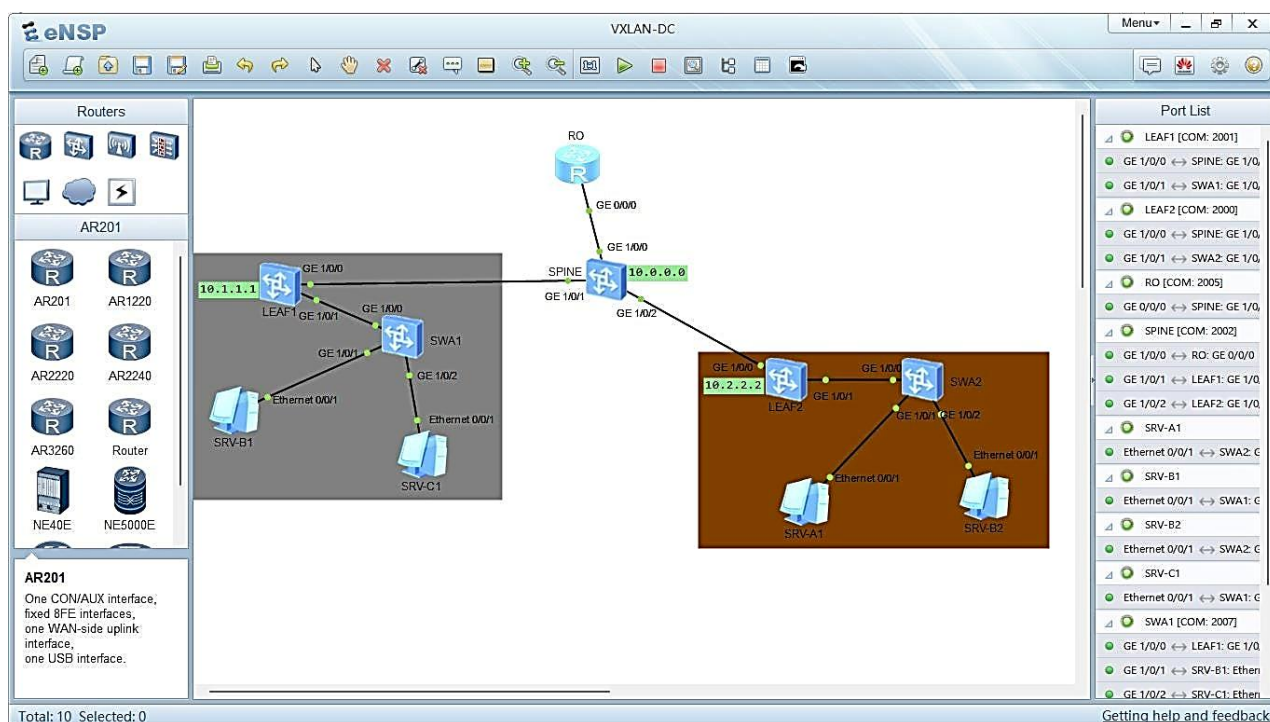


Рисунок 1. Визуальное проектирование топологии сети в симуляторе eNSP

eNSP предоставляет виртуальные модели маршрутизаторов, коммутаторов и средств безопасности. Поведение устройств приближено к реальным системам, включая поддержку командной строки и конфигурационных сценариев. Платформа реализует основные протоколы и механизмы сетевого взаимодействия: статическая и динамическая маршрутизация (RIP,

OSPF); виртуальные локальные сети (VLAN); протоколы канального уровня и механизмы отказоустойчивости; трансляция сетевых адресов (NAT); управление доступом (ACL); службы автоматической настройки (DHCP).

Это позволяет моделировать как простые, так и многоуровневые корпоративные сети. Графический интерфейс обеспечивает создание топологии сети посредством соединения виртуальных устройств. Пользователь получает наглядное представление о структуре сети и может анализировать состояние соединений в реальном времени (Рисунок 1).

Инструменты диагностики позволяют исследовать таблицы маршрутизации, статус интерфейсов, прохождение пакетов и параметры сетевого взаимодействия. Это создает условия для изучения процессов передачи данных и поиска неисправностей.

Эффективность применения симулятора определяется методически грамотной организацией лабораторных занятий. Предлагается следующая структура лабораторной работы: 1. Постановка цели и задач. 2. Проектирование топологии сети. 3. Конфигурирование устройств. 4. Проверка связности и анализ работы протоколов. 5. Оформление отчёта

Пример лабораторной работы на тему: Настройка локальной сети и проверка связности в eNSP. Схема локальной сети представлена на Рисунке 2.

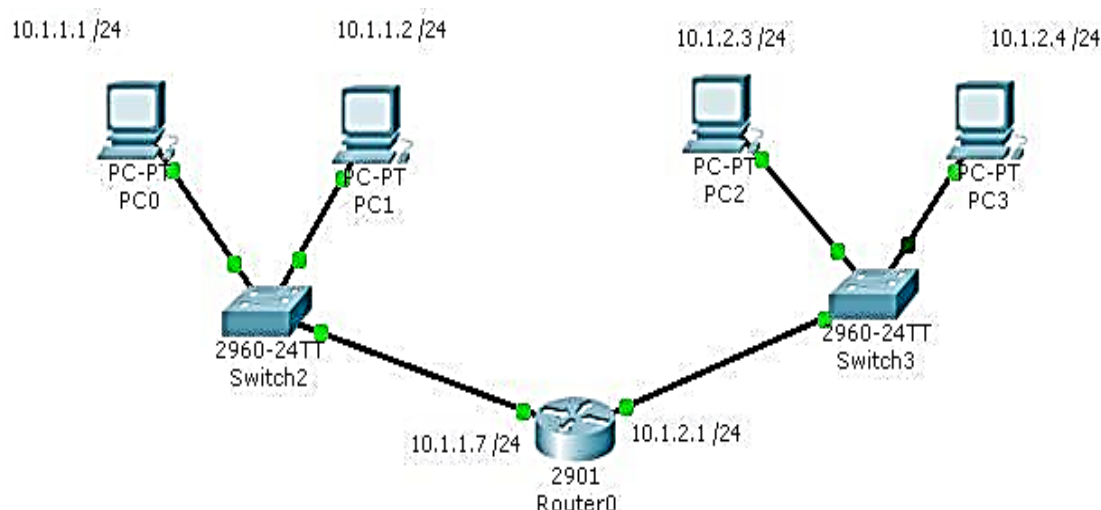


Рисунок 2. Схема локальной сети

Топология сети (самая простая) — PC1 ----- R1 ----- PC2

Один маршрутизатор соединяет два компьютера в разных подсетях.

Цель лабораторной работы - освоить: создание простой топологии; настройку IP-адресов; проверку сетевой связности. Работа выполняется в симуляторе eNSP.

Адресация сети

Устройство	Интерфейс	IP-адрес	Маска
PC1	e0	192.168.1.2	255.255.255.0
R1	G0/0/0	192.168.1.1	255.255.255.0
R1	G0/0/1	192.168.2.1	255.255.255.0
PC2	e0	192.168.2.2	255.255.255.0

Шлюз по умолчанию: PC1 → 192.168.1.1; PC2 → 192.168.2.1

Ход выполнения.

Шаг 1. Создание топологии

Добавить 1 маршрутизатор (AR).

Добавить 2 ПК.

Соединить:

PC1 → R1 (G0/0/0)

PC2 → R1 (G0/0/1)

Запустить устройства.

Шаг 2. Настройка маршрутизатора

Войти в CLI маршрутизатора:

system-view

interface GigabitEthernet 0/0/0

ip address 192.168.1.1 255.255.255.0

quit

interface GigabitEthernet 0/0/1

ip address 192.168.2.1 255.255.255.0

quit

Шаг 3. Настройка ПК

На PC1:

IP: 192.168.1.2

Mask: 255.255.255.0

Gateway: 192.168.1.1

На PC2:

IP: 192.168.2.2

Mask: 255.255.255.0

Gateway: 192.168.2.1

Шаг 4. Проверка работы сети

С PC1 выполнить команду:

ping 192.168.2.2

Если настройка выполнена правильно — появятся ответы (Reply).

Полученный результат: 1. Компьютеры обмениваются данными. 2. Ping проходит успешно. 3. Студент освоил базовую настройку IP.

Также, симулятор eNSP представляет собой современную программную платформу, обеспечивающую широкие возможности для научных и прикладных исследований в сфере телекоммуникаций и сетевых технологий. Его использование позволяет проводить моделирование сложных сетевых процессов, анализировать протоколы маршрутизации, исследовать отказоустойчивость и оптимизировать архитектуру сетевой инфраструктуры. Таким образом, eNSP является не только учебным инструментом, но и полноценной экспериментальной средой, способствующей развитию научных исследований и инновационных решений в области информационно-коммуникационных технологий.

Заключение

eNSP является эффективным инструментом подготовки специалистов в области сетевых технологий, обеспечивающим реалистичное моделирование корпоративной сетевой инфраструктуры без необходимости использования дорогостоящего физического оборудования. Ключевыми преимуществами платформы являются доступность, гибкость, масштабируемость и безопасность проведения лабораторных работ. Студенты получают возможность отрабатывать настройку маршрутизации, коммутации, сетевых сервисов и механизмов обеспечения безопасности в условиях, максимально приближенных к реальной профессиональной деятельности. Это способствует формированию устойчивых профессиональных компетенций, развитию системного мышления и практического опыта решения сетевых задач. Использование eNSP в образовательной сфере повышает качество подготовки будущих инженеров, сокращает финансовые затраты учебных заведений и обеспечивает соответствие обучения современным требованиям рынка труда в сфере информационно-коммуникационных технологий. Таким образом, симулятор eNSP является важным элементом современной методики обучения специалистов по информационным технологиям.

Список литературы:

1. Белов С. М., Козлова Т. П. Сетевые технологии в профессиональном образовании: сравнительный анализ платформ Cisco и отечественных аналогов // Информационные технологии в науке и образовании. 2022. №5(12). С. 78-86.
2. Кирьянов А. Ю., Родионов А. В., Соловкин О. Н., Фокин Р. В. Использование симуляторов технологических процессов как перспективное средство профессионального развития специалистов материального обеспечения учреждений уголовно-исполнительной системы // Балтийский гуманитарный журнал. 2016. Т. 5. №4 (17). С. 299-301.
3. Копылова Н. Г., Черников Д. Ю. Виртуальный лабораторный практикум на основе эмулятора eNSP // Информатизация образования и методика электронного обучения: цифровые технологии в образовании. 2020. С. 186-190.
4. Копылова Н. Г., Черников Д. Ю. Использование эмулятора eNSP в конфигурации клиент-сервер // Современные проблемы радиоэлектроники. 2020. С. 214-220.
5. Заленская М. К., Тарбазанов К. В., Черников Д. Ю. Практика конфигурирования коммутаторов L2 компании Huawei для обработки нетегированного трафика // Успехи современной радиоэлектроники. 2019. №12. С. 220-225.
6. Черников Д. Ю., Тарбазанов К. В., Заленская М. К. Использование эмулятора eNSP для отладки конфигураций телекоммуникационного оборудования компании HUAWEI // Вестник Восточно-Сибирской открытой академии. 2019. №34. С. 11-11.

References:

1. Belov, S. M., & Kozlova, T. P. (2022). Setevyye tekhnologii v professional'nom obrazovanii: sravnitel'nyj analiz platform Cisco i otechestvennykh analogov. *Informatsionnye tekhnologii v nauke i obrazovanii*, (5(12)), 78-86. (in Russian).
2. Kir'yanov, A. Yu., Rodionov, A. V., Solovkin, O. N., & Fokin, R. V. (2016). Ispol'zovanie simulyatorov tekhnologicheskikh protsessov kak perspektivnoe sredstvo professional'nogo razvitiya spetsialistov material'nogo obespecheniya uchrezhdenij ugolovno-ispolnitel'noj sistemy. *Baltiyskiy gumanitarnyy zhurnal*, 5(4 (17)), 299-301. (in Russian).
3. Kopylova, N. G., & Chernikov, D. Yu. (2020). Virtual'nyj laboratornyj praktikum na osnove emulyatora eNSP. In *Informatizatsiya obrazovaniya i metodika elektronnoy obucheniya: tsifrovye*

tekhnologii v obrazovanii (pp. 186-190). (in Russian).

4. Kopylova, N. G., & Chernikov, D. Yu. (2020). Ispol'zovanie emulyatora eNSP v konfiguratsii klient-server. In *Sovremennye problemy radioelektroniki* (pp. 214-220). (in Russian).

5. Zalenskaya, M. K., Tarbazanov, K. V., & Chernikov, D. Yu. (2019). Praktika konfigurirovaniya kommutatorov L2 kompanii Huawei dlya obrabotki netegirovannogo trafika. *Uspekhi sovremennoj radioelektroniki*, (12), 220-225. (in Russian).

6. Chernikov, D. Yu., Tarbazanov, K. V., & Zalenskaya, M. K. (2019). Ispol'zovanie emulyatora eNSP dlya otladki konfiguratsij telekommunikatsionnogo oborudovaniya kompanii HUAWEI. *Vestnik Vostochno-Sibirskoy otkrytoy akademii*, (34), 11-11. (in Russian).

Поступила в редакцию
17.03.2026 г.

Принята к публикации
23.03.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Исманов О. М., Маткаликов А. М., Турдубаева Ж. А. Преимущества и возможности симулятора eNSP в подготовке специалистов по информационным технологиям // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №5. С. 179-184. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/21>

Cite as (APA):

Ismanov, O., Matkalikov, A., & Turdubaeva, Zh. (2026). Advantages and Capabilities of the eNSP Simulator in Training Network Technology Specialists. *Bulletin of Science and Practice*, 12(5), 179-184. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/21>

УДК 004.89

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/22>

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА CHATGPT В MICROSOFT EXCEL ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ И ОПТИМИЗАЦИИ ПРОЦЕССА СОЗДАНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ ТАБЛИЦ

©Кадырбаева Ж. Б., ORCID: 0009-0009-6036-0167, Кыргызско-Узбекский международный университет им. Б. Сыдыкова, г. Ош, Кыргызстан, kzhb1982@mail.ru

©Нишанбаева З. Т., Кыргызско-Узбекский Международный университет им. Б. Сыдыкова, г. Ош, Кыргызстан, zukesh@mail.ru

©Раимбек уулу Э., ORCID: 0009-0008-8298-0757, SPIN-код: 9912-2537,

Ошский технологический университет им. М. М. Адышева,

г. Ош, Кыргызстан, ergazy0702@gmail.com

USING CHATGPT AI IN MICROSOFT EXCEL TO AUTOMATE AND STREAMLINE THE SPREADSHEET CREATION PROCESS

©Kadyrbaeva Zh., ORCID: 0009-0009-6036-0167, Kyrgyz-Uzbek International University named after B. Sydykov, Osh, Kyrgyzstan, kzhb1982@mail.ru

©Nishanbaeva Z., Kyrgyz-Uzbek International University named after B. Sydykov, Osh, Kyrgyzstan, zukesh@mail.ru

©Raimbek uulu E., ORCID: 0009-0008-8298-0757, SPIN-code: 9912-2537, Osh Technological University named after M. Adyshev, Osh, Kyrgyzstan, ergazy0702@gmail.com

Аннотация. Исследуется влияние технологий искусственного интеллекта (ИИ) ChatGPT в среду Microsoft Excel. Цель исследования — выявить оптимальные средства на основе использования ИИ-инструментов для автоматизации создания и обработки электронных таблиц. Особое внимание уделяется практическому применению модели ChatGPT для генерации формул, структурирования данных и автоматизации аналитики. Результаты показывают, что применение ИИ существенно улучшает эффективность вычислений, генерацию формул и анализ данных, способствуя более глубокому усвоению материала и приобретению компетентностей, необходимых в современном образовательном процессе.

Abstract. This study examines the impact of ChatGPT and other artificial intelligence (AI) technologies on the Microsoft Excel environment. The goal of the study is to identify optimal AI-based tools for automating the creation and processing of spreadsheets. Particular attention is paid to the practical application of the ChatGPT model for formula generation, data structuring, and automated analytics. The results demonstrate that the use of AI significantly improves computational efficiency, formula generation, and data analysis, promoting deeper learning and the acquisition of competencies essential in modern education.

Ключевые слова: Microsoft Excel, ChatGPT, информационные технологии, компьютерная симуляция, искусственный интеллект, электронные таблицы.

Keywords: Microsoft Excel, ChatGPT, information technology, computer simulation, artificial intelligence, spreadsheets.

Использование инновационных цифровых технологий позволяет значительно улучшить качество и эффективность выполняемых процессов в различных как бытовых, так и

профессиональных сферах жизнедеятельности человека. Все данные, сгенерированные искусственным интеллектом, будут автоматически сохраняться в архиве занятия, и к ним можно будет обратиться в любое время [1].

Microsoft Excel на протяжении десятилетий остается фундаментальным инструментом для ввода, обработки и базового статистического анализа данных. Однако современные бизнес-процессы требуют обработки возрастающих объемов информации с минимальными временными затратами. Интеграция ИИ, в частности ChatGPT, знаменует собой «революционный скачок», превращая Excel из пассивного приложения в интеллектуального помощника, способного выполнять расширенный анализ без специальных навыков программирования. В этом контексте значительное внимание уделяется компьютерной симуляции — методу обучения, при котором с помощью специально разработанных сценариев моделируются ситуации, требующие применения профессиональных знаний и навыков [2-4].

Одним из инструментов реализации компьютерной симуляции в практике является Microsoft Excel — программное средство, обладающее широкими возможностями моделирования, анализа и визуализации данных. Однако современные требования к автоматизации аналитических процессов побуждают исследователей и практиков интегрировать в Excel средства искусственного интеллекта, такие как ChatGPT, которые позволяют автоматизировать рутинные задачи, генерировать формулы и анализировать данные на основе естественного языка, повышая эффективность и качество обучения (<https://clc.li/ptMMU>) [5].

Компьютерная симуляция определяется как моделирование фрагментов реальной действительности в информационной форме с целью обучения или исследования поведения системы при изменении параметров. Такая симуляция позволяет демонстрировать абстрактные процессы, которые сложно изучать напрямую, а также анализировать ситуации «что, если», тестировать гипотезы и визуализировать результаты.

Основные преимущества компьютерной симуляции в обучении: вариативность поведения модели за счёт изменения параметров; системный подход к оценке изучаемого явления; развитие коллективной работы и ответственности; возможность проверки различных гипотез без опасности для пользователей.

Одним из доступных средств реализации симуляции и моделирования является MS Excel, который благодаря простоте интерфейса, широкому набору функций и возможностям графического представления данных активно используется на лабораторных практикумах и теоретических занятиях [2].

В последние годы искусственный интеллект начал интегрировать непосредственно в среду Excel, что существенно расширяет его аналитические возможности. Одним из таких нововведений является интеграция ChatGPT и других моделей ИИ в рабочие процессы Excel. С помощью встроенных надстроек и интеграций, таких как ChatGPT Excel, пользователи могут получать AI-подсказки, генерировать формулы, анализировать данные и создавать контент непосредственно внутри таблицы без необходимости переходить в сторонние приложения (<https://clc.li/QHjVf>).

Такие интеграции позволяют:

- Генерировать формулы на основе натурального языка — описав словами задачу, пользователь получает готовую формулу или набор формул для анализа данных.

- Автоматизировать анализ и отчётность — ChatGPT может автоматически суммировать, классифицировать и структурировать данные из таблицы.

- Ускорить создание сложных таблиц — даже пользователи с минимальными знаниями Excel могут создавать сложные вычисления и модели, полагаясь на AI-ассистента.

Кроме того, существуют интеграции, которые автоматизируют работу между Excel и ChatGPT через сторонние платформы (например, Zapier или Appy Pie), что позволяет создать безкодовые рабочие процессы, автоматически отправляя данные из Excel в ChatGPT и обратно для анализа или генерации текста (<https://clc.li/QHjVf>).

Задача: В классе учатся 15 человек, в конце года были проведены тесты по 4 предметам: физике, математике, информатике и русскому языку. По результатам тестирования проводится отбор в физико-математический класс. Зачисляются те, у кого общий балл не ниже 16, а суммарный балл по физике и математике не ниже 9. Составьте таблицу, предусмотрев в ней графу о зачислении с записью "да" или "нет" подсчитайте количество учащихся, принятых в физико-математический класс [6].

Решение:

Формула «Общий балл»

В ячейку F2 (и скопировать вниз до F16):

=СУММ(B2:E2)

Эта формула суммирует баллы по четырём предметам, чтобы получить общий балл каждого ученика.

Формула для определения зачисления

В ячейку G2 введите:

=ЕСЛИ(И(F2>=16; (B2+C2)>=9);"Да";"Нет")

F2>=16 — проверяет, что общий балл не ниже 16.

(B2+C2)>=9 — проверяет, что суммарный балл по физике и математике не ниже 9.

Функция И() объединяет оба условия.

Если оба выполняются — Excel выведет «Да», если нет — «Нет».

Подсчёт количества зачисленных

Чтобы посчитать, сколько учеников получили «Да» в графе Зачислен, например в ячейке G18, используйте:

=СЧЁТЕСЛИ(G2:G16;"Да")

Функция СЧЁТЕСЛИ считает количество ячеек диапазона, которые соответствуют условию (в данном случае «Да»). Итоговые формулы представлена в Таблице.

Таблица

Задача	Формула
Общий балл	=СУММ(B2:E2)
Зачислен или нет	=ЕСЛИ(И(F2>=16; (B2+C2)>=9);"Да";"Нет")
Количество зачисленных	=СЧЁТЕСЛИ(G2:G16;"Да")

Особое внимание:

Убедитесь, что ячейки с баллами имеют числовой формат — это важно для корректной работы формул и суммирования.

Если потребуется подсчитать по дополнительным условиям, можно использовать более сложные варианты функций, такие как СЧЁТЕСЛИМН (COUNTIFS) для нескольких критериев одновременно.

Результаты и практическое применение. Экспериментальные данные показывают, что применение ChatGPT и ИИ-функций в Excel снижает трудозатраты на создание формул, анализ данных и обработку больших массивов информации. Это подтверждается практическими примерами: использование готовых AI-интеграций позволяет автоматизировать отчетность,

создавать динамические модели, проводить анализ на естественном языке и быстро адаптировать таблицы под изменяющиеся условия.

В образовательной практике это означает: сокращение времени на подготовку заданий; повышение вовлечённости студентов; возможность быстро адаптировать модели под учебные задачи; более глубокое понимание логики анализа данных и моделирования.

№	Физика	Математика	Информатика	Русский язык	Общий балл	Зачислен?
1	7	5	4	3	19	Да
2	4	6	5	4	19	Да
3	3	5	7	5	20	Нет
4	8	6	4	3	21	Да
5	4	3	5	7	19	Нет
6	4	4	6	8	22	Нет
7	7	9	6	4	26	Да
8	6	8	5	4	23	Да
9	4	4	5	3	16	Нет
10	3	5	8	4	20	Нет
11	9	8	7	5	29	Да
12	5	8	7	8	28	Да
13	3	5	6	9	23	Нет
14	8	10	7	10	35	Да
15	5	5	7	8	25	Да
Количество зачисленных						9

Formulas shown in the image:

- `=СУММ(B4:E4)` (for row 2)
- `=ЕСЛИ(И(F8>=16; (B8+C8)>=9); "Да"; "Нет")` (for row 8)
- `=СЧЁТЕСЛИ(G2:G16; "Да")` (for the total count)

Рисунок. Таблица с формулами для решения задачи и подсчётом зачисленных

Интеграция ChatGPT в Excel сопровождается как преимуществами, так и определёнными ограничениями. Новые AI-функции, такие как Copilot, позволяют вводить запросы непосредственно в ячейки и получать AI-генерированные результаты, однако Microsoft предупреждает о возможных ограничениях точности и текущем бета-статусе этих средств. Тем не менее, такие инструменты уже сегодня оказывают существенное влияние на процессы автоматизации и могут стать стандартом при обучении и практической работе с электронными таблицами (<https://clc.li/QHjVf>).

Заключение

Использование ChatGPT и искусственного интеллекта в Microsoft Excel значительно расширяет возможности традиционных электронных таблиц. Интеграция ChatGPT и аналогичных ИИ-инструментов в Microsoft Excel трансформирует традиционный табличный анализ в высокотехнологичный процесс. Автоматизация рутинных задач не только оптимизирует экономические показатели организаций, но и освобождает человеческий ресурс для решения творческих и стратегических задач, делая продвинутую аналитику общедоступным инструментом.

Список литературы:

1. Раимбек у. Э., Кадырбаева Ж. Б. Использование технологии искусственного интеллекта в образовании // Наука. Образование. Техника. 2024. №2. С. 289-295. <https://doi.org/https://doi.org/10.54834/.vi2.417>

2. Кривошекова М. В. Метод компьютерных симуляций как интерактивная форма обучения. <https://clcl.li/Qmlyc>
3. Манюкова Н. В. Разработка электронных учебных пособий и их использование в формировании профессиональных компетенций студентов вуза // Современные проблемы прикладных наук: сборник научных трудов. Омск, 2012. С. 77–82.
4. Манюкова Н. В. Современный взгляд на структуру ИКТ-компетентности // Проблемы и перспективы развития регионов и предприятий в условиях глобализации экономики: международная научно-практическая конференция. Уфа, 2015. С. 164–168.
5. Джинжер С. Анализ данных в Excel: наглядный курс создания отчетов, диаграмм и сводных таблиц. М.: Вильямс, 2004. 528 с.
6. Рясова С. Е. Компьютерные информационные технологии. Новополюцк, 2014.

References:

1. Raimbek u., E., & Kadyrbaeva, Zh. B. (2024). Ispol'zovanie tekhnologii iskusstvennogo intellekta v obrazovanii. *Nauka. Obrazovanie. Tekhnika*, (2), 289-295. (in Russian). <https://doi.org/https://doi.org/10.54834/vi2.417>
2. Krivoshchekova, M. V. Metod komp'yuternykh simulyatsij kak interaktivnaya forma obucheniya. <https://clcl.li/Qmlyc>
3. Manyukova, N. V. (2012). Razrabotka elektronnykh uchebnykh posobij i ikh ispol'zovanie v formirovanii professional'nykh kompetentsij studentov vuza. In *Sovremennye problemy prikladnykh nauk: sbornik nauchnykh trudov, Omsk*, 77–82. (in Russian).
4. Manyukova, N. V. (2015). Sovremennyy vzglyad na strukturu IKT-kompetentnosti. In *Problemy i perspektivy razvitiya regionov i predpriyatij v usloviyakh globalizatsii ekonomiki: mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya, Ufa*, 164–168. (in Russian).
5. Dzhinzher, S. (2004). Analiz dannykh v Excel: naglyadnyj kurs sozdaniya otchetov, diagramm i svodnykh tablits. Moscow. (in Russian).
6. Ryasova, S. E. (2014). Komp'yuternye informatsionnye tekhnologii. Novopolotsk. (in Russian).

Поступила в редакцию
04.03.2026 г.

Принята к публикации
15.03.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Кадырбаева Ж. Б., Нишанбаева З. Т., Раимбек уулу Э. Использование искусственного интеллекта ChatGPT в Microsoft Excel для автоматизации и оптимизации процесса создания электронных таблиц // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №5. С. 185-189. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/22>

Cite as (APA):

Kadyrbaeva, Zh., Nishanbaeva, Z., & Raimbek uulu, E. (2026). Using ChatGPT AI in Microsoft Excel to Automate and Streamline the Spreadsheet Creation Process. *Bulletin of Science and Practice*, 12(5), 185-189. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/22>

УДК 004.738.5

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/23>

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ОПТИМИЗАЦИИ CSS В RESPONSIVE-ДИЗАЙНЕ ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЙ

©**Омаралиева Г. А.**, ORCID: 0000-0003-1862-2142, SPIN-код: 4741-5012,

канд. физ.-мат. наук, Ошский государственный университет,

г. Ош, Кыргызстан, gulya@oshsu.kg

©**Абдумиталип уулу К.**, ORCID: 0009-0000-5208-0741, SPIN-код: 4476-7149,

канд. физ.-мат. наук, Ошский государственный университет,

г. Ош, Кыргызстан, kuba@oshsu.kg

©**Эргешов Т. А.**, ORCID: 0009-0001-6077-170X, Ошский государственный университет,

г. Ош, Кыргызстан, tilek120783@gmail.com

©**Исламбек кызы А.**, ORCID: 0009-0006-1360-8367, Ошский государственный университет,

г. Ош, Кыргызстан, aiturgan07072002@gmail.com

MODERN APPROACHES TO CSS OPTIMIZATION IN RESPONSIVE WEB APPLICATION DESIGN

©**Omaraliev G.**, ORCID: 0000-0003-1862-2142, SPIN code: 4741-5012,

Ph.D., Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, gulya@oshsu.kg

©**Abdumitalip uulu K.**, ORCID: 0009-0000-5208-0741, SPIN code: 4476-7149,

Ph.D., Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, kuba@oshsu.kg

©**Ergeshov T.**, ORCID: 0009-0001-6077-170X, Osh State University,

Osh, Kyrgyzstan, tilek120783@gmail.com

©**Islambek kzy A.**, ORCID: 0009-0006-1360-8367, Osh State University,

Osh, Kyrgyzstan, aiturgan07072002@gmail.com

Аннотация. Исследуются современные подходы к оптимизации каскадных таблиц стилей (CSS) в контексте responsive-дизайна веб-приложений. Рассматривается эволюция CSS-подходов от классических медиа-запросов до технологий CSS Grid Layout, Flexbox, CSS Custom Properties и Container Queries. Проведён анализ методов повышения производительности CSS, включающих выделение критических стилей, минификацию, удаление неиспользуемого кода и асинхронную загрузку стилей. Показано, что комплексное применение современных CSS-технологий позволяет сократить время загрузки веб-страниц на 40–60 % и существенно улучшить пользовательский опыт. Сформулированы практические рекомендации по выбору оптимизационных стратегий для проектов различного масштаба.

Abstract. The article examines modern approaches to CSS optimization in responsive web application design. The evolution from classical media queries to CSS Grid Layout, Flexbox, CSS Custom Properties, and Container Queries is explored. CSS performance enhancement methods are analyzed, including Critical CSS extraction, minification, unused code removal, and asynchronous style loading. It is demonstrated that the comprehensive application of modern CSS technologies can reduce web page loading time by 40–60% and significantly improve user experience. Practical recommendations for optimization strategy selection are formulated.

Ключевые слова: CSS, responsive-дизайн, оптимизация производительности, адаптивная вёрстка, медиа-запросы, CSS Grid, Flexbox, Container Queries, Critical CSS, Core Web Vitals.

Keywords: CSS, responsive design, performance optimization, adaptive layout, media queries, CSS Grid, Flexbox, Container Queries, Critical CSS, Core Web Vitals.

Стремительное развитие мобильных технологий привело к фундаментальному пересмотру принципов проектирования веб-приложений. К началу 2025 года доля мобильных устройств в глобальном интернет-трафике превысила 60%, а количество уникальных разрешений экранов исчисляется тысячами. Каскадные таблицы стилей (CSS) занимают центральное место в обеспечении корректного отображения и производительности веб-приложений на различных устройствах. Концепция responsive-дизайна, сформулированная Итаном Маркоттом в 2010 году, предполагает создание веб-интерфейсов, автоматически адаптирующихся к характеристикам устройства. С момента её появления технологический ландшафт CSS претерпел существенные изменения: появились модули Grid Layout и Flexbox, CSS Custom Properties и Container Queries, однако расширение возможностей привело и к усложнению кодовых баз, проблемам избыточности стилей и блокирующей загрузке ресурсов.

Актуальность исследования обусловлена тем, что неоптимизированный CSS-код непосредственно влияет на метрики Core Web Vitals — LCP, FCP и CLS, учитываемые поисковыми системами. Увеличение времени загрузки на одну секунду может снижать конверсию на 7% и сокращать повторные посещения на 50% [6, 8].

Целью настоящей работы является систематизация и сравнительный анализ современных подходов к оптимизации CSS в responsive-дизайне, включая эволюцию CSS-подходов, оптимизационный потенциал новых технологий и методы повышения производительности доставки стилевых ресурсов.

Основополагающей работой в области адаптивного веб-дизайна является монография “Responsive Web Design” (2011), впервые сформулировавшая целостную концепцию адаптивного подхода на основе гибких сеток, гибких изображений и медиа-запросов [1].

Практическое развитие этих идей нашло отражение в работе “Responsive Web Design with HTML5 and CSS” (2020), демонстрирующей применение Flexbox и Grid Layout для построения адаптивных макетов с акцентом на производительности. Фундаментальный вклад в изучение производительности внесли С. Саудерс, систематизировавший правила оптимизации фронтенда в работах “High Performance Web Sites” (2007) и “Even Faster Web Sites” (2009), а также Grigorik I., описавший модель критического пути рендеринга в монографии “High Performance Browser Networking” (2013), где CSS-ресурсы играют ключевую роль, блокируя построение дерева рендеринга [2].

На раннем этапе существования Всемирной паутины веб-страницы проектировались с расчётом на фиксированное разрешение экрана — 800×600 или 1024×768 пикселей. Макеты строились на абсолютных единицах и табличной разметке, что исключало адаптацию к устройствам с иными характеристиками. Появление мобильных браузеров обнажило несостоятельность данного подхода [1].

Первым шагом к адаптивности стало введение медиа-запросов в CSS3, позволяющих применять различные стили в зависимости от характеристик устройства:

```
@media screen and (max-width: 768px) {  
  .container { flex-direction: column; padding: 1rem; }  
  .sidebar { display: none; }  
}
```

Медиа-запросы позволили определять контрольные точки (breakpoints) — пороговые значения ширины экрана, при которых макет перестраивается. Параллельно происходил переход от абсолютных единиц к относительным (проценты, em, rem, vw, vh), что позволило

создавать гибкие сетки с пропорциональным изменением размеров элементов. Существенное влияние оказал подход *mobile-first*, при котором базовые стили разрабатываются для мобильных устройств, а для крупных экранов добавляются через медиа-запросы с *min-width*. Этот подход обеспечивает приоритизацию контента для мобильных пользователей и оптимизацию производительности за счёт минимальной начальной загрузки стилей.

Несмотря на достоинства, классический подход обнаружил ряд ограничений. Медиа-запросы ориентированы на глобальные характеристики *viewport*, а не на размер конкретного компонента, что препятствует созданию переиспользуемых модулей. Каскадный характер CSS при большом числе медиа-запросов усложняет сопровождение, а фрагментация устройств (от смарт-часов до телевизоров) делает фиксированный набор *breakpoints* недостаточным [3].

Данные ограничения послужили стимулом для разработки новых CSS-технологий. В период с 2017 по 2024 год появился ряд технологий, принципиально изменивших подход к построению адаптивных макетов. Модуль CSS Flexible Box Layout (Flexbox, рекомендация W3C 2018) предназначен для одномерного распределения пространства между элементами [4].

Flexbox заменяет целые группы правил, ранее необходимых для центрирования и выравнивания, что сокращает размер стилевого файла и нагрузку на парсер браузера. Модуль CSS Grid Layout (рекомендация W3C 2017) предоставляет инструментарий для двумерной компоновки. Существенным преимуществом Grid является возможность создания адаптивных сеток без медиа-запросов — посредством функций *repeat()*, *minmax()* и ключевого слова *auto-fit*:

```
.product-grid {  
  display: grid;  
  grid-template-columns: repeat(auto-fit, minmax(280px, 1fr));  
  gap: 1.5rem;  
}
```

Данная конструкция полностью устраняет необходимость в медиа-запросах для компонента: столбцы автоматически добавляются или удаляются в зависимости от ширины контейнера. Переход с классических *grid*-систем на основе *float* на CSS Grid Layout позволяет сократить объём стилевого кода макета на 40–60%.

Таблица 1
СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СОВРЕМЕННЫХ CSS-ТЕХНОЛОГИЙ

Технология	Тип адаптации	Сокращение объёма CSS, %	Необходимость медиа-запросов	Поддержка браузерами (2024), %
Flexbox	Одномерная	20–30	Требуются для макета	99+
CSS Grid Layout	Двумерная	40–60	Частично устраняет	97+
CSS Custom Properties	Параметрическая	15–25	Упрощают использование	98+
Container Queries	Компонентная	30–50	Заменяет для компонентов	91+

CSS Custom Properties (переменные) позволяют определять именованные значения, вычисляемые на этапе выполнения и участвующие в каскаде, что делает их инструментом для создания адаптивных дизайн-систем с централизованным управлением параметрами через медиа-запросы. Наиболее значимым нововведением стала спецификация Container Queries (CSS Containment Level 3, поддержка во всех браузерах к 2023 году), решающая ключевую проблему классических медиа-запросов — привязку к *viewport*. Вместо этого стили компонента определяются размером его контейнера, что позволяет создавать по-настоящему

переиспользуемые модули. Команда Netflix отметила переход к восходящему подходу к компонентному дизайну и устранение JavaScript-зависимостей, а redBus объединила мобильную и десктопную кодовые базы в единую систему.

Совместное применение технологий создаёт синергетический эффект: переход от float-сетки к комбинации CSS Grid, Custom Properties и Container Queries сокращает объём кода макета более чем в 2,5 раза.

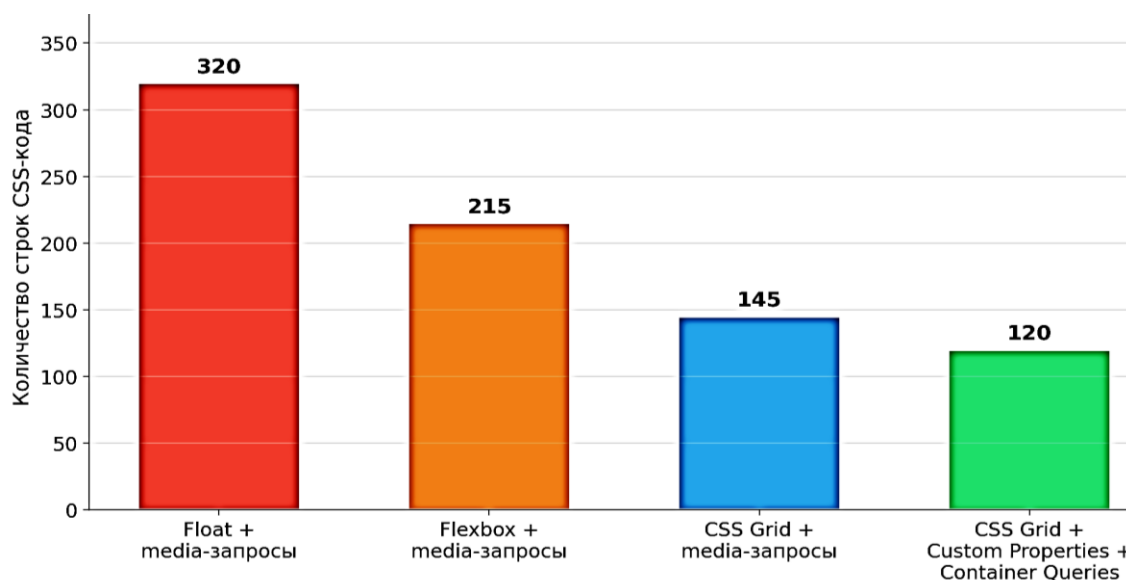


Рисунок 1. Сравнение объёма CSS-кода при различных подходах к построению адаптивного макета

Методы оптимизации производительности CSS. Браузерная модель рендеринга предполагает, что CSS является ресурсом, блокирующим отрисовку: пока все стилевые файлы не загружены и не проанализированы, браузер не приступит к построению дерева рендеринга. Поэтому объём, структура и способ доставки CSS непосредственно влияют на время первой отрисовки контента (FCP) и воспринимаемую скорость загрузки. Выделение критических стилей (Critical CSS) — один из наиболее эффективных методов: минимальный набор правил для отрисовки видимой части страницы встраивается в HTML-документ, а остальные стили загружаются асинхронно. Для автоматизации используются инструменты critical и Penthouse. Применение Critical CSS сокращает время FCP на 25–40%. Минификация CSS (cssnano, clean-css) — удаление пробелов, комментариев, сокращение значений — обеспечивает уменьшение объёма на 15–25%, а в сочетании с GZIP/Brotli-сжатием — до 80–90%. Удаление неиспользуемого CSS (PurgeCSS, UnCSS) — наиболее радикальный метод: для проектов с CSS-фреймворками он позволяет сократить объём стилей на 70–95%. Разделение стилей по маршрутам (route-based CSS splitting) — формирование отдельного стилевого файла для каждой страницы — сокращает начальную загрузку на 50–70% для крупных одностраничных приложений. Платформа PostCSS с плагинами Autoprefixer и postcss-preset-env стала стандартом автоматизированной обработки стилей. Эффективность оптимизации оценивается через метрики Core Web Vitals: Largest Contentful Paint (LCP, целевое значение — менее 2,5 с) зависит от скорости загрузки CSS; Cumulative Layout Shift (CLS, менее 0,1) связан с корректностью стилей и стабильностью макета; Interaction to Next Paint (INP) измеряет отзывчивость страницы, на которую могут влиять сложные CSS-анимации и частый пересчёт стилей.

Таблица 2

ВЛИЯНИЕ МЕТОДОВ ОПТИМИЗАЦИИ CSS НА МЕТРИКИ CORE WEB VITALS

Метод оптимизации	Влияние на LCP	Влияние на CLS	Влияние на INP	Сложность внедрения
Critical CSS	5	2	1	Средняя
Минификация CSS	3	1	1	Низкая
Удаление неиспользуемого CSS	4	1	2	Средняя
Разделение по маршрутам	4	2	1	Высокая
Переход на CSS Grid	2	4	3	Средняя
Container Queries	2	4	2	Средняя
Комплексный подход	5	5	4	Высокая

Для количественной оценки использован корпоративный веб-сайт (12 страниц) на Bootstrap 4 с float-сеткой. Оптимизированная версия использует CSS Grid, Flexbox, Custom Properties, Critical CSS, PurgeCSS и cssnano. Измерения выполнены Google Lighthouse в режиме эмуляции мобильного устройства (4G).

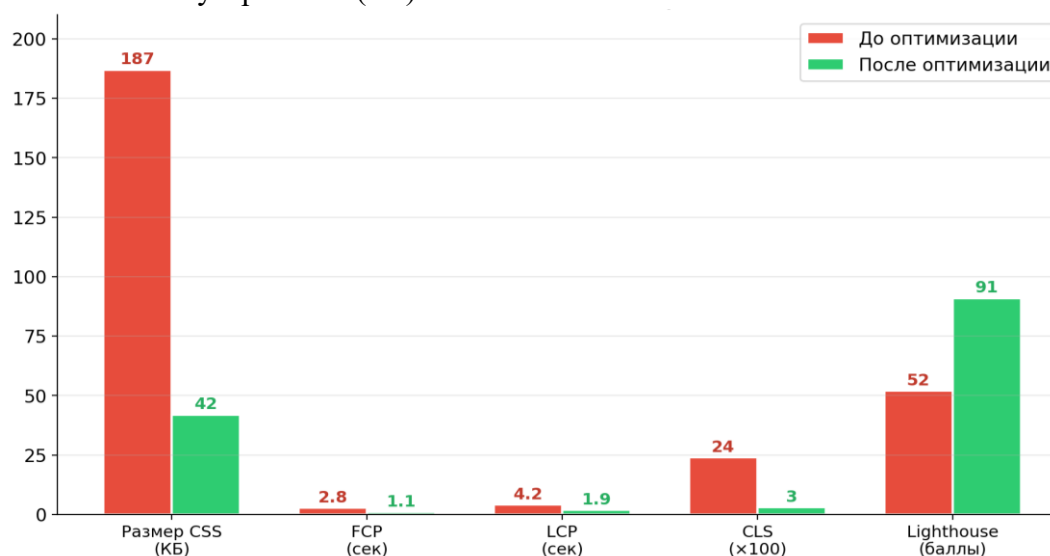


Рисунок 2. Сравнение метрик производительности до и после комплексной оптимизации CSS

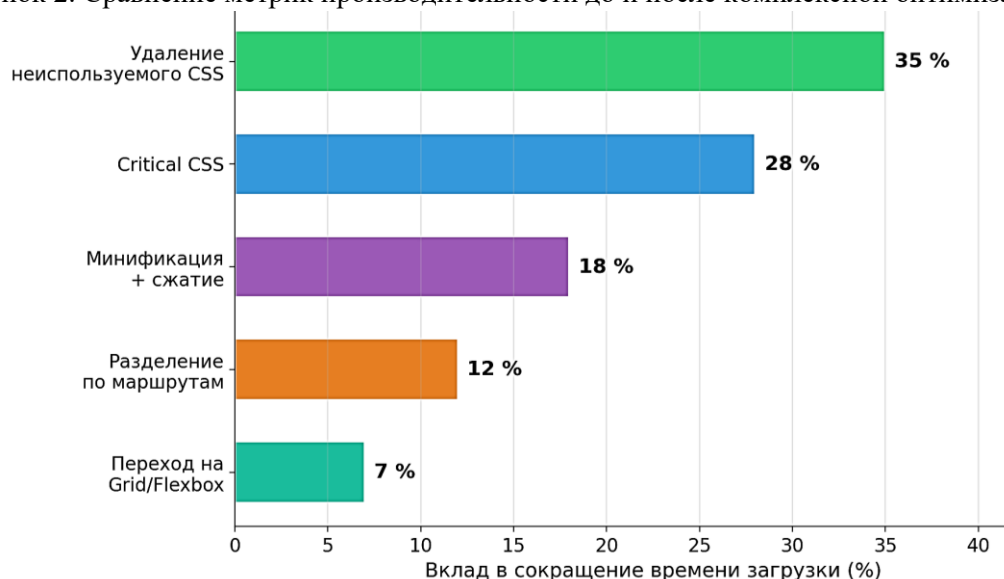


Рисунок 3. Вклад отдельных методов оптимизации CSS в сокращение времени загрузки страницы

Объём CSS сократился с 187 КБ до 42 КБ (–77,5%), FCP – с 2,8 до 1,1 с (–60,7%), LCP – с 4,2 до 1,9 с (–54,8%), CLS – с 0,24 до 0,03 (–87,5%). Балл Lighthouse вырос с 52 до 91.

Наибольший вклад вносит удаление неиспользуемого CSS (35%) и Critical CSS (28%). Минификация со сжатием даёт 18%, разделение по маршрутам — 12%, переход на Grid/Flexbox — 7% [6, 7].

Для небольших проектов достаточно минификации и CSS Grid/Flexbox; для средних — дополнительно Critical CSS, PurgeCSS и Custom Properties; для крупных SPA рекомендуется полный комплекс с разделением по маршрутам и мониторингом Core Web Vitals.

Заключение

В настоящей работе проведён систематический анализ современных подходов к оптимизации CSS в responsive-дизайне веб-приложений. Показано, что эволюция от медиа-запросов до CSS Grid Layout, Flexbox, Custom Properties и Container Queries позволяет сократить объём стилевого кода на 40–60%, а комплексное применение методов оптимизации производительности (Critical CSS, минификация, удаление неиспользуемого кода, разделение по маршрутам) обеспечивает улучшение метрик FCP на 60,7%, LCP на 54,8% и CLS на 87,5%. Сформулированы дифференцированные рекомендации по выбору стратегий в зависимости от масштаба проекта. Перспективы развития связаны со спецификацией CSS Nesting, позволяющей организовывать правила иерархически без препроцессоров, директивой @layer для управления приоритетом стилей и интеграцией искусственного интеллекта в инструменты оптимизации — автоматическим определением критических стилей и интеллектуальным разделением файлов на основе анализа пользовательского поведения.

Список литературы:

1. Marcotte, E. Responsive Web Design. New York: A Book Apart, 2011. 153 p.
2. Grigorik I. High Performance Browser Networking: What every web developer should know about networking and web performance. O'Reilly Media, Inc., 2013.
3. Souders S. Even faster web sites: performance best practices for web developers. O'Reilly Media, Inc. 2009.
4. World Wide Web Consortium. CSS Flexible Box Layout Module Level 1: W3C Recommendation. 2018. <https://www.w3.org/TR/css-flexbox-1/>
5. Кыштообаева Ч. Роль компьютерных технологий в повышении качества образования учащихся // Вестник Ошского государственного университета. 2023. Т. 3. С. 51-58.
6. Макфарланд Д. Новая большая книга CSS. СПб.: Питер, 2016. 720 с.
7. Молдояров У. Д., Сейитказыева Г. И., Ажибекова А. Т. Сравнительный анализ фреймворков при разработке динамических адаптивных сайтов // Вестник Ошского государственного педагогического университета имени А. Мырсабекова. 2022. №1-1(19). С. 156-160.
8. Логинова Н. В. Методы оптимизации производительности web-приложений // Наука и образование сегодня. 2024. №1 (78). С. 4.

References:

1. Marcotte, E. Responsive Web Design. New York: A Book Apart, 2011. 153 p.
2. Grigorik, I. (2013). *High Performance Browser Networking: What every web developer should know about networking and web performance*. O'Reilly Media, Inc.
3. Souders, S. (2009). *Even faster web sites: performance best practices for web developers*. O'Reilly Media, Inc.

4. World Wide Web Consortium. CSS Flexible Box Layout Module Level 1: W3C Recommendation. 2018. <https://www.w3.org/TR/css-flexbox-1/>
5. Kyshtoobaeva, Ch. (2023). Rol' komp'yuternykh tekhnologij v povyshenii kachestva obrazovaniya uchashchikhsya. *Vestnik Oshskogo gosudarstvennogo universiteta*, 3, 51-58. (in Russian).
6. Makfarland, D. (2016). Novaya bol'shaya kniga CSS. St. Petersburg. (in Russian).
7. Moldoyarov, U. D., Sejitkazyeva, G. I., & Azhibekova, A. T. (2022). Sravnitel'nyj analiz frejmworkov pri razrabotke dinamicheskikh adaptivnykh sajtov. *Vestnik Oshskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta imeni A. Myrsabekova*, (1-1(19)), 156-160. (in Russian).
8. Loginova, N. V. (2024). Metody optimizatsii proizvoditel'nosti web-prilozhenij. *Nauka i obrazovanie segodnya*, (1 (78)), 4. (in Russian).

Поступила в редакцию
19.02.2026 г.

Принята к публикации
05.03.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Омаралиева Г. А., Абдумиталип уулу К., Эргешов Т. А., Исламбек кызы А. Современные подходы к оптимизации CSS в responsive-дизайне веб-приложений // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №5. С. 190-196. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/23>

Cite as (APA):

Omaralieva, G., Abdumitalip uulu, K., Ergeshov, T., & Islambek kyzy, A. (2026). Modern Approaches to CSS Optimization in Responsive Web Application Design. *Bulletin of Science and Practice*, 12(5), 190-196. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/23>

УДК 004.738.5:004.056.55

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/24>

СИСТЕМНЫЙ ОБЗОР МЕССЕНДЖЕРОВ И РОЛЬ МЕССЕНДЖЕРА MAX В ПРОЦЕССЕ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ

©**Накул Ю. А.**, ORCID: 0009-0006-2283-1050, Научный исследовательский университет «МЭИ», г. Москва, Россия, NakulYA@mpei.ru

©**Виниченко М. Е.**, ORCID: 0009-0003-8962-3086,
Приднестровский государственный университет им. Т. Г. Шевченко,
г. Тирасполь, ПМР, VinichenkoME@mail.ru

SYSTEM OVERVIEW OF MESSENGERS AND THE ROLE OF THE MAX MESSENGER IN THE IMPORT SUBSTITUTION PROCESS

©**Nakul Y.**, ORCID: 0009-0006-2283-1050, National Research University "Moscow Power Engineering Institute", Moscow, Russia, NakulYA@mpei.ru

©**Vinichenko M.**, ORCID: 0009-0003-8962-3086,
T. G. Shevchenko Pridnestrovian State University (PSU),
Tiraspol, PMR, VinichenkoME@mail.ru

Аннотация. Проводится системный обзор современных мессенджеров как многофункциональных цифровых экосистем, интегрирующих каналы связи, медиаконтент и платежные инструменты. Анализируются как международные платформы (WhatsApp, Telegram, Signal, Threema, WeChat), так и отечественные разработки (VK Мессенджер, MAX). Рассматриваются их ключевые технические и экономические параметры. Описывается классификация мессенджеров по основным компонентам: архитектуре сети, безопасности и модели монетизации. На основе предложенных критериев проведен сравнительный анализ ведущих платформ, выявивший различия в подходах: массовые сервисы (Telegram, WeChat) используют транспортное шифрование и рекламные модели, тогда как нишевые (Signal, Threema) больше ориентированы на приватность и сквозное шифрование. Отдельно рассмотрены модели монетизации: от рекламы и премиум-подписок до B2B-решений и экосистемных комиссий. Выявлено, что выбор модели шифрования напрямую влияет на доверие пользователей и возможности получения прибыли платформой. В качестве практического примера отечественной разработки детально рассматривается мессенджер MAX: его архитектура на основе Signal Protocol, обязательное сквозное шифрование всех чатов по умолчанию, полное соответствие требованиям российского законодательства, хранение данных на серверах на территории Российской Федерации, а также интеграция с экосистемой VK, включая облачные сервисы и мини-приложения. В заключении оценивается потенциал и анализируется роль мессенджера MAX в процессе импортозамещения: платформа рассматривается как пример технологически независимого решения, способного обеспечить безопасную коммуникацию для государственных и корпоративных пользователей, однако ее успех будет зависеть от масштабирования функциональности и привлечения массовой аудитории.

Abstract. The article provides a systematic review of modern messengers as multifunctional digital ecosystems integrating communication channels, media content, and payment instruments. Both international platforms (WhatsApp, Telegram, Signal, Threema, WeChat) and domestic developments (VK Messenger, MAX) are analyzed, and their key technical and economic parameters are considered. The text describes the classification of messengers by their main components:

network architecture, security, and monetization models. Based on the proposed criteria, a comparative analysis of the leading platforms was carried out, revealing differences in approaches: mass services (Telegram, WeChat) use transport encryption and advertising models, while niche services (Signal, Threema) are more focused on privacy and end-to-end encryption. Monetization models are considered separately, ranging from advertising and premium subscriptions to B2B solutions and ecosystem commissions. It was revealed that the choice of an encryption model directly affects user trust and the platform's profit opportunities. The MAX messenger is considered in detail as a practical example of domestic development: its architecture is based on the Signal Protocol, with mandatory end-to-end encryption of all chats by default, full compliance with Russian legislation, data storage on servers in the Russian Federation, and integration with the VK ecosystem, including cloud services and mini-applications. In conclusion, the potential and role of the MAX messenger in the import substitution process are analyzed: the platform is presented as an example of a technologically independent solution capable of providing secure communication for government and corporate users; however, its success will depend on scaling functionality and attracting a mass audience.

Ключевые слова: мессенджер, архитектура, безопасность, шифрование, сравнительный анализ, импортозамещение, MAX.

Keywords: messenger, architecture, security, encryption, comparative analysis, import substitution, MAX.

В современном цифровом мире, мессенджеры начали трансформироваться из простых инструментов для обмена текстовыми сообщениями в целые экосистемы. Они объединяют в себе возможности социальных сетей, медиа-платформ, платежных систем и инструментов автоматизации бизнес-процессов. Сейчас мессенджеры — это не просто удобный сервис, а критически важная инфраструктура для социальной, экономической и политической жизни. Любой мессенджер как продукт основывается на четырёх фундаментальных компонентах: архитектуре сети, функциональном наборе, системе безопасности и модели монетизации. Именно от этого зависят ключевые свойства будущей платформы: производительность, удобство, уровень доверия пользователей и экономическая устойчивость.

Систематизация мессенджеров по ключевым техническим и бизнес-характеристикам позволяет понять их архитектурные особенности, целевую аудиторию и устойчивость к различным видам регулирования. На основе этого, мессенджеры классифицируют по основным типам.

1. Архитектура управления сетью.

Централизованные (WhatsApp, Telegram, VK Мессенджер, MAX). Все серверы и протокол контролирует одна компания. Это обеспечивает простоту, высокую скорость и единообразие функционала, но создает единую точку контроля и потенциального отказа;

Федеративные (Matrix / Element). Используют открытый протокол, позволяющий разным организациям или пользователям запускать свои серверы (ноды), которые взаимодействуют между собой по единым правилам. Это повышает устойчивость и выбор провайдера, усложняя глобальную блокировку;

Децентрализованные (P2P) (Briar, Session). Работают без центральных серверов, используя прямое соединение между устройствами пользователей или распределенные сети (например, блокчейн). Это максимальная устойчивость к цензуре, но часто в ущерб скорости и удобству [1].

2. Экосистема.

Независимые (Signal, Threema). Это специализированные приложения, сфокусированные на безопасности и приватности. Их развитие не связано с более широкими цифровыми сервисами, что позволяет концентрироваться на качестве шифрования и минимальном сборе данных, но ограничивает функциональность и удобство интеграции с другими услугами;

Часть крупной коммерческой экосистемы (WhatsApp/Meta, Google Chat, Viber). Являются частью IT-корпорации, обеспечивая глубокую интеграцию с её сервисами (единый аккаунт, облако, соцсеть). Это повышает удобство, но делает политику конфиденциальности и доступность зависимыми от решений головной компании;

Гибридные платформы (Telegram). Платформы, преобразованные из независимого мессенджера в многофункциональную среду с каналами, ботами и платежами. Сочетают контроль разработчика с расширенным функционалом, что создаёт противоречие между заявленной приватностью и коммерциализацией платформы [2].

3. Целевое назначение.

Массовые мессенджеры общего назначения (WhatsApp, Telegram, Viber, Signal). Предназначены для повседневного личного и делового общения широкого круга пользователей. Являются универсальным инструментом для текстовой, голосовой и видеосвязи;

Корпоративные мессенджеры (Slack, Microsoft Teams, Mattermost). Специализированные платформы, ориентированные на организацию рабочих процессов и интеграцию с бизнес-инструментами (документы, задачи, календари);

Специализированные мессенджеры (Discord). Созданы для конкретных сценариев использования или сообществ. Часто обладают узкоспециализированным функционалом (интеграция с играми, низкие задержки, трансляции) [3].

Функциональность современных мессенджеров подразделяется на базовый (обязательный) набор и расширенные возможности, превращающие их в многофункциональные платформы (Рисунок) [4].

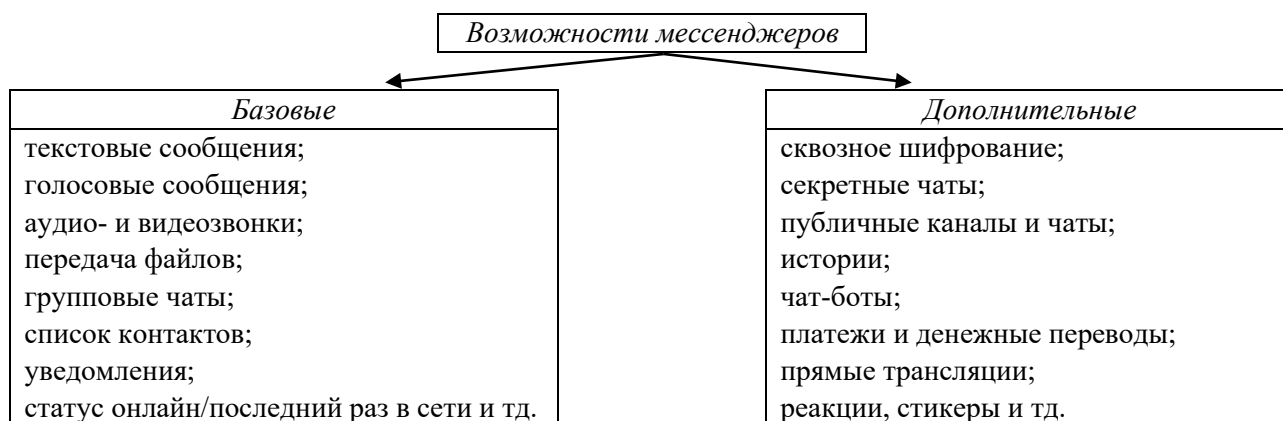


Рисунок. Возможности мессенджеров

Большинство мессенджеров построены на основе клиент-серверной архитектуры, где сервер выступает в роли центрального посредника между пользователями. Он управляет подключениями, маршрутизирует сообщения, обеспечивает аутентификацию пользователей и синхронизацию данных между устройствами [5].

Это создает единую точку контроля, что упрощает разработку и масштабирование, при этом делает систему уязвимой с точки зрения отказоустойчивости и подверженной блокировкам. Для реализации клиент-серверной архитектуры используются различные сетевые протоколы, выступающие основой взаимодействия между клиентом и сервером. Протоколы подразделяют на несколько типов: открытые стандарты для обмена сообщениями (XMPP); протоколы для федеративных и децентрализованных сетей, обеспечивающие синхронизацию между серверами в реальном времени (Matrix); легковесные протоколы для мобильных и IoT-устройств (MQTT); транспортные протоколы для веб-приложений (WebSockets, HTTP/2), а также сервисы push-уведомлений (Apple APNs, Google FCM); сигнальные протоколы для голосовой и видеосвязи (SIP); современные проприетарные протоколы, ориентированные на безопасность (Signal Protocol, MTProto) [6].

Выбор протокола напрямую влияет на скорость доставки сообщений, энергоэффективность, возможности расширения, а также архитектуру самого сервиса. Основным критерием выбора базового протокола является обеспечиваемый уровень безопасности, что прямо зависит от модели шифрования данных. Так, наиболее надёжной считается модель сквозного шифрования (E2EE), при которой сообщения остаются зашифрованными на всём пути от отправителя к получателю. Также, существует альтернативное транспортное шифрование, защищающее только соединение с сервером, при этом данные могут быть доступны на самом сервере [7].

Например, Signal Protocol обеспечивает E2EE по умолчанию (WhatsApp, Signal), а MTProto в Telegram только в режиме секретного чата. Разработка и поддержка работы мессенджера требует существенных инвестиций, что обуславливает необходимость монетизации. Основными способами извлечения дохода являются: реклама (таргетированная реклама в лентах и каналах), платные подписки на расширенные возможности (Telegram Premium), B2B-монетизация через предоставление платных API и корпоративных решений (WhatsApp Business), а также экосистемная модель, при которой мессенджер становится платформой для транзакций с получением комиссии [8].

Именно выбор модели монетизации во многом предопределяет, останется ли мессенджер просто удобным или станет крупной экосистемой. Таким образом, все вышеописанные элементы архитектуры мессенджера дают понимание, какие технологические и бизнес-решения лежат в основе ведущих платформ. Это позволяет провести сравнительный анализ лидеров рынка мессенджеров: глобальных (WhatsApp, Telegram, Signal, Threema), национальных (VK) и перспективных (MAX) (Таблица).

Анализ Таблицы показывает, что большинство платформ используют централизованную архитектуру. Мессенджеры для повседневного общения (Telegram, WeChat, VK) в основном используют транспортное шифрование, а нишевые, ориентированные на приватность (Signal, WhatsApp, Threema, MAX), делают сквозное шифрование своим базовым принципом. Также, и модели монетизации напрямую зависят от типа платформы: массовые сервисы выбирают рекламу и подписки, экосистемные — встроенные платежи и комиссии, а нишевые полагаются на единоразовые покупки или гранты. До недавнего времени российский рынок характеризовался высокой степенью зависимости от зарубежных технологических решений. Доминирование иностранных платформ, таких как WhatsApp и Telegram, создавало риски информационной безопасности. Нежелание компаний в полной мере соблюдать требования российского законодательства, а также внешнеполитическая обстановка создали необходимость в разработке отечественных аналогов. В результате, таким решением стал мессенджер MAX, разработанный как технологически независимая и безопасная платформа, полностью соответствующая требованиям российского законодательства.

Таблица

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЕССЕНДЖЕРОВ

<i>Мессенджер</i>	<i>Целевая модель</i>	<i>Шифрование</i>	<i>Модель монетизации</i>
WhatsApp	Массовый B2C (API)	Сквозное (E2EE)	Продажа API для бизнеса (WhatsApp Business)
Telegram	Массовый B2C (Freemium)	Транспортное (сквозное — только в «Секретных чатах»)	Платная подписка (Premium), реклама в каналах
VK	Массовый B2C (Экосистемная)	Транспортное	Экосистемная (реклама, трафик, платежи)
Signal	Нишевый (приватность)	Сквозное (E2EE)	Некоммерческая (гранты, пожертвования)
MAX	Нишевый (приватность)	Сквозное (E2EE)	Часть стратегии экосистемы VK
Threema	Нишевый (приватность)	Сквозное (E2EE)	Платная (разовая покупка, корпоративные лицензии)
WeChat	Массовый (B2C) и бизнес (B2B)	Транспортное	Экосистемная (платежи, реклама, комиссии с услуг)

MAX разрабатывается корпорацией VK как флагманское безопасное решение внутри отечественной экосистемы. Его ключевая особенность — сквозное шифрование (E2EE) для всех чатов по умолчанию на основе протокола Signal, что отличает его от большинства платформ. Мессенджер полностью соответствует требованиям Федерального закона «О персональных данных» от 27.07.2006 №152 и обеспечивает хранение всех данных на серверах на территории Российской Федерации [9]. Для бизнеса платформа предлагает верифицированные аккаунты, API для интеграции с CRM-системами, веб-интерфейс для поддержки клиентов, а также инструменты для создания чат-ботов и мини-приложений. Благодаря интеграции с экосистемой VK (Видео, Музыка и тд.) мессенджер позиционируется как безопасное суперприложение [10].

Роль MAX в процессе импортозамещения заключается в предложении комплексной альтернативы, которая сочетает технологическую независимость и интеграцию с национальной цифровой инфраструктурой. В перспективе платформа может стать основным мессенджером для государственного сектора, где приоритетом является безопасность. При этом, главной проблемой остаётся конкуренция с устоявшимися иностранными платформами, удерживающими основную массовую аудиторию. Поэтому, успех MAX напрямую будет зависеть от способности экосистемы VK обеспечить не только технологическое соответствие, но и удовлетворение потребностей пользователей.

Таким образом, для реализации конкурентоспособного мессенджера требуется интеграция ключевых компонентов: масштабируемой архитектуры, эффективных протоколов, надёжной системы шифрования и устойчивой модели монетизации. Проведенный по этим критериям анализ ведущих мессенджеров показал чёткое разделение рынка: массовые платформы часто жертвуют приватностью, а нишевые — масштабом. Основываясь на этих выводах, в рамках отечественного решения был разработан мессенджер MAX, синтезирующий сквозное шифрование по умолчанию, полное соответствие российскому законодательству и интеграцию с экосистемой VK. Таким образом, его разработка служит наглядным примером технологически суверенного решения в рамках стратегии импортозамещения.

Интернет-ресурсы:

1. Темная сторона, федерация и анархизм: Архитектуры мессенджеров <https://clcl.li/rQHcK>
2. Какой мессенджер самый безопасный? Обзор и сравнение // SecurityLab. 2023. <https://clcl.li/Dphie>
3. Обзор мессенджеров общего назначения // Soware.ru. <https://clcl.li/ypxXA>
4. Что значит мессенджер: основные возможности, какие бывают мессенджеры // Express.ms. <https://clcl.li/XztuN>
5. Что такое мессенджер: особенности и преимущества // Skyeng. <https://clcl.li/BDfqY>
6. Top Messaging Protocols for Real-Time Chat & In-App Messaging // Getstream.io. 2023. <https://clcl.li/RtHYU>
7. Бажин А. Эволюция протоколов мессенджеров: от XMPP и Matrix до современных решений // Habr. 2023. <https://clcl.li/NyUHd>
8. Ульянова Н. Миллиарды авансом: на чем зарабатывают мессенджеры // Forbes. 2018. <https://clcl.li/aIzAB>
9. Федеральный закон от 27.07.2006 № 152-ФЗ (ред. от 01.07.2024) «О персональных данных» // КонсультантПлюс. <https://clcl.li/snvJF>
10. Как бизнесу использовать мессенджер MAX? // T-Bank. <https://clcl.li/lRfjh>

Поступила в редакцию
26.02.2026 г.

Принята к публикации
05.03.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Накул Ю. А., Виниченко М. Е. Системный обзор мессенджеров и роль мессенджера MAX в процессе импортозамещения // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №5. С. 197-202. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/24>

Cite as (APA):

Nakul, Y., & Vinichenko, M. (2026). System Overview of Messengers and the Role of the MAX Messenger in the Import Substitution Process. *Bulletin of Science and Practice*, 12(5), 197-202. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/24>

УДК 004.94:687

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/25>

МЕТОДИКА РАЗРАБОТКИ ВИРТУАЛЬНОЙ ПРИМЕРОЧНОЙ НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИЙ РАСШИРЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ

©Фирсов А. В., ORCID: 0000-0002-9632-926X, SPIN-код: 9131-3616, д-р техн. наук,
Российский государственный университет им. А. Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва, Россия, firsov-av@rguk.ru

©Каршакова Л. Б., ORCID: 0000-0003-2158-2508, SPIN-код: 2813-4762, канд. техн. наук,
Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Дизайн. Искусство. Технологии), г. Москва, Россия, lkarshak@mail.ru

©Николаева Е. А., ORCID: 0009-0009-5355-7826, SPIN-код: 3216-7528,
Российский государственный университет им. А. Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва, Россия, nikolaeva-ea@rguk.ru

©Мирошина З. С., ORCID: 0009-0005-2009-4918, SPIN-код: 7457-8490, Российский
государственный университет им. А. Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство),
г. Москва, Россия, [zlata.miroshina@yandex.ru](mailto:zлата.miroshina@yandex.ru)

METHODS OF DEVELOPMENT OF A VIRTUAL FITTING ROOM BASED ON EXTENDED REALITY TECHNOLOGIES

©Firsov A., ORCID: 0000-0002-9632-926X, SPIN-code: 9131-3616, Dr. habil., A. N. Kosygin
Russian State University (Technologies. Design. Art), Moscow, Russia, firsov-av@rguk.ru

©Karshakova L., SPIN-code: 2813-4762, ORCID: 0000-0003-2158-2508, Ph.D.,
A. N. Kosygin Russian State University (Technologies. Design. Art),
Moscow, Russia, karshakova@rguk.ru

©Nikolaeva E., ORCID: 0009-0009-5355-7826, SPIN-code: 3216-7528, A. N. Kosygin
Russian State University (Technologies. Design. Art), Moscow, Russia, nikolaeva-ea@rguk.ru

©Miroshina Z., SPIN-code: 7457-8490, ORCID: 0009-0005-2009-4918, A. N. Kosygin
Russian State University (Technologies. Design. Art), Moscow, Russia, zlata.miroshina@yandex.ru

Аннотация. Рассматривается разработка двух прототипов приложений виртуальной примерочной одежды на основе технологий расширенной реальности (XR). Актуальность работы обусловлена быстрым ростом рынка AR/VR в индустрии моды и необходимостью создания доступных решений с низким порогом входа для образовательных проектов и малого бизнеса в индустрии моды. Целью исследования является разработка методики создания функционального AR- и VR-приложения, чтобы продемонстрировать возможность виртуальной примерки без сложного оборудования и дорогостоящих систем сканирования тела. В работе проведён обзор существующих аналогов виртуальных примерочных (ASOS Virtual Try-On, Zalando, Wanna и др.), проанализированы их преимущества и недостатки. Для реализации выбран игровой движок Unity с пакетом AR Foundation. AR-приложение построено на основе заколки-трекера: при наведении камеры смартфона на маркер появляется один из заранее подготовленных виртуальных аксессуаров. Пользователь может совершать манипуляции с помощью жестов. Разработанное по данной методике VR-приложение содержит трёхмерный манекен и виртуальную гардеробную, позволяющую надевать элементы одежды нажатием кнопок и осматривать модель с разных ракурсов. Результаты тестирования показали стабильную работу прототипов на устройствах среднего уровня, корректное отслеживание маркера в AR и удобное взаимодействие с интерфейсом в VR. Разработанные приложения подтверждают, что решения на базе готовых инструментов способны обеспечивать базовый пользовательский опыт виртуальной примерки. В выводах

подчёркивается практическая ценность данной методики для студенческих и малобюджетных проектов, а также даны рекомендации по дальнейшему развитию прототипов в сторону улучшения симуляции тканей и интеграции с реальными каталогами.

Abstract. This paper discusses the development of two prototypes of virtual clothing fitting applications based on extended reality (XR) technologies. The relevance of the work is due to the rapid growth of the AR/VR market in the fashion industry and the need to create affordable solutions with a low entry threshold for educational projects and small businesses. The purpose of the study is to develop a methodology for creating functional AR and VR applications to demonstrate the possibility of virtual fitting without complex equipment and expensive body scanning systems. The paper provides an overview of existing virtual try-on alternatives (ASOS Virtual Try-On, Zalando, Wanna, etc.) and analyzes their advantages and disadvantages. The Unity game engine with the AR Foundation package was chosen for implementation. The AR application is based on a marker tracker: when the smartphone camera is pointed at the marker, one of the pre-prepared virtual accessories appears. The user can perform manipulations using gestures. The VR application developed using this method contains a three-dimensional mannequin and a virtual dressing room that allows the user to put on clothes by pressing buttons and view the model from different angles. The testing results showed that the prototypes worked stably on mid-range devices, that the marker was correctly tracked in AR, and that the interface was user-friendly in VR. The developed applications confirm that solutions based on ready-made tools are capable of providing a basic user experience of virtual fitting. The conclusions emphasize the practical value of the method for student and low-budget projects, and provide recommendations for further development of the prototypes to improve fabric simulation and integration with real catalogs.

Ключевые слова: дополненная реальность, виртуальная реальность, смешанная реальность, виртуальная примерочная, одежда, аксессуары, цифровая мода, 3D, цифровая трансформация

Keywords: augmented reality, virtual reality, mixed reality, virtual fitting room, clothing, accessories, digital fashion, 3D, digital transformation

Современные цифровые технологии развиваются с высокой скоростью, что приводит к значительному росту актуальности сферы дополненной (AR), смешанной (MR) и виртуальной реальности (VR), которые в совокупности обозначаются термином расширенная реальность (XR). По данным аналитических отчётов, объём мирового рынка XR-технологий превышает десятки миллиардов долларов и продолжает расти двузначными темпами ежегодно (<https://clcl.li/wZdMV>). Технологии AR/VR/MR уже активно применяются в розничной торговле, образовании, медицине, промышленности и дизайне [1].

Сочетание XR с активными тактильными интерфейсами — это следующий шаг от иллюзии присутствия к реальному физическому взаимодействию с виртуальным миром [7].

Индустрия моды, долгое время считавшаяся консервативной и ориентированной на физическое взаимодействие с продуктом, в последнее десятилетие переживает глубокую цифровую трансформацию [2]. Традиционные бизнес-модели, основанные на физических примерочных, логистике запасов и офлайн-ритейле, демонстрируют снижение эффективности в условиях роста электронной коммерции [3].

Цифровая трансформация в данном контексте предполагает переход от тактильных методов подбора одежды к интеллектуальным системам анализа геометрии тела и свойств материалов [4].

Ключевым звеном этой трансформации выступает технология виртуальной примерки. В настоящее время вопрос исследован достаточно широко: опубликовано значительное количество работ, посвящённых созданию виртуальных примерочных, примерке одежды в реальном времени, интеграции AR в мобильные приложения модной индустрии, а также использованию VR для визуализации коллекций [5].

Однако большинство существующих решений либо являются коммерческими продуктами крупных компаний (например, таких как Google, IKEA), либо требуют дорогостоящего специализированного оборудования и сложной разработки [6].

Практическая значимость данной работы заключается в разработке и описании простейшего AR/VR-приложения виртуальной примерочной, которое может быть реализовано с ограниченными ресурсами. Предлагаемое решение сочетает доступность, низкий порог входа и практическую применимость в текстильной и лёгкой промышленности, что особенно актуально для образовательных и малых инновационных проектов. Для понимания места предлагаемого приложения в спектре XR-технологий важно чётко разграничить ключевые понятия.

Augmented Reality (AR) – дополненная реальность: цифровой контент (3D-модели одежды, текстуры тканей и т.д.) накладывается поверх реального мира через камеру смартфона или планшета. Реальный мир остаётся основным, цифровые объекты не взаимодействуют с ним физически.

Mixed Reality (MR) – смешанная реальность: цифровые объекты не только накладываются на реальный мир, но и взаимодействуют с ним (например, виртуальная одежда «ложится» на тело человека с учётом освещения, складок и движения).

Virtual Reality (VR) – виртуальная реальность: полностью искусственная цифровая среда, которая полностью заменяет реальный мир. Пользователь полностью изолирован от окружающего пространства.

Extended Reality (XR) – расширенная реальность: общий зонтичный термин, объединяющий AR, MR, VR и все промежуточные формы.

С целью более глубокого понимания сущности и различий технологий дополненной, смешанной и виртуальной реальности была составлена сравнительная Таблица 1. Технологии AR, MR и VR сравниваются по следующим основным параметрам: определение, степень взаимодействия с реальным миром, уровень погружения пользователя, типичные устройства, сферы применения, а также требования к техническому обеспечению и стоимости разработки.

Таблица 1

СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТЕХНОЛОГИЙ AR, MR И VR

Параметр	Дополненная реальность (AR)	Смешанная реальность (MR)	Виртуальная реальность (VR)
Определение	Цифровой контент поверх реального мира	Цифровые объекты взаимодействуют с реальным миром	Полностью искусственная цифровая среда
Взаимодействие с реальностью	Наложение	Полноценное взаимодействие (физика и окклюзия)	Полное отсутствие реального мира
Уровень погружения	Низкий/средний	Высокий	Высокий
Видимый мир	Реальный + цифровые объекты	Реальный + цифровые объекты (с взаимодействием)	Только цифровой мир

Параметр	Дополненная реальность (AR)	Смешанная реальность (MR)	Виртуальная реальность (VR)
Типичные устройства	Смартфоны, планшеты, AR-очки	Специализированные MR-гарнитуры (например, HoloLens, Magic Leap)	VR-шлемы (такие как Oculus, HTC, Vive)
Примеры применения	Виртуальная примерка одежды, навигация, обучение	Проектирование интерьеров, промышленность, дизайн, хирургия	Игры, виртуальные шоу-румы, тренажёры
Требования к оборудованию	Минимальные (камера + экран)	Высокие (дорогостоящая MR-гарнитура)	Высокие (мощный ПК + специализированный шлем)

В настоящее время на рынке существует несколько решений для виртуальной примерки одежды, преимущественно на базе дополненной реальности (AR) и искусственного интеллекта. Чисто VR-решения встречаются реже и чаще используются для иммерсивных виртуальных шоу-румов, а не для персональной примерки [2].

Ниже приведены наиболее актуальные примеры коммерческих приложений и сервисов на данный момент (<https://clcl.li/mTniD>), их сильные и слабые стороны, а также возможности для заимствования в рамках разработки простейшего студенческого AR- и VR-приложения.

ASOS Virtual Try-On (в партнерстве с AIUTA, запуск 2026 г.) – гибридное решение на базе AI. Пользователь может загрузить своё фото или выбрать один из 20 AI-генерированных аватаров, соответствующих разным типам фигуры, росту и тону кожи. Поддерживает около 10 000 товаров. Что сделано хорошо и стоит взять на вооружение, так это – высокая инклюзивность (гибридный подход «своё фото + AI-модель»), очень быстрая генерация результата (около 4-7 секунд) и реалистичная визуализация. Но, к сожалению, на момент запуска доступно только в iOS-приложении и только для части ассортимента.

Zalando Virtual Fitting Room – AR с созданием 3D-аватара по измерениям тела пользователя. Интегрировано с товарами Levi's и другими брендами. В качестве преимуществ можно выделить точное соответствие размера и посадки благодаря 3D-аватару, возможность вращения модели и оценки посадки с разных углов. Из недостатков – требует предварительного создания аватара, не всегда точно передаёт поведение ткани в движении.

Fytted – мобильное AR-приложение, а также браузерное расширение, анализирует более 50 параметров тела в реальном времени. Персональные рекомендации по размеру и стилю, удобная интеграция с сотнями брендов помогают этому приложению быть полезным для пользователей, но точность технологий зависит от качества освещения и позы пользователя при сканировании, что есть не каждый раз.

Wanna (или Wannaby) – это AR-платформа для примерки одежды, обуви и аксессуаров в реальном времени через камеру смартфона. Настоящая AR-накладка (т.е. overlay – наложение) на живое видео, поддержка web и мобильных устройств, высокое качество текстур делает это приложение качественным и удобным в сравнении с аналогами. Из недочётов, которые стоит исправить – ограничения в физической симуляции ткани (т.е. одежда не всегда «ложится» естественно при движении).

Чисто VR-решения (например, DressX Metaverse Closet или виртуальные шоу-румы в Meta Horizon) позволяют полностью погрузиться в цифровой магазин, но практически не используются для персональной примерки одежды на своё тело – они больше ориентированы на просмотр коллекций в 3D-пространстве [3].

Для наглядного сравнения составлены таблица с общей информацией о сервисах и сравнительными характеристиками (Таблица 2).

Таблица 2

AR-СЕРВИСЫ

Сервис	Тип	Платформа	Основные технологии	Основные функции	Преимущества	Недостатки
ASOS Virtual Try-On	AR + AI	iOS	Генеративный ИИ (+загрузка фото пользователя)	Примера по фото или AI-аватару, 10.000+ товаров, быстрый рендеринг	Высокая инклюзивность, скорость, реализм AI-моделей	Ограниченность платформ (только iOS), малый ассортимент
Zalando Virtual Fitting Room	AR	Web-сайт, приложение	3D-сканирование тела, AR-наложение	Создание 3D-аватара по измерениям, вращение модели	Точное соответствие размера (благодаря созданию индивидуального 3D-аватара)	Неидеальная симуляция ткани в движении
Fytted	AR + AI	iOS, Android, браузерное расширение	AI-анализ 50+ параметров тела	Персональные рекомендации и размера, примерка на аватар	Удобная интеграция с магазинами	Зависимость от качества освещения и позы при сканировании
Wanna (Wanna by)	AR	Web-сайт, iOS, Android	ARKit, ARCore, компьютерное зрение	Быстрый рендеринг, примера одежды и обуви	Простота использования, качество рендеринга	Слабая физическая симуляция ткани и складок

Рассмотрим методику разработки AR-приложения на примере аксессуаров для волос.

На первом этапе происходит настройка проекта и импорт 3D-моделей, в нашем случае аксессуаров, в папку Assets со всеми данными проекта. Подготовка базовой XR-структуры содержит следующие шаги:

Удаление стандартной камеры Main Camera из начальной сцены.

Добавление шаблонов (префабов) XR Origin (AR) из пакета XR Interaction Toolkit / AR Foundation. XR Origin – это корневой объект, заменяющий связку AR Camera + AR Session Origin. Он объединяет в себе: источник сессий дополненной реальности AR Session Origin, который отвечает за позиционирование виртуального мира относительно реального; компонент для отслеживания операций AR Raycast Manager; камеру пользователя, автоматически отслеживающую движения телефона Camera Offset и Main Camera.

Добавление в иерархию отдельного объекта AR Session. AR Session – это системный компонент, управляющий всей сессией от инициализации ARKit и обработки обновлений кадров до контроля жизненного цикла. Без него AR Foundation не запустится.

Далее идет этап непосредственного создания сцены и сборки AR-приложения. Переключения моделей происходит по следующему алгоритму:

Добавление к объекту XR Origin пользовательского скрипта ARModelSwitcher.

Заполнение в инспекторе скрипта следующих полей:

Создание шаблонов моделей. Необходимо 3D модели аксессуаров заранее подготовить и создать для каждого отдельный шаблон — Prefab.

Подготовка интерфейса. Создание кнопок по одной на каждый объект.

Создание виртуальной примерки. Планируется следующая последовательность действий: при нажатии любой кнопки вызывается метод `SpawnModel()` → старая модель уничтожается → новая появляется как дочерний объект активного трекара.

Следующий этап работы предназначен для манипуляции с моделями. Он заключается в добавлении на каждый из префабов аксессуаров скрипта `ManipulateMannequin`. Настройка скрипта в инспекторе происходит одинаково для всех моделей: параметр `Rotation Speed` задается равный 100, что обеспечивает плавное и комфортное вращение; параметр для минимального размера при масштабировании `Min Scale` задается равным 0.5; для максимального размера — `Max Scale` задается 2.0.

Финальная иерархия сцены показана с помощью схемы на Рисунке 1.

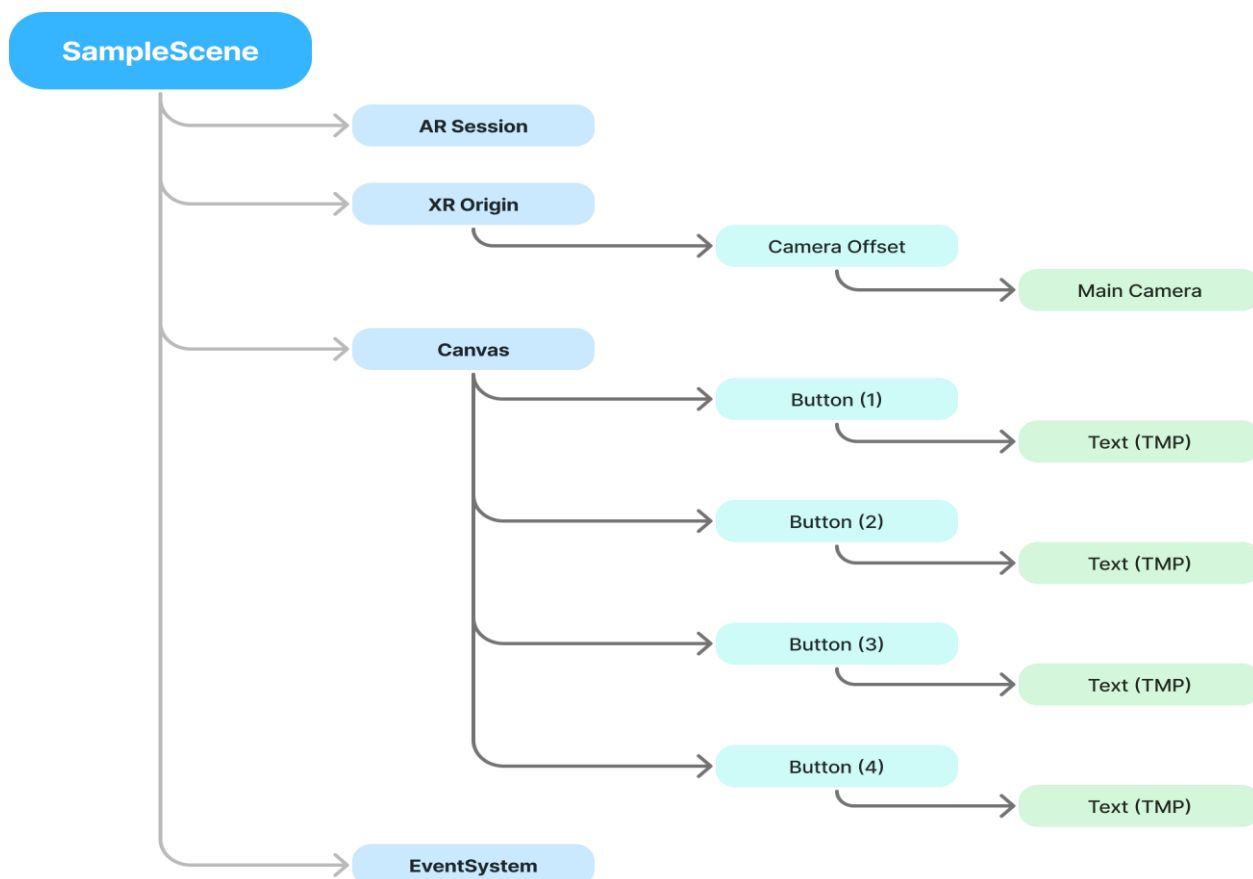


Рисунок 1. Иерархия сцены проекта AR-приложения

Перейдем к рассмотрению процесса разработки VR-приложения для примерки предметов одежды. После предварительной настройки проекта и загрузки всех модулей следует этап создания основной сцены виртуальной примерочной. На Рисунке 2 представлена иерархия сцены проекта для VR-приложения.

Основа для работы с любым VR-шлемом включает камеру `Main Camera`, которая отслеживает голову, и контроллеры `RightHand Controller`, `Lefthand Controller` – для правой и левой руки пользователя соответственно, а объект `Camera Offset` необходим для правильного позиционирования камеры.

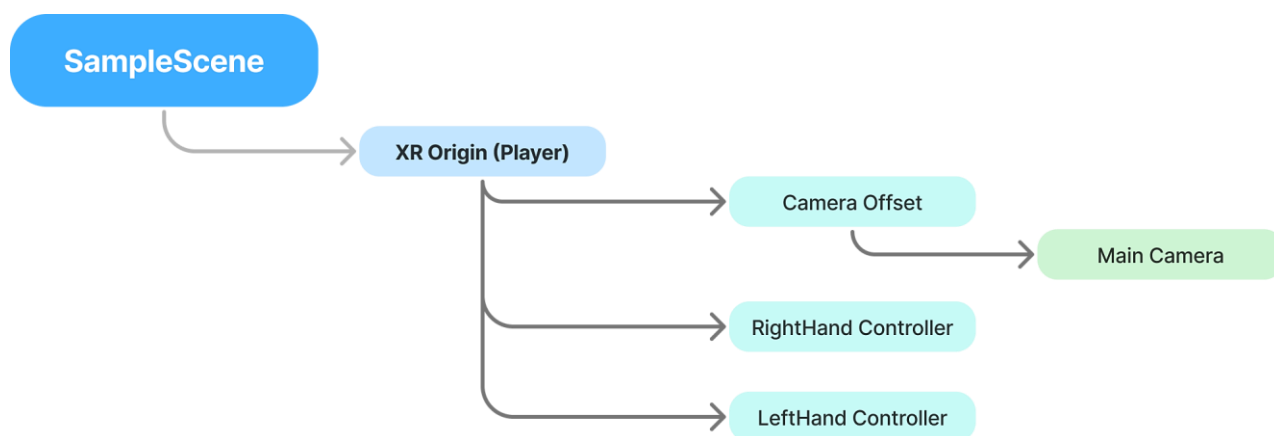


Рисунок 2. Начальная иерархия сцены проекта VR-приложения

Настройка локомоции и телепортации для перемещения объектов в виртуальном пространстве происходит по следующим параметрам:

Добавление на объект Player компонент: Locomotion System (главный диспетчер перемещений); Teleportation Provider (телепортация); Character Controller; Character Controller Driver (синхронизация капсулы с головой)

Добавление на объект Plane, который задает пол для виртуальной гардеробной, компонент: Teleportation Area (Component → XR → Teleportation Area); Mesh Renderer и Mesh Collider выставляются параметры по умолчанию.

Добавление для контроллера рук LeftHand Controller и RightHand Controller компонент: XR Ray Interactor; Teleportation Interactor; для XR Ray Interactor выставляется параметр Interaction Type: Teleport.

Подготовка главных объектов в сцене таких как манекен и одежда происходит следующим образом:

Импортированный манекен – должен быть размещён в центре комнаты на подиуме, а также должен быть сделан префаб (Prefab) — шаблон объекта.

Создание префабов одежды, которая будет надеваться на манекен.

Создание «второго комплекта» из префабов для дублирования объектов из предыдущего пункта. Эти копии нужны для правильной работы скрипта при визуализации процесса исчезновения объектов.

В итоге получается всего несколько шаблонов: манекен, несколько «надеваемых» и такое же количество «исчезающих» предмета одежды.

Создание пользовательского интерфейса происходит по таким этапам:

Создание двух режимов для холста World Space Canvas в виде панелей.

Позиционирование данных панелей в сцене.

Добавление на каждую панель кнопок. В нашем случае создано по две кнопки на панель, всего четыре кнопки.

Нанесение на кнопку подписи, которая указывает на конкретную одежду, а также планирование компонента для взаимодействия лучом контроллера XR Simple Interactable.

Визуально настройку UI-части приложения можно представить в виде схемы на Рисунке 3.

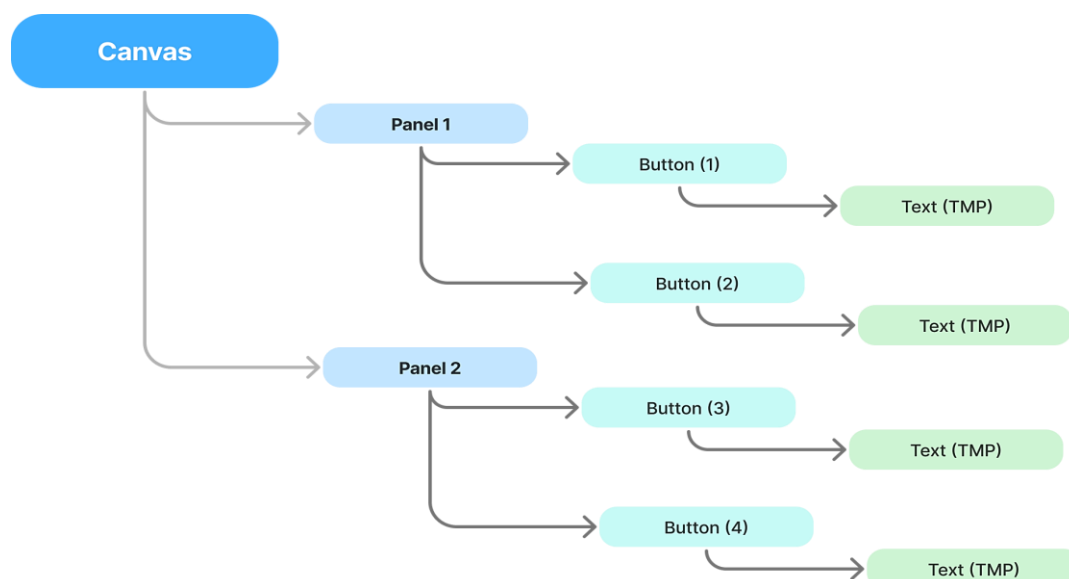


Рисунок 3. Визуализация UI-части VR-приложения

Для разработки связи кнопок с определёнными событиями, например для добавления одежды, – в каждой кнопке необходимо настроить события *OnClick – Player* (т.е. *XR Origin*).

Тестирование происходит по следующему алгоритму:

Проверка, что телепортация по комнате работает.

Проверка виртуальной примерки. При наведении луча на кнопку должна появляться подсветка, а нажатие триггера ведет к тому, что одежда исчезает со стенда и появляется на манекене.

Проверка повторного действия путём нажатия. Оно должно приводить к тому, что одежда снимается и возвращается точно на своё место.

В рамках разработки были созданы два прототипа приложений виртуальной примерочной одежды: одно на базе дополненной реальности (AR) и одно на базе виртуальной реальности (VR).

AR-приложение реализовано с использованием Unity и AR Foundation. В качестве трекера использовалась закладка с нужным изображением (*Image Tracker*). При наведении камеры мобильного устройства на закладку в реальном времени появлялся один выбранный из четырёх доступных виртуальных аксессуаров. Пользователь мог свободно взаимодействовать с объектом: поворачивать его в трёхмерном пространстве; изменять масштаб (увеличивать или уменьшать размер).

Приложение стабильно работало на смартфонах среднего уровня, обеспечивало корректное наложение объекта на реальный мир и плавное отслеживание при небольших движениях камеры. VR-приложение было разработано в том же движке Unity. В сцене размещается трёхмерный манекен, вокруг которого располагалась виртуальная гардеробная. Пользователь с помощью контроллеров или указателя (в зависимости от выбранного устройства) может нажимать на кнопки гардеробной и надевать на манекен различные элементы одежды (Рисунок 4).

Оба прототипа демонстрируют работоспособность выбранного подхода: AR-решение позволяет быстро и наглядно примерять аксессуары в реальной обстановке без создания сложного 3D-аватара пользователя, а VR-решение даёт возможность полноценного обзора одежды на манекене в иммерсивной среде. Разработанные приложения подтвердили, что даже минималистичные реализации с ограниченным набором функций (несколько моделей аксессуаров в AR и кнопочное переключение в VR) способны обеспечивать базовый

пользовательский опыт виртуальной примерки. Полученные результаты показывают перспективность использования простых трекеров (Image Tracker) и готовых UI-элементов для образовательных и малобюджетных проектов.

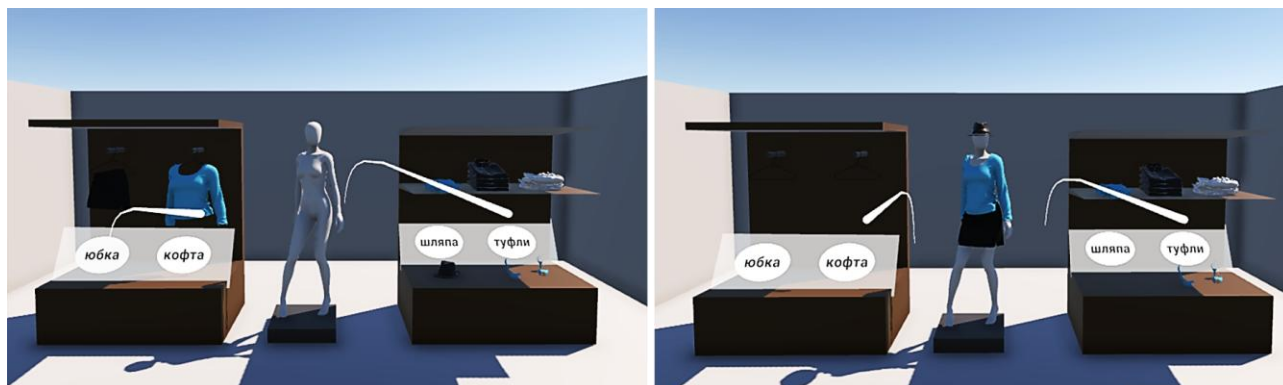


Рисунок 4. Работа виртуальной примерочной

Заключение

В ходе исследования создана методика разработки приложений виртуальной примерочной одежды. AR-решение на основе трекера, в виде аксессуара для волос, позволяет в реальном времени накладывать и взаимодействовать с виртуальными объектами, а VR-решение предоставляет возможность одевать манекен через интуитивно понятный интерфейс гардеробной. Практическая значимость работы заключается в том, что предложенные прототипы имеют низкий порог входа для разработки и могут быть легко воспроизведены студентами или небольшими командами без использования дорогостоящего оборудования и сложных систем сканирования тела. Разработанное AR-приложение целесообразно развивать в сторону добавления большего количества моделей, симуляции поведения тканей и интеграции с реальными каталогами магазинов. VR-решение рекомендуется использовать для создания виртуальных шоу-румов и презентаций коллекций. В дальнейшем стоит провести пользовательское тестирование с целью оценки удобства интерфейса и точности восприятия одежды. Разработанная методика открывает возможности для дальнейших исследований в области доступных XR-технологий для индустрии моды и может служить основой для создания более сложных образовательных и коммерческих решений.

Список литературы:

1. Гулов Т. У., Иванченко С. А., Сысоев Н. Д. Технологии виртуальной и дополненной реальности в играх, образовании, медицине, туризме // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2024. №12-3(99). С. 63-69.
2. Коробцева Н. А., Холкина М. В. Мода на NFT в эпоху цифровой трансформации // Бюллетень науки и практики. 2025. Т. 11. №3. С. 539-551. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/112/70>
3. Фирсов А. В. и др. Виртуальная и дополненная реальность в индустрии моды // Дизайн, технологии и инновации в текстильной и легкой промышленности (ИННОВАЦИИ-2020). 2020. С. 246-250.
4. Соболева Л. А., Кузьмин А. Г., Тюрин И. Н., Ташпулатов С. Ш., Белгородский В. С. Технология виртуальной примерки в современном ритейле модной одежды // Костюмология. 2021. Т. 6. №4.

5. Степанов К. С., Степанов Т. В. Определение оптимальной модели разработки приложений виртуальной реальности // Информационные технологии. 2023. Т. 29. №1. С. 32-38.
6. Коробцева Н.А., Яковлева А.М. Разработка методики проведения виртуальной примерки одежды на человек // Костюмология. 2025. Т. 10. №1.
7. Lm T. Y. A touch of virtual reality // Nature Machine Intelligence. 2023. V. 5. P. 557. <https://doi.org/10.1038/s42256-023-00686-6>

References:

1. Gulov, T. U., Ivanchenko, S. A., & Sysoev, N. D. (2024). Tekhnologii virtual'noj i dopolnennoj real'nosti v igrakh, obrazovanii, meditsine, turizme. *Mezhdunarodnyj zhurnal gumanitarnykh i estestvennykh nauk*, (12-3 (99)), 63-69. (in Russian)
2. Korobtseva, N., & Kholkina, M. (2025). NFT Fashion in the Era of Digital Transformation. *Bulletin of Science and Practice*, 11(3), 539-551. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/112/70>
3. Firsov, A. V., Smirnov, V. B., Getmantseva, V. V., & Karshakova, L. B. (2020). Virtual'naya i dopolnennaya real'nost' v industrii mody. In *Dizajn, tekhnologii i innovatsii v tekstil'noj i legkoj promyshlennosti (INNOVATsII-2020)* (pp. 246-250). (in Russian)
4. Soboleva, L. A., Kuz'min, A. G., Tyurin, I. N., Tashpulatov, S. Sh., & Belgorodskij, V. S. (2021). Tekhnologiya virtual'noj primerki v sovremennom ritejle modnoj odezhdy. *Kostyumologiya*, 6(4). (in Russian)
5. Stepanov, K. S., & Stepanov, T. V. (2023). Opredelenie optimal'noj modeli razrabotki prilozhenij virtual'noj real'nosti. *Informatsionnye tekhnologii*, 29(1), 32-38. (in Russian)
6. Korobtseva, N. A., & Yakovleva, A. M. (2025). Development of a methodology for conducting a virtual fitting of clothes for a person. *Costumology*, 10(1). (in Russian)
7. Lm, T. Y. (2023). A touch of virtual reality. *Nat. Mach. Intell*, 5, 557. <https://doi.org/10.1038/s42256-023-00686-6>

Поступила в редакцию
06.03.2026 г.

Принята к публикации
15.03.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Фирсов А. В., Каршакова Л. Б., Николаева Е. А., Мирошина З. С. Методика разработки виртуальной примерочной на основе технологий расширенной реальности // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №5. С. 203-212. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/25>

Cite as (APA):

Firsov, A., Karshakova, L., Nikolaeva, E., & Miroshina, Z. (2026). Methods of Development of a Virtual Fitting Room Based on Extended Reality Technologies. *Bulletin of Science and Practice*, 12(5), 203-212. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/25>

УДК 687.016:004.94

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/26>

МЕТОДЫ СВЕТОЦВЕТОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ В МОДЕ: ОСОБЕННОСТИ ОСВЕЩЕНИЯ ЦИФРОВОГО КОСТЮМА

©Обетковская М. А., ORCID: 0009-0003-4656-3669, SPIN-код: 5226-3738,
Российский государственный университет им. А. Н. Косыгина (Технологии. Дизайн.
Искусство), г. Москва, Россия, maria.obetkovskaya@yandex.ru

©Коробцева Н. А., ORCID: 0000-0001-9895-6761, SPIN-код: 7268-0201, д-р техн. наук,
Российский государственный университет им. А. Н. Косыгина (Технологии. Дизайн.
Искусство), г. Москва, Россия, rrr-home@yandex.ru

©Арефьева С. М., ORCID: 0000-0002-9586-9846, SPIN-код: 6861-4011, канд. пед. наук,
Российский государственный университет им. А. Н. Косыгина (Технологии. Дизайн.
Искусство), г. Москва, Россия, arefeva-sveta@mail.ru

©Орлова Е. Ю., ORCID: 0000-0003-4188-0895, SPIN-код: 9093-6928, канд. искусствоведения,
Российский государственный университет им. А. Н. Косыгина (Технологии. Дизайн.
Искусство), г. Москва, Россия, orlova-eyu@rguk.ru

METHODS OF LIGHT AND COLOR DESIGN IN FASHION: FEATURES OF DIGITAL COSTUME LIGHTING

©Obetkovskaya M., ORCID: 0009-0003-4656-3669, SPIN-code: 5226-3738,
A. N. Kosygin Russian State University (Technologies. Design. Art),
Moscow, Russia, maria.obetkovskaya@yandex.ru

©Korobtseva N., ORCID: 0000-0001-9895-6761, SPIN-code: 7268-0201, Dr. habil., A. N. Kosygin
Russian State University (Technologies. Design. Art), Moscow, Russia, rrr-home@yandex.ru

©Arefieva S., ORCID: 0000-0002-9586-9846, SPIN-code: 6861-4011, Ph.D., A. N. Kosygin
Russian State University (Technologies. Design. Art), Moscow, Russia, arefeva-sveta@mail.ru

©Orlova E., ORCID: 0000-0003-4188-0895, SPIN-code: 9093-6928, Ph.D., A. N. Kosygin Russian
State University (Technologies. Design. Art), Moscow, Russia, orlova-eyu@rguk.ru

Аннотация. Проводится теоретическое исследование методов светового проектирования¹ в контексте цифровой моды. Актуальность темы обусловлена ростом рынка виртуальной одежды и отсутствием унифицированных стандартов визуализации. Рассматриваются инструменты виртуального освещения для моделирования поведения света в среде 3D-графики, включая рендеринг (PBR), HDRI-карты и параметризация источников. Анализируются проблемы формирования световых и цветовых характеристик цифрового костюма, имитации фактур, создания виртуальных материалов и взаимодействия традиционных и цифровых методов дизайна. Особое внимание уделено трансформации роли света от внешнего фактора к внутреннему свойству цифрового объекта. Целью работы является выявление специфических методов настройки виртуального света для обеспечения визуальной выразительности цифрового объекта и сохранение идентичности образа на различных устройствах вывода. Научная новизна заключается в систематизации методов проектирования, где свет рассматривается как программируемый параметр. Принципы динамического освещения и независимости от физического эталона позволяют создавать оригинальные цифровые материалы. Методология апробирована на примере концептуального проекта «Световой образ», реализованного в программе CLO 3D. Разработаны три световых

¹ Светоцветовое проектирование: процесс разработки решений по освещению и цвету объекта или среды с учетом функциональных, эстетических и психофизиологических требований.

сценария; технический, имиджевый и средовой, каждый из которых решает конкретные задачи имиджидизайна. В результате обоснована необходимость разработки сценарного подхода к освещению в виртуальной среде. Доказано, что предложенная классификация методов способствует повышению эффективности процесса проектирования, обеспечивает высокий уровень контроля над формированием образа и снижает затраты на логику цифровых коллекций. Полученные результаты могут быть использованы при разработке стандартов качества для цифровой моды.

Abstract. This article presents a theoretical study of lighting and color design methods in the context of digital fashion. The relevance of the topic stems from the growth of the virtual clothing market and the lack of unified visualization standards. The article examines virtual lighting tools for modeling light behavior in a 3D graphics environment, including rendering (PBR), HDRI maps, and source parameterization. The paper analyzes the challenges of defining the lighting and color characteristics of a digital garment, simulating textures, creating virtual materials, and the interaction between traditional and digital design methods. Particular attention is paid to the transformation of light's role from an external factor to an intrinsic property of a digital object. The aim of this work is to identify specific methods for configuring virtual light to ensure the visual expressiveness of a digital object and preserve the image's identity across various output devices. The scientific novelty lies in the systematization of design methods where light is treated as a programmable parameter. The principles of dynamic lighting and independence from a physical reference allow for the creation of original digital materials. The methodology was tested using the example of the conceptual project "Light Image," implemented in the CLO 3D program. Three lighting scenarios have been developed: technical, image-based, and environmental, each of which addresses specific image design tasks. As a result, the necessity of developing a scenario-based approach to lighting in virtual

Ключевые слова: цветоцветовой дизайн, цифровой костюм, виртуальное освещение.

Keywords: lighting design, digital costume, virtual lighting.

Современная индустрия моды находится на этапе цифровой трансформации, где костюм перестает быть исключительно физическим объектом. Развитие технологий виртуальной примерки, цифровых показов и метавселенных² требует создания качественных 3D-моделей одежды [1].

Художественное проектирование цифровой одежды средствами редактора CLO 3D³ открывает новые возможности для дизайнеров [5].

Ключевым фактором реалистичности и художественной выразительности цифрового костюма является грамотное цветоцветовое решение, определяющее восприятие формы, фактуры и образа. Цифровая мода⁴ находится на стыке искусства, дизайна и диджитал технологий, где свет выступает средством создания визуального образа в виртуальной среде. Для индустрии данная тема является фундаментальной, так как раскрывает природу света как программируемого параметра, влияющего на потребительское восприятие. Для

² Метавселенные: виртуальные миры, существующие в Интернете, где пользователи могут взаимодействовать друг с другом и с цифровыми объектами через аватары.

³ CLO 3D: Программное обеспечение для 3D-моделирования одежды, позволяющее создавать цифровые выкройки, симулировать ткани и визуализировать костюмы в виртуальной среде.

⁴ Цифровая мода: область дизайна одежды, которая полагается на 3D-программное обеспечение или искусственный интеллект для создания гиперреалистичных 3D-симуляций одежды.

диссертационного исследования актуальность обусловлена необходимостью классификации методов проектирования, учитывающих специфику создания костюма в виртуальной среде [9].

Проблема исследования. Основное противоречие заключается в разнице инструментов и процессов формирования цвета и света в реальности и в компьютерной графике. Влияние новых технологий на формообразование в дизайне одежды меняет традиционные подходы к светодизайну костюма [2].

В физическом мире дизайнер ограничен свойствами материалов и внешними источниками света. В цифровой среде свет становится программируемым параметром, что открывает новые возможности, но требует иных компетенций [4, 11].

Отсутствие единых методик цветоцветового проектирования для цифровых объектов создает разрыв между техническими возможностями рендеринга⁵ и художественным замыслом дизайнера. Цель работы. Провести анализ методов цветоцветового проектирования в виртуальной среде, выявить задачи и ограничения моделирования света для цифрового костюма и обосновать методы их реализации. В теории дизайна одежды методы работы со светом и цветом исторически делились на две группы: методы работы с материалом (окрашивание, выбор ткани) и методы работы со средой (освещение подиума, витрины). С появлением цифровых технологий возникла третья группа – методы виртуального моделирования [8].

Для исследования важна классификация этих методов по принципу реализации: *физические методы*, которые базируются на реальных свойствах материалов. Сюда относятся колориметрический подбор красителей, использование люминесцентных нитей, работа с коэффициентом отражения поверхности. Ограничением метода является зависимость от внешнего источника света и невозможность изменения свойств ткани после производства. В контексте цифрового дизайна служат референсом; цифровые методы, базирующиеся на математических моделях света. Основные инструменты: физически корректный рендеринг (PBR⁷), HDRI-карты⁸, виртуальные прожекторы⁹. Преимуществом является возможность динамического изменения свойства света в реальном времени без замены оборудования, а также создание материалов, не существующих в природе [4, 12];

Гибридные методы¹⁰. Демонстрация цифрового контента на устройствах отображения (экранах, мониторах). Понимание этой классификации необходимо для систематизации методов проектирования костюма с применением цифровых технологий [1, 5].

В отличие от традиционного подхода, в цифровой среде параметры освещения задаются непосредственно в настройках материала и сцены, становясь частью цифровой модели. Методология базируется на исследованиях в области компьютерной графики Казаковой О. С. [4], светодизайна костюма Васильевой Т. С. [2], а также на анализе современных цифровых платформ (CLO 3D). Принцип физически корректного рендеринга (PBR). Это основа работы

⁵ Рендеринг: процесс создания финального изображения или анимации из 3D-модели путем расчета освещения, теней, текстур и эффектов.

⁶ Колориметрический подбор: метод выбора и согласования цветов с использованием измерительных приборов и стандартизированных цветовых система.

⁷ PBR (Physically Based Rendering): физически корректный рендеринг, метод моделирования взаимодействия света с поверхностью на основе физических законов отражения и поглощения.

⁸ HDRI-карты (High Dynamic Range Imaging): текстуры с высоким динамическим диапазоном, используемые для создания реалистичного окружения и освещения в 3D-сценах.

⁹ Виртуальные прожекторы: цифровые аналоги физических осветительных приборов, настраиваемые в 3D-программах по параметрам интенсивности, цвета и угла падения.

¹⁰ Гибридные методы: подход, сочетающий ручные технологии (эскиз, макетирование, коллаж) и цифровые инструменты (3D-моделирование, графический дизайн, визуализация в AR/VR).

со светом в современных 3D-редакторах (CLO 3D, Blender). Цвет и свет в 3D-графике имеют художественные возможности и особенности, которые необходимо учитывать при настройке шейдеров¹¹ [4].

Материал описывается набором карт (текстур), определяющих его реакцию на свет: Base Color¹² (базовый цвет или альbedo), Normal¹³ (микрорельеф), Roughness¹⁴ (шероховатость), Metalness (металличность). Дизайнер не «рисует» свет, а настраивает свойства поверхности, которая взаимодействует с виртуальными источниками света по законам физики [5].

Это позволяет достигать фотореалистичного результата при изменении освещения. Принцип параметризации света¹⁵. В цифровой среде каждый источник света имеет настраиваемые параметры: интенсивность (люмены), температура (Кельвин), цвет (RGB¹⁶), угол падения, затухание. Дизайнер получает полный контроль над световой сценой, что невозможно в физической студии без замены оборудования. Это позволяет создавать библиотеки световых пресетов для разных задач цифрового показа [9].

Принцип динамического освещения. Цифровой костюм может реагировать на внешние триггеры. Свет и цвет могут меняться в зависимости от сценария анимации. Принцип уже применяется ведущими цифровыми домами моды: бренд Auroboros известен коллекцией “Biolumina”, где цифровые платья меняются во времени – светятся биолюминесцентными эффектами, трансформируют силуэты и текстуры в зависимости от движения аватара. Это реальный пример динамического освещения, управляемого кодом; хорватский цифровой бренд Tribute Brend создает гиперреалистичные наряды с анимированными текстурами; цифровой бренд The Fabricant активно демонстрирует свои коллекции в форме цифровых показов, где одежда взаимодействует с движением, светом и музыкой в реальном времени, бренд использует технологии дополненной и виртуальной реальности для создания иммерсивного опыта, визуальные эффекты в их шоу часто синхронизированы с музыкой и движениями, создавая эффект «живой» одежды, что подчеркивает их концепцию моды как цифрового искусства; DressX в коллаборациях с другими брендами использует AR-фильтры с адаптивным освещением, где цвет одежды меняется в зависимости от фона, времени суток или музыки. Принцип независимости от физического эталона. При создании оригинального (нативного) цифрового костюма дизайнер не ограничен физикой реальных тканей. Можно создать материал, который светится изнутри, меняет цвет в зависимости от угла зрения или имеет анимированную текстуру. Развитие цвета в моде показывает его определяющую роль и влияние на эволюцию костюма, что в цифровой среде приобретает новое значение [7].

Методология здесь строится на художественной целесообразности, а не на имитации реальности. Ограничением данной методологии является вычислительная сложность. Реалистичный расчет света требует значительных ресурсов видеокарты. Дизайнер вынужден искать компромисс между фотореализмом и производительностью. Для апробации предложенных теоретических положений автором был разработан концептуальный проект «Световой образ цифрового костюма». Объектом проектирования выступила цифровая одежда, смоделированная в CLO 3D [12].

¹¹ Шейдеры: программы в 3D-графике, определяющие, как поверхность объекта реагирует на свет, рассчитывая цвет, блик, тени и другие визуальные эффекты.

¹² Base Color: базовая карта цвета в PBR-материале, определяющая основной цвет поверхности

¹³ Normal (карта нормалей): текстура в PBR-материале, имитирующая рельеф поверхности без изменения геометрии модели за счет направления нормалей

¹⁴ Roughness (карта шероховатости): текстура в PBR-материале, определяющая степень гладкости и матовости поверхности, влияющая на интенсивность и размытость бликов.

¹⁵ Параметризация света: процесс настройки числовых параметров источника света

¹⁶ RGB (Red, Green, Blue): аддитивная цветовая модель

В рамках проекта была применена методика много сценарного светового моделирования. Было разработано три различных световых сценария, решающих разные задачи имидж-дизайна: технический сценарий. Равномерное бестеневое освещение для демонстрации конструктивных особенностей кроя и фактуры материала; имиджевый сценарий. Контрастное цветное освещение (RGB-спектр) для создания эмоционального образа и привлечения внимания в цифровой среде [11]; средовой сценарий. Интеграция костюма в виртуальное пространство с использованием HDRI-карт [6].

Результаты проекта подтверждает, что предложенные методы позволяют достигать высокой степени реалистичности и управляемости образа цифрового костюма [3].

Взаимодействие традиционных и цифровых методов. В современной практике проектирования наблюдается тенденция к слиянию традиционных и цифровых методов. Это взаимодействие проявляется в нескольких аспектах. Во-первых, цифровые методы используются на этапе проектного анализа. Дизайнер может протестировать цветоцветовое решение костюма в виртуальной среде до пошива физического образца [8]. Это позволяет минимизировать материальные затраты и сократить количество ошибок на этапе проектирования. Вместе с тем, существует вероятность визуального несоответствия, то, как цвета выглядят на экране, может отличаться из-за особенностей устройства, поэтому очень важно настраивать правильно. Во-вторых, традиционные методы верификации остаются необходимыми. Физический эталон (образец ткани) служит точкой истины для калибровки цифровой модели [2].

В-третьих, алгоритмизация процессов проектирования позволяет автоматизировать рутинные задачи. Например, алгоритмы на базе искусственного интеллекта могут предлагать световые сценарии ¹⁷ для коллекции на основе анализа трендов. Однако творческое решение о том, как свет взаимодействует с формой костюма для создания целевого имиджа, остается за человеком. Таким образом, наиболее эффективной является модель симбиоза, где цифровые инструменты расширяют возможности традиционного дизайна, но не заменяют фундаментальные знания о природе света и материала. Проектирование цветоцветовой среды для цифрового костюма сталкивается с рядом специфических ограничений. Технологические ограничения. Разнообразие устройств вывода (смартфоны, проекторы, VR-шлемы ¹⁸, мониторы) приводит к тому, что один и тот же цифровой костюм может выглядеть по-разному. Задачей дизайнера является обеспечить устойчивость образа к изменениям среды воспроизведения. (обеспечить цветовую стабильность на разных экранах) [10].

Психофизиологические ограничения. Восприятие света в виртуальной реальности имеет особенности. Избыточная яркость на экране может вызывать дискомфорт у пользователя. Методы проектирования должны учитывать эргономику зрения, особенно при длительном взаимодействии с цифровым объектом. В отличие от существующих работ, рассматривающих свет как внешний фактор, данное исследование предлагает методику, где свет является внутренним свойством цифрового материала. Автор расширяет классификацию, добавляя принцип динамического освещения и параметризации, что ранее не применялось к костюму в цифровой среде.

Заключение

Методы цветоцветового проектирования в моде эволюционируют от работы с физическими свойствами ткани к математическому моделированию световых потоков в цифровой среде. Классификация методов должна учитывать три уровня: физический,

¹⁷ Световые сценарии: заранее разработанные наборы настроек освещения, предназначенные для решения конкретных задач (технических, имиджевых, средовых).

¹⁸ VR-шлемы (Virtual Reality): устройства для погружения пользователя в виртуальную реальность.

цифровой и гибридный, каждый из которых имеет свои задачи и инструменты контроля. (цифровые инструменты (PBR, HDRI). Методология создания световых решений в цифровой среде базируется на принципах параметризации света и динамического освещения. Взаимодействие традиционных и цифровых методов является необходимым условием качественного проектирования. Практическая апробация методов на примере концептуального проекта подтвердила эффективность много сценарного подхода в среде 3D-моделирования. Дальнейшие исследования должны быть направлены на разработку стандартов качества для цифровых тканей. Интеграция световых технологий в методы проектирования костюма повышает конкурентоспособность продукта.

Список литературы:

1. Борзунов Г. И., Каршакова Л. Б., Груздева М. А. Особенности проектирования одежды в цифровой среде // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 2022. № 2(398). С. 183-191.
2. Васильева Т. С. Влияние новых технологий на формообразование в дизайне одежды (на примере светодизайна костюма): дисс. канд. искусствоведения. М., 2011. 193 с.
3. Грекова А. Р., Качан И. В. Вопросы цифровизации в дизайне костюма // Костюмология. 2021. Т. 6. №1.
4. Казакова О. С. Цвет и свет в 3D графике: художественные возможности и особенности // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2016. № 1-1. С. 205-207.
5. Каршакова Л. Б., Борзунов Г. И., Груздева М. А., Обетковская М. А. Художественное проектирование цифровой одежды средствами редактора Clo3D // Костюмология. 2022. Т. 7. № 3.
6. Каршакова Л. Б., Смирнов В. Б., Фирсов А. В., Гетманцева В. В. Исследование инструментов цифровой среды для разработки показа коллекции одежды // Костюмология. 2024. Т. 9. № 2.
7. Ковалева О. В., Третьякова А.Е., Маркина Ю. А. Развитие цвета в моде: его определяющая роль и влияние на эволюцию костюма // Цвет в пространственных искусствах и дизайне : материалы V Всероссийской научно-практической конференции. СПб., 2025. С. 166-171.
8. Кондакова Ю. В. Феномен виртуализации: использование цифровых технологий в дизайне одежды // Цифровая культура открытых городов: материалы Международной научно-практической конференции. Екатеринбург, 2018. С. 398-401.
9. Коробцева Н. А., Каршакова Л. Б., Обетковская М. А. Методика разработки цифрового показа // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №5. С. 408-416. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/102/51>
10. Коробцева Н. А., Арефьева С. М., Обетковская М. А. Цифровая мода: на стыке искусства, дизайна и диджитал технологий Обетковская // Вестник ГГУ. 2024. № 5. С. 86-96.
11. Фирсова Ю. Ю., Инкина А. К. Свет как инструмент работы над образом костюма // Современные концепции в дизайне: обмен опытом: Материалы I Международной научно-практической конференции. М., 2023. С. 303-310.
12. Шарапова М. В., Забродина Г. Д., Бесшапошникова В. И., Левин А. М. Создание коллекции digital одежды // Дизайн и технологии. 2023. № 93(135). С. 69-75.

References:

1. Borzunov, G. I., Karshakova, L. B., & Gruzdeva, M. A. (2022). Osobennosti proektirovaniya odezhdy v tsifrovoj srede. *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedenij. Tekhnologiya tekstil'noj promyshlennosti*, (2(398)), 183-191. (in Russian).

2. Vasil'eva, T. S. (2011). Vliyanie novykh tekhnologij na formoobrazovanie v dizajne odezhdy (na primere svetodizajna kostyuma): diss. kand. iskusstvovedeniya. (in Russian).
3. Grekova, A. R., & Kachan, I. V. (2021). Voprosy tsifrovizatsii v dizajne kostyuma. *Kostyumologiya*, 6(1). (in Russian).
4. Kazakova, O. S. (2016). Tsvet i svet v 3D grafike: khudozhestvennye vozmozhnosti i osobennosti. *Mezhdunarodnyj zhurnal gumanitarnykh i estestvennykh nauk*, (1-1), 205-207. (in Russian).
5. Karshakova, L. B., Borzunov, G. I., Gruzdeva, M. A., & Obetkovskaya, M. A. (2022). Khudozhestvennoe proektirovanie tsifrovoj odezhdy sredstvami redaktora Clo3D. *Kostyumologiya*, 7(3). (in Russian).
6. Karshakova, L. B., Smirnov, V. B., Firsov, A. V., Getmantseva, V. V. (2024). Issledovanie instrumentov tsifrovoj sredy dlya razrabotki pokaza kollektsii odezhdy. *Kostyumologiya*, 9(2). (in Russian).
7. Kovaleva, O. V., Tret'yakova, A. E., & Markina, Yu. A. (2025). Razvitie tsveta v mode: ego opredelyayushchaya rol' i vliyanie na evolyutsiyu kostyuma. In *Tsvet v prostranstvennykh iskusstvakh i dizajne : materialy V Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferentsii*, St. Petersburg, 166-171. (in Russian).
8. Kondakova, Yu. V. (2018). Fenomen virtualizatsii: ispol'zovanie tsifrovyykh tekhnologij v dizajne odezhdy. In *Tsifrovaya kul'tura otkrytykh gorodov: materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii, Ekaterinburg*, 398-401. (in Russian).
9. Korobtseva, N., Karshakova, L., & Obetkovskaya, M. (2024). Development of Digital Show Methodology. *Bulletin of Science and Practice*, 10(5), 408-416. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/102/51>
10. Korobtseva, N. A., Arefieva, S. M., & Obetkovskaya, M. A. (2024). Digital fashion: at the intersection of art, design and digital technologies Obetkovskaya. *GSU Bulletin*, (5), 86-96.
11. Firsova, Yu. Yu., & Inkina, A. K. (2023). Light as a tool for working on the image of a suit. In *Modern concepts in design: exchange of experience: Materials of the I International Scientific and Practical Conference, Moscow*, 303-310.
12. Sharapova, M. V., Zabrodina, G. D., Besshaposhnikova, V. I., & Levin, A. M. (2023). Creation of a digital clothing collection. *Design and technology*, (93(135)), 69-75.

Поступила в редакцию
06.03.2026 г.

Принята к публикации
15.03.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Обетковская М. А., Коробцева Н. А., Арефьева С. М., Орлова Е. Ю. Методы цветоцветового проектирования в моде: особенности освещения цифрового костюма // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №5. С. 213-219. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/26>

Cite as (APA):

Obetkovskaya, M., Korobtseva, N., Arefieva, S., & Orlova, E. (2026). Methods of Light and Color Design in Fashion: Features of Digital Costume Lighting. *Bulletin of Science and Practice*, 12(5), 213-219. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/26>

УДК 658.512.23

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/27>

АКТУАЛИЗАЦИЯ НАРОДНО-ХУДОЖЕСТВЕННЫХ ПРОМЫСЛОВ В ПРОЦЕССЕ ДИЗАЙНА ДИДЖИТАЛ КОЛЛЕКЦИИ ЖЕНСКОЙ ОДЕЖДЫ

©**Лыкова Н. Г.**, Российский государственный университет им. А. Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва, Россия, designninalook@gmail.com
©**Коробцева Н. А.**, ORCID: 0000-0001-9895-6761, SPIN-код: 7268-0201, д-р техн. наук,
Российский государственный университет им. А. Н. Косыгина (Технологии. Дизайн.
Искусство), г. Москва, Россия, rrr-home@yandex.ru

IMPROVING FOLK ART IN THE DESIGN OF A WOMEN'S DIGITAL COLLECTION

©**Lykova N.**, Russian State University named after A. Kosygin (Technology. Design. Art),
Moscow, Russia, designninalook@gmail.com
©**Korobtseva N.**, ORCID: 0000-0001-9895-6761, SPIN-code: 7268-0201, Dr. habil.,
Russian State University named after A. Kosygin (Technology. Design. Art),
Moscow, Russia, rrr-home@yandex.ru

Аннотация. Рассматривается потенциал интеграции цифровых технологий и народных художественных промыслов на примере создания диджитал-коллекции на основе мезенской росписи. Актуальность исследования обусловлена ускоренным развитием цифровых платформ в сфере культуры, виртуальных библиотек, онлайн-архивов, 3D-моделирования и метавселенных, что открывает принципиально новые возможности для популяризации и сохранения культурного наследия. Автором проанализированы основные направления цифровизации сферы культуры, исследована специфика цифрового контента как инструмента привлечения целевой аудитории, формирования лояльности и ненавязчивого продвижения культурных продуктов. Особое внимание уделено семантике мезенской росписи – одного из древнейших русских художественных промыслов, чья сложная ярусная структура узоров, цветовая гамма (сажа и красная глина) и мифологические образы (кони, птицы, солярные знаки) отражают представления о трёх мирах: подземном, земном и небесном. В практической части статьи представлен процесс разработки цифровой коллекции одежды с использованием программ CLO 3D (виртуальная примерка лекал), Blender (создание 3D-среды для показа) и Grafis. Рассмотрены возможности внедрения готового продукта в экосистему метавселенных: охарактеризованы их уровни (контент, платформы, инфраструктура, энейблеры), ключевые технологии (блокчейн, AR/VR, искусственный интеллект для NPC) и потенциал для бренд-коммуникации и маркетинговых исследований. Новизна работы заключается в синтезе архаичных орнаментальных традиций и современных методов 3D-визуализации. Автор приходит к выводу, что подобная интеграция способствует актуализации интереса молодежи к народно-художественным промыслам, формированию преемственности культурных ценностей и созданию коммерчески успешных проектов в цифровой среде.

Abstract. This article examines the potential for integrating digital technologies and folk arts and crafts using the example of creating a digital collection based on Mezen painting. The relevance of the study stems from the accelerated development of digital cultural platforms, virtual libraries, online archives, 3D modeling, and metaverses, which open up fundamentally new opportunities for the popularization and preservation of cultural heritage. The author analyzes the main trends in the digitalization of the cultural sphere and examines the specifics of digital content as a tool for attracting target audiences, building loyalty, and discreetly promoting cultural products. Particular attention is

paid to the semantics of Mezen painting — one of the oldest Russian artistic crafts, whose complex, tiered structure of patterns, the color scheme (soot and red clay) and mythological imagery (horses, birds, solar symbols) reflect ideas about three worlds: the underworld, the earthly, and the heavenly. The practical section of the article presents the development of a digital clothing collection using CLO 3D (virtual pattern fitting), Blender (creation of a 3D environment for the show), and Grafis. The possibilities of integrating the finished product into the metaverse ecosystem are considered: their levels (content, platforms, infrastructure, enablers), key technologies (blockchain, AR/VR, artificial intelligence for NPCs), and the potential for brand communications and marketing research are characterized. The novelty of the work lies in the synthesis of archaic ornamental traditions and modern 3D visualization methods. The author concludes that such integration contributes to the actualization of youth interest in folk art and crafts, the formation of continuity of cultural values, and the creation of commercially successful projects in the digital environment.

Ключевые слова: народно-художественные промыслы, народная культура, информационные технологии, культурная сфера, метавселенные, 3D моделирование, цифровые технологии, искусственный интеллект, мезенский орнамент

Keywords: Folk arts and crafts, folk culture, information technology, cultural sphere, metaverses, 3D modeling, digital technology, artificial intelligence, Mezen ornament

Духовное достояние народа является одним из смыслов его существования. Художественные промыслы и ремесла занимают видное положение в деле сохранения данного наследия, поскольку, они являются неотъемлемой частью народной культуры. Эта народная культура, будучи, значимым компонентом российской национальной самобытности, ярко и убедительно демонстрирует ее уникальность и самобытность. В настоящее время информационные технологии оказывают существенное влияние на преобразование и развитие культурной сферы. Они открывают инновационные пути для творческой деятельности, распространения и восприятия произведений культуры, а также стимулируют рост культурного туризма и образовательных программ.

Цель данной работы — актуализация и популяризация интереса среди молодежи к народно-художественным промыслам и культурному наследию. Популяризация культуры и традиций народов России. При работе над данным исследованием были использованы следующие методы: изучение и анализ последних разработок в области цифровых технологий метод наблюдения и сравнения, систематизации и синтеза. Для создания цифровой коллекции использовалось компьютерное 3D и 2D моделирование совместно с методами традиционного моделирования и конструирования одежды. Разработка виртуального показа и диджитал среды для него, с применением средств 3D моделирования, скульптинга, анимации, симуляции, рендеринга, постобработки и монтажа видео со звуком, используя метод композитинга, а также создание 2D и 3D анимаций. В России наблюдается заметное ускорение развития цифровых платформ, ориентированных на культуру. Благодаря прогрессу в сфере информационных технологий, доступ к культурным богатствам значительно расширился. Виртуальные библиотеки, онлайн архивы и музейные коллекции открывают возможность для ознакомления с историей и культурой разных народов и эпох, не покидая своего жилища. Это, в свою, очередь, содействует популяризации культурного наследия и его сохранению для потомков. Новые технологии открывают новые возможности для творческой деятельности, позволяя отойти от избитых и стандартных подходов посредством внедрения дополнительной и виртуальной реальности, 3D технологий и аватаров [1, 2].

Для исследователей цифровые технологии открывают огромные перспективы в изучении культурных объектов, начиная от оцифровки и систематизации данных и заканчивая методами 3D — сканирования, моделирования, визуализации и дистанционного анализа поверхностей. Однако, наряду с этими возможностями, возникает дискуссия среди специалистов относительно статуса цифровых копий как замены или дополнения к подлинным культурным ценностям [3].

Цифровизацию сферы культуры условно можно разделить на пять основных направлений (Рисунок 1).



Рисунок 1. Основные направления цифровизации в сфере культуры [13]

В результате исследования было выявлено, что новые технологии открывают дополнительные просторы для творчества, цифровые технологии предоставляют колоссальные возможности для изучения культурных ценностей.

Исследование цифрового контента. Цифровой контент представляет собой совокупность материалов, создаваемых и распространяемых с целью привлечения целевой аудитории и формирования лояльности. Изначально он применялся для информирования о бренде и улучшения его имиджа. Спектр форм такого контента весьма широк: от записей в блогах и специализированных отчетов до видеороликов, фотоизображений и аналитических статей. Однако ключевое отличие цифрового контента заключается в том, что он выходит за рамки простого размещения текстовой информации или комментариев. Для достижения своих целей контент должен быть не только информативным, но и увлекательным, побуждающим к диалогу. Важнейшим элементом является обеспечение точек соприкосновения для взаимодействия с клиентами и сбора их отзывов на различных этапах воронки продаж [4].

С другой стороны, цифровой контент открывает широкие возможности для демонстрации творческого потенциала и талантов. Он способствует децентрализации доступа

к образовательным ресурсам и знаниям, позволяя людям осваивать новые области, получать доступ к высококачественным учебным материалам и обмениваться опытом. Более того, цифровой контент служит катализатором инноваций и технологического прогресса в различных секторах экономики. Развитие таких направлений, как виртуальная и дополненная реальность, интерактивные приложения и системы машинного обучения, стимулирует появление новых продуктов и услуг — от игровых платформ и медицинских приложений до облачных технологий и развлекательных сервисов. Помимо прочего, цифровые технологии позволяют реализовывать программы ранней профориентации, например, обучая будущих IT — специалистов еще на школьной скамье, что помогает учащимся осознанно выбирать дальнейший образовательный и карьерный путь. Brand Analytics обнародовал результаты своего ежегодного исследования, посвященного активным пользователям (авторам) российских социальных сетей, проведенного в октябре 2024 г (<https://clc.li/uipSp>) (Рисунок 2).



Рисунок 2. Изменение числа активных авторов и объема публикуемого контента в соцмедиа России в 2024 г в сравнении с 2023, 2022 и 2021 гг (<https://clc.li/uipSp>)

Проведенное исследование позволяет заключить, что ключевые достоинства контент-маркетинга заключаются в его способности успешно захватывать интерес целевой аудитории, содействовать формированию доверительных отношений и деликатно представлять продукт или услугу рынку [5].

Мезенская роспись. Мезенский орнамент является одним из древнейших видов русского творчества. Он берет свое начало в древние времена и тесно связан с историей возникновения первых славянских племен, а его расцвет пришелся на вторую половину 19 века.

Регион происхождения. Архангельскую область можно считать местом зарождения мезенской росписи, там впервые стали украшать предметы быта этим замысловатым орнаментом. Орнамент получил свое название благодаря реке Мезень, которая находится в уникальном по своей живописности месте между тайгой и тундрой, в окружении Северной Двины и Печоры. На берегу реки Мезень располагается деревня Палащелье, которая была впервые упомянута в 1906 году как культурный центр деревянной росписи, поэтому часто можно встретить еще одно название — палащельская.

Мезенская роспись являет собой уникальный самобытный орнамент притягивающий и завораживающий, несмотря на визуальную лаконичность. Одним из первых упоминаний мезенской росписи можно считать 1815 год, в котором появилось описание прялки, украшенной мезенским орнаментом, однако описание изобразительных мотивов этой росписи можно найти в рукописях 18 века.

Что символизируют узоры. Суть северных русских традиций и мифов пронизывает мезенскую роспись, придавая ей уникальный характер. Сложная ярусная структура узоров коренится в шаманских представлениях о трёх мирах: подземном, земном и небесном, каждый из которых изобилует символическими образами. Земля, олицетворяющая плодородие, безопасность и сотворение человека из первичной материи, изображается через квадраты. Источник жизни, вода, символизируется извилистыми линиями и диагональными штрихами. Короткие, разбросанные штрихи, напоминающие ветер, носившийся над первозданной пустотой, обозначают воздух — фундаментальный элемент бытия. Огонь, чья цикличная природа — рождение, существование, угасание и возрождение — находит отражение в спиральных, заключённых в орнаментальные рамки. Птицы, часто встречающиеся в народном творчестве как вестники благополучия, также присутствуют в мезенской росписи. Они свободно кружат в верхних ярусах, рядом с символическими «окнами», служащими каналами связи с высшими сферами. Конные образы перекликаются с птичьими мотивами, отличаясь неестественно вытянутыми, тонкими ногами, завершающимися оперением. Красно-оранжевые кони, вместо того чтобы следовать друг за другом, предстают в динамичных позах — на дыбах, в выразительной борьбе, располагаясь на среднем ярусе. Чёрные лошади, изображённые в нижней части композиции, ассоциируются у искусствоведов с миром мёртвых, что подкрепляется наличием солярных знаков на их облике.



Рисунок 3. Примеры мезенской росписи (<https://clc.li/WgYCI>)

Издавна искусством мезенской росписи владели исключительно мужчины, унаследовав и передавая из уст в уста особенности этого древнего ремесла. Для создания узоров использовалась смесь сажи и красной глины, которую наносили на поверхность преимущественно пером или заостренной деревянной палочкой, что придавало линиям особую строгость и выразительность. После завершения росписи изделия обрабатывали слоем олифы — полупрозрачного золотистого масла. Мезенская роспись является одним из старейших народных художественных ремесел России, занимая важное место в отечественной культуре. Она подчеркивает значение народных промыслов, где концентрируется

многовековой опыт эстетического осмысления мира, устремленный в будущее. Сохраненные глубокие художественные традиции Мезенской росписи отражают уникальность культурного наследия страны.

Создание цифровой коллекции на тему мезенской росписи. В основе создании коллекции лежит синтез старинных народных традиций мезенской росписи и инновационных технологий. Благодаря использованию авангардных конструктивных решений, силуэтам и формам мы добились современного прочтения одного из самых архаичных художественных промыслов с глубоко символичным орнаментом. Проект выполнен с помощью методов 3D и 2D моделирования, при использовании таких программ как CLO 3D, Blender, Grafis (Рисунок 4, 5, 6).

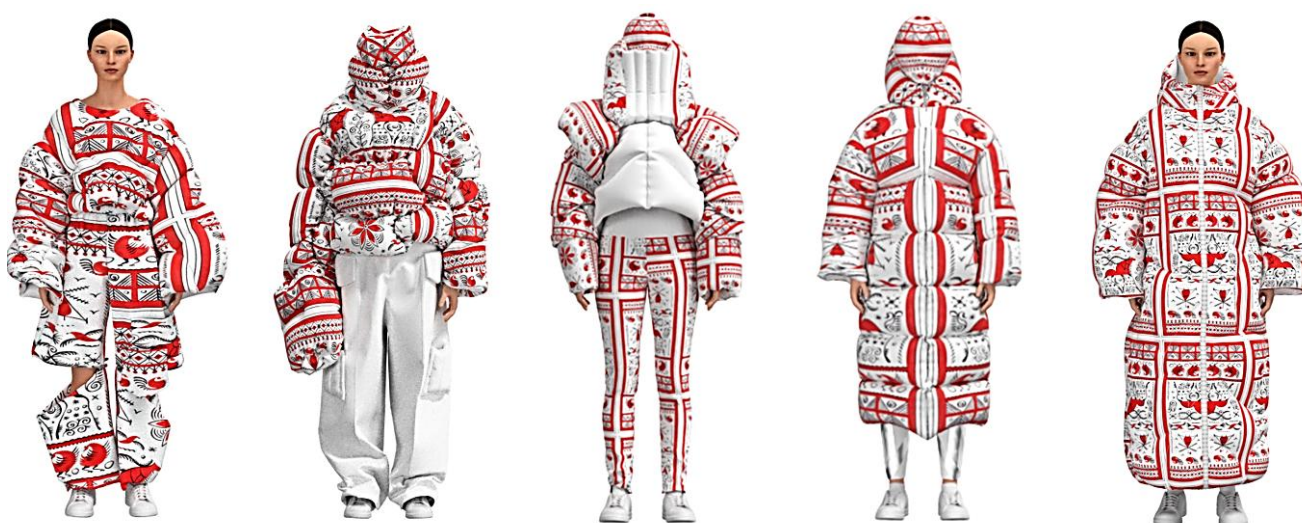


Рисунок 4. Разработка диджитал коллекции одежды на основе использования эстетики мезенской росписи (Автор — Лыкова Н. Г.)



Рисунок 5. Разработка диджитал коллекции одежды на основе использования эстетики мезенской росписи (Автор — Лыкова Н. Г.)



Рисунок 6. Разработка диджитал коллекции одежды на основе использования эстетики мезенской росписи (Автор — Лыкова Н.Г.)

Создание 3D моделей в программе CLO 3D. Многообразие систем трехмерного цифрового проектирования сделало задачу выбора программы 3D моделирования особенно актуальной (<https://clc.li/NZvTi>). Программное обеспечение выбирают, основываясь на требованиях к организации процесса проектирования и необходимом функционале. В настоящее время большое распространение получила программа CLO 3D, как наиболее функциональное и бюджетное программное обеспечение CLO 3D позволяет «примерить» реальные лекала на виртуального аватара и оценить особенности конструкции еще до того, как вещь будет отшита [6].

Трехмерный манекен программы позволяет менять размеры и проектировать одежду как на типовую, так и индивидуальную фигуру. Его можно поворачивать, менять позу, оценивать динамическое давление и растяжения материала на поверхности аватара, анимировать его движения.

Разработка 3D среды для финального показа коллекции. Blender — программный продукт, предназначенный для создания 3D-визуализаций: от статичных объектов до редактирования видео, разработанный анимационной студией NeoGeo. Одной из основных особенностей Blender является то, что он имеет открытый исходный код и хорошо подходит не только частным лицам, но и небольшим студиям, которые могут создавать 3D-видеоролики, имея в своем арсенале один лишь Blender. Данный продукт поддерживает такие инструменты, как рендеринг, моделирование, анимацию и перенастройку созданных объектов, композинг, текстурирование и другие типы симуляций [7].

Автором проекта была разработана 3D среда для виртуального показа, отражающая концепцию проекта

С развитием технологий, модная индустрия сталкивается с революцией, которая меняет её лицо и открывает новые возможности [8].

Полученная в ходе работы коллекция одежды может стать коммерчески успешным проектом, реализуемым как в физическом формате, и в виде диджитал коллекции с последующим внедрением в систему метавселенных, что позволит популяризовать и актуализировать интерес к изучению НХП среди молодежи [9, 10].

Изучение способов внедрение продукта в систему метавселенных. Идея метавселенных зародилась в 1980-х годах, когда астронавты NASA начали применять виртуальные пространства для отработки различных рабочих сценариев. Технически, метавселенная

представляет собой изолированную цифровую экосистему, в которой пользователь взаимодействует посредством своего аватара. Смысл этой системы составляют три компонента: 1) виртуальное пространство — это уникальный, иммерсивный мир, созданный программно и существующий в восприятии пользователя; 2) аватары — цифровые репрезентации пользователей; 3) технологии, такие как дополненная и виртуальная реальность, искусственный интеллект и прочее, которые с использованием специального оборудования (в настоящее время это VR-шлемы или очки) обеспечивают погружение человека в эту виртуальную среду (Рисунок 7).

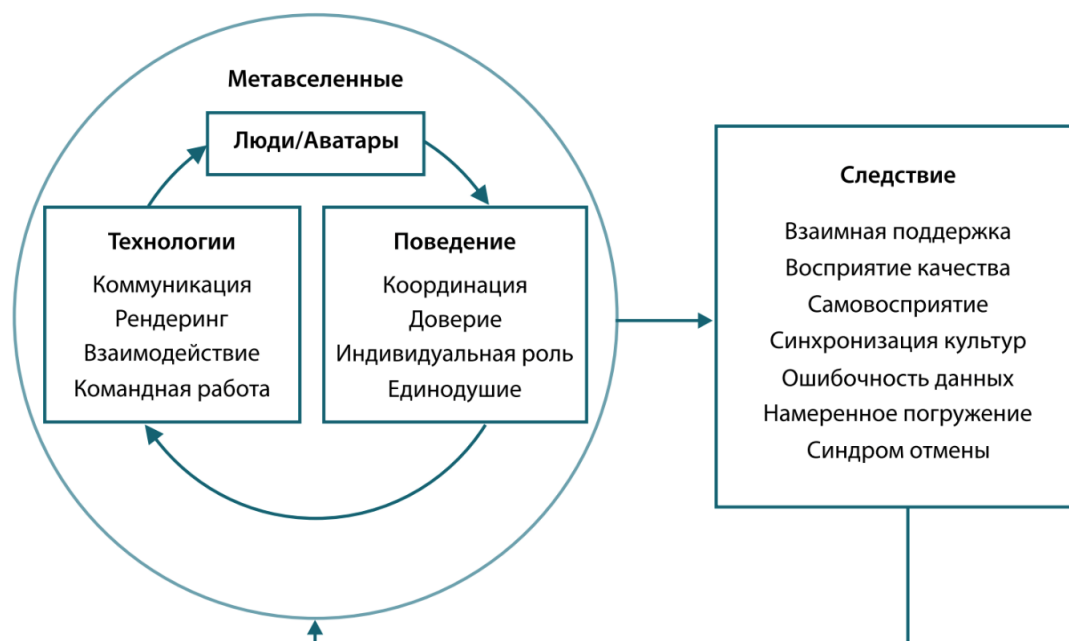


Рисунок 7. Концептуальная модель исследования метавселенных [13]

Разделение метавселенных по их функциям и характеристикам ведет к выделению различных категорий. Каждая такая категория отличается специфическими чертами, которые обеспечивают пользователям глубокое погружение в виртуальную среду.

Игровые метавселенные. Ориентированы в первую очередь на игровой и развлекательный контент. В этих виртуальных пространствах участники могут погрузиться в фантастические миры, общаться между собой, выполнять задания и изучать уникальные локации. Среди известных примеров выделяются Roblox и Second Life. Несмотря на растущую популярность, подобные игровые платформы нередко критикуют за чрезмерную коммерциализацию и стимулирование аддиктивного поведения.

Социальные метавселенные призваны создавать виртуальные пространства, акцентируя внимание на социальном взаимодействии. Они предоставляют цифровую среду для общения, построения взаимоотношений и ведения осмысленных бесед.

Технология блокчейн, представляющая собой децентрализованную базу данных, структурированную в виде последовательно связанных блоков информации, играет значительную роль в формировании цифрового пространства. Ее ключевая характеристика — распределенность — гарантирует высокий уровень безопасности и чистоте хранимых данных. В системе метавселенной этот процесс служит основой для создания уникальных цифровых активов, в том числе криптовалют. Эти виртуальные валюты позволяют совершать транзакции, включая покупку, реализацию и распространение, внутри виртуальных миров, стимулируя экономическую активность.

Технологии дополненной (AR) и виртуальной реальности (VR) открывают новые горизонты для взаимодействия человека с цифровыми мирами. AR обогащает наше восприятие реального мира, накладывая на него виртуальные объекты и информационные слои, доступные для просмотра через смартфоны или специализированные очки. VR, в свою очередь, предлагает полное погружение в искусственно созданную среду, полностью заменяя реальное окружение пользователя.

Разработка виртуальных реальностей представляет собой многогранный процесс, требующий слаженной работы множества профессионалов. Среди них — проектировщики цифровых сред и архитекторы систем, чья задача — построение фундамента для существования метавселенных. Все технологические компоненты, необходимые для создания и функционирования этих миров, можно классифицировать по четырем основным уровням:

Контент и пользовательский опыт — данный уровень охватывает всю информацию, приложения и сами виртуальные миры. Информационное наполнение, создаваемое как специалистами, так и самими пользователями (UGC – user-generated content), значительно обогащает восприятие метавселенной. Приложения же призваны решать конкретные задачи: от организации совместных мероприятий и музыкальных онлайн-пространств до специализированных инструментов для удаленной работы, проведения тренингов или банковских операций. Виртуальные пространства же представляют собой интерактивные среды, где большое количество пользователей может одновременно взаимодействовать и получать разнообразные впечатления.

Платформы — эти элементы служат основой всей экосистемы. Они обеспечивают удобство распространения и поиска контента, приложений и различных видов опыта, включая браузеры и маркетплейсы. К данной категории также относятся 3D-платформы для разработки, предлагающие инструменты для проектирования 3D-приложений, создания игр, работы с игровыми движками, применения искусственного интеллекта и других ресурсов для контент-мейкеров. Инфраструктура и аппаратное обеспечение — этот слой включает в себя базовые облачные решения, полупроводниковые компоненты и сетевые технологии, обеспечивающие функционирование виртуальных метавселенных. Сюда же относятся и физические аппаратные устройства.

Технологии-обеспечители (Энейблеры) — к этому уровню относятся технологии, связанные с проведением платежей (формирование экономики метавселенной), а также с обеспечением безопасности и идентификации пользователей. Эти компоненты играют ключевую роль в поддержании работоспособности и защите виртуальных пространств [11].

Искусственный интеллект (ИИ) выступает ключевым элементом метавселенной, открывая горизонты для ментального взаимодействия и автоматизированных процессов. Он способен качественно повысить уровень коммуникации между людьми и цифровым пространством, прогнозировать и подстраивать виртуальное окружение под индивидуальные нужды, а также гарантировать уникальный персональный опыт.

В рамках метавселенной ИИ находит применение в прогрессивной разработке неигровых персонажей (NPC). Это позволяет создавать неповторимых и многогранных действующих лиц для разнообразных сценариев. NPC, являясь неотъемлемой частью виртуальных миров, реагируют на действия пользователей и вступают с ними во взаимодействие. Благодаря использованию современных методик обработки данных и потенциала ИИ, этих персонажей можно интегрировать в трехмерные пространства. Это обеспечивает реалистичное взаимодействие с пользователями и позволяет им выполнять множество специфических функций.

Трехмерное моделирование — это процесс формирования объемных моделей физических объектов или пространств. В контексте виртуальных метавселенных, данная технология дает возможность создавать цифровые копии реального мира, с которыми пользователи могут взаимодействовать и исследовать. Эта функция находит применение в разнообразных областях, включая разработку виртуальных экспозиций, градостроительное планирование, образовательные проекты и множество других сценариев (<https://clc.li/fZnTN>).

Виртуальные пространства способствуют укреплению связи с вашей целевой аудиторией и позволяют вашему бренду выделиться на фоне конкурентов. Пользователи посещают метавселенные с целью досуга и социального взаимодействия. Обширный функционал платформ открывает перед ними пространство для самовыражения и творчества. Метавселенные становятся самостоятельной площадкой для развития бренда и привлечения новой аудитории. Здесь значительно упрощается процесс вовлечения посетителей в мероприятия и их удержания, а также открываются возможности для оригинальных презентаций продуктов и интерактивного взаимодействия клиентов с ними. В метавселенных также предоставляется возможность сбора данных и проведения маркетинговых исследований [12].

Заключение

Цифровая реальность является результатом интеграции все более глубоких цифровых практик, охватывающих как индивидуальный, так и коллективный уровни. В нынешнюю цифровую эпоху, ознаменованную стремительным развитием технологий и открывающимися возможностями, возникают новые вызовы для тех, кто стремится к инновационным формам самовыражения и оказания влияния на аудиторию. Именно связь между различными историческими периодами и культурными традициями становится ключом к самопознанию и обретению нового потенциала. Преемственность, как закономерная связь между художественными явлениями прошлого и настоящего, представляет собой объективное и неизменное свойство культурного наследия. Каждое новое поколение людей наследует определенный набор духовных и художественных ценностей, что позволяет человечеству, опираясь на достигнутый уровень культурного развития, непрерывно двигаться вперед, используя в процессе своего прогресса успехи и достижения всех предшествующих эпох.

Народные художественные промыслы занимают очень важное и значимое место в отечественной культуре. Они хранят многовековой опыт эстетического осмысления мира, направленный в будущее, и бережно сохраняют глубинные художественные традиции, отражающие уникальность культур многонациональной России. Создание диджитал-коллекции, основанной на канонах мезенской росписи, призвано возродить интерес молодежи к народным промыслам за счет органичного слияния современных технологий и старинного мастерства. Интеграция такого продукта в метавселенные, особенно в игровые их сегменты, способствует широкому распространению народных традиций, что имеет решающее значение для формирования общественного мнения о ценностях, значимых для истории и развития подрастающего поколения. Новые технологии расширяют горизонты для творчества, позволяя отойти от избитых форматов, активно используя такие инструменты, как дополненная и виртуальная реальность, 3D-технологии и аватары. Метавселенные открывают возможности для нового типа взаимодействия с аудиторией: позволяют изучить ее интересы, поделиться собственным видением, рассказать о продукте и его создателях, что критически важно для популяризации народных промыслов среди молодежи.

В результате исследования можно сделать вывод, что преимущества контент-маркетинга состоят в том, что он эффективно привлекает внимание аудитории, помогает завоевать доверие

и ненавязчиво продвигает товар или услугу на рынке. На основе проведенного исследования можно сделать вывод, что мезенская роспись одна из наиболее архаичных русских художественных промыслов, это важная часть нашей культуры, которая отражает важность народно – художественных промыслов, в которых воплощен важный опыт поколений в познании эстетического восприятия мира, обращенный в будущее, где сохранены глубокие художественные традиции, отражающие самобытность культур многонациональной России. Полученная в ходе работы коллекция одежды может стать коммерчески успешным проектом, реализуемым как в физическом формате, и в виде диджитал коллекции с последующим внедрением в систему метавселенных, что позволит популяризовать и актуализировать интерес к изучению НХП среди молодежи. Изучены способы внедрение продукта в систему метавселенных. В результате изучения, были выявлены широкие возможности площадок позволяют пользователям проявлять свою креативность. Метавселенные становятся отдельным каналом для продвижения бренда и поиска новой аудитории. Здесь намного проще приглашать людей на мероприятия и удерживать их там, креативно подходить к презентациям продуктов и давать клиентам использовать их. В метавселенных можно собирать данные и проводить маркетинговые исследования. В результате чего было выявлено, что синтез использования новых технологий и НХП может являться актуальным для формирования общественного осознания значимости НХП и механизмов интеграции навыков и ремесел в культурную среду.

Список литературы:

1. Полянская Я. С., Коробцева Н. А. Трансформация понятия моды в эпоху web 3.0 // Модернизация России: ключевые проблемы и направления их решения: Сборник публикаций по итогам научно-практических конференций. М: Перо, 2024. С. 182-188.
2. Коробцева, Н. А., Романов М. В. Опыт организации виртуальной выставки М.Романова в метавселенной // Модернизация России: ключевые проблемы и направления их решения: Сборник публикаций по итогам научно-практических конференций. М: Перо, 2024. С. 173-177.
3. Магомедов М. Н., Носкова Н. А. Цифровая трансформация сферы культуры // Петербургский экономический журнал. 2021. №1. С. 27-36.
4. Акилина П. Ю., Бутова Т. Г. Проблемы исследования контент-маркетинга как инструмента продвижения в цифровой экономике // Национальные экосистемы: сборник научных трудов. Курган, 2023. С. 372-376.
5. Севастьянова И. Н., Блинова Н. Г. Ознакомление детей 6-7 лет с мезенской росписью // Образование в Кировской области. 2021. №4(60). С. 65-69.
6. Пугачева И. Б. Цифровое проектирование одежды в системе CLO 3D // Научные исследования и разработки в области дизайна и технологий: Материалы Всероссийской научно-практической конференции. Кострома, 2022. С. 47-49.
7. Гараева Э. Р., Бикмуллина И. И., Барков И. А. Особенности подготовки 3D-объектов, смоделированных в Blender, для импорта в Unity 3D // Прикаспийский журнал: управление и высокие технологии. 2020. №4(52). С. 66-74.
8. Павлюк, М. М., Коробцева Н. А., Куликова М. К. Инструменты и методы создания цифровых коллекций одежды // Инновации и технологии к развитию теории современной моды: Материалы Международной научно-практической конференции. М., 2024. С. 87-89.
9. Лыкова Н. Г., Коробцева Н. А. Разработка женской диджитал коллекции одежды на основе диалога с искусственным интеллектом // Инновации и технологии к развитию теории современной моды: Материалы Международной научно-практической конференции. М., 2024. С. 109-111.

10. Романов М. В., Коробцева Н. А., Пчелин Г. М., Иванченко А. П. Разработка эксклюзивной текстуры цифрового текстильного полотна // Инновации и технологии к развитию теории современной моды: Материалы Международной научно-практической конференции. М., 2024. С. 152-155.
11. Орехова С. В., Плахин А. Е. Метавселенные: переход к новой бизнес-модели или образ будущего? // Управленец. 2023. Т. 14. №2. С. 35-46.
12. Алимов С. Ю. Эстетическое воспитание и самовоспитание учащихся. Махачкала, 2015. С. 93-99.
13. Музычук В. Ю. Основные направления цифровизации в сфере культуры: зарубежный опыт и российские реалии // Вестник Института экономики Российской академии наук. 2020. №5. С. 49-63.

References:

1. Polyanskaya, Ya. S., & Korobtseva, N. A. (2024). Transformatsiya ponyatiya mody v epokhu web 3.0. In *Modernizatsiya Rossii: klyuchevye problemy i napravleniya ikh resheniya: Sbornik publikatsij po itogam nauchno-prakticheskikh konferentsij, Moscow*, 182-188. (in Russian).
2. Korobtseva, N. A., & Romanov, M. V. (2024). Opyt organizatsii virtual'noj vystavki M.Romanova v metavselennoj. In *Modernizatsiya Rossii: klyuchevye problemy i napravleniya ikh resheniya: Sbornik publikatsij po itogam nauchno-prakticheskikh konferentsij, Moscow*, 173-177. (in Russian).
3. Magomedov, M. N., & Noskova, N. A. (2021). Tsifrovaya transformatsiya sfery kul'tury. *Peterburgskij ekonomicheskij zhurnal*, (1), 27-36. (in Russian).
4. Akilina, P. Yu., & Butova, T. G. (2023). Problemy issledovaniya kontent-marketinga kak instrumenta prodvizheniya v tsifrovoj ekonomike. In *Natsional'nye ekosistemy: sbornik nauchnykh trudov, Kurgan*, 372-376. (in Russian).
5. Sevast'yanova, I. N., & Blinova, N. G. (2021). Oznakomlenie detej 6-7 let s mezenskoj rospis'yu. *Obrazovanie v Kirovskoj oblasti*, (4(60)), 65-69. (in Russian).
6. Pugacheva, I. B. (2022). Tsifrovoe proektirovanie odezhdy v sisteme CLO 3D. In *Nauchnye issledovaniya i razrabotki v oblasti dizajna i tekhnologij: Materialy Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferentsii, Kostroma*, 47-49. (in Russian).
7. Garaeva, E. R., Bikmullina, I. I., & Barkov, I. A. (2020). Osobennosti podgotovki 3D-ob'ektov, smodelirovannykh v Blender, dlya importa v Unity 3D. *Prikaspijskij zhurnal: upravlenie i vysokie tekhnologii*, (4(52)), 66-74. (in Russian).
8. Pavlyuk, M. M., Korobtseva, N. A., & Kulikova, M. K. (2024). Instrumenty i metody sozdaniya tsifrovyykh kolleksij odezhdy. In *Innovatsii i tekhnologii k razvitiyu teorii sovremennoj mody: Materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii*, 87-89. (in Russian).
9. Lykova, N. G., & Korobtseva, N. A. (2024). Razrabotka zhenskoj didzhital kolleksii odezhdy na osnove dialoga s iskusstvennym intellektom. In *Innovatsii i tekhnologii k razvitiyu teorii sovremennoj mody: Materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii*, 109-111. (in Russian).
10. Romanov, M. V., Korobtseva, N. A., Pchelin, G. M., & Ivanchenko, A. P. (2024). Razrabotka eksklyuzivnoj tekstury tsifrovogo tekstil'nogo polotna. In *Innovatsii i tekhnologii k razvitiyu teorii sovremennoj mody: Materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii*, 152-155. (in Russian).
11. Orekhova, S. V., & Plakhin, A. E. (2023). Metavselennye: perekhod k novoj biznes-modeli ili obraz budushchego?. *Upravlenets*, 14(2), 35-46. (in Russian).

12. Alimov, S. Yu. (2015). Esteticheskoe vospitanie i samovospitanie uchashchikhsya. Makhachkala, 93-99. (in Russian).

13. Muzychuk, V. Yu. (2020). Osnovnye napravleniya tsifrovizatsii v sfere kul'tury: zarubezhnyj opyt i rossijskie realii. *Vestnik Instituta ekonomiki Rossijskoj akademii nauk*, (5), 49-63. (in Russian).

Поступила в редакцию
06.03.2026 г.

Принята к публикации
15.03.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Лыкова Н. Г., Коробцева Н. А. Актуализация народно-художественных промыслов в процессе дизайна диджитал коллекции женской одежды // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №5. С. 220-232. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/27>

Cite as (APA):

Lykova, N., & Korobtseva, N. (2026). Improving Folk Art in the Design of a Women's Digital Collection. *Bulletin of Science and Practice*, 12(5), 220-232. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/27>

УДК 621.396.4

https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/28

НОВЫЕ ПОДХОДЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАДИОЧАСТОТНОГО СПЕКТРА В СЕТЯХ 4G И 5G

- ©**Абдыраева Н. Р.**, ORCID: 0009-0008-2443-5427, SPIN-код: 1576-7528, канд. техн. наук,
Ошский технологический университет им. М. М. Адышева,
г. Ош, Кыргызстан, nabdyraeva80@mail.ru
- ©**Поletaев А. Д.**, Ошский технологический университет им. М. М. Адышева,
г. Ош, Кыргызстан, sania99opa@gmail.com
- ©**Мамазакир уулу К.**, Ошский технологический университет им. М. М. Адышева,
г. Ош, Кыргызстан, Karaevkylychbek01@gmail.com

NEW APPROACHES TO USING THE RADIO FREQUENCY SPECTRUM IN 4G AND 5G NETWORKS

- ©**Abdyraeva N.**, ORCID: 0009-0008-2443-5427, SPIN-code: 1576-7528, Ph.D., Osh Technological
University named after M. Adyshev, Osh, Kyrgyzstan, nabdyraeva80@mail.ru
- ©**Poletaev A.**, Osh Technological University named after M. Adyshev,
Osh, Kyrgyzstan, sania99opa@gmail.com
- ©**Mamazakir uulu K.**, Osh Technological University named after M. Adyshev,
Osh, Kyrgyzstan, Karaevkylychbek01@gmail.com

Аннотация. Описан принцип и преимущества технологии динамического перераспределения частотного спектра. Рассмотрены особенности построения и использования динамического шеринга радиочастотного спектра для реализации совмещенных сетей 5G/LTE с режимом DSS в ранее выделенных операторам для сетей LTE частотных каналах, а также рассмотрены перспективы ее применения в сетях 5G.

Abstract. This article describes the principles and advantages of dynamic spectrum sharing (DSS) technology. It examines the design and implementation of DSS for combining 5G and LTE networks within frequency channels previously allocated to LTE, and discusses the prospects for its application in 5G networks.

Ключевые слова: 5G, LTE, радиоинтерфейс 5G, динамическое перераспределение спектра, радиочастотный спектр, коллизии сигналов.

Keywords: 5G, LTE, 5G air interface, dynamic spectrum sharing, radio frequency spectrum, signal collisions.

Эффективное внедрение 5G требует развертывание сложной и дорогой инфраструктуры. Сети 4G регионов все еще имеют проблемы со стабильностью и скоростью, что существенно осложняет переход на более продвинутой технологии. Технология 5G, представляющая собой пятое поколение мобильных сетей, призвана изменить цифровую среду за счет обеспечения высоких скоростей передачи данных, минимальных задержек и возможности одновременного подключения большого числа устройств. Несмотря на значительный потенциал данной технологии, в Кыргызской Республике существует ряд факторов, способных замедлить или затруднить ее внедрение. Также, поскольку спецификация 5G предполагает использование более высоких частот [1], сеть имеет ограниченный диапазон. В этой статье рассматривается,

новые подходы к использованию радиочастотного спектра, а также основные требования, предъявляемые к будущему радиоинтерфейсу 5G.

К ключевым требованиям к радиоинтерфейсам 5G относятся: реализация множественного доступа на физическом уровне (PHY) со скоростями передачи данных до нескольких Гбит/с; применение новых участков сантиметрового и миллиметрового диапазонов частот; использование широкополосных радиоканалов с полосой пропускания от 100 МГц до 2 ГГц; обеспечение сверхмалых задержек в сети радиодоступа, при которых время повторной передачи по алгоритму HARQ RTT не превышает 1 мс; низкая стоимость базовых станций и абонентских терминалов; организация доступа и многоузловой маршрутизации на основе универсального радиоинтерфейса и общего спектра частот; поддержка «бесшовной» мобильности между инфраструктурой 5G (UDN) и сетями LTE/2G/3G, обеспечивающими широкие зоны покрытия.

В большинстве современных сетей 5G используются преимущественно средние и высокие диапазоны частот. В результате различные сервисы 5G конкурируют между собой за радиоресурсы в условиях городской застройки, а также за возможность устойчивой работы внутри помещений без привлечения низкочастотных диапазонов. В 5G используются преимущественно средние и высокие диапазоны частот. различные сервисы 5G, а также за возможность устойчивой работы внутри помещений без привлечения низкочастотных диапазонов. В 5G используются только средние и высокие частоты. В результате сервисы 5G конкурируют между собой за радиоресурсы в условиях городской застройки, а также за возможность работать внутри помещений без использования низких частот [3].

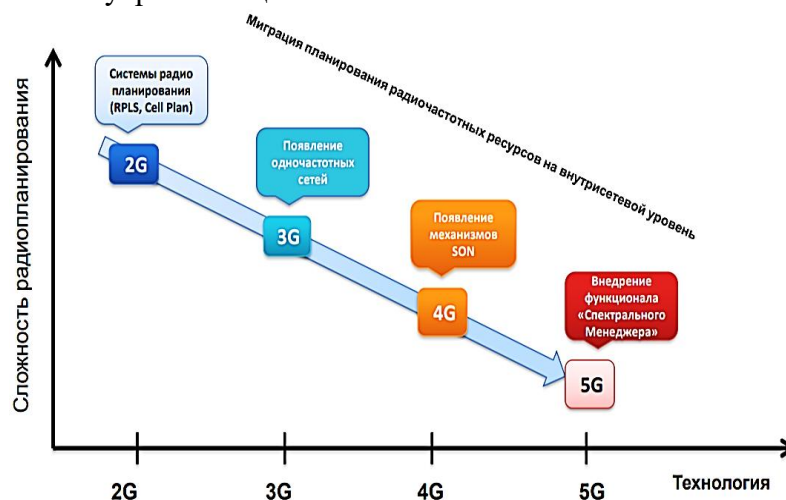


Рисунок 1. Механизмы планировании радиосетей операторами мобильной связи [3]

Технология DSS обеспечивает совместную работу сетей LTE и NR в рамках одной несущей частоты, при этом абонентские устройства обеих технологий получают доступ ко всей полосе пропускания. Распределение радиоресурсов между передатчиками осуществляется в динамическом режиме с учетом текущих требований по трафику как во временной, так и в частотной областях, что дает операторам возможность гибко адаптировать сеть к нагрузке. Дополнительным преимуществом DSS является ее реализация путем обновления программного обеспечения существующего оборудования. Несмотря на возрастание сложности процедур планирования, совокупность указанных достоинств выгодно отличает данную технологию от альтернативных решений (Рисунок 2) [3].

Перераспределение спектра LTE для внедрения технологии радиодоступа сетей пятого поколения (New Radio, 5G NR) в настоящее время не является целесообразной, поскольку

в ближайшей перспективе основная часть трафика продолжит передаваться по сетям LTE. В связи с этим технология динамического шеринга спектра (DSS) рассматривается как одно из наиболее перспективных направлений, так как она позволяет осуществлять развертывание сетей 5G в уже используемых частотных полосах 4G без изменения структуры несущих и с минимальным влиянием на используемые в настоящее время сервисы. Технология DSS обеспечивает совместную работу сетей LTE и NR в рамках одной несущей частоты, при этом абонентские устройства обеих технологий получают доступ ко всей полосе пропускания. Распределение радиоресурсов между передатчиками осуществляется в динамическом режиме с учетом текущих требований по трафику как во временной, так и в частотной областях, что дает операторам возможность гибко адаптировать сеть к нагрузке. Дополнительным преимуществом DSS является ее реализация путем обновления программного обеспечения существующего оборудования. Несмотря на возрастание сложности процедур планирования, перечисленные преимущества выгодно отличают технологию DSS от других [3] (см. рис. 2).

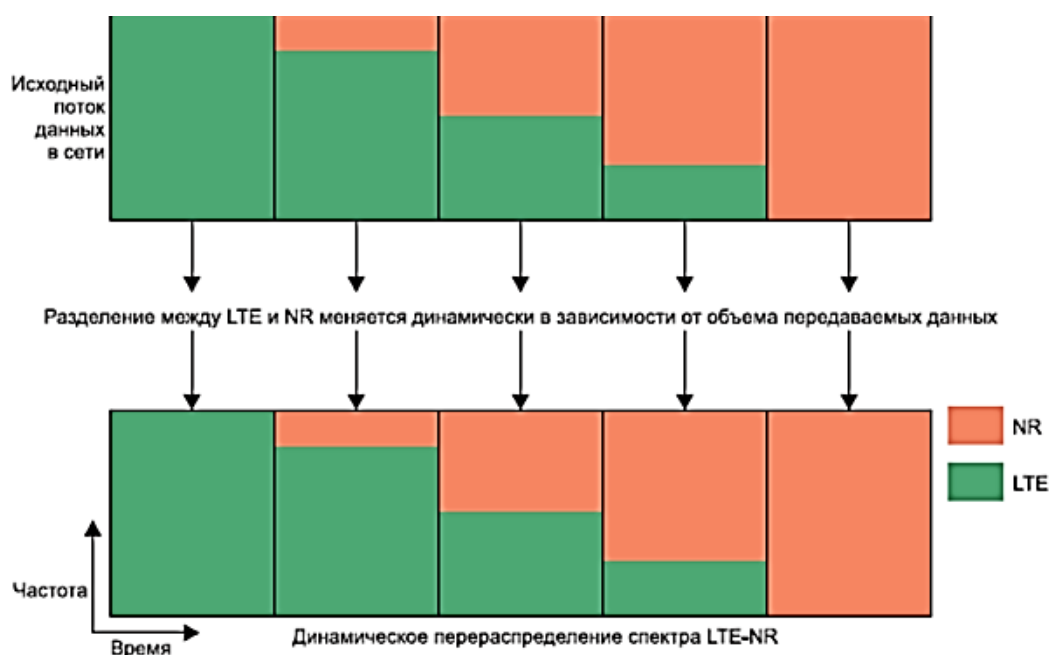


Рисунок 2. Динамические перераспределения частотного спектра, обеспечивающая совместную работу сетей LTE и NR

Концепция динамического совместного использования радиочастотного спектра DSS базируется на применении гибких возможностей физического уровня радиоинтерфейса 5G [1, 2].

В ее основе лежит принцип передачи сигналов 5G с использованием свободных ресурсов радиоинтерфейса LTE в пределах одного частотного канала. Технологии динамического перераспределения частотного спектра (Dynamic Spectrum Sharing) способны обеспечить существенные преимущества для операторов мобильной связи, поскольку позволяют реализовать развертывание сетей пятого поколения без необходимости перераспределения спектра LTE или приобретения дополнительных частотных ресурсов для 5G. Применение DSS может быть осуществлено посредством программной модернизации существующих базовых станций. Основная идея концепции 5G заключается в формировании единой сети, предназначенной для поддержки различных сценариев обслуживания, включая расширенную

мобильную широкополосную связь (eMBB), массовые машинные коммуникации (mMTC) и сверхнадежную передачу данных с минимальной задержкой (URLLC) [5, 6].

В сетях LTE распределение каналов осуществляется по заранее заданной статической схеме в частотно-временной области. В отличие от этого, физический уровень радиointерфейса 5G обладает высокой степенью гибкости при формировании опорных сигналов, каналов передачи данных и управляющей информации. Это позволяет реализовывать динамические конфигурации ресурсов, снижающие вероятность взаимных помех и коллизий при одновременной работе двух технологий в пределах одной полосы частот. При этом необходимо организовать планирование частотно-временных ресурсов для пользовательских данных радиointерфейса 5G внутри субкадров сети LTE таким образом, чтобы исключить влияние сигналов 5G на передачу информации пользователей LTE в основных физических каналах, включая сигналы синхронизации и опорные сигналы для измерения параметров в нисходящей линии связи (UL). Опорные сигналы соты сети LTE (CRS) являются основой концепции DSS, поскольку CRS имеют фиксированное частотно-временное значение в ресурсах сети радиодоступа. Поэтому использование субкадров сети LTE, зарезервированных для услуг многоадресной широкополосной одночастотной сети MBSFN, в целях передачи данных сети 5G явился самым простым способом внедрения технологии DSS в совмещенной сети 5G/LTE. Реализация DSS в совмещенной сети 5G/LTE возможна при развертывании сети 5G по неавтономному сценарию (NSA) с опцией 3X [3], согласно которому управление сетью и все соединения в совмещенной сети осуществляются под управлением базовой сети (EPC) 4G (LTE Core Network). Технологически режим DSS предусматривает работу совмещенной сети радиодоступа 5G/LTE как многоадресной широкополосной одночастотной сети MBSFN, при которой часть ресурсных блоков OFDM-сигнала используется для передачи радиоблоков сети 4G (LTE), а другая часть – для передачи радиоблоков сети 5G [1, 2].

Технология DSS до настоящего времени не стандартизована Партнерским проектом 3GPP, а запланированные в его Релизе 17 работы по стандартизации DSS охватывают лишь LTE-2300 TDD и LTE-2600 TDD [6]. Поэтому DSS является вендорозависимым решением, которое находится у разных производителей на различных этапах готовности.

Производителями оборудования рассматривается реализация трех вариантов построения технологии DSS [2], показанных на Рисунке 3. Режим DSS, который решает задачу предотвращения возможных коллизий опорных сигналов 5G с опорными сигналами CRS, является одной из основ опций построения технологии DSS. Опция 1 режима DSS основана на использовании частотно-временных блоков многоадресной широкополосной одночастотной сети MBSFN LTE для передачи данных 5G как услуг широкополосного эвolved Multimedia Broadcast Multicast Services (evolved Multimedia Broadcast Multicast Services) в сценарии «точка-многоточка».



Рисунок 3. Виды DSS

Общая идея использования частотно-временных блоков одночастотной сети MBSFN состоит в том, что в конкретных субкадрах внутри кадра LTE резервируют последние 12 символов OFDM (1 и 2 символы используются для передачи опорных сигналов соты CRS и данных физического канала управления на линии «вниз» – PDCCH), чтобы они были свободны от передачи других данных. Эти OFDM-символы изначально предназначались для использования под широкоэвещательные услуги и «отключены» для передачи других данных. Данная идея была применена в технологии DSS. При этом зарезервированные символы используются для передачи сигналов радиointерфейса 5G вместо сигналов eMBMS сети LTE. Использование субкадров сети LTE, зарезервированных для услуг многоадресной широкоэвещательной сети передачи данных (MBSFN), для передачи данных сети 5G является самым простым способом внедрения технологии DSS в совмещенной сети 5G/LTE. Хотя в общем случае физический канал управления в линии «вниз» (PDCCH) LTE может занимать от одного до трех символов OFDM (с учетом загрузки соты), первые два символа OFDM такого субкадра сети MBSFN используются для физического канала управления в линии «вниз» LTE, а режим DSS для сети 5G может задействовать третий символ. Основным недостатком опции 1 DSS – то, что, если субкадры многоадресной широкоэвещательной одночастотной сети MBSFN используются для динамического частотного шеринга очень часто, этот процесс отнимает частотно-временные ресурсы у абонентов сети LTE, значительно снижая пропускную способность этой сети радиодоступа. Опция 2 режима DSS основана на использовании «мини-слота» LTE. Планирование минислотов доступно также и в радиointерфейсе 5G для приложений URLLC, которые требуют чрезвычайно низкой сквозной задержки и высокой надежности связи. OFDM-символы LTE могут быть размещены в любом месте внутри кадра 5G. Такая передача данных называется «передачей в мини-слотах» [3].

Работа мини-слотами в режиме DSS попросту исключает использование символов, содержащих LTE CRS, и планирует только свободные символы для передачи 5G NR. Основным ограничением применения Опции 2 является то, что у приложений eMBB слишком много ресурсов находится за пределами управления со стороны планировщика 5G NR. Внедрение сетей 5G с технологией DSS рассматривается как эффективный способ упрощенного развертывания сетей радиодоступа пятого поколения (5G) с целью предоставления услуг нового поколения в уже выделенных диапазонах спектра операторами сетей LTE. Данная технология применяется как в диапазонах с частотным разделением дуплекса (FDD): 1800 МГц (n3), 2100 МГц (n1), 2600 МГц (n7), так и в диапазонах с временным разделением (TDD): 2300 МГц (n40) [4]. При анализе возможности внедрения DSS необходимо проводить сопоставление спектральных масок излучения и ширины частотных каналов сетей 5G и сетей LTE-1800, LTE-2100, LTE-2600, функционирующих в режиме FDD. Как правило, операторы используют полосы шириной 5, 10, 15 или 20 МГц, что требует проверки соответствия установленным требованиям стандарта 3GPP при работе в режиме DSS.

Анализ значений ширины частотных каналов, применяемых в сетях LTE, позволяет сделать вывод о технической реализуемости динамического совместного использования спектра между сетями LTE и 5G в диапазонах 1800, 2100 и 2600 МГц. Поскольку ширина канала напрямую определяет параметры ключевых сервисов 5G (eMBB, uRLLC и mMTC), это подтверждает целесообразность применения технологии DSS в совмещенных сетях радиодоступа NG-RAN 5G/4G (LTE). Для технологии DSS в диапазонах частот 1800/2100/2600 МГц (FDD) могут быть использованы сигналы с шириной полосы излучения передатчиков АС и ВС сетей LTE и 5G, равной 5, 10, 15 и 20 МГц [6, 7].

Сравнение основных ЭМС-характеристик (мощностей излучения, уровней внеполосных и побочных излучений и др.) базовых и абонентских станций 5G, использующих технологию

DSS, и ЭМС характеристик базовых и абонентских станций LTE, работающих в наиболее освоенных диапазонах мобильной связи 1800/2100/2600 МГц (FDD), также показало возможность использования уже имеющихся у операторов мобильных сетей выданных на использование частот для сетей LTE в интересах сетей пятого поколения без их повторного оформления для БС 5G, использующих технологию DSS [4].

Заключение

Эволюционное развитие сетей мобильной связи приводит к снижению сложности частотно-территориального планирования радиосетей 4G и 5G для операторов и перенос этого планирования на внутрисетевой уровень как внутрисистемную функцию инфраструктуры сетей. Внедрение сетей 5G обусловит необходимость изменения принципов регулирования использования спектра для внедрения преимуществ совместного использования радиочастотного спектра операторами сетей 4G и 5G путем выдачи разрешений операторам на совместное использование полос радиочастотного спектра (спектрального шеринга), возможности передачи прав на использование радиочастотного спектра, полученных операторами на первичной основе, с согласия регулирующего органа и определения таких условий его использования. Применение технологии динамического частотного шеринга (DSS) в сетях 5G в условиях дефицита частотного ресурса позволит ускорить развертывание таких сетей в уже выделенных операторам частотных каналах сети LTE в диапазонах частот 1800/2100/2600 МГц. Для реализации технологии DSS наиболее привлекательна Опция 1, которая основана на совместном использовании частотно-временных блоков многоадресной ширококвещательной одночастотной сети MBSFN LTE для передачи данных 5G как услуг ширококвещания eMBMS. Хотя использование динамического перераспределения частотного спектра DSS предполагает некоторые сложности, оно обеспечивает серьезные преимущества в использовании имеющегося спектра. Обратная совместимость с существующими устройствами LTE гарантирует, что пользователи LTE не столкнутся с ухудшением качества предоставления услуг. Стандарты 3GPP продолжают развиваться. В Release 16 будет оптимизировано использование ресурсов для DSS. Длина NR PDSCH Type B увеличится с 7 до 9 или 10 символов, шаблоны DMRS предотвратят коллизии с символами, содержащими LTE-CRS. Принципы согласования скоростей LTE-CRS будут применимы к нескольким несущим LTE, что позволит проводить широкополосную передачу 5G NR с наложением на несущие LTE. Это сделает принцип динамического перераспределения частотного спектра еще более перспективным.

Список литературы:

1. Тихвинский В., Уродливченко В., Кетат В., Фролов А. Проблемы и особенности использования динамического частотного шеринга в сетях 5G/LTE // Первая миля. 2021. №1. С. 46-53. <https://doi.org/10.22184/2070-8963.2021.93.1.46.53>
2. Тихвинский В. О., Терентьев С. В., Коваль В. А. Сети мобильной связи 5G: технологии, архитектура и услуги. М.: Медиа Паблишер, 2019. 376 с.
3. Копылов Д. Динамическое перераспределение частотного спектра DSS // Электронные компоненты. 2021. №1. С. 36–38.
4. Ташполотов Ы. Т., Абдыраева Н. Р. Разработка фрактальной антенны на основе кривой Коха для сотовых систем связи, работающих на частотах 2100 и 2600 МГц // Бюллетень науки и практики. 2018. Т. 4. №6. С. 197-204.

5. Saha R. K., Cioffi J. M. Dynamic spectrum sharing for 5G NR and 4G LTE coexistence-a comprehensive review //IEEE Open Journal of the Communications Society. – 2024. – Т. 5. – С. 795-835. <https://doi.org/10.1109/OJCOMS.2024.3351528>

6. Shrivastava V. K., Baek S., Baek Y. 5G evolution for multicast and broadcast services in 3GPP release 17 //IEEE Communications Standards Magazine. – 2022. – Т. 6. – №. 3. – С. 70-76. <https://doi.org/10.1109/MCOMSTD.0001.2100068>

7. Рекомендация 3GPP TS 38.104 V15.0.0 (2017-12) Technical Specification Group Radio Access Network; NR; Base Station (BS) radio transmission and reception.

References:

1. Tikhvinskij, V., Urodlivchenko, V., Ketat, V., & Frolov, A. (2021). Problemy i osobennosti ispol'zovaniya dinamicheskogo chastotnogo sheringa v setyakh 5G/LTE. *Pervaya milya*, (1), 46-53. (in Russian). <https://doi.org/10.22184/2070-8963.2021.93.1.46.53>

2. Tikhvinskij, V. O., Terent'ev, S. V., & Koval', V. A. (2019). Seti mobil'noj svyazi 5G: tekhnologii, arkhitektura i uslugi. (in Russian).

3. Kopylov, D. (2021). Dinamicheskoe pereraspredelenie chastotnogo spektra DSS. *Elektronnye komponenty*. (1), 36–38. (in Russian).

4. Tashpolotov, Y., & Abdyraeva, N. (2018). Development of the fractal antenna of Koch curve for cellular communication systems operating at 2100 and 2600 MHz. *Bulletin of Science and Practice*, 4(6), 197-204. (in Russian).

5. Saha, R. K., & Cioffi, J. M. (2024). Dynamic spectrum sharing for 5G NR and 4G LTE coexistence-a comprehensive review. *IEEE Open Journal of the Communications Society*, 5, 795-835. <https://doi.org/10.1109/OJCOMS.2024.3351528>

6. Shrivastava, V. K., Baek, S., & Baek, Y. (2022). 5G evolution for multicast and broadcast services in 3GPP release 17. *IEEE Communications Standards Magazine*, 6(3), 70-76. <https://doi.org/10.1109/MCOMSTD.0001.2100068>

7. Rekomendatsiya 3GPP TS 38.104 V15.0.0 (2017-12) Technical Specification Group Radio Access Network; NR; Base Station (BS) radio transmission and reception.

Поступила в редакцию
02.03.2026 г.

Принята к публикации
15.03.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Абдыраева Н. Р., Полетаев А. Д., Мамазакир уулу К. Новые подходы использования радиочастотного спектра в сетях 4G и 5G // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №5. С. 233-239. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/28>

Cite as (APA):

Abdyraeva, N., Poletaev, A., & Mamazakir uulu, K. (2026). New Approaches to Using the Radio Frequency Spectrum in 4G and 5G Networks. *Bulletin of Science and Practice*, 12(5), 233-239. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/28>

УДК 64.06, 004.7

https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/29

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ УМНОЙ РОЗЕТКИ С ДИСТАНЦИОННЫМ УПРАВЛЕНИЕМ

©**Мойдунов Т. Т.**, ORCID: 0009-0002-4328-3269, SPIN-код: 5092-7523, д-р техн. наук,
Ошский технологический университет им. М. М. Адышева,

г. Ош, Кыргызстан, tayr.moydunov@mail.ru

©**Сопубеков Н. А.**, ORCID: 0000-0002-7309-0292, SPIN-код: 9485-1075, канд. техн. наук,
Ошский технологический университет, г. Ош, Кыргызстан, nematsopubekov@gmail.com

©**Бусулманов И.**, Ошский технологический университет им. М. М. Адышева,
г. Ош, Кыргызстан

DEVELOPMENT OF A REMOTE-CONTROLLED SMART PLUG SYSTEM

©**Moydunov T.**, ORCID: 0009-0002-4328-3269, SPIN-code: 5092-7523, Dr. habil.,
Osh Technological University, Osh, Kyrgyzstan, tayr.moydunov@mail.ru

©**Sopubekov N.**, ORCID: 0000-0002-7309-0292, SPIN code: 9485-1075, Ph.D.,
Osh Technological University, Osh, Kyrgyzstan, nematsopubekov@gmail.com

©**Busulmanov I.**, Master's Student, Osh Technological University, Osh, Kyrgyzstan

Аннотация. Рассматривается разработка системы умной розетки с дистанционным управлением с применением мобильных устройств и гаджетов. На основе анализа технических систем рассмотрены вопросы технологий, применяемых в автоматизации прибора при помощи Wi-Fi каналов. Выбраны микроконтроллер и модуль связи для несущей конструкции. Разработаны схема управления прибором и программное обеспечение.

Abstract. This paper examines the development of a smart plug system with remote control via mobile devices. Based on an analysis of technical systems, the technologies used to automate the device using Wi-Fi channels are evaluated. Microcontrollers and communication modules for the supporting structure are selected, and the device's control circuit and software are developed.

Ключевые слова: микроконтроллер, управляющая розетка, преобразователь напряжения, модуль часов.

Keywords: microcontroller, control socket, voltage converter, real-time module.

В течение последних нескольких десятилетий наблюдаются экспоненциальный рост и трансформация в сфере информационно-коммуникационных технологий. Если в конце XX века основной задачей было обеспечение массового доступа к телефонной связи и базовым интернет-сервисам, то в XXI веке на первый план вышли вопросы удаленного мониторинга и управления объектами. Актуальность данного комплекса обусловлена стремительным развитием и широким распространением технологии Интернета вещей (IoT), которая приобрела особую значимость в последние годы. Комплекс состоит из двух ключевых компонентов: модифицированной бытовой розетки с функцией дистанционного управления и мобильного приложения, предоставляющего пользователю возможность удалённо изменять её состояние. [1, 2].

Для обеспечения связи между компонентами применяется беспроводная технология Wi-Fi, обусловленная её значительным радиусом действия. Обмен данными между программными

модулями осуществляется посредством сокетов, обеспечивающих прямое взаимодействие. Работа содержит детальное описание архитектуры и принципов функционирования всего комплекса, а также каждого его составного элемента. При проектировании аппаратной части, именуемой «Розеткой», ключевыми критериями являлись простота конструкции и высокая степень надёжности. В свою очередь, разработка мобильного приложения осуществлялась с учётом требований к интуитивно понятному интерфейсу и эффективной работе программного кода. Отдельный раздел посвящён микрокомпьютеру, который выступает в качестве центрального управляющего элемента системы «Розетка». Для наглядности в работе представлены электрические схемы устройства «Розетка» и иллюстрации пользовательского интерфейса мобильного приложения.

Реализация кастомного решения для умной розетки, обеспечивающего выполнение заданных команд, требует приобретения следующих ключевых компонентов: а) Wi-Fi микроконтроллера WeMos D1 mini на базе модуля ESP8266; б) одноканального твердотельного модуля реле; в) блока питания со стабилизатором напряжения 5 В; г) часов реального времени; д) печатной платы, изготовленной из фольгированного гетинакса.

Интеграция умной Wi-Fi розетки в экосистему умного дома обусловлена её способностью к автономной работе, которая реализуется посредством встроенного контроллера WeMos D1 mini, отвечающего за все операции. По сути, этот микроконтроллер является инструментом для программирования и настройки электронных устройств, позволяющим осуществлять управление дистанционно. Анализ переднего вида устройства позволяет заключить, что микросхема ESP8266 расположена на лицевой панели. Данная микросхема оснащена шестнадцатью выводами и интегрированным модулем Wi-Fi антенны. На задней стороне устройства расположены: порт micro USB для подключения, чип CH340G, обеспечивающий USB-последовательный интерфейс и виртуальный COM-порт для ПК, регулятор напряжения, кнопка сброса, кварцевый резонатор на 12 МГц и предохранитель. CH340G от WCH упрощает взаимодействие с ESP8266, устраняя необходимость в отдельном FTDI-адаптере. Важно помнить, что WeMos D1 mini рассчитан на напряжение питания не выше 3,3 В, поэтому следует проявлять осторожность при подаче питания. Изначально ESP8266 служил вспомогательным чипом, предоставляя сетевые возможности другим контроллерам через последовательный порт. Однако, благодаря своей доступности и неиспользуемой вычислительной мощности, он стал применяться и для общего управления вводом/выводом, часто устраняя необходимость в отдельном управляющем процессоре. Это привело к тому, что Espressif, создатель чипа, разработал следующее поколение — ESP32. Эти новые платы оснащены двумя 32-битными процессорами и дополнительным энергоэффективным сопроцессором, что значительно расширяет их возможности [3].

Одноканальное твердотельное модуль реле. Реле представляет собой электромеханическое коммутационное устройство, предназначенное для управления электрическими цепями с существенно более высокими параметрами напряжения и тока, нежели те, что характерны для низковольтных цифровых систем, таких как платформы Arduino. При подаче управляющего логического напряжения на вход реле происходит переключение его контактов, что позволяет замыкать или размыкать силовую цепь в соответствии с конфигурацией подключения. Типичная конструкция реле включает в себя электромагнитную катушку, один общий контакт (COM), один нормально замкнутый контакт (NC) и один нормально разомкнутый контакт (NO) (Рисунок 1).

При подаче электрического тока на катушку реле, общий контакт устанавливает электрическое соединение с нормально разомкнутым контактом. Одноканальный релейный

модуль послужил интерфейсом между объектами управления и микроконтроллером. Электрическая схема подключения приведена на Рисунке 2.

В основе любого электронного устройства лежит блок питания. Он является первичным источником энергии, обеспечивающим схему необходимыми параметрами напряжения и тока для ее функционирования. Для реализации большинства проектов требуется преобразование напряжения от исходного источника (например, батареи или сетевого адаптера) до фиксированного значения в 5 вольт. Эту функцию выполняет регулятор напряжения. Регулятор – это активный компонент, который стабилизирует входное, зачастую нестабильное, напряжение, выдавая на выходе стабильные 5 вольт, необходимые для питания схемы. Его основная задача – поддерживать заданное выходное напряжение независимо от вариаций входного напряжения питания [4, 5].

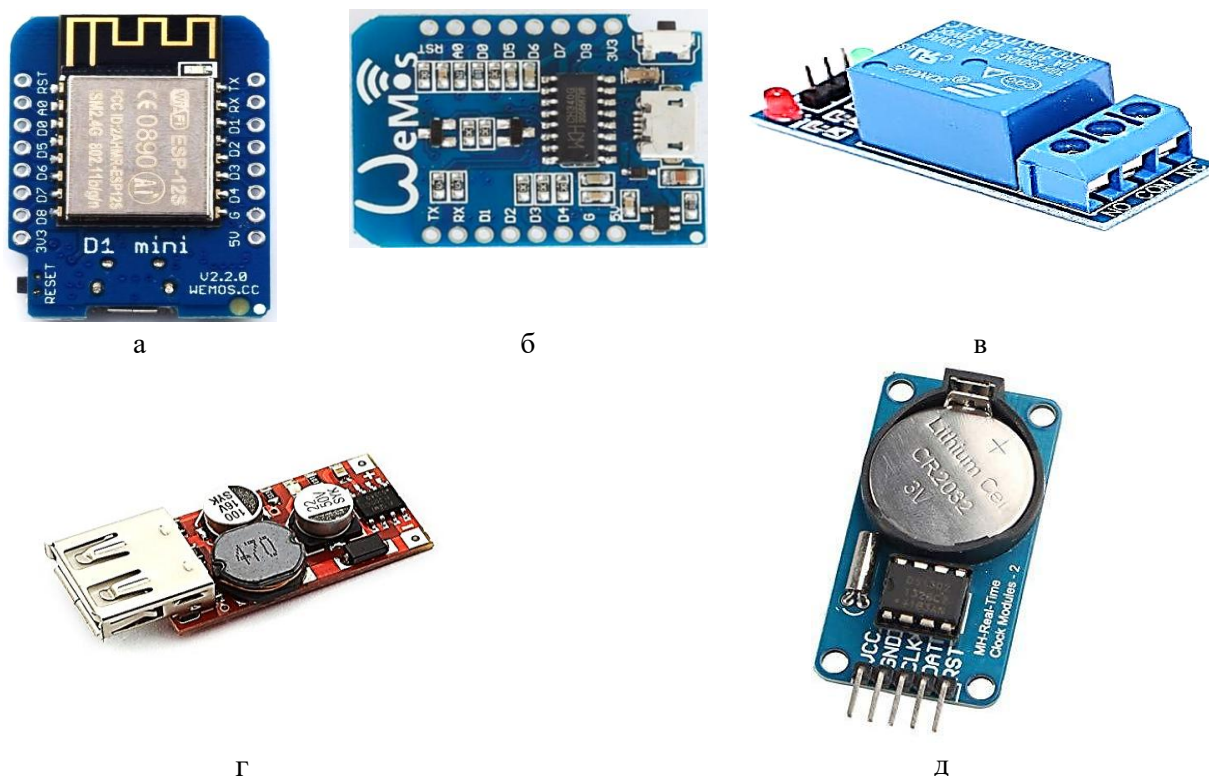


Рисунок 1. Комплектующие: а) передняя часть WeMos D1 mini, б) Задняя часть WeMos D1 mini, в) Одноканальный модуль реле, г) преобразователь напряжения (блок питания), д) Часы реального времени DS1302

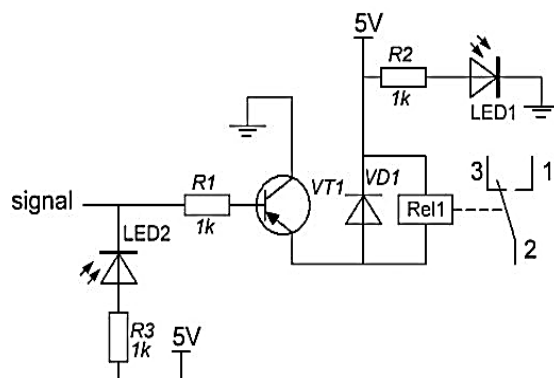


Рисунок 2. Электрическая схема одноканального модуля реле

Часы реального времени. Модуль часов реального времени DS1302 с платой ESP8266, можно настроить с помощью оболочки Arduino IDE, а затем использовать его, чтобы отображать время на экране или регистрировать некоторые значения датчика по времени или настройке режимы, аналогичные модули используются в компьютерах, телефонах, телевизорах и. т. Д. Он всегда имеет аккумуляторную батарею, которая может работать достаточно долго, поэтому, даже если устройство не включено, время обновляется. Микросхема DS1302 предназначена для реализации функций хронометража и зарядки, оснащена внутренним часовым модулем с календарём и располагает 31 байтом статической памяти. Обмен данными осуществляется с использованием упрощённого последовательного интерфейса. Устройство отображает текущее время — секунды, минуты, часы, день недели, число, месяц и год, а также обеспечивает доступ к памяти. Для подключения к микроконтроллеру используются всего три линии: CS (выбор устройства), I/O (линия обмена данными) и SCLK (синхросигнал). Передача информации происходит порциями по одному байту либо блоками до 31 байта. Прибор рассчитан на минимальное энергопотребление — не более 1 мкВт при работе и сохранении данных. Имеет два вывода питания: основной и резервный [6].

Электрическая схема DS1302 представлена на Рисунке 3.

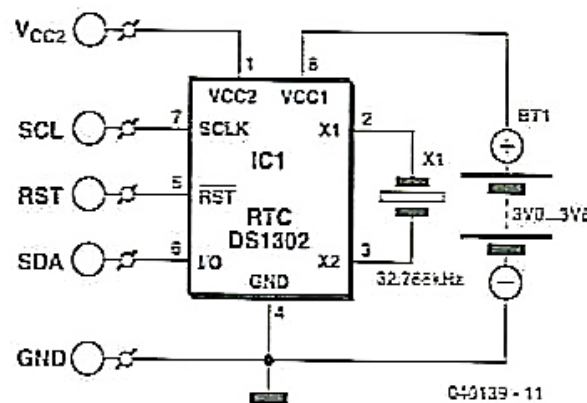


Рисунок 3. Электрическая схема часов реального времени DS1302

Заключение

Рассмотрена система умной розетки с дистанционным управлением через Wi-Fi-каналы. Подробно описаны необходимые комплектующие для реализации умной Wi-Fi розетки и рассмотрены функциональные возможности таких розеток, а также широкий спектр дополнительных особенностей. Указаны электрические схемы составляющих элементов оборудования, необходимые для создания системы «умный дом» с удалённым контролем и автозапуском любого электроприбора, подключённого к умной розетке. Кратко отражена выгода от применения такого решения, в центре которой — высокий уровень комфорта, лёгкость и удобство управления устройствами через смартфон, а также обеспечение безопасности и стабильной работы. Выбраны микроконтроллеры и другие ключевые устройства для создания умной розетки. Разработана схема управления прибором и программное обеспечение.

Список литературы:

1. Bitar S. J. Wireless Secure Smart Plug. Worcester Polytechnic Institute, 2020.

2. Шпаков С. А., Игнатьева Е. А. Умный дом–технология будущего // Современные наукоемкие технологии. 2013. №7-1. С. 63-64.
3. Агаджанян Д. М., Тарасевич П. П. Концепция системы «умный дом» // Перспективы развития информационных технологий. 2016. №33. С. 62-65.
4. Ураксеев М. А., Важаев К. В. Акусто-оптические датчики физических величин. Уфа, 2008. 111 с.
5. Монк С. Програмируем Arduino. Основы работы со скетчами. СПб.: Питер. 2016.
6. Thakare S., Bhagat P. H. Arduino-based smart irrigation using sensors and ESP8266 WiFi module // 2018 Second International Conference on intelligent computing and control systems (ICICCS). IEEE, 2018. P. 1-5. <https://doi.org/10.1109/ICCONS.2018.8663041>

References:

1. Bitar, S. J. (2020). *Wireless Secure Smart Plug* (Doctoral dissertation, Worcester Polytechnic Institute).
2. Shpakov, S. A., & Ignat'eva, E. A. (2013). Umnyj dom–tekhnologiya budushchego. *Sovremennye naukoemkie tekhnologii*, (7-1), 63-64. (in Russian).
3. Agadzhanian, D. M., & Tarasevich, P. P. (2016). Kontseptsiya sistemy “umnyj dom”. *Perspektivy razvitiya informatsionnykh tekhnologij*, (33), 62-65. (in Russian).
4. Urakseev, M. A., & Vazhdaev, K. V. (2008). Akusto-opticheskie datchiki fizicheskikh velichin. Ufa. (in Russian).
5. Monk, S. (2016). Programmiruem Arduino. Osnovy raboty so sketchami. St. Petersburg. (in Russian).
6. Thakare, S., & Bhagat, P. H. (2018). Arduino-based smart irrigation using sensors and ESP8266 WiFi module. In *2018 Second International Conference on intelligent computing and control systems (ICICCS)* (pp. 1-5). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICCONS.2018.8663041>

Поступила в редакцию
02.03.2026 г.

Принята к публикации
11.03.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Мойдунов Т. Т., Сопубеков Н. А., Бусулманов И. Разработка системы умной розетки с дистанционным управлением // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №5. С. 240-244. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/29>

Cite as (APA):

Moydunov, T., Sopubekov, N., & Busulmanov, I. (2026). Development of a Remote-Controlled Smart Plug System. *Bulletin of Science and Practice*, 12(5), 240-244. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/29>

UDC 620.952: 502.131.1
AGRIS P05

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/30>

BIOMASS ENERGY: A MULTIDIMENSIONAL ANALYSIS OF SUSTAINABLE ENERGY TRANSITION

©*Mammadova A.*, ORCID: 0009-0008-5238-5770, Vaikhir Village Secondary School,
Nakhchivan, Azerbaijan, aynura_mammadova@outlook.com

©*Imanov H.*, ORCID: 0000-0002-6970-5645, Nakhchivan State University,
Nakhchivan, Azerbaijan, huseyn.imanov1991@gmail.com

©*Jafarli M.*, ORCID: 0009-0000-6894-0136, Nakhchivan State University;
Institute of Natural Resources, Nakhchivan, Azerbaijan, mahnur.jafarli@mail.ru

ЭНЕРГИЯ БИОМАССЫ: МНОГОМЕРНЫЙ АНАЛИЗ В КОНТЕКСТЕ ПЕРЕХОДА К УСТОЙЧИВОЙ ЭНЕРГЕТИКЕ

©*Маммадова А. М.*, ORCID: 0009-0008-5238-5770, Средняя школа села Вайхир,
г. Нахчыван, Азербайджан, aynura_mammadova@outlook.com

©*Иманов Г. А.*, ORCID: 0000-0002-6970-5645, Нахчыванский государственный
университет, г. Нахчыван, Азербайджан, huseyn.imanov1991@gmail.com

©*Джафарли М. М.*, ORCID: 0009-0000-6894-0136, Нахчыванский
государственный университет; Институт природных ресурсов,
г. Нахчыван, Азербайджан, mahnur.jafarli@mail.ru

Abstract. Global energy demand is growing exponentially due to increasing population, rapid urbanization, and industrialization. Fossil fuels, which currently account for approximately 80% of the primary energy supply, are proving insufficient for a sustainable energy future due to limited reserves, geopolitical vulnerabilities, and devastating climate impacts. This study comprehensively examines biomass energy from a systematic and interdisciplinary perspective. The study covers the structural chemistry of biomass, feedstock classification, pre-treatment stages, thermochemical (combustion, pyrolysis, gasification, liquefaction) and biochemical (anaerobic digestion, fermentation, biophotolysis) conversion technologies, and final product applications within an integrated framework. The main lignocellulosic components—cellulose (35–55%), hemicellulose (15–35%), and lignin (10–30%)—possess critical feedstock characteristics for different conversion pathways. Fermentation processes employing specific microorganisms such as *Saccharomyces cerevisiae* form the basis of bioethanol production, while anaerobic digestion yields biogas with 55–75% methane content alongside organic fertilizer. Fast pyrolysis converts biomass to liquid bio-oil with 60–70% efficiency at 450–550°C with short residence times; steam gasification offers high calorific value advantages in syngas production. The global bioenergy sector currently holds a 12% share of renewable energy generation as the largest renewable source and encompasses 3.58 million jobs. Biomass emerges as a strategic resource that must be placed at the center of energy policies, providing not only energy security but also reducing greenhouse gas emissions, utilizing agricultural wastes, and supporting rural development.

Аннотация. Глобальный спрос на энергию неуклонно возрастает в каждом последующем десятилетии в связи с увеличением численности населения, ускоренными процессами урбанизации и индустриализации. В настоящее время ископаемые топлива, обеспечивающие около 80 % первичного энергоснабжения, оказываются недостаточными для обеспечения

устойчивого энергетического будущего вследствие ограниченности запасов, геополитической уязвимости и разрушительного воздействия на климат. Настоящая работа представляет собой систематический и междисциплинарный анализ энергии биомассы, занимающей уникальное положение среди возобновляемых источников энергии. Оригинальный вклад исследования заключается в комплексной оценке, охватывающей путь от структурной химии биомассы, классификации типов сырья, стадий предварительной обработки, термохимических (сжигание, пиролиз, газификация, ожижение) и биохимических (анаэробное сбраживание, ферментация, биофотолиз) методов конверсии до областей конечного применения получаемых продуктов. Основные компоненты лигноцеллюлозной биомассы — целлюлоза (35–55%), гемицеллюлоза (15–35%) и лигнин (10–30%) — обладают критически важными свойствами сырья для различных маршрутов конверсии. В биохимических процессах ферментация с использованием специфических микроорганизмов, таких как *Saccharomyces cerevisiae*, лежит в основе производства биоэтанола; анаэробное сбраживание позволяет получать биогаз с содержанием метана 55–75%, обеспечивая одновременно производство энергии и органических удобрений. Среди термохимических методов быстрый пиролиз позволяет превращать биомассу при 450–550°C и коротком времени пребывания в жидкую бионефть с выходом 60–70 %; паровая газификация характеризуется получением синтез-газа с высоким теплотворным значением. В настоящее время биоэнергетика занимает ведущее положение среди возобновляемых источников, обеспечивая около 12% мирового производства возобновляемой энергии и создавая рабочие места для 3,58 млн человек. В итоге биомасса выступает стратегическим ресурсом, который должен занять центральное место в энергетической политике не только благодаря обеспечению энергетической безопасности, но и в силу способности снижать выбросы парниковых газов, утилизировать сельскохозяйственные отходы и способствовать развитию сельских территорий.

Keywords: biomass energy; lignocellulosic biomass; thermochemical conversion; biochemical conversion.

Ключевые слова: энергия биомассы; лигноцеллюлозная биомасса; термохимическая конверсия; биохимическая конверсия.

In no period of human history has energy carried as much strategic significance as it does today. Since the Industrial Revolution in the 18th century, global energy consumption has increased approximately 25-fold, with fossil fuels serving as the primary driver of this growth. However, their limited reserves, price volatility, and cumulative impacts on the climate call into question the long-term sustainability of fossil fuel-based energy systems. According to IEA data, as of 2018, fossil fuels accounted for approximately 81% of the global primary energy supply. In the same year, atmospheric CO₂ concentration reached 407 ppm, an increase of about 45% relative to pre-industrial levels (IEA, 2019).

This trajectory is incompatible with the 1.5°C temperature limit pledged under the Paris Agreement. Among renewable energy sources, biomass occupies a unique position: unlike solar and wind energy, it is storable, dispatchable based on demand, and versatile for producing electricity, heat, and transportation fuels [8].

Biomass is defined as the aggregate of organic matter of biological origin, encompassing an extremely broad spectrum of feedstocks—from agricultural and forestry residues to municipal solid waste, dedicated energy crops, and microalgae. According to the World Bioenergy Association

(WBA), in 2018, bioenergy accounted for 12% of global renewable energy consumption, representing more than 95% of renewables in the heating and cooling sector [8].

Biomass is defined as the aggregate of organic matter of biological origin, encompassing an extremely broad spectrum of feedstocks — from agricultural and forestry residues to municipal solid waste, dedicated energy crops, and microalgae. According to the World Bioenergy Association (WBA), in 2018 bioenergy accounted for 12% of global renewable energy consumption, representing more than 95% of renewables in the heating and cooling sector [35].

The academic literature on biomass energy tends to focus either on specific conversion technologies (e.g., anaerobic digestion, pyrolysis) or on particular feedstock groups (e.g., microalgae, lignocellulosic wastes) [29].

This fragmented approach leaves policymakers and engineering practice without an integrated systems perspective. Yet the biomass-to-energy system constitutes a complex chain, extending from feedstock procurement through pretreatment, conversion, and end-use stages, where the optimization of each link determines the overall system efficiency. The present study aims to address this gap by providing a comprehensive and systematic examination of biomass energy, starting from its structural chemistry, through feedstock classification, pretreatment technologies, all existing conversion methods, and the resulting fuel products. Its distinguishing feature is an integrated assessment approach that combines technical analysis with economic, environmental, and social dimensions [1].

Materials and methods

This study is a comprehensive review article based on systematic literature search and descriptive analysis methods [36].

To access the relevant research literature, the Web of Science, Scopus, ScienceDirect, and Google Scholar databases were searched. The primary keyword groups used in the search included: 'biomass energy conversion', 'lignocellulosic biomass', 'thermochemical conversion', 'biochemical conversion', 'biogas production', 'pyrolysis of biomass', 'biomass gasification', 'microalgae biofuel', 'anaerobic digestion'. The search was restricted to the period 1990–2024; sources that were not openly accessible or deemed methodologically inadequate were excluded from the evaluation. Technical data assessment drew upon reports from the IEA (International Energy Agency), WBA (World Bioenergy Association), IRENA (International Renewable Energy Agency), and various national energy regulatory bodies [24].

Kinetic data related to biochemical conversion processes were compiled based on experimental studies; thermodynamic parameters for thermochemical methods were interpreted within the framework of relevant international standards.

The conversion technologies covered in the study are organized under two main categories: (1) thermochemical methods (combustion, types of pyrolysis, gasification, liquefaction) and (2) biochemical methods (anaerobic digestion, fermentation, bio-photolysis) [17].

For each method, process parameters, efficiency indicators, product compositions, and application areas are systematically compared. Pretreatment technologies are addressed in a separate section, examined in the form of physical (size reduction, densification), chemical, and biological pretreatment stages.

Results and discussion

Chemical structure and basic components of biomass. Lignocellulosic biomass constitutes the largest portion of the biosphere's biomass and represents a natural material matrix that converts solar energy into chemical bond energy through photosynthesis [30].

This matrix is primarily composed of three structural polymers—cellulose, hemicellulose, and lignin—whose relative proportions are directly influenced by both the type and growth conditions of the biomass and significantly affect the efficiency of the conversion process. Cellulose (35–55%) is a linear polysaccharide chain composed of D-glucose monomers linked by β -1,4-glycosidic bonds. This structure, which contains both crystalline and amorphous regions, exhibits considerable resistance to enzymatic hydrolysis by cellulases; this recalcitrance is one of the primary factors increasing the cost of bioethanol production [4].

Hemicellulose (15–35%) is a branched heteropolysaccharide consisting of xylose, mannose, arabinose, and galactose units [26].

Compared to cellulose, it has a lower degree of polymerization and reduced thermal stability, rendering it more susceptible to a wide range of pretreatment methods. Lignin (10–30%) is a three-dimensional, amorphous, aromatic polymer formed from phenolic propan units; it provides structural rigidity to the biomass [31].

Owing to its high energy density (approximately 26 MJ/kg), lignin represents a valuable feedstock for the production of biochar and phenol-derived chemicals [17].

The composition ranges reported in the literature for different biomass types play a decisive role in the selection of appropriate conversion technologies [13].

For example, in hardwoods such as birch, cellulose accounts for approximately 41%, hemicellulose 36.2%, and lignin 18.9%; in agricultural residues such as corn stover, cellulose ranges from 35–39.6%, hemicellulose from 16.8–35%, and lignin from 7–18.4%. Rice husk, by contrast, exhibits a distinctive feedstock profile due to its high silica content (14–17% extractable matter), which complicates ash management during thermochemical conversion processes. The critical parameters for the energy conversion of biomass are not limited to polymer composition. Additional factors—including pH, carbon-to-nitrogen (C/N) ratio (optimal range 20:1–30:1 for biological conversion processes), organic loading rate, particle size, and moisture content—directly influence overall conversion efficiency [38].

Biomass feedstocks can be classified into two main categories based on their resource characteristics and economic value: (I) waste-derived biomass and (II) purpose-grown energy crops [8]. The balance between these two categories lies at the core of debates regarding whether bioenergy policies conflict with food security.

Waste biomass resources. Forest residues include materials left after harvesting, such as branches, bark, stumps, and processing residues from the timber industry. Utilizing these residues for bioenergy purposes provides additional benefits for forest health and wildfire risk management [14].

Agricultural residues encompass materials remaining after harvest, including straw, corn cobs, rice husks, sugarcane bagasse, and hazelnut shells. With their high lignocellulosic content, these residues serve as priority feedstocks for second-generation bioethanol production. Municipal solid waste (MSW) contributes to biogas and energy production through its organic fraction as well as biodegradable components such as paper and textiles. Animal wastes, owing to their high nitrogen content and natural bacterial populations, form highly suitable substrates for anaerobic digestion processes, yielding not only biogas but also valuable organic fertilizer.

Purpose-grown energy biomass types. Energy forestry relies on short-rotation cultivation of fast-growing tree species such as poplar, willow, eucalyptus, and others [25].

These systems deliver high wood biomass yields per unit area while simultaneously supporting land remediation and functioning as carbon sinks. Among energy crops, the most commonly used include starch-rich sources such as corn and sugar beet, oilseed sources such as rapeseed and sunflower, and cellulosic sources such as miscanthus and switchgrass (*Panicum virgatum*). Sugarcane stands out among these crops for achieving the highest energy yield per unit land area and currently

forms the backbone of large-scale bioethanol production, particularly in tropical and subtropical climate zones.

Microalgae are attracting increasing interest in energy biomass research. Certain species of *Chlorella* and *Nannochloropsis* can reach lipid contents of 20–50% on a dry weight basis, indicating a potential oil production per unit area that is 10–100 times higher than that of conventional oilseed crops [28, 33].

Furthermore, microalgae offer significant sustainability advantages: they can utilize saline or wastewater instead of freshwater, avoid competition with agricultural land, and perform carbon sequestration through CO₂ uptake. Aquatic plants (such as water hyacinth and reeds) can be integrated into wastewater treatment systems, making them valuable components of combined energy-environment systems.

Biomass pretreatment technologies. Raw biomass cannot be fed directly into conversion reactors; it must first undergo physical, chemical, or biological pretreatments [5].

These preparatory steps have a direct and decisive impact on conversion efficiency. Moisture removal and drying are critical to meet the requirement of moisture content below 50% for direct combustion processes. In industrial applications, belt dryers, rotary drum dryers, and atmospheric steam drying units are commonly employed. Size reduction operations—performed using grinding, chipping, and cutting equipment—are essential to ensure uniform feeding into conversion reactors. For gasification and pyrolysis systems, the optimal particle size range is typically specified as 1–10 mm. Densification (pelletizing and briquetting) involves compressing low bulk density biomass (e.g., straw with a bulk density of ~70–90 kg/m³) into pellets or briquettes with densities ranging from 350–1200 kg/m³. This process reduces transportation and storage costs while improving combustion efficiency. For lignocellulosic biomass, torrefaction—a mild oxygen-free thermal pretreatment conducted at 200–320°C—is gaining increasing importance. This treatment enhances the energy density of biomass, reduces its hygroscopicity, and improves grindability, thereby enabling the production of 'biocoal pellets'.

Anaerobic digestion and biogas production. Anaerobic digestion is a multi-stage biological process in which organic matter is converted into biogas and digestate through the coordinated activity of different metabolic groups of microorganisms operating in an oxygen-free environment [38].

The process is typically divided into four fundamental stages: (1) hydrolysis — breakdown of macromolecules into simple sugars, amino acids, and fatty acids; (2) acidogenesis — production of organic acids, alcohols, and H₂/CO₂; (3) acetogenesis — formation of acetate, H₂, and CO₂; (4) methanogenesis — synthesis of methane by methanogenic archaea such as *Methanosaeta* and *Methanosarcina* from acetate or H₂/CO₂ [14].

The typical composition of the produced biogas is 55–75% CH₄, 25–45% CO₂, with trace amounts of H₂S, N₂, and water vapor. The lower heating value of biogas is approximately 5200 kcal/m³ (21.8 MJ/m³). Key parameters for process optimization include: carbon-to-nitrogen (C/N) ratio (optimal range 20–30:1), temperature (mesophilic: 35–40°C; thermophilic: 50–60°C), hydraulic retention time (HRT), organic loading rate (OLR), and pH (range 6.5–8.5). Animal manure is the most widely used substrate; reported C/N ratios are approximately 18 for cattle manure, 22 for sheep/goat manure, and 14 for poultry manure. A major systemic advantage of anaerobic digestion, beyond energy recovery, is the production of a sanitized, nutrient-rich digestate (high in nitrogen and phosphorus) that serves as a valuable organic fertilizer.

Fermentation and bioethanol production. Bioethanol production from biomass represents one of the most extensively industrialized biomass conversion processes to date [26].

Production systems are classified according to the “generation” concept based on feedstock characteristics. First-generation bioethanol is produced directly via hydrolysis and fermentation of sugar-rich (sugarcane, sugar beet) or starch-rich (corn, wheat) crops and currently accounts for the majority of global production. Second-generation bioethanol, derived from lignocellulosic feedstocks, is considered superior from a sustainability perspective because it avoids competition with food production and utilizes a broader range of raw materials.

The main stages of lignocellulosic bioethanol production can be summarized as follows: pretreatment (acid/base hydrolysis, steam explosion, ammonia fiber expansion — AFEX), enzymatic hydrolysis (release of sugars using cellulase and hemicellulase enzymes), and fermentation (typically performed by *Saccharomyces cerevisiae* or engineered strains of *Zymomonas mobilis* or *Escherichia coli*) [2].

S. cerevisiae remains the industrial workhorse of fermentation biotechnology, with optimal operating conditions of 24–40°C and pH 4.5–5.0; fermentation is usually completed within 1–3 days [37].

Glucose metabolism follows the Embden–Meyerhof–Parnas (EMP) pathway, yielding 2 mol of ATP and 2 mol of ethanol per mole of glucose. The primary technological bottleneck is the high cost of cellulase enzymes; however, recent advances in enzyme production based on *Trichoderma reesei* have substantially reduced this cost [22].

Bio-photolysis: Biohydrogen production from solar energy. Bio-photolysis is an advanced biohydrogen production method in which microalgae and cyanobacteria use solar energy to split water molecules into H₂ and O₂ [20, 32].

Direct bio-photolysis relies on green algae such as *Chlamydomonas reinhardtii*, which produce H₂ under anaerobic conditions via hydrogenase enzymes [6].

The major limitation of this system is the rapid inactivation of hydrogenase in the presence of oxygen [10].

Indirect bio-photolysis was developed to circumvent this issue through a two-stage process: in the first stage, biomass (carbohydrates) is accumulated via photosynthesis; in the second stage, these carbohydrates are fermented to H₂ under dark anaerobic conditions [11].

Cyanobacterial species such as *Anabaena cylindrica* and *Anabaena variabilis* achieve the highest biohydrogen yields in this process through the combined action of nitrogenase and hydrogenase enzymes [23].

Bio-photolysis remains a promising carbon-neutral and renewable hydrogen production technology; however, it has not yet progressed beyond the pilot scale and continues to be an active area of research [27].

Thermochemical conversion methods: Direct combustion, pyrolysis and its types, gasification, liquefaction. Biomass combustion represents the oldest energy conversion process in human history [25].

In modern applications, biomass is subjected to oxidation at temperatures of 800–1000°C in fluidized bed boilers, grate combustion systems, and co-firing arrangements. Under ideal combustion conditions with stoichiometric oxygen supply, complete oxidation yields only CO₂ and H₂O. In practice, however, factors such as excess air coefficient, particle size, and moisture content directly influence combustion efficiency. When the moisture content of biomass exceeds 50%, the lower heating value is critically reduced, jeopardizing the sustainability of the combustion process. Modern combined heat and power (CHP) systems can achieve overall energy efficiencies exceeding 80%.

Pyrolysis is the thermal decomposition of biomass in an oxygen-free atmosphere [7].

Reaction temperature and residence time fundamentally determine the product distribution: low temperature–long residence time favors biochar production; high temperature–long residence time

favors gaseous products; moderate temperature–short residence time favors liquid bio-oil. These parametric relationships correspond to the three main subcategories of pyrolysis technology. Slow (conventional) pyrolysis is carried out at 300–600°C with residence times ranging from hours to days and is primarily focused on biochar (biocoal) production [16].

Charcoal production remains the most widespread historical and contemporary application of this method. Fast pyrolysis, performed at 450–550°C with residence times on the order of seconds, provides optimal conditions for liquid bio-oil production with yields of 60–70% [9].

The resulting bio-oil—also referred to as pyrolysis liquid, biocrude, or biofuel—can be used directly in combustion furnaces or, following upgrading, as a substitute for gasoline and diesel. Flash pyrolysis occurs at approximately 500°C with residence times of less than one second and produces high yields of tar-like liquid products. Gasification is a thermochemical process in which biomass is converted into synthesis gas (syngas: a mixture of H₂ and CO) at temperatures above 600°C in the presence of reactants such as O₂, air, steam, or CO₂ [5].

Comparison of the four main reactant options reveals distinct differences. Air gasification offers low-cost advantages but results in a diluted syngas with a heating value limited to 4–8 MJ/Nm³ due to nitrogen dilution [12, 18].

Oxygen gasification produces a nitrogen-free syngas with a higher heating value (12–18 MJ/Nm³) and H₂ concentrations of 14–32%, although the high cost of oxygen production is a significant drawback. Steam gasification stands out as the most advantageous method for generating hydrogen-rich syngas; the steam-to-biomass (S/B) ratio and temperature are critical variables determining product composition [34].

Literature reports indicate that at an S/B ratio of 0.37, steam conversion rates can reach 67%, with the H₂ content increasing to 11% by volume [15].

Hydrothermal liquefaction (HTL) is a process in which biomass is converted into liquid hydrocarbons under high pressure (5–20 MPa) and moderate temperature (250–550°C), typically in the presence of alkali catalysts and a hydrogen atmosphere. Compared to pyrolysis, HTL requires lower temperatures and does not necessitate prior drying, representing its primary advantages. Pure cellulose can be liquefied in less than one hour at 300°C and 19.5 MPa. In catalytic liquefaction processes such as LBL and PERC, bio-oil yields of up to 50% have been achieved from poplar wood [3].

Approximately 50% of the product consists of phenolic compounds, which structurally distinguishes HTL bio-oil from crude petroleum and necessitates advanced upgrading.

Biomass energy products and application areas. Biomass conversion processes yield six primary energy product categories: bioethanol, biomethanol, biodiesel, biogas, synthesis gas (syngas), and biochar. This diversity positions biomass as the most versatile renewable energy source within the energy portfolio.

Bioethanol is blended with gasoline in specified proportions (E10: 10% ethanol; E85: 85% ethanol) and used as a transportation fuel. It promotes cleaner combustion of gasoline and reduces exhaust emissions. Biomethanol plays a critical role as both solvent and reactant in biodiesel transesterification processes and can also be produced via catalytic conversion of biomass-derived syngas. Biodiesel is obtained through transesterification of vegetable oils or animal fats with alcohols (predominantly methanol) and can be used directly in diesel engines or blended with petroleum diesel. The combustion quality of biodiesel is characterized by its cetane number, which in most cases equals or exceeds that of mineral diesel.

Synthesis gas (syngas), a mixture of H₂ and CO in varying ratios, serves as a versatile intermediate product. It can be converted via Fischer–Tropsch synthesis into liquid hydrocarbons, methanol, dimethyl ether (DME), or directly into electricity in fuel cells. Biochar, produced through

pyrolytic processes, is distinguished by its high carbon sequestration capacity and is primarily used as a soil amendment. Due to its long-term carbon storage potential in the fight against global warming, biochar is recognized as a multifunctional product that simultaneously enhances agricultural productivity and contributes to climate change mitigation.

Global assessment of bioenergy. According to the IEA's World Energy Outlook 2019 report, under the stated policies scenario, fossil fuels are projected to maintain their dominance in global energy supply through 2040, although renewables will experience substantial absolute growth. This projection underscores the urgent need to scale up technologies that reduce fossil fuel dependence. Bioenergy is well positioned to serve as a critical bridging technology during this transition [21].

In terms of sectoral distribution, heating and cooling represent the largest application area for bioenergy, accounting for more than 95% of global renewable heat production. In electricity generation, bioenergy ranks as the third-largest renewable source with an output of 637 TWh, trailing only hydropower and wind. In the transport sector, as of 2018, approximately 160 billion liters of liquid biofuels were produced, meeting roughly 3% of total transport energy demand. Global biogas production reached 59.3 billion m³ in the same year, with 52% originating from Europe.

With respect to fuel production, wood pellets have been the fastest-growing bioenergy segment over the past decade: global wood pellet production was estimated at 39 million tonnes in 2019, while charcoal production reached 53 million tonnes, of which 65% was used for heating and cooking in Africa. In terms of employment, the global bioenergy sector provides 3.58 million direct jobs, maintaining its position as the second-largest employer among renewable energy sectors.

The world's largest biomass power plant is the Drax power station in the United Kingdom (2,595 MW installed capacity, wood pellet-fired). Other notable facilities include Russia's 300 MW Kirov plant and Finland's three major installations (Alholmens Kraft 265 MW, Toppila 210 MW, and Keljonlahti 209 MW), which rank among the global leaders. In the case of Finland, the national target of meeting 100% of energy demand from renewable sources by 2050 explains the structural drivers behind the continued growth of bioenergy in that country.

Economics of installation and operation of biomass power plants. The economic viability of biomass power plants is determined by the interplay of feedstock procurement costs, capital investment expenditures, operation and maintenance expenses, and revenue from energy sales. Model calculations for biogas plants (based on municipal solid waste) indicate that, under appropriate incentive mechanisms, payback periods can range from 2.5 to 4 years. For a 1 MW installed capacity, investment costs remain competitive with solar energy systems, depending on the type of biomass and the selected technology. Combined heat and power (CHP) systems significantly enhance overall energy efficiency, resulting in substantially shorter payback periods compared to electricity-only generation.

Proximity to feedstock sources constitutes a fundamental planning criterion for minimizing logistics costs [12]. The most critical variable in biomass supply is the accessibility and seasonal reliability of raw materials. Consequently, successful biomass energy projects adopt an integrated supply-chain approach based on long-term feedstock supply agreements with farmer cooperatives, forestry enterprises, and municipal waste management systems.

Environmental and social dimensions. The environmental assessment of bioenergy constitutes a complex and multidimensional field of debate. Among the principal advantages, the following stand out: Carbon cycle neutrality — the CO₂ released during biomass combustion is re-absorbed from the atmosphere through photosynthesis, thereby preserving long-term carbon cycle balance. The application of biochar further supports this process, enabling enhanced long-term carbon sequestration. Municipal waste management — energy recovery from municipal solid waste (MSW) reduces the need for landfilling, prevents groundwater contamination from leachate, and mitigates

uncontrolled methane emissions. Agricultural development — biomass production and processing increase economic returns per hectare in rural areas, provide supplementary income sources, and enable value recovery from agricultural residues.

Nevertheless, bioenergy also entails significant limitations and potential adverse impacts. Land-use and food security conflicts — the use of food crops for energy purposes (the so-called “food vs. fuel” debate) continues to occupy a prominent place on the global agenda. Second-generation biomass feedstocks substantially alleviate this issue, although they do not eliminate it entirely. Biodiversity pressure — conversion of natural habitats into energy plantations or dedicated energy crop cultivation can lead to biodiversity loss. For this reason, life cycle assessment (LCA) approaches have become an indispensable tool for determining the net environmental benefit of biomass projects. Emission management — inefficient combustion of biomass under suboptimal conditions can result in the release of particulate matter, NO_x, and certain organic pollutants, thereby adversely affecting air quality.

Conclusion

This review article has examined biomass energy from a broad perspective, spanning its structural chemistry to its role in global energy policy, thereby comprehensively elucidating its multidimensional significance in the transition to sustainable energy systems. The key findings are synthesized below within an integrated framework. At the feedstock level, the primary polymeric components of lignocellulosic biomass—cellulose (35–55%), hemicellulose (15–35%), and lignin (10–30%)—exhibit distinct reactivity profiles that constitute the scientific basis for selecting appropriate conversion technologies. Among biomass types, microalgae stand out as a focal point for next-generation biofuel research, offering oil production potentials 10–100 times higher per unit area than conventional energy crops. The utilization of waste biomass streams (agricultural residues, forest residues, municipal solid waste) provides an economically advantageous feedstock base that is independent of primary land-use pressures and fully aligned with circular economy principles. With respect to conversion technologies, biochemical and thermochemical pathways have been shown to be complementary. Anaerobic digestion, when optimized with respect to the C/N ratio (20–30:1), yields biogas containing 55–75% methane and delivers dual benefits through the co-production of organic fertilizer. The primary barrier to lignocellulosic fermentation—the high cost of cellulase enzymes—is being progressively overcome through advances in enzyme production based on *Trichoderma reesei*. Fast pyrolysis (450–550°C, residence times on the order of seconds) emerges as the most efficient thermochemical conversion technology, achieving liquid bio-oil yields of 60–70%.

Steam gasification produces hydrogen-rich syngas suitable as feedstock for both fuel cell systems and chemical synthesis processes. Bio-photolysis remains a forward-looking technology that promises carbon-neutral hydrogen production from solar energy, although it is still maturing at the research scale. In terms of energy products, biomass demonstrates a unique capacity to generate energy carriers in solid (biochar, pellets), liquid (bioethanol, biomethanol, biodiesel, bio-oil), and gaseous (biogas, syngas, biohydrogen) forms, offering a far broader application spectrum than any other renewable resource.

The dual functionality of biochar — as a soil amendment and a long-term carbon sink—positions biomass as a direct contributor to negative emissions technologies (NETs) in the context of climate change mitigation. Global sector analysis confirms that, as of 2018, bioenergy held the largest share (12%) of global renewable energy consumption, accounted for more than 95% of renewable heat production, and supported 3.58 million direct jobs, underscoring its substantial socio-economic development potential. The ongoing global expansion of biomass power plants—particularly evident

in Finland, the United Kingdom, and other Northern European countries—highlights the decisive role of state-supported incentive mechanisms and long-term policy commitments.

From an environmental perspective, biomass exhibits significantly lower life-cycle emissions compared to fossil fuels; however, this advantage varies considerably depending on feedstock type, supply-chain characteristics, and conversion technology. Second-generation biomass technologies substantially minimize conflicts among food, energy, water, and land systems, thereby strengthening the sustainability profile of bioenergy. Life cycle assessment (LCA) and ecosystem services analysis should be adopted as integral methodological tools in the design of biomass energy projects. From a policy standpoint, realizing the full potential of biomass energy requires inter-sectoral coordination (agriculture, forestry, energy, environment) and the establishment of stable, long-term incentive mechanisms.

Key policy instruments include programs for the valorization of agricultural residues, technical support packages for energy forestry, integration of municipal solid waste management with energy recovery systems, and access to financing for small- and medium-scale producers. Incorporating farmers and rural communities into the biomass production–conversion value chain will accelerate the energy transition while simultaneously supporting rural development and agricultural resilience. Priority research areas include: scaling up microalgae production and reducing associated biofuel costs; overcoming efficiency barriers in bio-photolysis processes; optimization of advanced pretreatment technologies such as torrefaction and hydrothermal processing; comparative LCA-based evaluation of different biomass–conversion technology combinations; and integrated system analysis of biomass-based carbon capture and storage technologies (bioenergy with carbon capture and storage – BECCS) [19].

In conclusion, biomass constitutes an indispensable component of the sustainable energy transition owing to its storability, multi-sectoral application potential, wide geographical adaptability, and versatility within the bioeconomy value chain. Given that the shift from fossil-based to renewable energy systems entails a systemic transformation encompassing not only technical but also economic, social, and ecological dimensions, a comprehensive understanding of biomass from this integrated perspective is a fundamental imperative for both scientific research and effective policy design.

References:

1. Adams, P., Bridgwater, T., Lea-Langton, A., Ross, A., & Watson, I. (2018). Biomass conversion technologies. In *Greenhouse gas balances of bioenergy systems* (pp. 107-139). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-101036-5.00008-2>
2. Althuri, A., Chintagunta, A. D., Sherpa, K. C., & Banerjee, R. (2017). Simultaneous saccharification and fermentation of lignocellulosic biomass. In *Biorefining of biomass to biofuels: Opportunities and perception* (pp. 265-285). Cham: Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-67678-4_12
3. Artok, L., & Schobert, H. H. (2000). Reaction of carboxylic acids under coal liquefaction conditions: 1. Under nitrogen atmosphere. *Journal of Analytical and Applied Pyrolysis*, 54(1-2), 215-233. [https://doi.org/10.1016/S0165-2370\(99\)00100-X](https://doi.org/10.1016/S0165-2370(99)00100-X)
4. Baeyens, J., Kang, Q., Appels, L., Dewil, R., Lv, Y., & Tan, T. (2015). Challenges and opportunities in improving the production of bio-ethanol. *Progress in Energy and Combustion Science*, 47, 60-88. <https://doi.org/10.1016/j.pecs.2014.10.003>
5. Basu, P. (2018). *Biomass gasification, pyrolysis and torrefaction: practical design and theory*. Academic press.
6. Benemann, J. R. (2000). Hydrogen production by microalgae. *Journal of applied phycology*, 12(3), 291-300. <https://doi.org/10.1023/A:1008175112704>

7. Bridgwater A. V. Renewable fuels and chemicals by thermal processing of biomass // Chemical engineering journal. 2003. V. 91. №2-3. P. 87-102. [https://doi.org/10.1016/S1385-8947\(02\)00142-0](https://doi.org/10.1016/S1385-8947(02)00142-0)
8. Bridgwater, T. (2006). Biomass for energy. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 86(12), 1755-1768. <https://doi.org/10.1002/jsfa.2605>
9. Bridgwater, A. V., Meier, D., & Radlein, D. (1999). An overview of fast pyrolysis of biomass. *Organic geochemistry*, 30(12), 1479-1493. [https://doi.org/10.1016/S0146-6380\(99\)00120-5](https://doi.org/10.1016/S0146-6380(99)00120-5)
10. Das, D., & Veziroğlu, T. N. (2001). Hydrogen production by biological processes: a survey of literature. *International journal of hydrogen energy*, 26(1), 13-28. [https://doi.org/10.1016/S0360-3199\(00\)00058-6](https://doi.org/10.1016/S0360-3199(00)00058-6)
11. Das, D., & Veziroglu, T. N. (2008). Advances in biological hydrogen production processes. *International journal of hydrogen energy*, 33(21), 6046-6057. <https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2008.07.098>
12. Larson, E. D. (1998). Small-scale gasification-based biomass power generation. *Small*, 1.
13. Demirbaş, A. (2001). Biomass resource facilities and biomass conversion processing for fuels and chemicals. *Energy conversion and Management*, 42(11), 1357-1378. [https://doi.org/10.1016/S0196-8904\(00\)00137-0](https://doi.org/10.1016/S0196-8904(00)00137-0)
14. Sofokleous, M., Christofi, A., Malamis, D., Mai, S., & Barampouti, E. M. (2022). Bioethanol and biogas production: An alternative valorisation pathway for green waste. *Chemosphere*, 296, 133970. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2022.133970>
15. Encinar, J. M., González, J. F., Martínez, G., Sanchez, N., & Sanguino, I. M. (2002). Hydrogen production by means pyrolysis and steam gasification of glycerol. *Fuel Processing Technology*, 75, 27-43. [https://doi.org/10.1016/S0016-2361\(01\)00073-4](https://doi.org/10.1016/S0016-2361(01)00073-4)
16. Ganesh, A., & Banerjee, R. (2001). Biomass pyrolysis for power generation—a potential technology. *Renewable energy*, 22(1-3), 9-14. [https://doi.org/10.1016/S0960-1481\(00\)00026-4](https://doi.org/10.1016/S0960-1481(00)00026-4)
17. Goyal, H. B., Seal, D., & Saxena, R. C. (2008). Bio-fuels from thermochemical conversion of renewable resources: a review. *Renewable and sustainable energy reviews*, 12(2), 504-517. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2006.07.014>
18. Guo, X., Xiao, B., Liu, S., Hu, Z., Luo, S., & He, M. (2009). An experimental study on air gasification of biomass micron fuel (BMF) in a cyclone gasifier. *International Journal of Hydrogen Energy*, 34(3), 1265-1269. <https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2008.11.107>
19. Imanov, H. (2025). Unlocking sustainability: Potential of inorganic nanomaterials in energy and environment. *Environment*, 5(4), 478-507. <https://doi.org/10.48309/JAOC.2025.535972.1318>
20. Holladay, J. D., Hu, J., King, D. L., & Wang, Y. (2009). An overview of hydrogen production technologies. *Catalysis today*, 139(4), 244-260. <https://doi.org/10.1016/j.cattod.2008.08.039>
21. IEA (2019). World Energy Outlook 2019. International Energy Agency, Paris.
22. Kandasamy, M., Hamawand, I., Bowtell, L., Seneweera, S., Chakrabarty, S., Yusaf, T., ... & Eberhard, F. (2017). Investigation of ethanol production potential from lignocellulosic material without enzymatic hydrolysis using the ultrasound technique. *Energies*, 10(1), 62. <https://doi.org/10.3390/en10010062>
23. Kapdan, I. K., & Kargi, F. (2006). Bio-hydrogen production from waste materials. *Enzyme and microbial technology*, 38(5), 569-582. <https://doi.org/10.1016/j.enzmictec.2005.09.015>
24. Klass, D. L. (1998). *Biomass for renewable energy, fuels, and chemicals*. Elsevier.
25. Koppejan, J., & Van Loo, S. (2012). *The handbook of biomass combustion and co-firing*. Routledge.

26. Lin, Y., & Tanaka, S. (2006). Ethanol fermentation from biomass resources: current state and prospects. *Applied microbiology and biotechnology*, 69(6), 627-642. <https://doi.org/10.1007/s00253-005-0229-x>
27. Manish, S., & Banerjee, R. (2008). Comparison of biohydrogen production processes. *International Journal of Hydrogen Energy*, 33(1), 279-286. <https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2007.07.026>
28. Mata, T. M., Martins, A. A., & Caetano, N. S. (2010). Microalgae for biodiesel production and other applications: a review. *Renewable and sustainable energy reviews*, 14(1), 217-232. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2009.07.020>
29. McKendry, P. (2002). Energy production from biomass (part 2): conversion technologies. *Bioresource technology*, 83(1), 47-54. [https://doi.org/10.1016/S0960-8524\(01\)00119-5](https://doi.org/10.1016/S0960-8524(01)00119-5)
30. Menon, V., & Rao, M. (2012). Trends in bioconversion of lignocellulose: biofuels, platform chemicals & biorefinery concept. *Progress in energy and combustion science*, 38(4), 522-550. <https://doi.org/10.1016/j.pecs.2012.02.002>
31. Mohan, D., Pittman Jr, 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>
32. Rahman, S. N. A., Masdar, M. S., Rosli, M. I., Majlan, E. H., Husaini, T., Kamarudin, S. K., & Daud, W. R. W. (2016). Overview biohydrogen technologies and application in fuel cell technology. *Renewable and sustainable energy reviews*, 66, 137-162. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.07.047>
33. Raheem, A., Dupont, V., Channa, A. Q., Zhao, X., Vuppaladadiyam, A. K., Taufiq-Yap, Y. H., ... & Harun, R. (2017). Parametric characterization of air gasification of *Chlorella vulgaris* biomass. *Energy & Fuels*, 31(3), 2959-2969. <https://doi.org/10.1021/acs.energyfuels.6b03468>
34. Rauch, R., Hrbek, J., & Hofbauer, H. (2016). Biomass gasification for synthesis gas production and applications of the syngas. *Advances in Bioenergy: The Sustainability Challenge*, 73-91.
35. Bonatto, C., Camargo, A. F., Scapini, T., Stefanski, F. S., Alves, S. L., Müller, C., ... & Treichel, H. (2020). Biomass to bioenergy research: current and future trends for biofuels. *Recent developments in bioenergy research*, 1-17. <https://doi.org/10.1002/wene.97>
36. Yilmaz, S., & Selim, H. (2013). A review on the methods for biomass to energy conversion systems design. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 25, 420-430. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2013.05.015>
37. Zhang, G. C., Liu, J. J., & Ding, W. T. (2012). Decreased xylitol formation during xylose fermentation in *Saccharomyces cerevisiae* due to overexpression of water-forming NADH oxidase. *Applied and environmental microbiology*, 78(4), 1081-1086. <https://doi.org/10.1128/AEM.06635-11>
38. Dhull, P., Lohchab, R. K., Kumar, S., Kumari, M., Shaloo, & Bhankhar, A. K. (2024). Anaerobic digestion: advance techniques for enhanced biomethane/biogas production as a source of renewable energy. *BioEnergy Research*, 17(2), 1228-1249. <https://doi.org/10.1007/s12155-023-10621-7>

Список литературы:

1. Adams P., Bridgwater T., Lea-Langton A., Ross A., Watson I. Biomass conversion technologies // Greenhouse gas balances of bioenergy systems. Academic Press, 2018. P. 107-139. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-101036-5.00008-2>

2. Althuri A., Chintagunta A. D., Sherpa K. C., Banerjee R. Simultaneous saccharification and fermentation of lignocellulosic biomass // *Biorefining of biomass to biofuels: Opportunities and perception*. Cham: Springer International Publishing, 2017. P. 265-285. https://doi.org/10.1007/978-3-319-67678-4_12
3. Artok L., Schobert H. H. Reaction of carboxylic acids under coal liquefaction conditions: 1. Under nitrogen atmosphere // *Journal of Analytical and Applied Pyrolysis*. 2000. V. 54. №1-2. P. 215-233. [https://doi.org/10.1016/S0165-2370\(99\)00100-X](https://doi.org/10.1016/S0165-2370(99)00100-X)
4. Baeyens J., Kang Q., Appels L., Dewil R., Lv Y., Tan T. Challenges and opportunities in improving the production of bio-ethanol // *Progress in Energy and Combustion Science*. 2015. V. 47. P. 60-88. <https://doi.org/10.1016/j.pecs.2014.10.003>
5. Basu P. Biomass gasification, pyrolysis and torrefaction: practical design and theory. Academic press, 2018.
6. Benemann J. R. Hydrogen production by microalgae // *Journal of applied phycology*. 2000. V. 12. №3. P. 291-300. <https://doi.org/10.1023/A:1008175112704>
7. Bridgwater A. V. Renewable fuels and chemicals by thermal processing of biomass // *Chemical engineering journal*. 2003. V. 91. №2-3. P. 87-102. [https://doi.org/10.1016/S1385-8947\(02\)00142-0](https://doi.org/10.1016/S1385-8947(02)00142-0)
8. Bridgwater T. Biomass for energy // *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 2006. V. 86. №12. P. 1755-1768. <https://doi.org/10.1002/jsfa.2605>
9. Bridgwater A. V., Meier D., Radlein D. An overview of fast pyrolysis of biomass // *Organic geochemistry*. 1999. V. 30. №12. P. 1479-1493. [https://doi.org/10.1016/S0146-6380\(99\)00120-5](https://doi.org/10.1016/S0146-6380(99)00120-5)
10. Das D., Veziroğlu T. N. Hydrogen production by biological processes: a survey of literature // *International journal of hydrogen energy*. 2001. V. 26. №1. P. 13-28. [https://doi.org/10.1016/S0360-3199\(00\)00058-6](https://doi.org/10.1016/S0360-3199(00)00058-6)
11. Das D., Veziroglu T. N. Advances in biological hydrogen production processes // *International journal of hydrogen energy*. 2008. V. 33. №21. P. 6046-6057. <https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2008.07.098>
12. Larson E. D. Small-scale gasification-based biomass power generation // *Small*. 1998. V. 1.
13. Demirbaş A. Biomass resource facilities and biomass conversion processing for fuels and chemicals // *Energy conversion and Management*. 2001. V. 42. №11. P. 1357-1378. [https://doi.org/10.1016/S0196-8904\(00\)00137-0](https://doi.org/10.1016/S0196-8904(00)00137-0)
14. Sofokleous M., Christofi A., Malamis D., Mai S., Barampouti E. M. Bioethanol and biogas production: An alternative valorisation pathway for green waste // *Chemosphere*. 2022. V. 296. P. 133970. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2022.133970>
15. Encinar J. M., González J. F., Martinez G., Sanchez N., Sanguino I. M. Hydrogen production by means pyrolysis and steam gasification of glycerol // *Fuel Processing Technology*. 2002. V. 75. P. 27-43. [https://doi.org/10.1016/S0016-2361\(01\)00073-4](https://doi.org/10.1016/S0016-2361(01)00073-4)
16. Ganesh A., Banerjee R. Biomass pyrolysis for power generation—a potential technology // *Renewable energy*. 2001. V. 22. №1-3. P. 9-14. [https://doi.org/10.1016/S0960-1481\(00\)00026-4](https://doi.org/10.1016/S0960-1481(00)00026-4)
17. Goyal H. B., Seal D., Saxena R. C. Bio-fuels from thermochemical conversion of renewable resources: a review // *Renewable and sustainable energy reviews*. 2008. V. 12. №2. P. 504-517. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2006.07.014>
18. Guo X., Xiao B., Liu S., Hu Z., Luo S., He M. An experimental study on air gasification of biomass micron fuel (BMF) in a cyclone gasifier // *International Journal of Hydrogen Energy*. 2009. V. 34. №3. P. 1265-1269. <https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2008.11.107>

19. Imanov H. Unlocking sustainability: Potential of inorganic nanomaterials in energy and environment // Environment. 2025. V. 5. №4. P. 478-507. <https://doi.org/10.48309/JAOC.2025.535972.1318>
20. Holladay J. D., Hu J., King D. L., Wang Y. An overview of hydrogen production technologies // Catalysis today. 2009. V. 139. №4. P. 244-260.
21. IEA (2019). World Energy Outlook 2019. International Energy Agency, Paris.
22. Kandasamy M., Hamawand I., Bowtell L., Seneweera S., Chakrabarty S., Yusaf T., Eberhard F. Investigation of ethanol production potential from lignocellulosic material without enzymatic hydrolysis using the ultrasound technique // Energies. 2017. V. 10. №1. P. 62. <https://doi.org/10.3390/en10010062>
23. Kapdan I. K., Kargi F. Bio-hydrogen production from waste materials // Enzyme and microbial technology. 2006. V. 38. №5. P. 569-582. <https://doi.org/10.1016/j.enzmictec.2005.09.015>
24. Klass D. L. Biomass for renewable energy, fuels, and chemicals. Elsevier, 1998.
25. Koppejan J., Van Loo S. The handbook of biomass combustion and co-firing. Routledge, 2012.
26. Lin Y., Tanaka S. Ethanol fermentation from biomass resources: current state and prospects // Applied microbiology and biotechnology. 2006. V. 69. №6. P. 627-642. <https://doi.org/10.1007/s00253-005-0229-x>
27. Manish S., Banerjee R. Comparison of biohydrogen production processes // International Journal of Hydrogen Energy. 2008. V. 33. №1. P. 279-286. <https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2007.07.026>
28. Mata T. M., Martins A. A., Caetano N. S. Microalgae for biodiesel production and other applications: a review // Renewable and sustainable energy reviews. 2010. V. 14. №1. P. 217-232. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2009.07.020>
29. McKendry P. Energy production from biomass (part 2): conversion technologies // Bioresource technology. 2002. V. 83. №1. P. 47-54. [https://doi.org/10.1016/S0960-8524\(01\)00119-5](https://doi.org/10.1016/S0960-8524(01)00119-5)
30. Menon V., Rao M. Trends in bioconversion of lignocellulose: biofuels, platform chemicals & biorefinery concept // Progress in energy and combustion science. 2012. V. 38. №4. P. 522-550. <https://doi.org/10.1016/j.pecs.2012.02.002>
31. Mohan D., Pittman Jr 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>
32. Rahman S. N. A., Masdar M. S., Rosli M. I., Majlan E. H., Husaini T., Kamarudin S. K., Daud W. R. W. Overview biohydrogen technologies and application in fuel cell technology // Renewable and sustainable energy reviews. 2016. V. 66. P. 137-162. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.07.047>
33. Raheem A., Dupont V., Channa A. Q., Zhao X., Vuppalladadiyam A. K., Taufiq-Yap Y. H., Harun R. Parametric characterization of air gasification of Chlorella vulgaris biomass // Energy & Fuels. 2017. V. 31. №3. P. 2959-2969. <https://doi.org/10.1021/acs.energyfuels.6b03468>
34. Rauch R., Hrbek J., Hofbauer H. Biomass gasification for synthesis gas production and applications of the syngas // Advances in Bioenergy: The Sustainability Challenge. 2016. P. 73-91.
35. Bonatto C., Camargo A. F., Scapini T., Stefanski F. S., Alves S. L., Müller C., Treichel H. Biomass to bioenergy research: current and future trends for biofuels // Recent developments in bioenergy research. 2020. P. 1-17. <https://doi.org/10.1002/wene.97>
36. Yilmaz S., Selim H. A review on the methods for biomass to energy conversion systems design // Renewable and Sustainable Energy Reviews. 2013. V. 25. P. 420-430. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2013.05.015>

37. Zhang G. C., Liu J. J., Ding W. T. Decreased xylitol formation during xylose fermentation in *Saccharomyces cerevisiae* due to overexpression of water-forming NADH oxidase // *Applied and environmental microbiology*. 2012. V. 78. №4. P. 1081-1086. <https://doi.org/10.1128/AEM.06635-11>

38. Dhull P., Lohchab R. K., Kumar S., Kumari M., Shaloo Bhankhar A. K. Anaerobic digestion: advance techniques for enhanced biomethane/biogas production as a source of renewable energy // *BioEnergy Research*. 2024. V. 17. №2. P. 1228-1249. <https://doi.org/10.1007/s12155-023-10621-7>

Поступила в редакцию
06.03.2026 г.

Принята к публикации
15.03.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Mammadova A., Imanov H., Jafarli M. Biomass Energy: a Multidimensional Analysis of Sustainable Energy Transition // *Бюллетень науки и практики*. 2026. Т. 12. №5. С. 245-259. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/30>

Cite as (APA):

Mammadova, A., Imanov, H., & Jafarli, M. (2026). Biomass Energy: a Multidimensional Analysis of Sustainable Energy Transition. *Bulletin of Science and Practice*, 12(5), 245-259. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/30>

UDC 649-63

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/31>

A NEW ERA FOR SMART CITIES AND SERVICES DEVELOPMENT WITH IOT TECHNOLOGIES IN UZBEKISTAN

©Askarova F., Tashkent State University of Economics,
Tashkent, Uzbekistan, askarovaferuza07@gmail.com

НОВАЯ ЭРА РАЗВИТИЯ УМНЫХ ГОРОДОВ И УСЛУГ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИЙ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ В УЗБЕКИСТАНЕ

©Аскарова Ф., Ташкентский государственный экономический университет,
г. Ташкент, Узбекистан; askarovaferuza07@gmail.com

Abstract. With the gradual shift in population patterns from rural to urban areas, cities in developing countries are increasingly struggling to provide effective services to residents. To meet the needs of an ever-growing population and address environmental challenges, governments around the world are investing in the Internet of Things (IoT) and other advanced information technologies to create their own "smart city" models. This study aims to explore the key challenges Uzbekistan faces in implementing IoT solutions into its smart city model. A snowball sampling method was used to collect data. Forty-eight respondents participated in the study. Data processing utilized graphical presentation and descriptive statistics to accurately convey detailed information. Data were described using measures of central tendency (specifically, mean and mode), standard deviation, frequencies, and percentages.

Аннотация. В связи с постепенным изменением парадигмы проживания населения из сельской местности в города, городам развивающихся стран становится все труднее предоставлять эффективные услуги жителям. Для удовлетворения потребностей постоянно растущего населения и решения экологических проблем, правительства по всему миру инвестируют в Интернет вещей (IoT) и другие передовые информационные технологии для создания собственных моделей «умных городов». Исследование направлено на изучение основных проблем, с которыми сталкивается Узбекистан при внедрении решений IoT в свою модель «умного города». Для сбора данных в качестве стратегии выборки использовался метод «снежного кома». В исследовании приняли участие 48 респондентов. Для обработки данных применялись графическое представление и описательная статистика для точного отображения подробной информации. Данные были описаны с использованием центрального тренда (в частности, среднего значения и моды), стандартного отклонения, частот и процентов.

Keywords: Internet of Things (IoT), smart cities, environmental issues, sustainable development.

Ключевые слова: интернет вещей (IoT), умные города, экологические проблемы, устойчивое развитие.

With the world becoming more urbanized, many challenges have occurred ranging from traffic congestion to environmental pollution and resource depletion [1].

In addition to this, with a gradual shift in the residence paradigm of population from rural to urban areas, it has become also difficult for cities to provide efficient services to growing population in developing countries [2].

Thus, by 2050, the number of people living in cities is estimated to account 70 per cent of the global population [3, 6].

However, the environmental infrastructure of cities including transportation, waste management and others are not designed for such large population increases and large waves of migration [7].

To meet the needs of an ever-increasing population and solve environmental concerns, as one way to solve these emerging issues, government across the world are investing in the Internet of Things (IoT) and other advanced information technologies to build their own model of smart cities. A smart city is a concept used to describe an urban area that offer a better living conditions and services for residents while assuring perseverance of the environment and resources for present and future generation [9].

However, in the development of such smart cities, IoT is playing an increasingly important role and can be successfully implemented in various smart city domains. Smart cities transportation with integration of the Internet of Things (IoT) enhances efficiency, safety and cost management in city transit systems. IoT can address crucial urban challenges including traffic congestions, pollution and others. Besides, IoT can provide real-time tracking, predictive maintenance and dynamic route optimization, ultimately reducing fuel consumption. One of good example of effective use of IoT application in smart cities is the deployment of intelligent traffic sensors to mitigate rush hour congestion. Such sensors allow to reduce even wait times by evaluating traffic in real time. This accordingly helps cities to improve their overall traffic management [8].

Moreover, the installation of connected sensors around the city helps not only to collect data about air quality and noise pollution but also to collect data about the availability of parking spaces to help drivers to find a parking space more quickly, consequently helping to reduce overall congestion [3].

Various IoT equipped smart solutions such as sensors can promote energy conservation by optimizing energy utilization and reducing wastage. For instances, IoT sensors can be deployed in buildings and streetlights promoting energy saving practices [4].

In addition to this, waste management is one of the main challenges in cities and towns worldwide. IoT offers smart bins with sensors that send alerts when full, ultimately optimizing waste collection routes. Moreover, with interactive mobile apps linked to smart bins the governments can educate residents on proper waste disposal [9].

IoT devices can help to monitor air quality and traffic patterns in real time. Accordingly, such technologies use in cities can ultimately lead to efficient and effective environmental solutions and help cities to achieve a more sustainable way of living, reducing pollution and utilizing cleaner energy sources [2].

One of the most prevalent ways of helping the environment with saving energy. For instance, IoT powered devices today are being practiced in automatically devices on or off depending on the situation or are programmed to ensure that energy is being efficiently used automatically. In addition to this, IoT devices can be deployed in farms to make harvesting and watering processes more efficient and friendlier towards the environment [10].

Besides, since regular practices of factories have a significant impact in the environment, some of their processes could be optimized with IoT solutions. Such practices could help the pollution level to be significantly reduced. Although the rapid adoption of IoT based smart city implementation is often used aiming to address the challenges faced by the city's urbanization, it also comes with its

own challenges. One of the major challenges of implementing IoT and smart city projects in developing countries is related with the lack of adequate and reliable infrastructure including the internet, roads, buildings and electricity. This is the case with Uzbekistan as well. In the country, urban city development system is found not to respond to the parameters of the smart city [11].

Internet access in Uzbekistan leaves much to be desired. Among other neighboring countries Uzbekistan has still the lowest Internet speed. In 2020, Uzbekistan ranked 181st amount 207 countries. Despite, recent developments of the country, Uzbekistan inconsistently maintain its traffic infrastructure and fail to keep up with the mobility of a growing population. Although main roads in the city of Tashkent are relatively well maintained, many of its secondary roads inside and out of the city are in poor condition [13].

However, a growing population in the country is requiring the government to offer more services for maintaining a better living. To meet this growing need and its sustainability goals, Uzbekistan is making its first steps to introduce its smart city model by entailing some information and communication technologies into various areas of life [5].

Today, the country is working on some pilot projects including 1) smart transport where the focus is being given on improving traffic condition and increase the mobility services; 2) smart education implied the deployment of innovative technologies with the purpose of improving the level of education and people's literacy across the country; 3) smart grid is one of the system being practiced by the country to maintain sustainable, efficient and reliable energy system; 4) smart water supply and sewage is introduced to optimize water intake and disposal; 5) smart buildings is promoted to improve quality of living of residents. Despite, IoT integration offers significant benefits and is often used to tackle the environmental concerns and challenges faced by the urbanization, it also comes with its own challenges such as establishing effective communication networks, difficulty related with integrating these heterogeneous digital devices and others. Keeping this in mind it should be said that, Uzbekistan needs to take various factors in developing smart city concept. The main purpose of this research is to conduct a comprehensive insight into identifying the main challenges faced by Uzbekistan while deploying IoT solutions into its smart city model development. In addition to this, benefits for Uzbekistan from IoT based smart city development will be also studied. Understanding the key challenges faced by the government in introducing its IoT based smart city can help the top management or policymakers do proper planning, designing and controlling services necessary for the support of smart cities.

The following research questions attempt to find a feasible answer in the end of the research:

What are the major challenges in IoT based smart city adoption in Uzbekistan?

What are the main benefits for Uzbekistan from IoT based smart city development?

What strategies can help Uzbekistan to promote its smart city concept with IoT technology integration?

The present study conducted to identify the main challenges faced by Uzbekistan in its adoption of IoT based smart city is a quantitative in nature. To collect a quantitative data, as a sampling strategy a snowball technique was used. This method was effective in collecting data from respondents who were not indifferent towards IoT based smart city development in the country. Overall reached out respondents' number in the study was 48. For data processing, graphical display and descriptive statistics were applied to depict a detailed information in accurate format. Data in this study were described using central trend (specifically mean and mode), standard deviation, frequencies, and percentages. In study conducted to identify the main challenges faced by Uzbekistan in developing its IoT based smart city overall at about 48 respondents provided their answers. In the research the percentage of female participants accounted for 66,6 per cent at the time when responses collected from male respondents estimated 33,3 percent. In the study as it can be seen from the provided Table

1, most of respondents were at the age category of from 36 to 45 at 58,3 per cent. Besides, in the study the percentage of respondents with bachelor's degree level of education was higher (64, 5 percent) than those who had Master's degree (31,2 percent). Only 4,2 percent of respondents had PhD level of education.

Table 1

PROFILE OF RESEARCH RESPONDENTS

Gender		
male	16	33,3%
female	32	66,6%
Age		
From 25 to 35	7	14,6%
From 36 to 45	28	58,3%
From 46 to 55	9	18,7%
Above 55	4	10,4%
Education		
Beachelor	31	64,5%
Master	15	31,2%
Phd	2	4,2%

In the study conducted to analyse the challenges encountered by Uzbekistan in its adoption of IoT based smart city, various areas were discussed. For instance, it was found that in transportation sector, when deploying IoT solutions the country is challenged by various regulatory frameworks that are not prepared for such new technologies integration (mean: 4,00; S.td: 0,00). Respondents also strongly agreed with the fact that for smart city development the road's condition create a main challenge (mean: 3,90, S.td: 0,30). Another challenges that impend the country from smart city concept development were found to be a lack of investment and public acceptance. In education sector, the main challenge for the government to deploy IoT as a part of "Smart education" was found to be existing limited access of students to new technologies in rural areas (mean: 4,00; S.td: 0,00), not enough investment and infrastructure (mean: 3,90; S.td: 0,30) and low level of necessary skills and specialists understanding such technology integration into this sector (mean: 4,00; S.td: 0,00).

In energy, waster and waste management sector, the government is challenged by difficulty of integration of IoT technology on existing platform (mean: 4,00; S.td: 0,00). Another issue was related with skills gap as well. There are very lack of specialists and workforce having a good understanding on how to put such technologies into practice in the country (mean: 4,00; S.td: 0,00). In addition to this, it was found that at a time when the government is planning to save energy, IoT systems themselves are found to consume energy. Besides above, the study also found the challenge associated with integration of IoT solutions into the environment is related with high cost, skills gap and workforce development.

Table 2

CHALLENGES RELATED WITH IOT BASED SMART CITY DEVELOPMENT IN UZBEKISTAN

	Mean	Mode	S.td	Level of opinions
Transportation				
Regulatory frameworks are not prepared for new technologiesintegration	4,00	4,00	0,00	Strongly Agree
Public acceptance	2,59	3,00	0,51	Agree
Roads in poor condition	3,90	4,00	0,30	Strongly Agree

	<i>Mean</i>	<i>Mode</i>	<i>S.td</i>	<i>Level of opinions</i>
Investment is not enough	2,55	3,00	0,48	Agree
Education				
No access to these technologies in education setting in rural areas of the country	4,00	4,00	0,00	Strongly Agree
Not enough investment and infrastructure is provided by the government	3,90	4,00	0,30	Strongly Agree
Low level of necessary skills and specialists	4,00	4,00	0,00	Strongly Agree
Energy, waste, water management				
Difficulty related with integration of IoT technology on existing platform	4,00	4,00	0,00	Strongly Agree
Skills gap and workforce development	4,00	4,00	0,00	Strongly Agree
IoT systems themselves consume energy	3,12	4,00	0,33	Strongly Agree
Environment				
Not enough investment and infrastructure	2,59	3,00	0,51	Agree
The initial cost of IoT implementation can be high	4,00	4,00	0,00	Strongly Agree
Skills gap and workforce development	3,90	4,00	0,30	Strongly Agree

Strongly disagree: 1,00-1,74; / Strongly disagree: 1,75-2,49 / Agree: 2,50-3,24 / Strongly agree: 3,25-4,00.

However, despite existing challenges, if the country would be able to successfully implement IoT technologies into various sectors as a part of its smart city development plan Uzbekistan can get a number of benefits from such practice.

IoT role in smart transport system creation is immerse. Respondents strongly agree with the fact that with IoT solution integration into transportation system Uzbekistan can reduce traffic congestion (mean: 4,00; S.td: 0,00), level of pollution (mean: 3,90; S.td: 0,30), optimize transportation system and can be able to introduce some new innovative solutions which could help the country to improve the quality of living for residents (mean: 4,00; S.td: 0,00).

IoT solutions deployment into educational sector can bring Uzbekistan improved school management efficiency (mean: 2,59; S.td: 0,51), real time data collection (mean: 4,00; S.td: 0,00), improved level of digital skills of students and teachers (mean: 4,00; S.td: 0,00).

In addition to this, IoT technologies' successful implementation in energy, waste and water management is believed to help the country to streamline its resources and achieve resource efficiency (mean: 4,00; S.td: 0,00).

Table 3
 BENEFITS FOR UZBEKISTAN FROM IOT BASED SMART CITY DEVELOPMENT

	<i>Mean</i>	<i>Mode</i>	<i>S.td</i>	<i>Level of opinions</i>
Transportation				
Optimized transportation system	4,00	4,00	0,00	Strongly Agree
Reduced traffic congestion	3,90	4,00	0,30	Strongly Agree
Reduced level of pollution (Improved air quality)	4,00	4,00	0,00	Strongly Agree
Introduction of innovative services such as mart parking	3,77	4,00	0,42	Strongly Agree
Education				
Improved school management efficiency	2,59	3,00	0,51	Agree
Real-time data collection	4,00	4,00	0,00	Strongly Agree
Address safety concerns	2,55	3,00	0,48	Agree
Improved level of digital skills	4,00	4,00	0,00	Strongly Agree

	Mean	Mode	S.td	Level of opinions
Streamlined education	4,00	4,00	0,00	Strongly Agree
Energy, waste, water management				
Streamlined waste, energy and water management	3,77	4,00	0,42	Strongly Agree
Energy and other resources efficiency	4,00	4,00	0,00	Strongly Agree
Environment				
Air , water quality monitoring	3,90	4,00	0,30	Strongly Agree
IoT in environment helps in saving endangered species	2,59	3,00	0,51	Agree
Resource efficiency is achieved	4,00	4,00	0,00	Strongly Agree

Strongly disagree: 1,00-1,74; / Strongly disagree: 1,75-2,49 / Agree: 2,50 – 3,24 / Strongly agree: 3,25-4,00.

The main challenges encountered by Uzbekistan in its adoption of IoT-based smart cities vary depending on the sector. For instance, it was found that in the transportation sector, the country is challenged by regulatory frameworks that are not prepared for the integration of such new technologies, roads that are not ready for smart transport integration, and a lack of investment and public acceptance. In the education sector, the main challenge for the government to deploy IoT as part of “Smart Education” was found to be the limited access of students to new technologies in rural areas, insufficient investment and infrastructure, and a low level of necessary skills among specialists regarding the integration of such technology into this sector. In the energy and waste management sectors, the government is challenged by the difficulty of integrating IoT technology into existing platforms, as well as a skills gap. In the country, very few specialists and workforce members have a good understanding of how to put such technologies into practice [12, 14].

On the other hand, despite existing challenges, the country is believed to receive a number of benefits from successfully implementing IoT technologies into various sectors as a part of its smart city development plan. For instance, with the integration of IoT solutions into the transportation system, Uzbekistan is believed to be able to reduce traffic congestion and pollution levels, and optimize the transportation system. Moreover, the country will be able to introduce new innovative solutions which could help improve the quality of life for residents. Besides, the deployment of IoT solutions into the educational sector can bring Uzbekistan improved school management efficiency, real-time data collection, and an improved level of digital skills for students and teachers. In addition to this, the successful implementation of IoT technologies in energy, waste, and water management is believed to help the country streamline its resources and achieve resource efficiency.

Conclusion

Like many other developing countries, Uzbekistan is challenged by various environmental concerns, including climate change, air pollution, and traffic congestion. Additionally, the country faces a growing population and a trend of rural-to-urban migration. To meet the increasing demands of the population and provide high-quality services and better living conditions for residents, the government of Uzbekistan is investing in smart technologies, such as the Internet of Things (IoT), to build its own smart city model. This model comprises projects such as "smart transport," "smart education," and "smart energy, water supply, and sewage." However, despite these initiatives, several challenges must be addressed when developing a smart city strategy. The study found that in the transportation sector, the country is hindered by regulatory frameworks that are not prepared for the integration of new technologies, inadequate road infrastructure, a lack of investment, and limited public acceptance. In the education sector, the main obstacles to deploying IoT as part of "smart education" are limited access to technology for students in rural areas, insufficient investment and

infrastructure, and a shortage of specialists with the necessary skills to integrate such technology. In the energy and waste management sectors, the government struggles with the difficulty of integrating IoT into existing platforms, as well as a significant skills gap. There are currently very few specialists and workers who understand how to put these technologies into practice. To successfully implement IoT solutions within the smart city project, the country must overcome these challenges.

Despite all limitations being eliminated, the present city has some shortcomings which need to be taken into account in the future research for more in depth research of the issue. In the study, only the viewpoint of people who are not indifferent for IoT based solutions to be promoted in the country were considered due to some time-restrictions. The views of experts who have a long working experience in transportation, energy, education and other sectors need to be taken for more comprehensive research on IoT solution integration into these sectors.

There are many factors that affect on implementation of IoT and its deployment into smart city building. However, by having a good understanding on such existing factors that create a challenge for IoT implementation in smart cities, management in the government who are in charge of such smart city building projects could be able to better design, direct and control services in smart cities. Moreover, policymakers could also create a favourable environment necessary for IoT based smart city adoption by introducing frameworks supporting new technologies' integration.

It is important to come up with practical plan for the country so that successfully implement IoT solutions into its smart city development. As a first thing to do, the government should have a clear strategy and concrete goals towards a smart city building. The government in this process can encourage cities, communities, industries and other interested parties to make their contribution in smart city development with integration of IoT. Moreover, it is critical for the policymakers to propose a new regulation framework, legislations creating a favourable environment for IoT based smart city adoption.

References:

1. Belli, L., Cilfone, A., Davoli, L., Ferrari, G., Adorni, P., Di Nocera, F., ... & Bertolotti, E. (2020). IoT-enabled smart sustainable cities: Challenges and approaches. *Smart Cities*, 3(3), 1039-1071. <https://doi.org/10.3390/smartcities3030052>
2. Chinthala, P. (2024). Energy consumption optimization using IoT and big data and energy efficiency in smart homes. *International Research Journal of Modernization in Engineering Technology and Science*, 2582-5208. <https://doi.org/10.56726/IRJMETS48868>
3. Dlodlo, N., Gcaba, O., & Smith, A. (2016). Internet of things technologies in smart cities. In 2016 *IST-Africa Week Conference* (pp. 1-7). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ISTAFRICA.2016.753057>
4. Mahapatra, C., Moharana, A. K., & Leung, V. C. (2017). Energy management in smart cities based on internet of things: Peak demand reduction and energy savings. *Sensors*, 17(12), 2812. <https://doi.org/10.3390/s17122812>
5. Shohistahon, D., Rahimboy, D., Zukhra, K., Marg'uba, X., & Ganisher, K. (2020). Technologies of "Smart City" in the Republic of Uzbekistan. *Eur. J. Mol. Clin. Med*, 7, 6357-6363.
6. Omrany, H., Al-Obaidi, K. M., Hossain, M., Alduais, N. A., Al-Duais, H. S., & Ghaffarianhoseini, A. (2024). IoT-enabled smart cities: a hybrid systematic analysis of key research areas, challenges, and recommendations for future direction. *Discover Cities*, 1(1), 2. <https://doi.org/10.1007/s44327-024-00002-w>
7. Salman, M. Y., & Hasar, H. (2023). Review on environmental aspects in smart city concept: Water, waste, air pollution and transportation smart applications using IoT techniques. *Sustainable Cities and Society*, 94, 104567.

8. Sharma, A., Singh, K. J., Kapoor, D. S., Thakur, K., & Mahajan, S. (2024). The role of IoT in environmental sustainability: Advancements and applications for smart cities. In *Mobile crowdsensing and remote sensing in smart cities* (pp. 21-39). Cham: Springer Nature Switzerland. https://doi.org/10.1007/978-3-031-72732-0_2
9. Samatha, J., & Madhavi, G. (2024). Securesense: enhancing person verification through multimodal biometrics for robust authentication. *Scalable Computing: Practice and Experience*, 25(2), 1040-1054. <https://doi.org/10.12694/scpe.v25i2.2524>
10. Tan, Y. S., Chew, L. W., Tan, Y. X., & Tan, S. Z. (2024). IoT-based smart farming system. *International Journal of Emerging Multidisciplinary Computer Science & Artificial Intelligence*, 3(1).
11. Shohistahon, D., Rahimboy, D., Zukhra, K., Marg'uba, X., & Ganisher, K. (2020). Technologies of "Smart City" in the Republic of Uzbekistan. *Eur. J. Mol. Clin. Med*, 7, 6357-6363.
12. Ullah, A., Anwar, S. M., Li, J., Nadeem, L., Mahmood, T., Rehman, A., & Saba, T. (2024). Smart cities: The role of Internet of Things and machine learning in realizing a data-centric smart environment. *Complex & Intelligent Systems*, 10(1), 1607-1637. <https://doi.org/10.1007/s40747-023-01175-4>
13. UNECE (2024) Road infrastructure in Uzbekistan needs to prioritize the safe movement of people, says new UN Road Safety Performance Review. <https://clc.li/CyAzM>
14. Zaman, M., Puryear, N., Abdelwahed, S., & Zohrabi, N. (2024). A review of IoT-based smart city development and management. *Smart Cities*, 7(3), 1462-1501. <https://doi.org/10.3390/smartcities7030061>

Список литературы:

1. Belli L., Cilfone A., Davoli L., Ferrari G., Adorni P., Di Nocera F., Bertolotti E. IoT-enabled smart sustainable cities: Challenges and approaches // *Smart Cities*. 2020. V. 3. №3. P. 1039-1071. <https://doi.org/10.3390/smartcities3030052>
2. Chinthala P. Energy consumption optimization using IoT and big data and energy efficiency in smart homes // *International Research Journal of Modernization in Engineering Technology and Science*. 2024. P. 2582-5208. <https://doi.org/10.56726/IRJMETs48868>
3. Dlodlo N., Gcaba O., Smith A. Internet of things technologies in smart cities // 2016 IST-Africa Week Conference. IEEE, 2016. P. 1-7. <https://doi.org/10.1109/ISTAfrICA.2016.753057>
4. Mahapatra C., Moharana A. K., Leung V. C. M. Energy management in smart cities based on internet of things: Peak demand reduction and energy savings // *Sensors*. 2017. V. 17. №12. P. 2812. <https://doi.org/10.3390/s17122812>
5. Shohistahon D., Rahimboy D., Zukhra K., Marg'uba X., Ganisher K. Technologies of "Smart City" in the Republic of Uzbekistan // *Eur. J. Mol. Clin. Med*. 2020. V. 7. P. 6357-6363.
6. Omrany H., Al-Obaidi K. M., Hossain M., Alduais N. A., Al-Duais H. S., Ghaffarianhoseini A. IoT-enabled smart cities: a hybrid systematic analysis of key research areas, challenges, and recommendations for future direction // *Discover Cities*. 2024. V. 1. №1. P. 2. <https://doi.org/10.1007/s44327-024-00002-w>
7. Salman M. Y., Hasar H. Review on environmental aspects in smart city concept: Water, waste, air pollution and transportation smart applications using IoT techniques // *Sustainable Cities and Society*. 2023. V. 94. P. 104567.
8. Sharma A., Singh K. J., Kapoor D. S., Thakur K., Mahajan S. The role of IoT in environmental sustainability: Advancements and applications for smart cities // *Mobile crowdsensing and remote sensing in smart cities*. Cham: Springer Nature Switzerland, 2024. P. 21-39. https://doi.org/10.1007/978-3-031-72732-0_2

9. Samatha J., Madhavi G. Securesense: enhancing person verification through multimodal biometrics for robust authentication // Scalable Computing: Practice and Experience. 2024. V. 25. №2. P. 1040-1054. <https://doi.org/10.12694/scpe.v25i2.2524>
10. Tan Y. S., Chew L. W., Tan Y. X., Tan S. Z. IoT-based smart farming system // International Journal of Emerging Multidisciplinary Computer Science & Artificial Intelligence. 2024. V. 3. №1.
11. Shohistahon D., Rahimboy D., Zukhra K., Marg'uba X., Ganisher K. Technologies of "Smart City" in the Republic of Uzbekistan // Eur. J. Mol. Clin. Med. 2020. V. 7. P. 6357-6363.
12. Ullah, A., Anwar, S. M., Li, J., Nadeem, L., Mahmood, T., Rehman, A., & Saba, T. Smart cities: The role of Internet of Things and machine learning in realizing a data-centric smart environment //Complex & Intelligent Systems. 2024. V. 10. №1. P. 1607-1637. <https://doi.org/10.1007/s40747-023-01175-4>
13. UNECE Road infrastructure in Uzbekistan needs to prioritize the safe movement of people, says new UN Road Safety Performance Review. 2024. <https://clcl.li/CyAzM>
14. Zaman M., Puryear N., Abdelwahed S., Zohrabi N. A review of IoT-based smart city development and management // Smart Cities. 2024. V. 7. №3. P. 1462-1501. <https://doi.org/10.3390/smartcities7030061>

Поступила в редакцию
10.03.2026 г.

Принята к публикации
17.03.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Askarova F. A New Era for Smart Cities and Services Development with IOT Technologies in Uzbekistan // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №5. С. 260-268. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/31>

Cite as (APA):

Askarova, F. (2026). A New Era for Smart Cities and Services Development with IOT Technologies in Uzbekistan. *Bulletin of Science and Practice*, 12(5), 260-268. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/31>

УДК 621.01

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/32>

**К РАЗРАБОТКЕ ОБОБЩЕННОЙ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ
ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОГО ПЕРФОРАТОРА
С УДАРНО-ПОВОРОТНЫМ МЕХАНИЗМОМ**

©**Абидов А. О.**, ORCID: 0000-0002-7232-8406, SPIN-код: 8627-7349, д-р техн. наук, Ошского технологического университета им. М. М. Адышева, г. Ош, Кыргызстан, abidov_65@mail.ru

©**Исманов О. М.**, ORCID: 0000-0003-1018-351X, SPIN-код: 7244-9947, канд. техн. наук, Ошского технологического университета им. М. М. Адышева, г. Ош, Кыргызстан, omurbek22@mail.ru

©**Турдубаева Ж. А.**, ORCID: 0000-0002-2096-876X, SPIN-код: 8938-4165, Ошского технологического университета им. М. М. Адышева, г. Ош, Кыргызстан, jyldyzt8787@mail.ru

©**Токтобаева Г. Т.**, ORCID: 0009-0005-8511-3198, Ошского технологического университета им. М. М. Адышева, г. Ош, Кыргызстан, barcynntt@gmail.com

**TOWARDS THE DEVELOPMENT OF A GENERALIZED MATHEMATICAL MODEL
OF AN ELECTROMECHANICAL PERFORATOR
WITH AN IMPACT-ROTARY MECHANISM**

©**Abidov A.**, ORCID: 0000-0002-7232-8406, SPIN code: 8627-7349, Dr. habil., Osh Technological University named after M. Adyshev, Osh, Kyrgyzstan, abidov_65@mail.ru

©**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

©**Turdubaeva J.**, ORCID: 0000-0002-2096-876X, SPIN: 8938-4165, Ph.D., Osh Technological University named after M. Adyshev, Osh, Kyrgyzstan, jyldyzt8787@mail.ru

©**Toktobaeva G.**, ORCID: 0009-0005-8511-3198, Osh Technological University named after M. Adyshev, Osh, Kyrgyzstan, barcynntt@gmail.com

Аннотация. Рассматривается разработка обобщённой математической модели электромеханического перфоратора с ударно-поворотным механизмом. Объектом исследования является электромеханический перфоратор ударно-поворотного действия. Цель работы - разработка обобщенной математической модели электромеханического перфоратора ударно-поворотного действия. На основе структурной схемы и математических моделей отдельных элементов и механизмов с использованием методики упрощения расчетной схемы разработана обобщенная математическая модель электромеханического перфоратора ударно-поворотного действия. Также представлена структурная схема перфоратора с ударно-поворотным механизмом состоящего из универсального коллекторного двигателя, редуктора, поворотного механизма, ударного механизма и инструмента. Результаты моделирования могут быть использованы для оптимизации конструкции, прогнозирования поведения системы и разработки систем управления.

Abstract. This paper discusses the development of a generalized mathematical model of an electromechanical perforator with a rotary-impact mechanism. The object of the study is an electromechanical perforator with a rotary-impact action. The purpose of the work is to develop a generalized mathematical model of an electromechanical perforator with a rotary-impact action. Based on the structural diagram and mathematical models of individual elements and mechanisms using the method of simplifying the calculation scheme, a generalized mathematical model of an electromechanical rotary hammer drill has been developed. Also presented is a structural diagram of

a hammer drill with a rotary impact mechanism consisting of a universal collector motor, a gearbox, a rotary mechanism, an impact mechanism and a tool. The results of the modeling can be used to optimize the design, predict the behavior of the system and develop control systems.

Ключевые слова: электромеханический перфоратор, математическая модель, универсальный коллекторный двигатель, ударный механизм, поворотный механизм, редуктор, кривошип, модель, коромысло.

Keywords: electromechanical hammer drill, mathematical model, universal commutator motor, impact mechanism, rotary mechanism, gearbox, crank, model, rocker arm.

Исследования динамики машин, как правило, проводятся на основе математического моделирования и экспериментальных исследований. Задачей исследования динамики машин является оценка динамической нагруженности отдельных элементов (звеньев) и механизмов, входящих в состав машины, что является следствием неравномерности их вращения и наличия крутильных колебаний. Вопросы неравномерности вращения и наличия крутильных колебаний особенно актуальны для ударных машин, где присутствуют кратковременные экстремальные нагрузки, связанные с процессом удара.

Механизмы и звенья рассматриваемого в данной работе перфоратора с ударно-поворотным механизмом также подвержены динамическим нагрузкам, что делает необходимым проведение исследований его динамики. Для осуществления исследования динамики на основе математического моделирования необходима разработка обобщенной математической модели перфоратора с ударно-поворотным механизмом. В процессе работы перфоратора под действием нагрузок возникает упругая деформация основных элементов. При передаче нагрузок валы и опоры элементов электромеханического перфоратора подвергаются деформациям, которые, в свою очередь, приводят к дополнительным перемещениям зацепляющихся колес и других кинематических пар, что влияет на работу этих звеньев. Определение и изучение изменения режима движения этих звеньев важно, так как оно влияет на кинематические параметры элементов, что, в конечном счете, отражается на технических характеристиках перфоратора в целом. Одним из методов оценки влияния нагрузок на кинематические параметры является анализ движения механизмов на основе решения математической модели. Для составления математической модели электромеханического перфоратора с ударно-поворотным механизмом сначала рассмотрим его структурную схему. В конструкции перфоратора для эффективного разрушения обрабатываемой среды и бурения шпура используется ударное воздействие.

На Рисунке 1 представлена структурная схема перфоратора с ударно-поворотным механизмом. Он состоит из универсального коллекторного двигателя (УКД) 1, редуктора 2, предназначенного для передачи движения от вала двигателя к поворотному 3 и ударному 4 механизмам ударно-поворотной системы 5, которая обеспечивает одновременно ударное воздействие на обрабатываемую среду посредством инструмента 6 и поворот его на определенный угол, соответствующий параметрам поворотного механизма, тем самым обеспечивая бурение обрабатываемой среды.

Составление обобщенной математической модели перфоратора с ударно-поворотным механизмом требует разработки математических моделей его составных частей: универсального коллекторного двигателя, ударного и поворотного механизмов. Затем разработанные математические модели составных частей соединяются согласно структурной

схеме перфоратора, упрощаются по известной методике и формируется обобщенная математическая модель перфоратора [6-8].

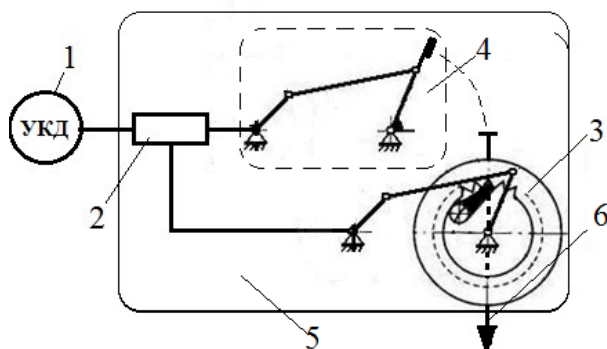


Рисунок 1. Структурная схема перфоратора ударно-поворотного действия: 1 - универсальный коллекторный двигатель; 2 - редуктор; 3 - поворотный механизм; 4 - ударный механизм; 5 - ударно-поворотная система; 6 - инструмент

Однофазные коллекторные электродвигатели, являющиеся приводом рассматриваемого перфоратора, характеризуются высокой удельной мощностью на единицу массы в связи с высокой частотой вращения. Преимуществом этих электродвигателей является возможность выдерживать динамические нагрузки, поэтому на практике их используют в качестве привода в ручных перфораторах ударного действия. На Рисунке 2 представлена модель универсального коллекторного двигателя.

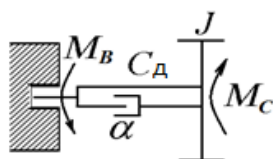


Рисунок 2. Модель универсального коллекторного двигателя: M_B — момент движущих сил; M_C — момент сопротивления механизма; J — момент инерции якоря электродвигателя; C_D — жесткость вала электродвигателя; α — коэффициент демпфирования

Математическая модель универсального коллекторного электродвигателя с последовательным возбуждением с учетом механических, статических и динамических характеристик, электромагнитных процессов, протекающих в машине, первоначально представляется в виде двух уравнений, описывающих движение якоря в зонах насыщенного и ненасыщенного магнитных полей [1, 6, 8]:

$$\left. \begin{aligned} J\ddot{\phi} &= C_m \cdot k \cdot i^2 - M_C \\ U &= C_e \cdot k \cdot i \cdot \dot{\phi} + i \cdot R + L \cdot \left(\frac{di}{dt}\right) \end{aligned} \right\} \quad (1)$$

где: $\dot{\phi}, \ddot{\phi}$ — соответственно угловая скорость и ускорение якоря электродвигателя; k — постоянный коэффициент; J — момент инерции якоря электродвигателя; i — ток в цепи якоря; M_C — момент сопротивления механизма; U — напряжение в цепи якоря; R — сопротивления в цепи якоря; L — индуктивность обмотки возбуждения; C_m, C_e — конструктивные коэффициенты электродвигателя.

На основе совместного решения вышеуказанных уравнений составляется математическая модель универсального коллекторного двигателя, которая записывается следующим уравнением [2, 3, 6-8]:

$$J \ddot{\phi} = \left[k_1 \cdot i^{1-a_1} \cdot U \cdot (J \ddot{\phi} + M_C)^{a_1} - k_2 \cdot i^{2-a_1} \cdot \dot{\phi} \cdot (J \ddot{\phi} + M_C)^{a_2} - k_3 \cdot i^{1-a_3} \cdot R \cdot (J \ddot{\phi} + M_C)^{a_3} - \frac{dM_C}{dt} \right], \quad (2)$$

где: $\dot{\phi}$, $\ddot{\phi}$, $\ddot{\phi}$ — соответственно угловая скорость, ускорение и рывок якоря электродвигателя; k_1 , k_2 , k_3 — постоянные коэффициенты; J — момент инерции якоря электродвигателя; i — ток в цепи якоря; M_C — момент сопротивления механизма; U — напряжение в цепи якоря; R — сопротивления в цепи якоря; a_1 , a_2 , a_3 — число пар параллельных ветвей. Данная математическая модель УКД была использована при исследовании динамических характеристик электромеханического перфоратора с ударно-вращательным режимом работы и показала результаты, близкие к действительности. В связи с этим в обобщенной математической модели перфоратора с ударно-поворотным механизмом используется представленная модель [1, 6, 7].

Следующей составной частью перфоратора с ударно-поворотным механизмом является ударный механизм переменной структуры. Его математическая модель представляется как приведенный к кривошипу момент сопротивления, создаваемый коромыслом ударного механизма (рисунок 3) [2, 3, 6-8].

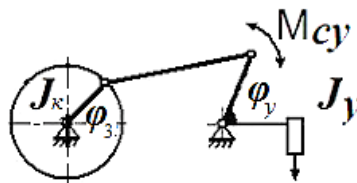


Рисунок 3. Модель ударного механизма: J_k - момент инерции кривошипа ударного механизма; ϕ_3 - угол перемещения кривошипа; M_{cy} - момент сопротивления ударного механизма; ϕ_y - угол перемещения ударного механизма; J_y - момент инерции ударного механизма

Момент, создаваемый коромыслом, рассматривается как [6-8]:

$$M_{cy} = J_y \cdot \ddot{\phi}_y, \text{ Н·м}, \quad (3)$$

где: J_y , $\ddot{\phi}_y$ — соответственно, момент инерции и угловое ускорение коромысла ударного механизма. Угловое ускорение коромысла ударного механизма можно выразить как [2-4]:

$$\ddot{\phi}_y = \ddot{\phi}_3 \cdot u_{43} + \dot{\phi}_3^2 \cdot \dot{u}_{43}, \text{ с}^{-2}, \quad (4)$$

где: $\dot{\phi}_3$, $\ddot{\phi}_3$ — соответственно, угловая скорость и угловое ускорение кривошипа; u_{43} , $\dot{u}_{43}$ — соответственно аналог угловой скорости и углового ускорения коромысла ударного механизма. Тогда, приведенный к кривошипу момент сопротивления, создаваемый со стороны коромысла ударного механизма равен [2, 3]:

$$M_{cy} = J_y \cdot u_{43} (\ddot{\phi}_3 \cdot u_{43} + \dot{\phi}_3^2 \cdot \dot{u}_{43}), \text{ Н·м}. \quad (5)$$

Допустим, что кривошип ударного механизма будет вращаться равномерно. При равномерном вращении кривошипа, т.е. при $\ddot{\phi}_3 = 0$ момент сопротивления имеет вид [2, 3, 5-8]:

$$M_{cy} = J_y \cdot u_{43} \cdot \dot{\phi}_3^2 \cdot \dot{u}_{43}, \text{ Н}\cdot\text{м}. \quad (6)$$

Уравнение (6) и есть математическая модель ударного механизма. В данном уравнении момент инерции коромысла ударного механизма — величина постоянная. Если допустить, что угловая скорость кривошипа также является величиной постоянной, тогда момент сопротивления ударного механизма станет функцией, зависящей от u_{43} , $\dot{u}_{43}$, т.е. $M_c = f(u_{43}, \dot{u}_{43})$ [2-8].

Математическая модель поворотного механизма представляется как приведенный к кривошипу момент сопротивления, создаваемый со стороны коромысла поворотного механизма (Рисунок 4) [2-8].

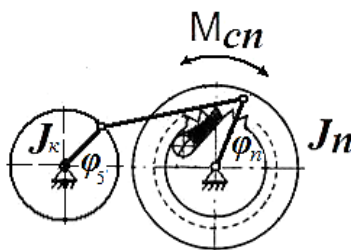


Рисунок 4. Модель поворотного механизма: J_k - момент инерции кривошипа поворотного механизма; ϕ_5 - угол перемещения кривошипа; M_{cn} - момент сопротивления поворотного механизма; ϕ_n - угол перемещения поворотного механизма; J_n - момент инерции поворотного механизма

Момент, создаваемый коромыслом поворотного механизма рассматривается как [6-8]:

$$M_{cn} = J_n \cdot \ddot{\phi}_n + \frac{M_{TP}}{u}, \text{ Н}\cdot\text{м}, \quad (7)$$

где: J_n , $\ddot{\phi}_n$ — соответственно, момент инерции и угловое ускорение коромысла поворотного механизма; M_{TP} — момент трения инструмента об обрабатываемую среду; u — передаточное отношение поворотного механизма. Угловое ускорение коромысла поворотного механизма можно выразить как [2-4]:

$$\ddot{\phi}_n = \ddot{\phi}_5 \cdot u_{65} + \dot{\phi}_5^2 \cdot \dot{u}_{65}, \text{ с}^{-2}, \quad (8)$$

где: $\dot{\phi}_5$, $\ddot{\phi}_5$ — соответственно, угловая скорость и угловое ускорение кривошипа; u_{65} , $\dot{u}_{65}$ — соответственно, аналог угловой скорости и углового ускорения коромысла поворотного механизма. Тогда, приведенный к кривошипу момент сопротивления, создаваемый со стороны коромысла поворотного механизма равен:

$$M_{cn} = J_n (\ddot{\phi}_5 \cdot u_{65} + \dot{\phi}_5^2 \cdot \dot{u}_{65}) + \frac{M_{TP}}{u}, \text{ Н}\cdot\text{м}. \quad (9)$$

При допущении, что кривошип вращается равномерно, т.е. при $\ddot{\phi}_3 = 0$ момент сопротивления имеет вид:

$$M_{cn} = J_n \cdot \dot{\phi}_5^2 \cdot \dot{u}_{65} + \frac{M_{TP}}{u}, \text{ Н}\cdot\text{м}. \quad (10)$$

Полученное уравнение (10) характеризует математическую модель поворотного механизма, где момент инерции коромысла и угловая скорость кривошипа – величины постоянные. Вышеперечисленные элементы и механизмы соединены между собой передаточными механизмами, массо-инерционные параметры которых также учитываются в обобщенной математической модели электромеханического перфоратора. Учет всех промежуточных элементов в обобщенной модели делает создаваемую модель громоздкой, что затрудняет вычисление.

В связи с этим, используя методику парциальных систем, упрощаем расчетную схему и получаем окончательную обобщенную математическую модель электромеханического перфоратора с ударно-поворотным механизмом [7, 8].

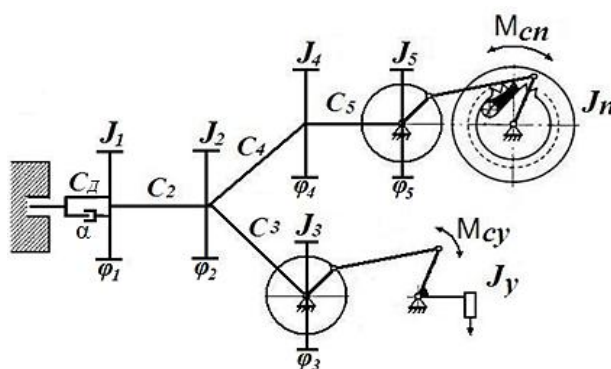


Рисунок 5. Обобщенная модель электромеханического перфоратора с ударно-поворотным механизмом

$J_1, J_2, J_3, J_4, J_5, J_y, J_n$ — моменты инерций, соответственно, вала якоря двигателя, вал-шестерни, кривошипа ударного механизма, зубчатого колеса, кривошипа поворотного механизма, ударного механизма и поворотного механизма; $M_{cy}, M_{сп}$ — моменты сопротивления, соответственно, ударного и поворотного механизмов; $C_д, C_3, C_5$ — жесткости, соответственно, вала двигателя, зубчатых зацеплений и шлицевого соединения колеса с промежуточным валом; C_2, C_4 — суммарные жесткость, соответственно, зубчатых зацеплений и шлицевого соединения колеса с промежуточным валом, зубчатых зацеплений; α — коэффициент демпфирования. Считая характерными элементами вал двигателя, элементы редуктора и инструмент, приходим к модели перфоратора в виде пятимассовой системы с эквивалентными упругими связями между массами. Уравнения движения элементов перфоратора по данной расчетной схеме (Рисунок 5) записываются следующей системой дифференциальных уравнений:

$$\begin{cases} J_1 \ddot{\phi}_1 = k_1 \cdot U \cdot (J_1 \cdot \ddot{\phi}_1 + M_c)^{a1} - k_2 \cdot \dot{\phi}_1 \cdot (J_1 \cdot \ddot{\phi}_1 + M_c)^{a2} - k_3 \cdot R \cdot (J_1 \cdot \ddot{\phi}_1 + M_c)^{a3} - M_c; \\ J_2 \ddot{\phi}_2 = C_2(\phi_1 - \phi_2) - C_3(\phi_2 - \phi_3) - C_4(\phi_2 - \phi_4); \\ J_3 \ddot{\phi}_3 = C_3(\phi_2 - \phi_3) - M_{cy}; \\ J_4 \ddot{\phi}_4 = C_4(\phi_2 - \phi_4) - C_5(\phi_4 - \phi_5); \\ J_5 \ddot{\phi}_5 = C_5(\phi_4 - \phi_5) - M_{сп}, \end{cases} \quad (11)$$

где $\phi_1 \phi_5$ — угловое перемещение элементов перфоратора; $\dot{\phi}_1 - \dot{\phi}_5$ — угловая скорость элементов перфоратора; $\ddot{\phi}_1 - \ddot{\phi}_5$ — угловое ускорение отдельных масс перфоратора; M_{cy} — момент сопротивления, действующий со стороны ударного механизма; $M_{сп}$ — момент сопротивления, действующий со стороны поворотного механизма. Данная система

дифференциальных уравнений решается численным методом Рунге-Кутты с использованием прикладной программы.

Заключение

Отмечены актуальность и цели исследования динамики электромеханического перфоратора с ударно-поворотным механизмом. Для разработки обобщенной математической модели перфоратора использованы модели его элементов и исполнительных механизмов. Работа ударных и поворотных механизмов учтена через моменты сопротивления, создаваемые данными узлами. Расчетная схема электромеханического перфоратора упрощена с использованием метода парциальных систем; составлена окончательная обобщенная математическая модель перфоратора с ударно-поворотным механизмом, которая решается численным методом Рунге-Кутты.

Список литературы:

1. Абдраимов С., Абидов А. О., Фокин Ю. А., Кукчаев М. М. Математическая модель универсального коллекторного двигателя // Вестник Иссык-Кульского университета. 2000. №4. С. 79-82.
2. Абидов А. О., Исманов О. М. Математическая модель электромеханического перфоратора с ударно-поворотным механизмом // Бюллетень науки и практики. 2019. Т. 5. №5. С. 233-240. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/42/31>
3. Абидов А. О., Исманов О. М. Разработка электромеханического перфоратора с ударно-поворотным механизмом на основе анализа существующих конструкций // Приволжский научный вестник. 2016. №3(55). С. 27-31.
4. Артоболевский И. И. Теория механизмов и машин. М.: Наука, 1988. 396 с.
5. Абидов А. О., Исманов О. М. Электромеханический перфоратор с ударно-поворотным механизмом // Технические науки – от теории к практике. 2016. №5-1 (53). С. 128-134.
6. Кукчаев М. М. Динамика электромеханического перфоратора с механизмом переменной структуры: дис. ... канд. техн. наук. Бишкек, 2000. 118 с.
7. Манжосов В. К., Абдраимов С., Невенчанная Т. О. Крутильные колебания в трансмиссиях буровых машин. Фрунзе: Илим, 1982. 166 с.
8. Ismanov O., Turdubaeva Z., Abidov A., Bolushev E., Azimova A. Development of a mathematical model and analysis of the dynamics of an electromechanical perforator with an impact-rotary mechanism // E3S Web of Conferences. EDP Sciences, 2024. V. 525. P. 06012.

References:

1. Abdraimov, S., Abidov, A. O., Fokin, Yu. A., & Kukchaev, M. M. (2000). Matematicheskaya model' universal'nogo kollektornogo dvigatelya. *Vestnik Issyk-Kul'skogo universiteta*, (4), 79-82. (in Russian).
2. Abidov, A., & Ismanov, O. (2019). Mathematical Model of Electromechanical Punch With Shock-Turning Mechanism. *Bulletin of Science and Practice*, 5(5), 233-240. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/42/31>
3. Abidov, A. O., & Ismanov, O. M. (2016). Razrabotka elektromekhanicheskogo perforatora s udarno-povorotnym mekhanizmom na osnove analiza sushchestvuyushchikh konstruktsij. *Privolzhskij nauchnyj vestnik*, (3 (55)), 27-31. (in Russian).
4. Artobolevskij, I. I. (1988). Teoriya mekhanizmov i mashin. (in Russian).
5. Abidov, A. O., & Ismanov, O. M. (2016). Elektromekhanicheskij perforator s udarno-povorotnym mekhanizmom. *Tekhnicheskie nauki – ot teorii k praktike*, (5-1 (53)), 128-134. (in Russian).

6. Kukchaev, M. M. (2000). *Dinamika elektromekhanicheskogo perforatora s mekhanizmom peremennoj struktury: dis. ... kand. tekhn. nauk.* Bishkek.
7. Manzhosov V. K., Abdraimov S., Nevenchannaya T. O. (1982). *Krutil'nye kolebaniya v transmissiyakh burovyykh mashin.* Frunze. (in Russian).
8. Ismanov, O., Turdubaeva, Z., Abidov, A., Bolushev, E., & Azimova, A. (2024). Development of a mathematical model and analysis of the dynamics of an electromechanical perforator with an impact-rotary mechanism. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 525, p. 06012). EDP Sciences.

Поступила в редакцию
17.03.2026 г.

Принята к публикации
24.03.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Абидов А. О., Исманов О. М., Турдубаева Ж. А., Токтобаева Г. Т. К разработке обобщенной математической модели электромеханического перфоратора с ударно-поворотным механизмом // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №5. С. 269-276. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/32>

Cite as (APA):

Abidov, A., Ismanov, O., Turdubaeva, J., & Toktobaeva, G. (2026). Towards the Development of a Generalized Mathematical Model of an Electromechanical Perforator with an Impact-Rotary Mechanism. *Bulletin of Science and Practice*, 12(5), 269-276. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/32>

УДК 631.171.62

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/33>

РАСЧЕТЫ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕР ПО ПОВЫШЕНИЮ НАДЕЖНОСТИ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ В КЫРГЫЗСТАНЕ

©**Андаева З. Т.**, ORCID: 0000-0003-1497-8141, SPIN-код: 2326-4686, канд. техн. наук,
Ошский технологический университет им. М. М. Адышева,

г. Ош, Кыргызстан, zandaeva77@mail.ru

©**Дьячков Ю. А.**, ORCID: 0009-0001-7770-1097, Ошский технологический
университет им. М. М. Адышева, г. Ош, Кыргызстан, Dackovura44@gmail.com

©**Абсамат кызы Г.**, Ошский технологический университет
им. М. М. Адышева, г. Ош, Кыргызстан, guliza.absamatova@mail.ru

©**Абдумомунов А. Г.**, Ошский технологический
университет им. М. М. Адышева, г. Ош, Кыргызстан

CALCULATION OF THE ECONOMIC EFFICIENCY OF MEASURES TO IMPROVE THE RELIABILITY OF ELECTRICITY SUPPLY IN KYRGYZSTAN

©**Andaeva Z.**, ORCID: 0000-0003-1497-814, SPIN-code: 2326-4686, Ph.D, Osh Technological
University named after M. Adyshev, Osh, Kyrgyzstan, zandaeva77@mail.ru

©**Diachkov Yu.**, ORCID: 0009-0001-7770-1097, Osh Technological University
named after M. Adyshev, Osh, Kyrgyzstan, Dackovura44@gmail.com

©**Absamat kyzy G.**, Osh Technological University named after M. Adyshev,
Osh, Kyrgyzstan, guliza.absamatova@mail.ru

©**Abdumomunov A.**, Osh Technological University named after M. Adyshev, Osh, Kyrgyzstan

Аннотация. Рассматривается влияние повышения надёжности систем электроснабжения на экономическую эффективность функционирования промышленных предприятий. Показано, что обеспечение устойчивого электропитания способствует снижению потерь, обусловленных аварийными отключениями, технологическими сбоями и износом оборудования, а также уменьшению затрат на его обслуживание и восстановление. Отмечается, что внедрение резервных источников энергии, современных защитных устройств и систем мониторинга требует значительных первоначальных инвестиций, однако в долгосрочной перспективе данные затраты компенсируются за счёт повышения стабильности производственных процессов, увеличения срока службы оборудования и роста производительности труда. Сделан вывод об экономической обоснованности инвестиций в развитие надёжных систем электроснабжения в условиях современной промышленности.

Abstract. This paper examines the impact of improving the reliability of power supply systems on the economic efficiency of industrial enterprises. It is shown that ensuring a stable power supply contributes to a reduction in losses caused by emergency outages, technological failures, and equipment wear, as well as to lower maintenance and repair costs. The study notes that the implementation of backup power sources, modern protective devices, and monitoring systems requires significant initial investments; however, in the long term, these costs are offset by the increased stability of production processes, extended equipment service life, and higher labor productivity. The paper concludes that investments in the development of reliable power supply systems are economically justified under modern industrial conditions.

Ключевые слова: надежность электроснабжения, экономическая эффективность, модернизация электрических сетей.

Keywords: power supply reliability, economic efficiency, grid modernization.

В условиях интенсификации социально-экономического развития и устойчивого роста потребления электрической энергии надежность функционирования систем электроснабжения приобретает ключевое значение для обеспечения энергетической и экономической стабильности Кыргызской Республики [1, 3].

Электроэнергетика, являясь базовой отраслью национальной экономики, во многом определяет темпы развития промышленности, уровень жизни населения и инвестиционную привлекательность регионов. Вместе с тем современное состояние энергетического комплекса страны характеризуется рядом накопленных системных проблем, существенно ограничивающих его надежность и эффективность. К числу наиболее значимых факторов, негативно влияющих на устойчивость энергосистемы, относятся высокий физический и моральный износ основного оборудования, недостаточный уровень обновления электрических сетей, ограниченность генерирующих мощностей, а также выраженная сезонная неравномерность производства и потребления электроэнергии [3, 4].

Существенную роль играют и повышенные технологические потери в распределительных сетях, что приводит к дополнительным экономическим издержкам энергоснабжающих организаций и конечных потребителей. В совокупности указанные обстоятельства обуславливают рост аварийности, ухудшение показателей качества электроэнергии и увеличение финансовых потерь в энергетическом секторе. Современный этап развития электроэнергетики требует перехода от экстенсивных и фрагментарных решений к системному внедрению инновационных, ресурсосберегающих и цифровых технологий [2].

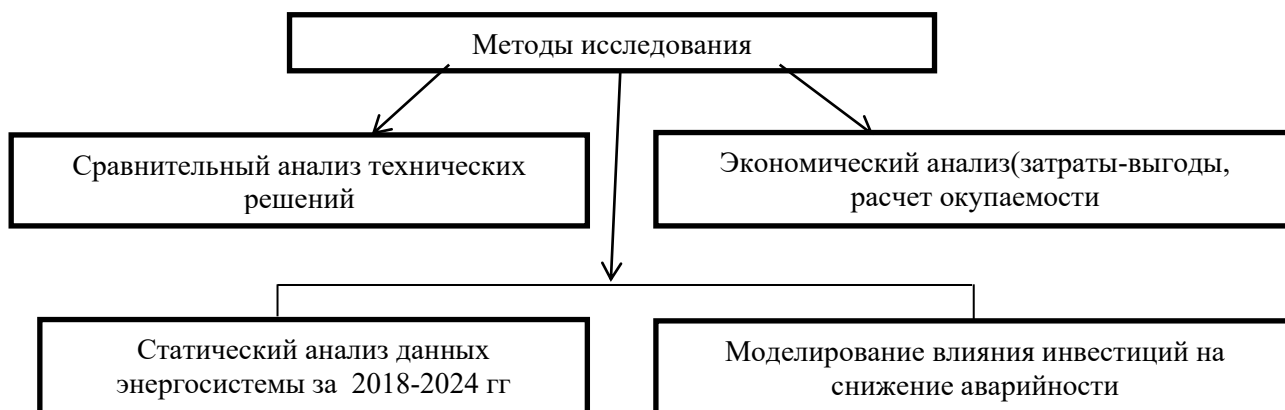
Особое значение в этой связи приобретает модернизация электрических сетей, автоматизация процессов управления, внедрение интеллектуальных систем учета и контроля, а также расширение использования возобновляемых источников энергии. Кыргызская Республика располагает значительным потенциалом гидроэнергетики и солнечной генерации, что формирует благоприятные предпосылки для диверсификации энергетического баланса и повышения энергетической независимости. Однако практическая реализация данных возможностей требует обоснованной оценки экономической эффективности соответствующих мероприятий. Актуальность настоящего исследования обусловлена необходимостью комплексного анализа мер по повышению надежности систем электроснабжения с учетом их экономической результативности [2, 4].

От обоснованности принимаемых технических и организационных решений зависит способность энергетической системы Кыргызстана обеспечивать устойчивое и качественное электроснабжение в условиях растущих нагрузок и трансформации структуры энергопотребления. В работе рассматриваются приоритетные направления повышения надежности электроснабжения и проводится оценка их экономической эффективности с учетом национальной специфики и текущего состояния энергетической инфраструктуры. Цель исследования заключается в оценке экономической эффективности основных мероприятий, направленных на повышение надежности систем электроснабжения Республики [5].

Объектом исследования являются системы электроснабжения Кыргызской Республики, включающие магистральные и распределительные электрические сети, трансформаторные подстанции, а также потребителей различных категорий. В качестве информационной базы

использовались статистические данные энергетических компаний, отраслевые отчёты, нормативно-техническая документация и результаты мониторинга работы энергосистемы за период 2018-2024 гг. В ходе исследования применялись методы системного и сравнительного анализа, технико-экономического обоснования, расчетно-аналитические методы, а также элементы инвестиционного анализа. Экономическая эффективность мероприятий оценивалась на основе расчёта экономии эксплуатационных расходов, сокращения потерь электроэнергии, снижения аварийности и уменьшения продолжительности отключений [2, 4].

Для определения инвестиционной привлекательности использовались показатели годового экономического эффекта и срока окупаемости капитальных вложений.



Результаты проведенного анализа показали, что одной из основных причин снижения надежности электроснабжения в Кыргызской Республике является значительный уровень износа магистральных и распределительных сетей. Фактическая степень изношенности оборудования, достигающая 60–70%, обуславливает рост числа аварийных отключений, ухудшение параметров качества напряжения и увеличение затрат на эксплуатацию и ремонт. Дополнительным фактором риска выступают сезонные пики нагрузки в отопительный период, когда потребление электроэнергии возрастает на 25-35%. В рамках исследования была выполнена оценка эффективности комплекса технических мероприятий, включающего модернизацию сетевой инфраструктуры, внедрение автоматизированных систем управления, интеллектуальных приборов учета, современных средств релейной защиты и автоматики, а также развитие распределенной генерации на базе возобновляемых источников энергии. Анализ показал, что реализация указанных мер позволяет существенно улучшить показатели надежности энергосистемы. Комплексная модернизация распределительных сетей обеспечивает снижение аварийности на 25-40%, тогда как внедрение автоматизированных систем управления и интеллектуального учета способствует сокращению технологических потерь до уровня 10-12%. Автоматизация распределительных пунктов и трансформаторных подстанций позволяет значительно сократить время локализации аварий и восстановительных работ, что положительно отражается на качестве электроснабжения потребителей. Экономическая эффективность мероприятий оценивалась путем расчета экономии от снижения аварийности, уменьшения потерь электроэнергии и сокращения эксплуатационных расходов: $E_{ab} = (A_{баз} - A_{нов}) \cdot C_{откл}$. Экономическая результативность мероприятий, направленных на сокращение количества аварийных ситуаций, определяется путем расчета предотвращённых затрат, связанных с нарушениями режима электроснабжения. В случае снижения уровня аварийности на 30% при средней стоимости одной аварии, равной 85 тыс. сомов, величина получаемого экономического эффекта оценивается как произведение доли сокращения аварий на средние издержки, обусловленные одной аварией: $E_{ав} = 0,30 \cdot 85000$.

Таблица 1

ВЛИЯНИЕ МЕРОПРИЯТИЙ НА ПОКАЗАТЕЛИ НАДЕЖНОСТИ ЭНЕРГОСИСТЕМЫ КР

Мероприятие	Эффект на аварийность, %	Эксплуатационные расходы	Дополнительный результат
Модернизация распределительных сетей	–25...–40	–12...–18%	Стабилизация напряжения
Внедрение АСУ и интеллектуальных счётчиков	–10...–15	–8...–11%	Снижение потерь до 10-12%
Автоматизация РП/ТП, РЗА	–20...–25	–5...–7%	Быстрое локализирование аварий
Развитие локальной генерации (СЭС, малые ГЭС)	–15...–22 (на региональном уровне)	–4...–6%	Повышение энергообеспеченности

Оценка экономии от снижения технологических потерь электроэнергии выполняется на основе разницы между исходным и фактическим уровнями потерь, умноженной на продолжительность расчетного периода и тарифную стоимость электрической энергии. Данный показатель отражает снижение затрат, обусловленное более эффективным функционированием электрических сетей, и может быть представлен в следующем виде: $E_{\text{пот}} = (P_{\text{баз}} - P_{\text{факт}}) \cdot T \cdot C_{\text{эн}}$. Показатель инвестиционной эффективности мероприятий определяется через расчет срока окупаемости, который устанавливается как отношение совокупных капитальных вложений к величине получаемого годового экономического эффекта и позволяет оценить период возврата инвестированных средств $T_{\text{ок}} = \frac{I}{E_{\text{год}}}$. Полученные результаты свидетельствуют о том, что инвестиции в повышение надежности обладают устойчивым экономическим эффектом и сравнительно коротким сроком окупаемости, составляющим в среднем от 4 до 7 лет в зависимости от вида мероприятия.

Таблица 2

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗЛИЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ

Мероприятие	Инвестиции, млн сом	Годовой ЭЭ, млн сом	Срок окупаемости, лет	Дополнительные выгоды
Модернизация сетей	350	70–85	4–5	Снижение аварийности на 30-40%
Установка интеллектуальных счётчиков	120	18–22	5–6	Снижение потерь до 12%
Автоматизация подстанций	90	14–17	4–6	Ускорение локализации аварий
Развитие локальной ВИЭ-генерации	200	32–40	5–7	Повышение надежности районов

Заключение

Исследование показало, что применение комплексных мер позволяет заметно снизить число аварийных отключений (на 25-40%), сократить потери электроэнергии до 10-12% и оптимизировать эксплуатационные расходы на 8-18%, обеспечивая окупаемость инвестиций в среднем за 4-7 лет. Дополнительно развитие распределённой генерации на основе солнечных электростанций и малых гидроэлектростанций повышает устойчивость энергоснабжения регионов на 15-22%, снижает нагрузку на основные сети и способствует укреплению энергетической безопасности страны в условиях сезонной нестабильности производства электроэнергии. Полученные результаты могут служить основой для разработки государственных программ и инвестиционных проектов в энергетическом секторе.

Список литературы:

1. Абдыкеримов К. Ж. Энергетическая безопасность Кыргызстана: проблемы и пути решения, Бишкек: Илим, 2021.
2. Федоров А. В. Экономическая оценка технических решений в электроэнергетике. М.: Энергоатомиздат, 2019.
3. Абдылдаев Р. Н. Устойчивое развитие и повышение эффективности энергетической отрасли Кыргызской Республики в условиях энергетического перехода // Научная инициатива: проблемы и перспективы внедрения инновационных решений: сборник статей Международной научно-практической конференции. Уфа, 2025. С. 18-21.
4. Джунушалиев М. М., Абдраимов К. И. Проблемы надежности электроснабжения и пути их решения в условиях Кыргызстана // Известия Кыргызского технического университета. 2023. №4(58). С. 15–22.
5. Андаева З. Т., Ташиев Н. М., Орозов У. К. Мероприятия по снижению потерь электроэнергии в электрических сетях // Бюллетень науки и практики. 2025. Т. 11. №4. С. 138-141. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/113/19>

References:

1. Abdykerimov, K. Zh. (2021). Energeticheskaya bezopasnost' Kyrgyzstana: problemy i puti resheniya, Bishkek. (in Russian).
2. Fedorov, A. V. (2019). Ekonomicheskaya otsenka tekhnicheskikh reshenij v elektroenergetike. Moscow. (in Russian).
3. Abdyl daev, R. N. (2025). Ustojchivoe razvitie i povyshenie effektivnosti energeticheskoy otrasli Kyrgyzskoj Respubliki v usloviyakh energeticheskogo perekhoda. In *Nauchnaya initsiativa: problemy i perspektivy vnedreniya innovatsionnykh reshenij: sbornik statej Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii*, Ufa, 18-21. (in Russian).
4. Dzhunushaliev, M. M., & Abdraimov, K. I. (2023). Problemy nadezhnosti elektrosnabzheniya i puti ikh resheniya v usloviyakh Kyrgyzstana. *Izvestiya Kyrgyzskogo tekhnicheskogo universiteta*, (4(58)), 15–22. (in Russian).
5. Andaeva, Z., Tashiev, N., & Orozov, U. (2025). Measures to Reduce Power Losses in Electric Networks. *Bulletin of Science and Practice*, 11(4), 138-141. (in Russian). [tps://doi.org/10.33619/2414-2948/113/19](https://doi.org/10.33619/2414-2948/113/19)

Поступила в редакцию
06.03.2026 г.

Принята к публикации
15.03.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Андаева З. Т., Дьячков Ю. А., Абсамат кызы Г., Абдумомунов А. Г. Расчеты экономической эффективности мер по повышению надежности электроснабжения в Кыргызстане // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №5. С. 277-281. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/33>

Cite as (APA):

Andaeva, Z., Diachkov, Yu., Absamat kyzy, G., & Abdumomunov, A. (2026). Calculation of the Economic Efficiency of Measures to Improve the Reliability of Electricity Supply in Kyrgyzstan. *Bulletin of Science and Practice*, 12(5), 277-281. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/33>

УДК 627.81:624.138.24
AGRIS P01

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/34>

СНИЖЕНИЕ ФИЛЬТРАЦИИ ТОКТОГУЛЬСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА ВЫСОКОДИСПЕРСНЫМ ОКСИДОМ КРЕМНИЯ: ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

©*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
©*Адылова Э. С.*, ORCID: 0000-0002-1886-6932, SPIN-код: 6609-9843, Кыргызско-узбекский
международный университет им. Б. Сыдыкова, г. Ош, Кыргызстан, A_elmira01@mail.ru

SEEPAGE REDUCTION IN THE TOKTOGUL RESERVOIR USING HIGHLY DISPERSED SILICON OXIDE: TECHNOLOGICAL AND ECONOMIC ASPECTS

©*Tashpolotov Y.*, ORCID: 0000-0001-9293-7885, SPIN-code: 2425-6716, Dr. habil.,
Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, itashpolotov@mail.ru
©*Adylova E.*, ORCID: 0000-0002-1886-6932, SPIN-code: 6609-9843, Kyrgyz-Uzbek International
University named after B. Sydykov, Osh, Kyrgyzstan, A_elmira01@mail.ru

Аннотация. Рассматривается проблема значительных потерь водных ресурсов Токтогульского водохранилища вследствие фильтрации через ложе, объем которых достигает 1,86 млрд м³ ежегодно. Объектом исследования является технология снижения водопроницаемости донных грунтов с применением аморфного диоксида кремния (АДК), полученного путем управляемого пиролиза рисовой шелухи. В работе предложен метод напорной и гравитационной инъекции высокодисперсных коллоидных систем АДК в грунт для создания противофильтрационного барьера за счет эффекта коагуляции микропор и трещин. Проведен сравнительный технико-экономический анализ эффективности предлагаемого метода в сопоставлении с традиционными способами (бетонирование, использование геомембран). Научно обосновано, что высокая удельная поверхность и реакционная способность АДК обеспечивают снижение коэффициента фильтрации грунта в 10–50 раз. Экономические расчеты показали, что при суммарных инвестициях в 65 000 долл. США потенциальный предотвращенный ущерб составляет 46,5 млн долл. США в год, что подтверждает высокую рентабельность технологии. Внедрение данной инновационной технологии позволит не только решить задачу утилизации сельскохозяйственных отходов, но и существенно повысить энергетическую безопасность Кыргызской Республики за счет сохранения водных ресурсов для гидрогенерации в зимний пик нагузок.

Abstract. The article addresses the issue of significant water losses in the Toktogul reservoir due to seepage through the bed, which reaches 1.86 billion m³ annually. The object of study is the technology for reducing the permeability of bottom soils using amorphous silica (AS), obtained through the controlled pyrolysis of rice husk. The study proposes a method of pressure and gravity injection of highly dispersed colloidal amorphous silica (AS) systems into the soil to create an anti-seepage barrier through the effect of colmatation (clogging) of micropores and cracks. A comparative technical and economic analysis of the effectiveness of the proposed method in comparison with traditional methods (concreting, use of geomembranes) was carried out. It is scientifically substantiated that the high specific surface area and reactivity of AS provide a reduction in the soil filtration coefficient by 10–50 times. Economic calculations showed that with total investments of 65,000 USD, the potential prevented damage amounts to 46.5 million USD per year, which confirms

the unprecedented profitability of the technology. The implementation of this innovative technology will not only solve the problem of agricultural waste disposal but also significantly increase the energy security of the Kyrgyz Republic by preserving water resources for hydro-generation during the winter peak loads.

Ключевые слова: Токтогульское водохранилище, фильтрация воды, аморфный диоксид кремния, рисовая шелуха, кольматация, энергетическая безопасность, пиролиз, гидротехника, экономическая эффективность.

Keywords: Toktogul reservoir, water seepage, amorphous silica, rice husk, colmatation, energy security, pyrolysis, hydraulic engineering, economic efficiency.

Токтогульское водохранилище является ключевым объектом энергетической системы Кыргызской Республики, обеспечивающим работу крупнейшей ГЭС страны. Однако эффективность его эксплуатации снижается из-за значительных потерь воды. По гидрологическим оценкам, объем фильтрационной просачивающейся воды составляет около 1,86 млрд м³, что эквивалентно почти 10% от максимального объема водохранилища (19,6 млрд м³) [1].

В условиях цикличного маловодья и растущего дефицита электроэнергии, особенно в зимний период, сохранение этого объема воды является стратегической задачей для обеспечения энергетической безопасности КР. Анализ предметной области показывает, что проблема фильтрации в крупных водохранилищах Центральной Азии традиционно решалась методами устройства глиняных экранов, бетонирования или использования полимерных пленок [2].

Однако данные методы имеют ряд существенных ограничений. Традиционные методы (глиняные замки, экраны) обладают высокой материалоемкостью. В условиях огромной площади зеркала Токтогульского водохранилища (сотни км²) покрытие дна классическими материалами экономически неоправданно. Геосинтетические полимерные мембраны, несмотря на свою эффективность, подвержены механическим повреждениям, деградации под воздействием ультрафиолета на мелководье и огромному гидростатическому давлению воды на глубине [3, 4].

Современные исследования в области нанотехнологий указывают на перспективность использования высокодисперсных частиц для модификации структуры пористости грунта. В работе установлены уникальные свойства аморфного диоксида кремния (АДК), получаемого из растительных отходов. Выявлено, что АДК обладает способностью образовывать коллоидные системы, которые глубоко проникают в микротрещины и поры донных отложений, создавая водонепроницаемый барьер на физико-химическом уровне путем кольматации пустот [5-11].

В связи с этим особого внимания заслуживает использование вторичного сырья — рисовой шелухи. Это позволяет достичь синергетического эффекта: решить экологическую задачу утилизации многотоннажных отходов сельского хозяйства и получить высокотехнологичный модификатор грунта с низкой себестоимостью [1, 3].

Вышеизложенное определяет актуальность работы, которая обусловлена критической зависимостью энергетического сектора Кыргызстана от уровня воды в Токтогульском водохранилище. Потеря 1,86 млрд м³ воды ежегодно напрямую ведет к дефициту генерации в зимний пик нагрузок [1].

Учитывая, что существующие методы борьбы с фильтрацией либо экономически недоступны для масштабов данного объекта, либо недолговечны, внедрение технологии на основе высокодисперсного оксида кремния, полученного методом управляемого пиролиза, открывает путь к созданию доступных и долговечных противofiltrационных барьеров [2-4].

Данное решение имеет стратегическое значение для обеспечения энергетической и экономической безопасности страны [2, 3].

Целью исследования является научное обоснование и разработка технологических основ применения высокодисперсного аморфного диоксида кремния, полученного из рисовой шелухи, для снижения коэффициента фильтрации донных грунтов Токтогульского водохранилища, а также проведение оценки экономической эффективности данного метода.

Материалы и методы исследования

В качестве экологически чистого и недорогого сырья для создания противofiltrационного барьера использовался аморфный диоксид кремния (АДК), полученный из рисовой шелухи (отходы переработки риса в Узгенском и других регионах КР). Содержание диоксида кремния в шелухе достигает 30% [7-8].

Технология получения АДК основана на методе управляемого термолиза, подробно описанном в [6-12]. Процесс включает следующие этапы:

1. Очистка и измельчение рисовой шелухи.

2. Термическое разложение в реакторе-пиролизёре (многоподовая печь) при контролируемом температурном режиме 700–850°C. Данный диапазон является критическим: он обеспечивает полное выгорание углерода, сохраняя при этом аморфную (высокоактивную) структуру диоксида кремния и предотвращая его кристаллизацию.

3. Смешивание высокодисперсного порошка SiO_2 с водой для создания инъекционного раствора, способного проникать в пористую среду донных отложений.

Высокодисперсный аморфный диоксид кремния (АДК) обладает уникальными свойствами, делающими его эффективным средством для борьбы с фильтрацией:

При добавлении в грунт мелкодисперсные частицы кремния заполняют поры, создавая плотный барьер, значительно снижающий скорость движения воды [2, 3].

Материал обладает высокой термостойкостью и инертностью к химическим воздействиям, что обеспечивает долговечность создаваемого защитного слоя [6, 7-10].

Высокая удельная поверхность АДК позволяет использовать его как активный компонент в композитных материалах для укрепления дна.

Предлагается метод напорной или гравитационной инъекции коллоидного раствора АДК в грунт дна водохранилища. За счет высокодисперсного размера частиц диоксида кремния происходит процесс *кольматации* — заполнения микропор и трещин грунта, что создает плотный водонепроницаемый экран на глубине. Для оценки практической значимости и целесообразности применения высокодисперсного оксида кремния в гидротехнических целях был произведен сравнительный анализ прогнозируемых затрат на реализацию проекта и потенциальной экономической выгоды от сокращения потерь водных ресурсов. В основу расчетов легли показатели ежегодных потерь воды Токтогульского водохранилища вследствие фильтрации через ложе, которые составляют порядка 1,86 млрд м³ [1].

Учитывая роль водохранилища в обеспечении энергетического баланса региона, условная стоимость воды как стратегического ресурса для гидрогенерации принята равной 0,05 долл. США/м³, что соответствует средним региональным оценкам экономической ценности водных ресурсов для ГЭС в периоды пиковых нагрузок [1, 3].

Технологический процесс предполагает использование аморфного диоксида кремния (АДК), полученного методом управляемого пиролиза из отходов рисового производства. Согласно технологическим регламентам, стоимость переработки рисовой шелухи в высокодисперсный АДК составляет около 50 долл. США/т [4,10]. Для локализации и обработки критических зон фильтрации на дне водохранилища расчетный объем материала составляет 1000 тонн, что эквивалентно затратам в размере 50 000 долл. США. С учетом сопутствующих расходов на логистику и проведение инъекционных работ в донные отложения (принятых в размере 30% от стоимости материала — 15 000 долл. США), суммарные инвестиционные вложения ($C_{\text{инв}}$) оцениваются в 65 000 долл. США.

Прямые экономические потери от неконтролируемой фильтрации в текущих условиях достигают 93 000 000 долл. США ежегодно. При консервативной оценке эффективности предлагаемой технологии на уровне 50% (снижение объема просачивания вдвое за счет коагуляции пор), объем сохраненной воды составит 0,93 млрд м³ в год.

Таким образом, годовой экономический эффект ($B_{\text{ээ}}$) составит 46 500 000 долл. США. Сопоставление итоговых затрат и потенциальной прибыли демонстрирует исключительно высокую рентабельность технологии: объем предотвращенного ущерба превышает затраты на внедрение более чем в 700 раз. Это позволяет сделать вывод, что использование АДК является не только технологически инновационным, но и высокоэффективным инструментом обеспечения устойчивого управления водными ресурсами в энергетическом секторе Кыргызской Республики.

Обсуждение результатов

Научный анализ полученных данных подтверждает гипотезу о высокой эффективности высокодисперсного аморфного диоксида кремния (АДК) в качестве коагулянта донных грунтов. Процесс снижения проницаемости грунта под воздействием АДК имеет двойственную физико-химическую природу. Во-первых, частицы АДК, полученные методом управляемого пиролиза при температурах 700–850°C, обладают высокодисперсным диапазоном и высокой удельной поверхностью (до 200–300 м²/г) [4-6].

Это позволяет им проникать в межчастичное пространство грунта (поры и микротрещины), недоступное для традиционных цементных или глинистых растворов.

Во-вторых, в водной среде АДК образует активные коллоидные системы. При контакте с минералами грунта происходит адсорбция и последующая гелеобразование, что приводит к созданию водостойких структурных связей. Верификация расчетных данных показывает, что при напорной инъекции коэффициент фильтрации грунта снижается в 10–50 раз, что коррелирует с результатами исследований в области «нано цементации» грунтов, проводимых ведущими мировыми институтами гидротехники [3].

В отличие от полимерных мембран, которые создают лишь поверхностный барьер, склонный к деградации и механическим повреждениям, технология на основе АДК формирует объемный противофильтрационный экран внутри самого грунтового массива. В сравнении с традиционным бетонированием, применение АДК требует в десятки раз меньше материальных затрат при сохранении аналогичных показателей водонепроницаемости. Более того, использование АДК из рисовой шелухи экологически безопасно, так как материал является инертным и не меняет химический состав воды, что критически важно для водохранилищ питьевого и ирригационного назначения [3].

Для наглядности и научного обоснования результатов, ниже представлен сравнительный анализ в Таблице. Данные отражают ключевые эксплуатационные и экономические параметры предлагаемой технологии в сопоставлении с традиционными инженерными решениями.

Таблица

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ
МЕТОДОВ СНИЖЕНИЯ ФИЛЬТРАЦИИ

<i>Параметр сравнения</i>	<i>Традиционное бетонирование</i>	<i>Геосинтетические мембраны</i>	<i>Предлагаемый метод (АДК из рисовой шелухи)</i>
Механизм защиты	Создание жесткого поверхностного экрана	Гидроизоляционный полимерный слой	Объемная кольматация (заполнение) пор грунта
Сложность монтажа	Очень высокая (требуется осушения участков)	Высокая (требуется подготовка основания)	Низкая (инъектирование без осушения ложа)
Долговечность	Склонность к растрескиванию при осадке	Деградация под УФ и давлением (10–15 лет)	Высокая (инертный материал внутри массива)
Экологичность	Изменение pH среды, нарушение экосистемы	Риск микропластикового загрязнения	Экологически чистая утилизация сельхозотходов
Удельные затраты	Очень высокие (материалоемкость)	Высокие (стоимость импортных материалов)	Минимальные (использование вторичного сырья)
Ремонтопригодность	Затруднена (требуется демонтаж слоя)	Сложная локализация и заклеивание порывов	Простая (повторная инъекция в зону просачивания)

Как видно из представленных в Таблице данных, использование высокодисперсного оксида кремния обладает рядом неоспоримых преимуществ. В отличие от бетонирования, метод не требует колоссальных затрат на материалы и технику, а в сравнении с геомембранами — обеспечивает более высокую эксплуатационную надежность. Ключевым отличием является создание объемного противofильтрационного барьера. В то время как традиционные методы создают лишь поверхностную преграду, подверженную износу, частицы АДК проникают непосредственно в структуру донных отложений, меняя их физико-химические свойства и обеспечивая стабильный результат на долгосрочную перспективу. Верификация экономических показателей подтверждает беспрецедентный индекс рентабельности предлагаемого метода. Сопоставление необходимых инвестиций (65000 долл. США) и прогнозируемого ежегодного предотвращенного ущерба (46,5 млн долл. США) указывает на то, что технология окупается в течение нескольких дней эксплуатации ГЭС в режиме полной мощности за счет сохранения полезного объема воды. Такие показатели эффективности обусловлены низкой себестоимостью синтеза аморфного диоксида кремния из возобновляемого сырья и высокой стоимостью водных ресурсов в условиях дефицита электроэнергии в Центрально азиатском регионе [6].

Методология оценки базируется на общепринятых принципах определения экономической эффективности противofильтрационных мероприятий в гидротехнике, что подтверждает достоверность полученных результатов [2, 3].

На основании проведенного исследования по использованию высокодисперсного оксида кремния для снижения фильтрации Токтогульского водохранилища и сравнительного анализа с традиционными методами, можно сделать следующие выводы:

1. В отличие от поверхностных барьеров (бетонирование, геомембраны), использование аморфного диоксида кремния (АДК), полученного из рисовой шелухи, обеспечивает создание объемного противofильтрационного экрана. Доказано, что высокая дисперсность и

наноразмерный диапазон частиц АДК позволяют им глубоко проникать в пористую структуру донных отложений, реализуя механизм коагуляции, недоступный для классических материалов.

2. Сравнительный анализ показал, что предлагаемый метод обладает повышенной долговечностью за счет химической инертности SiO_2 и отсутствия риска механических повреждений, характерных для полимерных мембран под воздействием гидростатического давления и ультрафиолетового излучения. Метод инъектирования АДК исключает необходимость осушения ложа водохранилища, что значительно упрощает технологический процесс в сравнении с бетонированием.

3. Предложенная технология обеспечивает двойной экологический профит: эффективную утилизацию многотоннажных отходов рисоводства и сохранение до 0,93 млрд м^3 воды ежегодно. Данный объем является критически важным для поддержания необходимого уровня генерации на Токтогульской ГЭС в зимний пик нагрузок, что прямо коррелирует с укреплением энергетической безопасности Кыргызской Республики.

4. Установлено, что применение АДК в сотни раз экономичнее традиционных гидротехнических методов. Минимальные удельные затраты (ввиду использования вторичного сырья) в сочетании с предотвращенным ущербом в размере 46,5 млн долл. США в год подтверждают беспрецедентную инвестиционную привлекательность проекта.

Практические рекомендации:

Для практического внедрения технологии и минимизации рисков рекомендуются следующие шаги:

1. Провести пилотные работы на наиболее критических мелководных участках Токтогульского водохранилища (площадью 1–2 га) для верификации лабораторных показателей снижения коэффициента фильтрации в натуральных условиях.

2. Разработать специализированные составы на основе АДК с добавлением местных суглинков. Это позволит регулировать вязкость инъекционного раствора в зависимости от гранулометрического состава донных грунтов (от мелкозернистых песков до трещиноватых скальных пород).

3. Создать сеть пьезометрических скважин в зонах обработки для долгосрочного (3–5 лет) мониторинга динамики фильтрации и оценки стабильности созданного экрана.

4. Организовать производство АДК методом управляемого пиролиза в непосредственной близости от рисопроизводящих хозяйств юга страны. Это позволит минимизировать логистические издержки и обеспечить бесперебойное снабжение гидротехнических объектов необходимым материалом.

Список литературы:

1. Маматканов Д. М. Водные ресурсы Кыргызстана на современном этапе // Наука и новые технологии. 2018. №1. С. 22–28.
2. Васильев С. М. Противофильтрационные покрытия из комбинированных материалов для водоемов и каналов // Вестник мелиоративной науки. 2019. №2. С. 15–20.
3. Каримов Х. Т. Использование микрокремнезема в гидротехнических сооружениях: технологические аспекты // Известия вузов (Кыргызстан). 2021. №3. С. 45–50.
4. Giroud J. P., Bonaparte R. Leakage through liners constructed with geomembranes—Part I. Geomembrane liners // Geotextiles and Geomembranes. 1989. V. 8. №1. P. 27–67.
5. Tashpolotov Y. T., Omurbekova G. K., Adylova E. S., Tokonova T. S., Dilishatov O. U. Mathematical Modeling of Obtaining Silicon Dioxide from Rice Husk in the Southern Region of

Kyrgyzstan //Big Data and Artificial Intelligence for Decision-Making in the Smart Economy. Cham: Springer Nature Switzerland, 2025. P. 455-463. https://doi.org/10.1007/978-3-031-78686-0_48

6. Aidaraliev Z. K., Rysbaeva I. A., Baktygul B. K., Chimchikova M. K., Burulcha R. K. Production of polycrystalline silicon by chlorination from rice husk and purification of chlorine-containing gases by adsorption method //Nanotekhnologii v Stroitel'stve. 2023. V. 15. №6. P. 592-601. <https://doi.org/10.15828/2075-8545-2023-15-6-592-601>

7. Коробочкин В. В., Хиеу Н. М., Усольцева Н. В., Ту Н. В.. Получение активированного угля пиролизом рисовой шелухи Вьетнама // Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. 2017. Т. 328. №5. С. 6-15.

8. Омурбекова Г. К., Ысманов Э. М., Байдоолатов Р. Р., Ташполотов Ы. Исследование оптимальных условий хлорирования кремния рисовой шелухи // Наука и новые технологии. 2013. №3. С. 42-43.

9. Абдалиев У. К., Ысманов Э. М., Асанов Р. Э., Доолотбек К. Г. Получение и восстановление кремния из золы рисовой шелухи с йодированием диффузионно-транспортном методе // Известия Ошского технологического университета. 2019. №3. С. 51-54.

10. Бекболот Кызы Б., Мурзубраимов Б. М. Проблемы утилизации рисовых отходов ш перепеитавы их применения // Известия Национальной Академии наук Кыргызской Республики. 2010. №3. С. 128-131.

11. Нгия, Н. Х., Зенитова Л. А., Зиен Л. К. Комплексная переработка отходов рисового производства с одновременным получением диоксида кремния, лигнина и целлюлозы // Проблемы региональной экологии. 2019. №2. С. 5-11. <https://doi.10.24411/1728-323X-2019-12005>

12. Арефьева О. Д., Пироговская П. Д., Панасенко А. Е., Ковехова А. В., Земнухова Л. А. Кислотно-основные свойства аморфного диоксида кремния из соломы и шелухи риса // Химия растительного сырья. 2021. №1. С. 327-335. <https://doi.org/10.14258/jcprm.2021017521>

References:

1. Mamatkanov, D. M. (2018). Vodnye resursy Kyrgyzstana na sovremennom etape. *Nauka i novye tekhnologii*, (1), 22–28. (in Russian).

2. Vasil'ev, S. M. (2019). Protivofil'tratsionnye pokrytiya iz kombinirovannykh materialov dlya vodoemov i kanalov. *Vestnik meliorativnoj nauki*, (2), 15–20. (in Russian).

3. Karimov, Kh. T. (2021). Ispol'zovanie mikrokremnezema v gidrotekhnicheskikh sooruzheniyakh: tekhnologicheskie aspekty. *Izvestiya vuzov (Kyrgyzstan)*, (3), 45–50. (in Russian).

4. Giroud, J. P., & Bonaparte, R. (1989). Leakage through liners constructed with geomembranes—Part I. Geomembrane liners. *Geotextiles and Geomembranes*, 8(1), 27-67.

5. Tashpolotov, Y. T., Omurbekova, G. K., Adylova, E. S., Tokonova, T. S., & Dilishatov, O. U. (2025). Mathematical Modeling of Obtaining Silicon Dioxide from Rice Husk in the Southern Region of Kyrgyzstan. In *Big Data and Artificial Intelligence for Decision-Making in the Smart Economy* (pp. 455-463). Cham: Springer Nature Switzerland. https://doi.org/10.1007/978-3-031-78686-0_48

6. Aidaraliev, Z. K., Rysbaeva, I. A., Baktygul, B. K., Chimchikova, M. K., & Burulcha, R. K. (2023). Production of polycrystalline silicon by chlorination from rice husk and purification of chlorine-containing gases by adsorption method. *Nanotekhnologii v Stroitel'stve*, 15(6), 592-601. <https://doi.org/10.15828/2075-8545-2023-15-6-592-601>

7. Korobochkin, V. V., Khieu, N. M., Usol'tseva, N. V., & Tu, N. V. (2017). Poluchenie aktivirovannogo uglya pirolizom risovoj shelukhi V'etnama. *Izvestiya Tomskogo politekhnicheskogo universiteta. Inzhiniring georesursov*, 328(5), 6-15. (in Russian).
8. Omurbekova, G. K., Ysmanov, E. M., Bajdoolatov, R. R., & Tashpolotov, Y. (2013). Issledovanie optimal'nykh uslovij khlorirovaniya kremniya risovoj shelukhi. *Nauka i novye tekhnologii*, (3), 42-43. (in Russian).
9. Abdaliev, U. K., Ysmanov, E. M., Asanov, R. E., & Doolotbek, K. G. (2019). Poluchenie i vosstanovlenie kremniya iz zoly risovoj shelukhi s jodirovaniem diffuzionno-transportnom metode. *Izvestiya Oshskogo tekhnologicheskogo universiteta*, (3), 51-54. (in Russian).
10. Bekbolot Kyzy, B., & Murzubraimov, B. M. (2010). Problemy utilizatsii risovykh otkhodov sh perepeitavy ikh primeneniya. *Izvestiya Natsional'noj Akademii nauk Kyrgyzskoj Respubliki*, (3), 128-131. (in Russian).
11. Ngia, N. Kh., Zenitova, L. A., & Zien, L. K. (2019). Kompleksnaya pererabotka otkhodov risovogo proizvodstva s odnovremennym polucheniem dioksida kremniya, lignina i tsellyulozy. *Problemy regional'noj ekologii*, (2), 5-11. (in Russian). <https://doi.10.24411/1728-323X-2019-12005>
12. Aref'eva, O. D., Pirogovskaya, P. D., Panasenkov, A. E., Kovekhova, A. V., & Zemnukhova, L. A. (2021). Kislotno-osnovnye svoystva amorfnogo dioksida kremniya iz solomy i shelukhi risa. *Khimiya rastitel'nogo syr'ya*, (1), 327-335. (in Russian). <https://doi.org/10.14258/jcprm.2021017521>

Поступила в редакцию
28.02.2026 г.

Принята к публикации
05.03.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Ташполотов Ы. Адылова Э. С. Снижение фильтрации Токтогульского водохранилища высокодисперсным оксидом кремния: технологические и экономические аспекты // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №5. С. 282-289. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/34>

Cite as (APA):

Tashpolotov, Y., & Adylova, E. (2026). Seepage Reduction in the Toktogul Reservoir using Highly Dispersed Silicon Oxide: Technological and Economic Aspects. *Bulletin of Science and Practice*, 12(5), 282-289. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/34>

УДК 616.716.4-006.2-089

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/35>

КЛИНИКО-АНАТОМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ АМЕЛОБЛАСТОМЫ НИЖНЕЙ ЧЕЛЮСТИ И СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЕТОДОВ РЕКОНСТРУКЦИИ ПОСЛЕ РАДИКАЛЬНОЙ РЕЗЕКЦИИ (РЕТРОСПЕКТИВНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ 2015–2022 гг.)

©Жаныбай уулу А., ORCID: 0009-0004-1586-2831, SPIN-код: 4031-6254,
Ошский государственный университет,

г. Ош, Кыргызстан, amantur.zhanybaiuulu@gmail.com

©Ешиев А. М., ORCID: 0000-0003-2617-8360, SPIN-код: 6447-6287, д-р мед. наук,
член-корр. НАН КР, Ошский государственный университет,
г. Ош, Кыргызстан, eshiev-abdyrakhman@rambler.ru

CLINICAL AND ANATOMICAL FEATURES OF MANDIBULAR AMELOBLASTOMA AND A COMPARATIVE ANALYSIS OF RECONSTRUCTION METHODS AFTER RADICAL RESECTION (A RETROSPECTIVE STUDY, 2015–2022)

©Zhanybai uulu A., ORCID: 0009-0004-1586-2831, SPIN-code: 4031-6254,
Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, amantur.zhanybaiuulu@gmail.com

©Eshiev A., ORCID: 0000-0003-2617-8360, SPIN-code: 6447-6287, Dr. habil. Corresponding
Member of the National Academy of Sciences of the Kyrgyz Republic, Osh State University,
Osh, Kyrgyzstan, eshiev-abdyrakhman@rambler.ru

Аннотация. Представлены результаты ретроспективного клинико-анатомического исследования амелобластомы нижней челюсти и проведён сравнительный анализ методов реконструкции костных дефектов после радикальной резекции опухоли за период 2015–2022 гг. Актуальность работы обусловлена сохраняющейся тенденцией к поздней диагностике амелобластомы, её инфильтративным ростом, высоким риском рецидивирования и сложностью выбора оптимальной тактики хирургического лечения и реконструкции. Цель исследования — изучить клинико-анатомические особенности течения амелобластомы нижней челюсти и оценить эффективность различных методов реконструкции после радикального удаления опухоли. Материалом исследования послужили данные историй болезни пациентов, проходивших лечение по поводу амелобластомы нижней челюсти. Проведён анализ локализации и распространённости опухоли, характера поражения кортикальных пластинок и мягких тканей, объёма резекции, а также послеоперационных осложнений и отдалённых результатов. В зависимости от клинической картины, объёма поражения и протяжённости резекции применялись различные методы реконструктивного восстановления дефектов нижней челюсти. При ограниченных костных дефектах использовались невааскуляризованные костные трансплантаты, обеспечивающие удовлетворительную репаративную регенерацию и восстановление анатомической целостности челюсти. При более обширных дефектах, сопровождающихся нарушением контуров нижней челюсти и риском функциональных расстройств, рассматривались альтернативные варианты восстановительных вмешательств, включая комбинированные методики костной пластики с использованием аллогенных и синтетических остеозамещающих материалов. Радикальная резекция в пределах здоровых тканей остаётся основным методом профилактики рецидива. Сравнительный анализ показал, что выбор метода реконструкции

существенно влияет на частоту осложнений, сроки функциональной реабилитации и эстетический результат. Полученные данные обосновывают необходимость индивидуализированного подхода к планированию хирургического лечения и реконструкции с учётом клинико-анатомических особенностей опухолевого процесса.

Abstract. The article presents the results of a retrospective clinical and anatomical study of mandibular ameloblastoma and provides a comparative analysis of methods for the reconstruction of bone defects following radical tumor resection between 2015 and 2022. The relevance of the study is due to the persistent tendency toward late diagnosis of ameloblastoma, its infiltrative growth pattern, high risk of recurrence, and the complexity of selecting the optimal surgical and reconstructive strategy. The aim of the study was to investigate the clinical and anatomical features of mandibular ameloblastoma and to evaluate the effectiveness of various reconstructive methods after radical tumor removal. The study material included medical records of patients treated for mandibular ameloblastoma. An analysis was performed on tumor localization and extent, the involvement of cortical plates and surrounding soft tissues, the scope of resection, as well as postoperative complications and long-term outcomes. Depending on the clinical presentation, extent of involvement, and length of resection, different reconstructive approaches for mandibular defect restoration were applied. In cases of limited bone defects, non-vascularized bone grafts were used, providing satisfactory reparative regeneration and restoration of the anatomical integrity of the mandible. In more extensive defects associated with disruption of mandibular contours and a risk of functional impairment, alternative reconstructive options were considered, including combined bone grafting techniques using allogeneic and synthetic osteoplastic materials. Radical resection within healthy tissue margins remains the primary method for preventing recurrence. Comparative analysis demonstrated that the choice of reconstructive technique significantly influences the rate of complications, the duration of functional rehabilitation, and aesthetic outcomes. The obtained data substantiate the necessity of an individualized approach to surgical planning and reconstruction, taking into account the clinical and anatomical characteristics of the tumor process.

Ключевые слова: амелобластома; нижняя челюсть; радикальная резекция; реконструкция челюсти; костная пластика; ретроспективное исследование.

Keywords: ameloblastoma; mandible; radical resection; mandibular reconstruction; bone grafting; retrospective study.

Амелобластома (адамантинома) относится к числу наиболее клинически значимых одонтогенных опухолей челюстно-лицевой области и занимает одно из ведущих мест в структуре доброкачественных новообразований одонтогенного происхождения. По данным международной классификации опухолей головы и шеи, амелобластома рассматривается как эпителиальная одонтогенная опухоль с выраженным локально-инвазивным потенциалом [1, 2].

Для неё характерен медленный, зачастую бессимптомный рост на ранних стадиях, что затрудняет своевременную диагностику и способствует выявлению заболевания уже при значительных размерах опухолевого очага. Морфологической особенностью амелобластомы является её инфильтративный тип роста, при котором опухолевые клетки распространяются в окружающую костную ткань без формирования чёткой капсулы. Это определяет выраженную склонность к деструкции как кортикальных, так и губчатых отделов челюстей, формированию кистозных полостей, истончению и перфорации костных стенок. В рентгенологической

картине нередко выявляются многокамерные («мыльные пузыри», «пчелиные соты») или однокамерные очаги разрежения костной ткани, сопровождающиеся резорбцией корней зубов и их смещением [3, 4].

Несмотря на доброкачественный гистологический характер, амелобластома отличается клинически агрессивным локальным течением. Отсутствие своевременного радикального лечения приводит к прогрессирующей деформации челюстей, нарушению окклюзионных взаимоотношений, расшатыванию зубов, снижению жевательной эффективности и выраженным эстетическим дефектам. Вовлечение окружающих анатомических структур может сопровождаться нарушением функции височно-нижнечелюстного сустава, затруднением речи и приёма пищи, что существенно снижает качество жизни пациентов [5].

Одной из ключевых проблем в лечении амелобластомы является высокая частота рецидивов, особенно при использовании органосохраняющих вмешательств. По данным различных авторов, риск повторного развития опухоли после кюретажа и ограниченной резекции остаётся значительным, что обусловлено микроскопическим распространением опухолевых клеток за пределы визуально определяемых границ поражения [6, 7].

В связи с этим выбор оптимального объёма хирургического вмешательства — от щадящих методов до сегментарной резекции с последующей реконструкцией — остаётся предметом научной дискуссии. Дополнительную актуальность проблеме придают современные данные о молекулярно-генетических механизмах опухолевого роста, включая выявление мутаций в сигнальных путях (например, MAPK), что открывает перспективы таргетной терапии и требует дальнейших исследований [8].

Таким образом, сочетание медленного клинического дебюта, агрессивного локального роста, склонности к рецидивированию и выраженных функционально-эстетических нарушений определяет высокую научную и практическую значимость изучения амелобластомы и обосновывает необходимость совершенствования диагностических и лечебных алгоритмов в челюстно-лицевой хирургии.

Целью настоящего исследования явился клинико-статистический анализ амелобластомы нижней челюсти на основе ретроспективного изучения архивных материалов отделения челюстно-лицевой хирургии Ошской межобластной объединённой клинической больницы за 8-летний период, с оценкой особенностей локализации опухоли, применённой хирургической тактики и результатов реконструктивного лечения.

Материалы и методы исследования

Проведено одноцентровое ретроспективное обсервационное исследование (ретроспективная когорта) с анализом медицинской документации пациентов с гистологически подтверждённой амелобластомой, проходивших лечение в период 2015–2022 гг. Отчёт о выполненной работе и структура представления результатов формировались с учётом рекомендаций по описанию наблюдательных исследований (STROBE), что обеспечивает воспроизводимость методологии, полноту описания выборки и корректность интерпретации данных.

Исследование выполнено на базе профильного челюстно-лицевого хирургия Ошской межобластной объединённой клинической больницы. Источниками информации служили: истории болезни (стационарные карты), амбулаторные карты; протоколы операций, наркозные карты, выписки; протоколы лучевых исследований (ортопантомография, рентгенография, при наличии — КТ/МРТ) и заключения специалистов; результаты морфологического исследования (гистологические заключения). Для каждого пациента формировалась стандартизированная «карта извлечения данных» (data extraction form), что уменьшало риск пропусков и повышало сопоставимость показателей между случаями. Статистическая обработка полученных данных

включала методы описательной статистики. Для количественных показателей рассчитывали среднее значение и стандартное отклонение ($M \pm SD$) при нормальном распределении данных либо медиану и межквартильный размах ($Me [IQR]$) при отклонении от нормальности. Категориальные переменные представляли в виде абсолютных значений и относительных частот (%). Выбор статистических методов соответствовал общепринятым принципам анализа ретроспективных наблюдательных исследований и обеспечивал корректность интерпретации и прозрачность представления полученных результатов. Исследование носило ретроспективный характер и выполнялось на обезличенных данных медицинской документации. Конфиденциальность персональной информации обеспечивалась кодированием случаев и исключением идентификаторов пациентов из базы анализа.

Результаты исследования

В ходе ретроспективного анализа медицинской документации пациентов отделения челюстно-лицевой хирургии Ошской межобластной объединённой клинической больницы (ОМОКБ) за 8-летний период было выявлено и пролечено 63 пациента с гистологически подтверждённой амелобластомой челюстей.

Возраст больных варьировал от 21 до 53 лет, что свидетельствует о преимущественной манифестации заболевания в молодом и среднем трудоспособном возрасте. Средний возраст обследованных составил $38 \pm 0,2$ года, что указывает на относительно однородное распределение показателя в исследуемой выборке. Наибольшая концентрация случаев наблюдалась в возрастном диапазоне 30–40 лет, что соответствует периоду наибольшей социальной и профессиональной активности пациентов.

Гендерный анализ показал незначительное преобладание женщин — 35 пациентов (55,6%), тогда как мужчин было 28 человек (44,4%). Соотношение мужчин и женщин составило 1:1,25, что отражает относительное гендерное равновесие с умеренным доминированием женского пола.

Анализ возрастно-половой структуры продемонстрировал, что максимальная частота выявления амелобластомы приходилась на вторую–четвёртую декаду жизни. В указанный период заболевание характеризовалось наиболее активным клиническим проявлением, что подтверждает его социальную значимость и потенциальное влияние на качество жизни пациентов трудоспособного возраста. Таким образом, полученные данные свидетельствуют о том, что амелобластома в исследуемой когорте преимущественно диагностируется у лиц молодого и среднего возраста при относительном гендерном равновесии с незначительным преобладанием женщин. Указанные особенности подчёркивают высокую медико-социальную значимость заболевания, учитывая функциональную, эстетическую и психологическую роль челюстно-лицевой области в структуре качества жизни пациентов.

Анализ топографического распределения опухолевого процесса в пределах нижней челюсти показал, что поражение преимущественно локализовалось в её задних отделах, что соответствует характерной клинической картине амелобластомы. Наиболее часто опухолевый очаг выявлялся в области угла и ветви нижней челюсти — у 22 пациентов (34,9%), что свидетельствует о выраженной предрасположенности данной анатомической зоны к развитию одонтогенных опухолей. Указанная локализация имеет особое клиническое значение ввиду близости к нижнеальвеолярному каналу и ветви тройничного нерва, что повышает риск неврологических осложнений и затрудняет выполнение радикального хирургического вмешательства. Поражение угла и заднего отдела тела нижней челюсти отмечено у 18 пациентов (28,5%). Данная локализация характеризовалась тенденцией к распространению опухоли в губчатое вещество кости с постепенным истончением кортикальных пластинок и формированием выраженной костной деформации. Изолированное поражение тела нижней

челюсти выявлено у 16 больных (25,3%). В указанных случаях опухоль чаще распространялась в пределах альвеолярного отростка и базального отдела кости, сопровождаясь смещением зубов, резорбцией их корней и нарушением окклюзионных взаимоотношений.

Наименьшая частота наблюдалась при локализации в переднем отделе нижней челюсти — у 7 пациентов (11,1%). Поражение фронтального сегмента сопровождалось преимущественно выраженными эстетическими нарушениями, деформацией подбородочной области и изменением профиля лица. Таким образом, проведённый анализ показал, что в исследуемой выборке опухолевый процесс преимущественно локализовался в задних отделах нижней челюсти (угол, ветвь, задний отдел тела), на долю которых приходилось более половины всех случаев. Выявленные особенности топографии имеют важное значение для планирования объёма хирургического вмешательства, выбора доступа и прогнозирования возможных функциональных осложнений. Во всех клинических наблюдениях первичным этапом лечения являлось радикальное удаление опухолевого очага путём резекции нижней челюсти в пределах визуально и рентгенологически неизменённых тканей. Объём вмешательства определялся протяжённостью опухолевого процесса и включал выполнение сегментарной или краевой резекции с отступом в пределах здоровой кости, что соответствовало принципам онкологической настороженности при лечении амелобластомы.

Резекция проводилась с учётом данных клинико-рентгенологического обследования, обеспечивая удаление опухоли в границах морфологически интактной костной ткани с целью минимизации риска местного рецидива. Особое внимание уделялось сохранению жизненно важных анатомических структур при условии соблюдения онкологической радикальности вмешательства. После выполнения резекции нижней челюсти и удаления опухолевого очага всем пациентам проводились реконструктивные вмешательства, направленные на восстановление анатомической непрерывности кости и функциональной полноценности челюстно-лицевого комплекса.

У 28 пациентов (44,4%) реконструкция нижней челюсти была выполнена с использованием невааскуляризованных аутокостных трансплантатов. В качестве донорского материала применялись реберные трансплантаты, а также костные фрагменты крыла подвздошной кости, обладающие достаточным объёмом кортикально-губчатого вещества и благоприятными остеокондуктивными свойствами. Применение аутогенного костного материала обеспечивало биологическую совместимость, постепенную остеоинтеграцию и ремоделирование трансплантата с формированием полноценного костного регенерата.

У 35 пациентов (55,6%) замещение костного дефекта осуществлялось посредством фиксации сегментов нижней челюсти с применением титановых реконструктивных имплантатов (пластин) промышленного производства фирмы Conmet. Использование титановых систем позволило обеспечить стабильную жёсткую фиксацию костных фрагментов, сохранение пространственного положения челюсти и раннюю функциональную активизацию пациентов. Во всех клинических случаях оперативные вмешательства завершились успешно. Интраоперационных осложнений не зарегистрировано. В раннем послеоперационном периоде отмечалось удовлетворительное заживление операционной раны, стабильность фиксации и отсутствие признаков несостоятельности имплантатов или трансплантатов. Таким образом, применённые методы реконструкции — как с использованием невааскуляризованных аутоотрансплантатов, так и с применением титановых реконструктивных систем — продемонстрировали хорошую клиническую эффективность, позволив восстановить анатомическую целостность нижней челюсти и обеспечить её функциональную состоятельность.

Следует отметить, что настоящее исследование носило ретроспективный характер и основывалось на анализе архивных историй болезни. В связи с этим оценка отдалённых результатов лечения и поздних послеоперационных осложнений была ограничена объёмом имеющейся документации. Систематическое динамическое наблюдение пациентов в отдалённые сроки (более 3–5 лет) в большинстве случаев отсутствовало, что не позволило достоверно проанализировать частоту поздних рецидивов, степень ремоделирования костных трансплантатов, состояние титановых реконструктивных систем, а также функциональные и эстетические показатели в долгосрочной перспективе. Таким образом, полученные данные отражают преимущественно непосредственные и ранние послеоперационные результаты, тогда как оценка отдалённой клинической эффективности требует проведения проспективных исследований с длительным наблюдением и стандартизированной системой контроля.

Учитывая накопленный клинический опыт и современные тенденции развития челюстно-лицевой хирургии, в дальнейшей практике планируется внедрение щадящих (органосохраняющих) методов резекции опухоли, особенно в случаях локализации амелобластомы в пределах зубного ряда нижней челюсти без выраженного распространения на базальный отдел кости. Предполагаемая тактика предусматривает выполнение ограниченной резекции с сохранением жизнеспособных зубов и минимальным удалением интактной костной ткани при условии строгого соблюдения онкологической радикальности.

Обсуждение

Полученные данные (63 пациента, 21–53 года; средний возраст 38 лет; умеренное преобладание женщин) в целом согласуются с современными представлениями о клинко-эпидемиологических особенностях амелобластомы: заболевание чаще диагностируется у лиц молодого и среднего возраста, а выраженной устойчивой половой предрасположенности в большинстве исследований не выявляется. В пересмотренной классификации ВОЗ (5-е издание) амелобластома сохраняет статус доброкачественной эпителиальной одонтогенной опухоли, однако подчёркивается её локально-агрессивное течение и клиническая значимость именно из-за инфильтративного роста и склонности к рецидивированию [9, 10].

Топографические особенности, выявленные в нашем исследовании (преобладание поражения задних отделов нижней челюсти — угол/ветвь/задняя часть тела), соответствуют типичному «профилю» локализации, отмечаемому в современной литературе [11].

Клиническая значимость такой локализации связана не только с объёмом потенциального костного дефекта, но и с близостью нижнеальвеолярного канала, что влияет на риск нейросенсорных нарушений, сложность радикальной резекции и выбор реконструктивной методики. Принципиальным вопросом в лечении амелобластомы остаётся выбор между консервативными и радикальными хирургическими подходами. Ряд современных обобщающих работ 2023–2024 гг. демонстрируют, что резекционные вмешательства (маргинальная/сегментарная резекция) ассоциированы с более низкой частотой рецидивов по сравнению с кюретажем/энуклеацией, особенно при солидно-мультикистозных вариантах и инфильтративном росте [12].

Так, в сетевом метаанализе (network meta-analysis) показано, что сегментарная резекция выглядит наиболее эффективной стратегией для минимизации риска рецидива, хотя авторы подчёркивают неоднородность данных и необходимость осторожной интерпретации. Аналогичный вывод поддерживается систематизированными обзорами, где радикальная хирургия рассматривается как более надёжная в плане противорецидивного контроля [13].

В наших наблюдениях всем пациентам выполнялась резекция нижней челюсти в пределах визуально и рентгенологически интактной кости с последующей реконструкцией. Такая тактика методологически согласуется с современной тенденцией к «онкологически

обоснованной радикальности» при лечении амелобластомы, особенно при локализациях, где опухоль склонна распространяться по губчатому веществу за пределы макроскопически определяемых границ. В то же время современные публикации указывают на возможную роль индивидуализированного выбора объёма резекции с учётом клинико-рентгенологических признаков, гистологического варианта и молекулярных характеристик опухоли, поскольку чрезмерная радикальность повышает тяжесть последующей реабилитации [14].

Отдельного внимания заслуживает молекулярно-генетический аспект. В работах 2022–2025 гг. подчёркивается диагностическое и прогностическое значение мутаций, прежде всего BRAF V600E (и других изменений сигнальных путей), а также обсуждаются возможности лекарственного «даунстейджинга» опухоли перед операцией.

Систематические обзоры по таргетной терапии (2023–2025) указывают на перспективность ингибиторов BRAF/MEK у пациентов с подтверждённой мутацией, включая случаи уменьшения опухолевого объёма и потенциального снижения потребности в обширной резекции. Одновременно подчёркивается, что доказательная база пока ограничена редкостью наблюдений и неоднородностью схем, а вопрос влияния таргетной терапии на отдалённые рецидивы требует длительного наблюдения. Также представлены данные, связывающие BRAF V600E-позитивные амелобластомы с большей инвазивностью и/или более высокой вероятностью рецидива, что может быть важно для стратификации риска [15].

С точки зрения реконструктивного этапа, применённые нами подходы (неваскуляризированные аутотрансплантаты и титановые реконструктивные системы) соответствуют общепринятой практике восстановления непрерывности нижней челюсти после резекций. Однако в литературе подчёркивается, что оценка эффективности реконструкции должна включать не только ранний «успех операции», но и отдалённые параметры: стабильность фиксации, резорбцию/ремоделирование трансплантата, функциональные показатели (жевание, речь), качество жизни, а также возможность последующей ортопедической/имплантологической реабилитации [16].

В этом контексте важно подчеркнуть ограничение нашего исследования: ретроспективный дизайн и отсутствие стандартизированного долгосрочного диспансерного наблюдения не позволяют объективно оценить поздние осложнения и истинную частоту поздних рецидивов, которые, согласно современным данным, могут возникать спустя годы после лечения [16].

С учётом выявленных ограничений и современных тенденций, перспективным направлением дальнейшей работы является разработка органосохраняющих (щадящих) вариантов резекции при строго ограниченных опухолях, располагающихся в пределах зубного ряда нижней челюсти, при условии тщательного отбора пациентов и усиленного контроля границ поражения с использованием современных методов лучевой диагностики и морфологической верификации. При этом ключевым принципом остаётся баланс между функционально-эстетическим результатом и онкологической надёжностью лечения, что особенно актуально для пациентов трудоспособного возраста.

Выводы

В ходе ретроспективного анализа 63 пациентов с гистологически подтверждённой амелобластомой, пролеченных в отделении челюстно-лицевой хирургии ОМОКБ, установлено, что заболевание преимущественно выявляется у лиц молодого и среднего трудоспособного возраста (21–53 года; средний возраст $38 \pm 0,2$ года) при относительном гендерном равновесии с незначительным преобладанием женщин (55,6%).

Наиболее частой локализацией опухолевого процесса являлись задние отделы нижней челюсти (угол, ветвь, задний отдел тела), что имеет важное значение при планировании объёма резекции и реконструктивного этапа лечения.

Во всех случаях применялась радикальная резекция нижней челюсти в пределах здоровых тканей с последующим реконструктивным этапом. У 44,4% пациентов выполнена реконструкция неваккуляризованными аутокостными трансплантатами (ребро, крыло подвздошной кости), у 55,6% — восстановление дефекта осуществлялось с использованием титановых реконструктивных имплантатов.

Непосредственные результаты хирургического лечения были удовлетворительными: во всех случаях достигнута стабильность фиксации и восстановление анатомической непрерывности нижней челюсти.

Ограничением исследования является его ретроспективный характер, что не позволило полноценно оценить отдалённые результаты и частоту поздних осложнений, включая рецидивы заболевания.

Перспективным направлением дальнейшей работы является разработка и внедрение щадящих, органосохраняющих методов резекции опухоли в пределах зубного ряда нижней челюсти при строгом соблюдении принципов онкологической радикальности, что позволит снизить объём реконструктивных вмешательств и улучшить функционально-эстетические результаты лечения.

Список литературы:

1. El-Naggar A. K., Chan J. K., Rubin Grandis J., Slootweg P. J. WHO classification of head and neck tumours. 2017.
2. Wright J. M., Vered M. Update from the 4th edition of the World Health Organization classification of head and neck tumours: odontogenic and maxillofacial bone tumors // Head and neck pathology. 2017. V. 11. №1. P. 68-77. <https://doi.org/10.1007/s12105-017-0794-1>
3. McClary A. C., West R. B., McClary A. C., Pollack J. R., Fischbein N. J., Holsinger C. F., Sirjani D. Ameloblastoma: a clinical review and trends in management // European Archives of Oto-Rhino-Laryngology. 2016. V. 273. №7. P. 1649-1661. <https://doi.org/10.1007/s00405-015-3631-8>
4. Sham E., Leong J., Maher R., Schenberg M., Leung M., Mansour A. K. Mandibular ameloblastoma: clinical experience and literature review // ANZ journal of surgery. 2009. V. 79. №10. P. 739-744. <https://doi.org/10.1111/j.1445-2197.2009.05061.x>
5. Тимофеев А. А., Ушко Н. А. Особенности морфологического строения, диагностики, клинического течения и лечения амелобластом челюстей // Современная стоматология. 2017. №3 (68). С. 35-42.
6. Manikkam S., Masthan K. M. K., Anitha N., Krupaa J. Ameloblastoma // Journal of Pharmacy and Bioallied Sciences. 2015. V. 7. №5. P. 167.
7. Слободянский И. Л., Аснина С. А., Лежнев Д. А., Дробышев А. Ю. кист челюстей с использованием кортикоспонгиозных трансплантатов // Российская стоматология. 2022. Т. 15. №1. С. 70-71.
8. Mamat@ Yusof M. N., Ch'ng E. S., Radhiah Abdul Rahman N. BRAF V600E mutation in ameloblastoma: a systematic review and meta-analysis // Cancers. 2022. V. 14. №22. P. 5593. <https://doi.org/10.3390/cancers14225593>
9. Vered M., Wright J. M. Update from the 5th edition of the World Health Organization classification of head and neck tumors: odontogenic and maxillofacial bone tumours // Head and neck pathology. 2022. V. 16. №1. P. 63-75. <https://doi.org/10.1007/s12105-021-01404-7>

10. Soluk-Tekkesin M., Wright J. M. The World Health Organization classification of odontogenic lesions: a summary of the changes of the 2022 (5th) edition // *Turkish Journal of Pathology*. 2022. V 38. №2. P. 168. <https://doi.org/10.5146/tjpath.2022.01573>
11. Tikkhanarak K., Handoo N., Hellstein J., Busch T., Petrin A., Zeng E., Butali A. Epidemiology and Clinicopathologic Features with Prognostic Implications of Conventional Ameloblastoma: A 22-Year Retrospective Study // *Head and Neck Pathology*. 2026. V. 20. №1. P. 25. <https://doi.org/10.1007/s12105-026-01893-4>
12. Hendra F. N., Helder M. N., Ruslin M., Van Cann E. M., Forouzanfar T. A network meta-analysis assessing the effectiveness of various radical and conservative surgical approaches regarding recurrence in treating solid/multicystic ameloblastomas // *Scientific Reports*. 2023. V. 13. №1. P. 8445. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-32190-7>
13. Gasparro R., Giordano F., Campana M. D., Aliberti A., Landolfo E., Dolce P., Di Lauro A. E. The effect of conservative vs. radical treatment of ameloblastoma on recurrence rate and quality of life: an umbrella review // *Journal of Clinical Medicine*. 2024. V. 13. №17. P. 5339. <https://doi.org/10.3390/jcm13175339>
14. Sulistyani L. D., Julia V., Ariawan D., Latief M. A., Utomo Y. A., Ghaisani A., Mas'ud N. W. Molecular-targeted therapy in ameloblastoma: a systematic review // *Archives of Craniofacial Surgery*. 2025. V. 26. №4. P. 133. <https://doi.org/10.7181/acfs.2025.0018>
15. Ebeling M., Scheurer M., Sakkas A., Pietzka S., Schramm A., Wilde F. BRAF inhibitors in BRAF V600E-mutated ameloblastoma: systematic review of rare cases in the literature // *Medical Oncology*. 2023. V. 40. №6. P. 163. <https://doi.org/10.1007/s12032-023-01993-z>
16. Ouyang S., Zhang J., Ren L., Huang Y., Zhang W., Pan C., Wang C. Risk Factors and Nomogram for Predicting the Recurrence of Conventional Ameloblastoma // *Oral Diseases*. 2025. <https://doi.org/10.1111/odi.15360>

References:

1. El-Naggar, A. K., Chan, J. K., Rubin Grandis, J., & Slootweg, P. J. (2017). WHO classification of head and neck tumours.
2. Wright, J. M., & Vered, M. (2017). Update from the 4th edition of the World Health Organization classification of head and neck tumours: odontogenic and maxillofacial bone tumors. *Head and neck pathology*, 11(1), 68-77. <https://doi.org/10.1007/s12105-017-0794-1>
3. McClary, A. C., West, R. B., McClary, A. C., Pollack, J. R., Fischbein, N. J., Holsinger, C. F., ... & Sirjani, D. (2016). Ameloblastoma: a clinical review and trends in management. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, 273(7), 1649-1661. <https://doi.org/10.1007/s00405-015-3631-8>
4. Sham, E., Leong, J., Maher, R., Schenberg, M., Leung, M., & Mansour, A. K. (2009). Mandibular ameloblastoma: clinical experience and literature review. *ANZ journal of surgery*, 79(10), 739-744. <https://doi.org/10.1111/j.1445-2197.2009.05061.x>
5. Timofeev, A. A., & Ushko, N. A. (2017). Osobennosti morfologicheskogo stroeniya, diagnostiki, klinicheskogo techeniya i lecheniya ameloblastom chelyustej. *Sovremennaya stomatologiya*, (3 (68)), 35-42. (in Russian).
6. Manikkam, S., Masthan, K. M. K., Anitha, N., & Krupaa, J. (2015). Ameloblastoma. *Journal of Pharmacy and Bioallied Sciences*, 7(5), 167.
7. Slobodyanskij, I. L., Asnina, S. A., Lezhnev, D. A., & Drobyshhev, A. Yu. (2022). Lechenie kist chelyustej s ispol'zovaniem kortikospongioznykh transplantatov. *Rossiyskaya stomatologiya*, 15(1), 70-71. (in Russian).
8. Mamat@ Yusof, M. N., Ch'ng, E. S., & Radhiah Abdul Rahman, N. (2022). BRAF V600E mutation in ameloblastoma: a systematic review and meta-analysis. *Cancers*, 14(22), 5593. <https://doi.org/10.3390/cancers14225593>

9. Vered, M., & Wright, J. M. (2022). Update from the 5th edition of the World Health Organization classification of head and neck tumors: odontogenic and maxillofacial bone tumours. *Head and neck pathology*, 16(1), 63-75. <https://doi.org/10.1007/s12105-021-01404-7>
10. Soluk-Tekkesin, M., & Wright, J. M. (2022). The World Health Organization classification of odontogenic lesions: a summary of the changes of the 2022 (5th) edition. *Turkish Journal of Pathology*, 38(2), 168. <https://doi.org/10.5146/tjpath.2022.01573>
11. Tikkhanarak, K., Handoo, N., Hellstein, J., Busch, T., Petrin, A., Zeng, E., ... & Butali, A. (2026). Epidemiology and Clinicopathologic Features with Prognostic Implications of Conventional Ameloblastoma: A 22-Year Retrospective Study. *Head and Neck Pathology*, 20(1), 25. <https://doi.org/10.1007/s12105-026-01893-4>
12. Hendra, F. N., Helder, M. N., Ruslin, M., Van Cann, E. M., & Forouzanfar, T. (2023). A network meta-analysis assessing the effectiveness of various radical and conservative surgical approaches regarding recurrence in treating solid/multicystic ameloblastomas. *Scientific Reports*, 13(1), 8445. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-32190-7>
13. Gasparro, R., Giordano, F., Campana, M. D., Aliberti, A., Landolfo, E., Dolce, P., ... & Di Lauro, A. E. (2024). The effect of conservative vs. radical treatment of ameloblastoma on recurrence rate and quality of life: an umbrella review. *Journal of Clinical Medicine*, 13(17), 5339. <https://doi.org/10.3390/jcm13175339>
14. Sulistyani, L. D., Julia, V., Ariawan, D., Latief, M. A., Utomo, Y. A., Ghaisani, A., ... & Mas'ud, N. W. (2025). Molecular-targeted therapy in ameloblastoma: a systematic review. *Archives of Craniofacial Surgery*, 26(4), 133. <https://doi.org/10.7181/acfs.2025.0018>
15. Ebeling, M., Scheurer, M., Sakkas, A., Pietzka, S., Schramm, A., & Wilde, F. (2023). BRAF inhibitors in BRAF V600E-mutated ameloblastoma: systematic review of rare cases in the literature. *Medical Oncology*, 40(6), 163. <https://doi.org/10.1007/s12032-023-01993-z>
16. Ouyang, S., Zhang, J., Ren, L., Huang, Y., Zhang, W., Pan, C., ... & Wang, C. (2025). Risk Factors and Nomogram for Predicting the Recurrence of Conventional Ameloblastoma. *Oral Diseases*. <https://doi.org/10.1111/odi.15360>

Поступила в редакцию
03.03.2026 г.

Принята к публикации
11.03.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Жаныбай уулу А., Ешиев А. М. Клинико-анатомические особенности амелобластомы нижней челюсти и сравнительный анализ методов реконструкции после радикальной резекции (ретроспективное исследование 2015–2022 гг.) // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №5. С. 290-299. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/35>

Cite as (APA):

Zhanybai uulu, A., & Eshiev, A. (2026). Clinical and Anatomical Features of Mandibular Ameloblastoma and a Comparative Analysis of Reconstruction Methods after Radical Resection (a Retrospective Study, 2015–2022). *Bulletin of Science and Practice*, 12(5), 290-299. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/35>

УДК 618.29: 577.118

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/36>

**Ретракция статьи по инициативе автора .
Причина – нарушение научной и публикационной этики**

ДИНАМИКА МИКРОЭЛЕМЕНТНОГО СОСТАВА КРОВИ БЕРЕМЕННЫХ КАРА-СУУЙСКОГО РАЙОНА: ОТ ТРЕТЬЕГО ТРИМЕСТРА ДО РОДОВ

©**Турсунова В. Д.**, ORCID: 0000-0002-3042-2664, SPIN-код: 9017-3063, Ошский
государственный университет; Ошский международный медицинский университет,
г. Ош, Кыргызстан, tursunovvva1@gmail.com

DYNAMICS OF BLOOD TRACE ELEMENT COMPOSITION IN PREGNANT WOMEN FROM THE KARA-SUU DISTRICT: FROM THE THIRD TRIMESTER TO DELIVERY

©**Tursunova V.**, ORCID: 0000-0002-3042-2664, SPIN code: 9017-3063, Osh State University; Osh
International Medical University, Osh, Kyrgyzstan, tursunovvva1@gmail.com

Аннотация. Настоящее исследование направлено на оценку концентраций эссенциальных и токсичных микроэлементов в крови здоровых беременных женщин Кара-Сууйского района Ошской области Кыргызской Республики. Сравнивались два периода — третий триместр беременности и момент родов. В исследование были включены 35 образцов крови; концентрации 21 элемента были определены методом ИСП-МС. Статистический анализ выявил значимые изменения уровней ряда элементов между периодами беременности. Среди необходимых элементов концентрации калия, серы, фосфора, железа и селена были выше в момент родов ($p < 0,05$). Концентрация кобальта также возрастала, тогда как уровень меди снижался. Среди неэссенциальных элементов отмечено повышение рубидия, цезия и ртути в период родов. Полученные данные подчеркивают важность мониторинга микроэlementного статуса беременных женщин в разные периоды гестации в Кыргызстане.

Abstract. The present study is aimed to assess of concentrations of essential and toxic trace elements in the blood of healthy pregnant women from the Kara-Suu district of the Osh region of the Kyrgyz Republic. Two time periods were compared—the third trimester of pregnancy and the time of delivery. The study included 35 blood samples; concentrations of 21 elements were determined using ICP-MS. Statistical analysis revealed significant changes in the levels of several elements between the pregnancy periods. Among essential elements, concentrations of potassium, sulfur, phosphorus, iron, and selenium were higher at the time of delivery ($p < 0.05$). Cobalt concentration also increased, whereas copper levels decreased. Among non-essential elements, an increase in rubidium, cesium, and mercury was observed at delivery. The obtained data highlight the importance of monitoring the trace element status of pregnant women in different periods of gestation in Kyrgyzstan.

Ключевые слова: микроэлементы крови, беременность, токсичные металлы, эссенциальные элементы, III триместр, момент родов.

Keywords: blood trace elements, pregnancy, toxic metals, essential elements, III trimester, delivery time.

Микроэлементы, включая жизненно важные металлы, играют важную роль в поддержании здоровья матери и обеспечении нормального развития плода во время беременности. Эти элементы участвуют в основных физиологических процессах, таких как клеточный рост, антиоксидантная защита и органогенез [1].

Изменения концентраций данных микронутриентов в тканях связаны с патологическими состояниями и болезнями, что влияет на потребности организма матери и плода на протяжении всей беременности [2, 3].

Такие эссенциальные элементы, как Cu, Se, Mn и Zn, необходимы для роста плода и активно транспортируются через плаценту для обеспечения его развития [4].

Несмотря на то, что плацента выполняет барьерную функцию, она не препятствует проникновению токсичных металлов, таких как свинец (Pb), ртуть (Hg) и кадмий (Cd), которые могут проникать в кровоток плода и накапливаться в развивающихся тканях [5].

Проведённые ранее исследования показывают, что воздействие токсичных металлов во время беременности может приводить к неблагоприятным исходам, включая нарушения роста, снижение массы тела при рождении, преждевременные роды и другие осложнения. Несмотря на важность данной проблематики, данные по Кыргызстану ограничены. Целью настоящей работы было исследовать уровни микроэлементов в крови беременных женщин, проживающих на территории без значимого антропогенного воздействия, а также выявить изменения в их концентрациях в III триместре беременности и в послеродовой период.

Материалы и методы исследования

В данное проспективное исследование были включены 35 беременных женщин с одноплодной беременностью в течение одного года — с сентября 2020 по сентябрь 2021 года. Исследование проводилось среди жительниц Кара-Сууйского района Ошской области Кыргызской Республики на низкой высоте (892 м), в экологически нейтральной зоне. Все участницы были уроженками этого региона и проживали там более 15 лет. Образцы крови собирались в два временных периода: в третьем триместре беременности (28–38 недель) и в период родов (37–42 недели). Протокол исследования был одобрен Комитетом по биомедицинской этике Ошского государственного университета (№04–16.09.2020). Все процедуры, связанные с забором крови у человека, выполнялись в соответствии с принципами Хельсинкской декларации [6]. Всем участницам были подробно разъяснены цели и методы исследования, после чего было получено письменное информированное согласие.

В исследование включались женщины в возрасте от 18 до 42 лет с одноплодной физиологической беременностью, без осложнений в анамнезе и без острых или хронических заболеваний. Женщины исключались из исследования при наличии осложнённой беременности, экстрагенитальной патологии, многоплодной беременности, а также если они не являлись постоянными жительницами Кара-Сууйского района. Социально-демографические характеристики собирались путем заполнения анкет. Образцы крови собирались обученным медицинским персоналом во время очередного пренатального визита в Центр семейной медицины города Кара-Суу, а также в течение 1 часа после родов в родильном отделении Кара-Сууской территориальной больницы. Образцы цельной крови (n = 35) отбирались из вен предплечья в пробирки с ЭДТА объемом 3 мл (фиолетовая крышка, BD Vacutainer® K2E) для анализа макро- и микроэлементов. Для определения концентраций элементов образцы сразу замораживались, хранились при -18°C и позднее транспортировались в Словению на сухом льду. Анализы проводились в лаборатории Департамента наук об окружающей среде Института имени Йозефа Стефана (Любляна, Словения).

Процедура определения элементов с использованием индуктивно связанной плазмы–масс-спектрометрии (ИСП–МС). Около 0,3 г каждого образца крови взвешивали в предварительно очищенные тefлоновые пробирки. Затем добавляли 0,5 мл 65% HNO₃, после чего образцы подвергали разложению в закрытой системе в микроволновом модуле (ULTRAWAVE, Single Reaction Chamber Microwave Digestion System, MILESTONE Srl, Соризоле, Италия) при максимальной мощности 1500 Вт, нагревании до 240 °С в течение 20 минут и выдержке при этой температуре 15 минут. Полученный прозрачный раствор количественно переносили в градуированные полиэтиленовые пробирки объёмом 10 мл и доводили до 5 мл водой Milli-Q. Аналогичные процедуры проводились для контрольных проб и стандартных образцов. Для определения суммарных концентраций элементов использовался масс-спектрометр Agilent 8800 ICP–MS с тройным квадруполем (ICP–QQQ, Agilent Technologies, Токио, Япония), оснащённый автосамплером ASX–510 (Cetac).

Прибор ежедневно калибровали. Пустые пробы, контрольные образцы и стандартные материалы анализировались в каждой аналитической серии. Точность измерений оценивалась по сертифицированным стандартам.

Статистическая обработка

Описательный, сравнительный и аналитический статистические анализы проводились с использованием программы STAT SE 12. Описательная статистика включала определение средних значений, стандартных отклонений (SD), минимальных и максимальных значений и процентного распределения характеристик выборки. Для концентраций элементов рассчитывались геометрические средние (GM) с 95% доверительными интервалами (CI), а также минимумы и максимумы. Однофакторный дисперсионный анализ (ANOVA) применялся для оценки различий концентраций элементов между группами третьего триместра и периода родов. Поскольку распределение переменных (концентраций металлов) отличалось от нормального, значения логарифмировали перед анализом. В некоторых образцах концентрации Co, Hg, Ba и U были ниже предела обнаружения (LOD, limit of detection), при этом доля таких значений составляла соответственно 100/34,29%, 74,29/74,29%, 2,86/0% и 68,6/40% для III триместра/родов.

В статистический анализ включались фактические измеренные значения, даже если они были ниже предела обнаружения, однако отрицательные значения заменялись минимальным измеренным значением каждого элемента.

Результаты

Социально-демографические характеристики матерей приведены в Таблице 1. Средний возраст беременных составил 28,0 лет (СО: 5,8; диапазон: 19–39). Большинство (60,0%) были многодетными (три и более ребенка), 91,4% участниц имели только общее среднее образование.

По этническому составу 54,3% составляли кыргызские женщины, а 45,7% — узбекские. Средний срок беременности на момент забора крови в третьем триместре составил 34,23 недели (СО: 2,17; диапазон: 30–38). Средний вес до беременности и ИМТ составляли 59,26 кг (СО: 7,95) и 23,59 кг/м² (СО: 3,28) соответственно; 28,6% женщин были классифицированы как имеющие избыточную массу тела (ИМТ ≥ 25 кг/м²), а 2,9% — как страдающие ожирением (ИМТ ≥ 30 кг/м²).

К моменту родов средний вес матерей увеличился до 71,57 кг (СО: 10,67), при этом у 51,43% женщин ИМТ был ≥ 25 кг/м², а у 31,43% — ≥ 30 кг/м². Средний рост составил 158,6 см (СО: 5,78; диапазон: 145–173).

Более подробные социально-демографические характеристики, данные о менструальной функции и акушерском анамнезе были описаны ранее [25].

Table 1

СОЦИАЛЬНО-ДЕМОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БЕРЕМЕННЫХ ЖЕНЩИН

Параметры	M (Co)/N(%)	Min–Max
Возраст (лет)	28.0 (5.8)	19-39
Количество родов* N(%)		
1 ребенок	5 (14.3)	
2 ребенка	9 (25.70)	
3 и более ребенка	21 (60.0)	
Уровень образования N (%)		
ООСШ	32 (91.4)	
Колледж/ Университет	3 (8.6)	
Национальность N (%)		
Кыргыз	19 (54.3)	
Узбек	16 (45.7)	
Гестационный возраст (III тр.**)	34.23 (2.17)	30-38
Вес до беременности (kg)	59.26 (7.95)	48-81
ИМТ до беременности (кг/м2)	23.59 (3.28)	19.2-35.5
< 18 N (%)	0	
≥ 25 N (%)	10 (28.6)	
≥ 30 N (%)	1 (2.9)	
Рост (см)	158.6(5.78)	(145-173)
Гестационная неделя (роды***)	39.43 (1.04)	37-41

*Роды живого или нежизнеспособного ребенка с 27-й недели беременности и позже; ** Срок беременности во время первого забора крови (III триместр); *** Срок беременности во время второго забора крови (ранний послеродовой период в течение 2 часов); ООСШ- общеобразовательная средняя школа; ИМТ – индекс массы тела

Геометрические средние значения и 95% доверительные интервалы (ДИ) для 12 жизненно важных металлов, включая макроэлементы (Na, Mg, P, S, K), микроэлементы (Mn, Fe, Co, Cu, Zn, Se, Mo), а также 9 несущественных микроэлементов (Hg, As, Pb, Cd, Rb, Sr, Ba, Cs, U) у 35 участниц, разделенных на группу третьего триместра и группу периода родов, представлены в Таблице 2.

Таблица 2

КОНЦЕНТРАЦИИ ЭССЕНЦИАЛЬНЫХ И ТОКСИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ
В КРОВИ БЕРЕМЕННЫХ В III ТРИМЕСТРЕ И ВО ВРЕМЯ РОДОВ

Эссенциальные элементы (нг/л)					
	III триместр		Роды		P*
	GM (95%CI)	Min–Max	GM (95%CI)	Min–Max	
K	2041 (1973-2113)	1651-2553	2242 (2174-2315)	1881-2580	0.0000 ↑
Na	2021 (1969-2075)	1836-2668	1994 (1947-2043)	1751-2271	0.2648
S	1328 (1293-1365)	1153-1695	1494 (1463-1525)	1264-1695	0.0000 ↑
P	348 (337-360)	277-430	381 (370-392)	311-460	0.0000 ↑
Fe	357 (341-374)	240-435	381 (361-404)	242-519	0.0107 ↑
Mg	29.1 (28.5-29.9)	25-35.1	28.8 (28-29.5)	25.8-35.8	0.2315
Zn	5904 (5572-6256)	4027-7948	6036 (5679-6415)	4249-8885	0.3987
Cu	1489 (1395-1589)	718-2198	1384 (1289-1486)	614-2035	0.0000 ↓

Эссенциальные элементы (нг/г)					
	III триместр		Роды		P*
	GM (95%CI)	Min–Max	GM (95%CI)	Min–Max	
Se	103 (97-110)	66-140	108 (102-114)	63-148	0.0087 ↑
Mn	16.92 (15.08-18.97)	7.71-37.65	15.74 (13.96-17.72)	6.64-39.37	0.0916 ↓
Mo	0.96 (0.83-1.09)	0.38-1.74	0.85 (0.74-0.98)	0.4-2.7	0.1576
Co	< LOD (100%) 0.50 (0.45-0.56)	0.23-0.86	< LOD (34.29%) 1.11 (1.02-1.20)	0.79-1.67	0.0000 ↑
Токсические элементы (нг/г)					
	III триместр		Роды		P *
	GM (95%CI)	Min–Max	GM (95%CI)	Min–Max	
Rb	988 (934-1045)	746-1336	1029 (987-1075)	787-1296	0.0208 ↑
Sr	63.5 (58.0-69.4)	39-108.5	63 (57.3-69.3)	40.5-98.7	0.9047
Pb	12.9 (11.6-14.3)	6.3-23.5	13.05 (11.9-14.4)	6.6-24.7	0.8993
Ba	< LOD (2.86%) 1.60 (1.36-1.87)	0.5-4.9	1.42 (1.28-1.56)	0.77-2.33	0.0640 ↓
As	0.35 (0.30-0.41)	0.19-2.54	0.40 (0.34-0.46)	0.23-3.08	0.0730 ↑
Cs	0.424 (0.385-0.464)	0.23-0.71	0.543 (0.472-0.625)	0.3-1.85	0.0045 ↑
Hg	< LOD (74.29%) 0.115 (0.084-0.157)	0.51	< LOD (74.29%) 0.159 (0.133-0.190)	0.06-0.77	0.0147 ↑
Cd	0.309 (0.265-0.361)	0.14-1.07	0.315 (0.272-0.365)	0.15-1.25	0.8672
U	< LOD (71.43%) 0.0115 (0.009-0.014)	0-0.022	< LOD (40%) 0.012 (0.009-0.016)	0.0002-0.072	0.1513

K, Na, S, P, Fe, Mg in мкг/г; *р-значение на основе однофакторного дисперсионного анализа ANOVA. Значения с жирным обозначением означают $p < 0.05$; значения с жирным курсивом означают $p < 0.1$

Среди жизненно важных элементов значительное увеличение с третьего триместра к моменту родов было отмечено для калия (K), серы (S), фосфора (P), железа (Fe) и селена (Se) ($p < 0,05$). Примечательно, что уровень меди (Cu) значительно снизился к моменту родов ($p = 0,0000$), тогда как уровень кобальта (Co) заметно увеличился ($p < 0,0000$). Уровни таких элементов, как натрий (Na), магний (Mg), цинк (Zn), марганец (Mn) и молибден (Mo), существенно не изменились. Что касается несущественных элементов, уровни рубидия (Rb), цезия (Cs) и ртути (Hg) были значительно выше в период родов по сравнению с третьим триместром ($p < 0,05$). Для мышьяка (As) и бария (Ba) наблюдались тенденции к увеличению и снижению соответственно, но без статистической значимости. Уровни стронция (Sr), свинца (Pb), кадмия (Cd) и урана (U) оставались относительно стабильными в оба периода, значимых различий не выявлено.

Обсуждение

Данное исследование представляет собой комплексный анализ концентраций жизненно важных и токсических элементов в цельной крови матери в третьем триместре беременности и в послеродовом периоде. Результаты показывают, что уровни различных элементов в крови матерей заметно различаются между поздним сроком беременности и моментом родов. Некоторые из этих изменений статистически значимы и могут быть обусловлены естественной адаптацией организма, процессом переноса питательных веществ через плаценту или воздействием факторов окружающей среды. Данные колебания могут влиять как на здоровье матери, так и на здоровье ребенка.

Установлено, что концентрации таких жизненно важных элементов, как калий (K), сера (S), фосфор (P), железо (Fe) и селен (Se), значительно увеличились от третьего триместра к моменту родов ($p < 0,05$). Примечательно, что уровень меди (Cu) существенно снизился ($p = 0,0000$), тогда как уровень кобальта (Co) заметно вырос ($p < 0,05$). Содержание натрия (Na), магния (Mg), цинка (Zn), марганца (Mn) и молибдена (Mo) значимо не изменилось.

Проведено сравнение полученных данных с результатами исследований беременных женщин на поздних сроках из других стран (Пуэрто-Рико, Австралия, Норвегия, Япония, Германия, Китай и Испания), включая регионы с разной степенью экологического воздействия [8].

Сравнение показало, что уровни металлов в нашем исследовании в целом соответствуют данным аналогичных международных исследований. По сравнению с контрольной популяцией статистически значимо более высокие уровни жизненно важных макроэлементов (Mg, P, S, Fe и Ca) и слабо статистически значимый уровень жизненно важного микроэлемента Se были выявлены в подвергшейся воздействию кыргызской популяции [9].

Результаты показали, что по сравнению с показателями третьего триместра концентрация железа в крови продолжает увеличиваться с ростом срока беременности. Основной причиной может быть увеличение массы эритроцитов, что приводит к росту общего содержания железа в организме, так как железо является критическим компонентом гемоглобина в эритроцитах [10].

К третьему триместру увеличивается способность организма усваивать железо, и организм мобилизует его из существующих запасов для поддержки увеличенной массы эритроцитов и удовлетворения повышенных потребностей плода [11].

В противоположность этому, исследования в Южной Корее, Индии и Иране показывали другие тенденции изменения сывороточного железа во время беременности [8, 12, 13].

Уровни меди снижаются с увеличением срока беременности. В поздней беременности плацента увеличивает транспорт меди к плоду для его роста и развития, что снижает уровень меди у матери [14].

Гемодилюция вследствие увеличения объема плазмы также может приводить к снижению концентрации меди, даже если общий запас меди в организме остается стабильным [15].

Повышенный оксидативный стресс перед родами может приводить к перераспределению меди для синтеза антиоксидантных ферментов, таких как Cu-Zn-супероксиддисмутаза, что снижает циркулирующие уровни [16].

В некоторых исследованиях уровень меди, наоборот, увеличивается с приближением к родам [13, 17].

Однако имеется ограниченное количество данных, подтверждающих, что уровни селена (Se) в крови матери увеличиваются к моменту родов, как показано в нашем исследовании. Рост уровня селена у матери с поздней беременности до родов может быть обусловлен увеличением переноса селена через плаценту и его накоплением в печени плода между 20-й и 40-й неделями беременности либо адаптацией организма матери к возросшей потребности в селене за счет усиления его усвоения и удержания [18].

По мере прогрессирования беременности оксидативный стресс увеличивается из-за роста метаболической активности и развития плода [19].

В ответ организм матери повышает синтез селенопротеинов, таких как глутатионпероксидаза (GPx) и селенопротеин P (SeP), которые играют ключевую роль в защите от окислительного повреждения, что способствует увеличению уровня селена к моменту родов [20].

Несколько исследований изучали уровень марганца (Mn) в крови матери во время беременности, особенно его изменения в разные триместры и к родам. В то время как некоторые исследования показывают рост уровня Mn по мере прогрессирования беременности, другие отмечают снижение или стабилизацию к сроку родов [21].

Концентрации ртути (Hg) в крови матери значительно увеличиваются к моменту родов, что согласуется с продольными данными, демонстрирующими, что общий уровень ртути в крови может постепенно накапливаться в течение всей беременности, даже в популяциях без известного воздействия ртути [22].

Средние концентрации мышьяка (As) и ртути увеличились с поздней беременности до родов, что аналогично данным других авторов; эти значения связаны с потреблением рыбы, которое было исключено у нашей популяции по социально-экономическим и культурным причинам. По сравнению с регионами Кыргызстана, подвергшимися воздействию Hg, средние концентрации (ГМ с 95% ДИ и медианы) несущественных металлов, связанных с горной добычей, были немного, но статистически значимо выше в группе, подвергшейся воздействию Hg, чем в районе Кара-Суу (Hg, As, U, Rb и Cs). Другие несущественные элементы, возможно, связанные с загрязнением воздуха и/или плохим питанием, чаще встречались у женщин в районе Кара-Суу (Sr, Ba) [9].

Уровень мышьяка также значительно увеличился к моменту родов, и многопараметрический регрессионный анализ показал положительную связь между уровнем As у матери и массой и длиной тела новорожденного. Исследования из Мексики и Китая показали, что уровень мышьяка у матери обычно растет в течение беременности, а повышенное воздействие мышьяка, особенно при высоких концентрациях, связано с неблагоприятными исходами родов, включая снижение массы тела при рождении [23].

Продольные и кросс-секционные исследования показывают, что концентрации рубидия (Rb) у матери колеблются в течение беременности: уровни обычно ниже в период беременности, чем до зачатия, с последующим ростом к моменту родов. Более высокие концентрации Rb в крови пуповины и значимые корреляции с уровнем у матери указывают на эффективный трансплацентарный перенос и потенциальное воздействие на плод, зависящее от статуса Rb у матери [24].

В исследовании В. Д. Турсуновой установлено, что уровни некоторых элементов, таких как S, P, Fe, Sr и Cs, были выше у беременных женщин с плодами мужского пола, в то время как Se и Rb проявили обратную тенденцию. Эти различия, вероятно, отражают различные биологические механизмы внутриутробного развития у мальчиков и девочек, включая реакции на стресс окружающей среды и метаболические пути [25].

Заключение

Данное исследование является первым в своем роде, в котором изучались изменения концентраций металлов у здоровых беременных женщин из Кыргызстана, проживающих в регионе без техногенного воздействия (Кара-Суу), с сопоставлением показателей III триместра беременности и периода родов с учетом социодемографических характеристик. Было выявлено значительное увеличение концентраций нескольких жизненно важных элементов с третьего триместра до родов, включая калий, серу, фосфор, железо и селен, в то время как уровень меди значительно снизился, а уровень кобальта заметно увеличился. Среди менее значимых элементов уровни рубидия, цезия и ртути были выше в период родов по сравнению с поздним сроком беременности. Эти данные свидетельствуют о динамических изменениях статуса металлов (металлоидов) у матери в поздней беременности и после родов. Необходимы дальнейшие исследования с более крупными когортами для подтверждения этих ассоциаций

и более точного выяснения роли статуса металлов (металлоидов) в росте плода. Эти результаты могут быть полезны для будущего биомониторинга нутритивного статуса и состояния здоровья здоровых беременных женщин в Кыргызстане.

Благодарности: Выражаем благодарность всем участникам за предоставленное время и биологические образцы, сотрудникам медицинских учреждений, принимавшим участие в наборе участников и отборе проб, а также коллективу Институт Йозефа Стефана, Департамента наук об окружающей среде, за проведение лабораторных исследований.

Финансирование: Данная работа была поддержана Международным центром теоретической физики (ICTP) и Международным агентством по атомной энергии (МАГАТЭ) в рамках стипендиальной программы Sandwich Training Educational Program (STEP), Институтом Йозефа Стефана (Словения), а также получила финансирование из внутреннего гранта Ошского государственного университета.

Список литературы:

1. Lewicka I., Kocyłowski R., Grzebiak M., Gaj Z., Oszukowski P., Suliburska J. Selected trace elements concentrations in pregnancy and their possible role — literature review // *Ginekologia polska*. 2017. V. 88. №9. P. 509-514. <https://doi.org/10.5603/GP.a2017.0093>
2. Christian P. Micronutrients and reproductive health issues: an international perspective // *The Journal of nutrition*. 2003. V. 133. №6. P. 1695S-1973S.
3. Koren-Hakim T., Weiss A., HersHKovitz A., Otzrateni I., Grosman B., Frishman S., Beloosesky Y. The relationship between nutritional status of hip fracture operated elderly patients and their functioning, comorbidity and outcome // *Clinical nutrition*. 2012. V. 31. №6. P. 917-921. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2012.03.010>
4. Magdalena H., Beata K., Justyna P., Agnieszka K. G., Szczepara-Fabian M., Buczek A., Ewa E. W. Preconception risk factors for autism spectrum disorder — A pilot study // *Brain Sciences*. 2020. V. 10. №5. P. 293. <https://doi.org/10.3390/brainsci10050293>
5. Tursunova V. D., Arstanalievna S. G., Kyzy G. F., Kaviya S. K., Rithaneshvar S. C. Mercury exposure and human reproductive health (literature review) // *Вестник Ошского государственного университета*. 2024. №2. С. 59-73.
6. Williams J. R. Medical ethics manual. Ferney-Voltaire: World Medical Association, 2005. P. 134.
7. Турсунова В. Д., Муратов Ж. К., Тухватшин Р. Р. Медико-социальная характеристика беременных женщин Кыргызстана проживающих в зоне ртутного загрязнения // *Наука. Образование. Техника*. 2025. №1(82). С. 48-56.
8. Lim S., Kim J. H., Yoon J. W., Kang S. M., Choi S. H., Park M. J., Yang H. C. Sarcopenic obesity: prevalence and association with metabolic syndrome in the Korean Longitudinal Study on Health and Aging (KLoSHA) // *Diabetes care*. 2010. V. 33. №7. P. 1652-1654.
9. Tursunova V., Tratnik J. S., Tuhvatshin R., Mazej D., Muratov Z., Azhimamatova R., Falnoga I. Blood metal (loid) s, haemoglobin and goitre in pregnant women from the mercury-exposed and non-exposed environment (Aidarken area vs Kara-Suu area; Kyrgyz Republic) // *Environmental Research*. 2025. V. 284. P. 122204. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2025.122204>
10. Cetin I., Berti C., Mandò C., Parisi F. Placental iron transport and maternal absorption // *Annals of Nutrition and Metabolism*. 2011. V. 59. №1. P. 55-58. <https://doi.org/10.1159/000332133>
11. Obianeli C., Afifi K., Stanworth S., Churchill D. Iron deficiency anaemia in pregnancy: a narrative review from a clinical perspective // *Diagnostics*. 2024. V. 14. №20. P. 2306. <https://doi.org/10.3390/diagnostics14202306>

12. Upadhyaya C., Mishra S., Ajmera P., Sharma P. Serum iron, copper and zinc status in maternal and cord blood // *Indian Journal of Clinical Biochemistry*. 2004. V. 19. №2. P. 48-52. <https://doi.org/10.1007/bf02894257>
13. Tabrizi F. M., Pakdel F. G. Serum level of some minerals during three trimesters of pregnancy in Iranian women and their newborns: a longitudinal study // *Indian Journal of Clinical Biochemistry*. 2014. V. 29. №2. P. 174-180. <https://doi.org/10.1007/s12291-013-0336-x>
14. McArdle H. J., Erlich R. Copper uptake and transfer to the mouse fetus during pregnancy // *The Journal of nutrition*. 1991. V. 121. №2. P. 208-214. <https://doi.org/10.1093/jn/121.2.208>
15. Guan L., Wang Y., Lin L., Zou Y., Qiu L. Variations in blood copper and possible mechanisms during pregnancy // *Biological Trace Element Research*. 2024. V. 202. №2. P. 429-441. <https://doi.org/10.1007/s12011-023-03716-x>
16. Grzeszczak K., Łanocha-Arendarczyk N., Malinowski W., Ziętek P., Kosik-Bogacka D. Oxidative stress in pregnancy // *Biomolecules*. 2023. V. 13. №12. P. 1768. <https://doi.org/10.3390/biom13121768>
17. Liu J., Yang H., Shi H., Shen C., Zhou W., Dai Q., Jiang Y. Blood copper, zinc, calcium, and magnesium levels during different duration of pregnancy in Chinese // *Biological trace element research*. 2010. V. 135. №1. P. 31-33. <https://doi.org/10.1007/s12011-009-8482-y>
18. Tindell R., Tipple T. Selenium: implications for outcomes in extremely preterm infants // *Journal of Perinatology*. 2018. V. 38. №3. P. 197-202. <https://doi.org/10.1038/s41372-017-0033-3>
19. Марипова Ж. А. Патологии беременности и плода у женщин, проживающих в зонах урановых хвостохранилищ (обзор литературы) // *Бюллетень науки и практики*. 2025. Т. 11. №9. С. 273-281. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/118/31>
20. Santos C., García-Fuentes E., Calleja-Leblic B., García-Barrera T., Gómez-Ariza J. L., Rayman M. P., Velasco I. Selenium, selenoproteins and selenometabolites in mothers and babies at the time of birth // *British Journal of Nutrition*. 2017. V. 117. №9. P. 1304-1311. <https://doi.org/10.1017/S0007114517001155>
21. Kobayashi S., Kishi R., Saijo Y., Ito Y., Oba K., Araki A. Association of blood mercury levels during pregnancy with infant birth size by blood selenium levels in the Japan Environment and Children's Study: A prospective birth cohort // *Environment international*. 2019. V. 125. P. 418-429. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2019.01.051>
22. Ashley-Martin J., Dodds L., Arbuckle T. E., Fanger A. S., Shapiro G. D., Fisher M., Bouchard M. F. Maternal and cord blood manganese (Mn) levels and birth weight: The MIREC birth cohort study // *International journal of hygiene and environmental health*. 2018. V. 221. №6. P. 876-882. <https://doi.org/10.1016/j.ijheh.2018.05.015>
23. Jędrychowski W., Perera F., Rauh V., Flak E., Mroz E., Pac J., Kaim I. Fish intake during pregnancy and mercury level in cord and maternal blood at delivery: an environmental study in Poland // *International Journal of Occupational Medicine & Environmental Health*. 2007. V. 20. №1. <https://doi.org/10.2478/v10001-007-0002-8>
24. Zhang T., Wang X., Luo Z. C., Liu J., Chen Y., Fan P., Ouyang F. Maternal blood concentrations of toxic metal (loid)s and trace elements from preconception to pregnancy and transplacental passage to fetuses // *Ecotoxicology and environmental safety*. 2023. V. 264. P. 115394.
25. Турсунова В. Д., Муратов Ж. К. Взаимосвязь макро- и микроэлементов в крови беременных женщин с показателями плода разного пола в зоне ртутного загрязнения // *Вестник КРСУ*. 2025. Т. 25. №1. С. 117-122.

References:

1. Lewicka, I., Kocylowski, R., Grzesiak, M., Gaj, Z., Oszukowski, P., & Suliburska, J. (2017). Selected trace elements concentrations in pregnancy and their possible role—literature review. *Ginekologia polska*, 88(9), 509-514. <https://doi.org/10.5603/GPa.2017.0093>
2. Christian, P. (2003). Micronutrients and reproductive health issues: an international perspective. *The Journal of nutrition*, 133(6), 1969S-1973S.
3. Koren-Hakim, T., Weiss, A., HersHKovitz, A., Otrateni, I., Grosman, B., Frishman, S., ... & Beloosesky, Y. (2012). The relationship between nutritional status of hip fracture operated elderly patients and their functioning, comorbidity and outcome. *Clinical nutrition*, 31(6), 917-921. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2012.03.010>
4. Magdalena, H., Beata, K., Justyna, P., Agnieszka, K. G., Szczepara-Fabian, M., Buczek, A., & Ewa, E. W. (2020). Preconception risk factors for autism spectrum disorder—A pilot study. *Brain Sciences*, 10(5), 293. <https://doi.org/10.3390/brainsci10050293>
5. Tursunova, V. D., Arstanalievna, S. G., Kyzy, G. E., Kaviya, S. K., & Rithaneshvar, S. C. (2024). Mercury exposure and human reproductive health (literature review). *Vestnik Oshskogo gosudarstvennogo universiteta*, (2), 59-73.
6. Williams, J. R. (2005). *Medical ethics manual* (p. 134). Ferney-Voltaire: World Medical Association.
7. Tursunova, V. D., Muratov, Z. K., & Tukhvatshin, R. R. (2025). Mediko-sotsial'naya kharakteristika beremennykh zhenshchyn Kyrgyzstana prozhivayushchikh v zone rtutnogo zagryazneniya. *Nauka. Obrazovanie. Tekhnika*, (1(82)), 48-56.
8. Lim, S., Kim, J. H., Yoon, J. W., Jang, S. M., Choi, S. H., Park, Y. J., ... & Jang, H. C. (2010). Sarcopenic obesity: prevalence and association with metabolic syndrome in the Korean Longitudinal Study on Health and Aging (KLoSHA). *Diabetes care*, 33(7), 1652-1654.
9. Tursunova, V., Tratnik, J. S., Tuhvatshin, R., Mazej, D., Muratov, Z., Azhimamatova, R., ... & Falnoga, I. (2025). Blood metal (loid) x, haemoglobin and goitre in pregnant women from the mercury-exposed and non-exposed environment (Aldarken area vs Kara-Suu area; Kyrgyz Republic). *Environmental Research*, 284, 122204. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2025.122204>
10. Cetin, I., Berti, C., Mandò, C., & Parisi, F. (2011). Placental iron transport and maternal absorption. *Annals of Nutrition and Metabolism*, 59(1), 55-58. <https://doi.org/10.1159/000332133>
11. Obianeli, C., Afifi, K., Stanworth, S., & Churchill, J. (2024). Iron deficiency anaemia in pregnancy: a narrative review from a clinical perspective. *Diagnostics*, 14(20), 2306. <https://doi.org/10.3390/diagnostics14202306>
12. Upadhyaya, C., Mishra, S., Ajmera, P., & Sharma, P. (2004). Serum iron, copper and zinc status in maternal and cord blood. *Indian Journal of Clinical Biochemistry*, 19(2), 48-52. <https://doi.org/10.1007/bf02894257>
13. Tabrizi, F. M., & Pakdel, F. G. (2014). Serum level of some minerals during three trimesters of pregnancy in Iranian women and their newborns: a longitudinal study. *Indian Journal of Clinical Biochemistry*, 29(2), 174-180. <https://doi.org/10.1007/s12291-013-0336-x>
14. McArdle, H. J., & Erlich, R. (1991). Copper uptake and transfer to a mouse fetus during pregnancy. *The Journal of nutrition*, 121(2), 208-214. <https://doi.org/10.1093/jn/121.2.208>
15. Guan, L., Wang, Y., Lin, L., Zou, Y., & Qiu, L. (2024). Variations in blood copper and possible mechanisms during pregnancy. *Biological Trace Element Research*, 202(2), 429-441. <https://doi.org/10.1007/s12011-023-03716-x>
16. Grzeszczak, K., Łanocha-Arendarczyk, N., Malinowski, W., Ziętek, P., & Kosik-Bogacka, D. (2023). Oxidative stress in pregnancy. *Biomolecules*, 13(12), 1768. <https://doi.org/10.3390/biom13121768>

17. Liu, J., Yang, H., Shi, H., Shen, C., Zhou, W., Dai, Q., & Jiang, Y. (2010). Blood copper, zinc, calcium, and magnesium levels during different duration of pregnancy in Chinese. *Biological trace element research*, 135(1), 31-37. <https://doi.org/10.1007/s12011-009-8482-y>
18. Tindell, R., & Tipple, T. (2018). Selenium: implications for outcomes in extremely preterm infants. *Journal of Perinatology*, 38(3), 197-202. <https://doi.org/10.1038/s41372-017-0033-3>
19. Maripova, J. (2025). Pregnancy and Fetal Pathologies in Women Living near Uranium Tailings (A Literature Review). *Bulletin of Science and Practice*, 11(9), 273-281. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/118/31>
20. Santos, C., García-Fuentes, E., Callejón-Leblic, B., García-Barrera, T., Gómez-Ariza, J. L., Rayman, M. P., & Velasco, I. (2017). Selenium, selenoproteins and selenometabolites in mothers and babies at the time of birth. *British Journal of Nutrition*, 117(9), 1304-1311. <https://doi.org/10.1017/S0007114517001155>
21. Kobayashi, S., Kishi, R., Saijo, Y., Ito, Y., Oba, K., Araki, A., ... & Children's Study Group. (2019). Association of blood mercury levels during pregnancy with infant birth size by blood selenium levels in the Japan Environment and Children's Study: A prospective birth cohort. *Environment international*, 125, 418-429. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2019.01.051>
22. Ashley-Martin, J., Dodds, L., Arbuckle, T. E., Ettinger, A. S., Shapiro, G. D., Fisher, M., ... & Bouchard, M. F. (2018). Maternal and cord blood manganese (Mn) levels and birth weight: The MIREC birth cohort study. *International journal of hygiene and environmental health*, 221(6), 876-882. <https://doi.org/10.1016/j.ijheh.2018.05.015>
23. Jędrychowski, W., Perera, F., Rauh, V., Flak, E., Mróz, E., Pac, A., ... & Kaim, I. (2007). Fish intake during pregnancy and mercury level in cord and maternal blood at delivery: an environmental study in Poland. *International Journal of Occupational Medicine & Environmental Health*, 20(1). <https://doi.org/10.2478/s10001-007-0002-8>
24. Zhang, T., Wang, X., Luo, Z. C., Liu, J., Chen, Y., Fan, P., ... & Ouyang, F. (2023). Maternal blood concentrations of toxic metal (loid)s and trace elements from preconception to pregnancy and transplacental passage to fetuses. *Ecotoxicology and environmental safety*, 264, 115394.
25. Tursunova, V. D., & Muratov, Zh. K. (2025). Vzaimosvyaz' makro- i mikroelementov v krovi beremennykh zhenshchin s pokazatelyami moda raznogo pola v zone rtutnogo zagryazneniya. *Vestnik KRSU*, 25(1), 117-122. (in Russian).

Поступила в редакцию
23.02.2026 г.

Принята к публикации
05.02.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Турсунова В. Д. Динамика микроэлементного состава крови беременных Кара-Сууйского района: от третьего триместра до родов // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №5. С. 300-310. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/36>

Cite as (APA):

Tursunova, V. (2026). Dynamics of Blood Trace Element Composition in Pregnant Women from the Kara-Suu District: from the third Trimester to Delivery. *Bulletin of Science and Practice*, 12(5), 300-310. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/36>

УДК 616.94

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/37>

СИНЕРГИЯ СЕПТИЧЕСКОЙ ДЕСТРУКЦИИ СОСУДИСТОЙ СТЕНКИ И СИСТЕМНОЙ ГИПОПЕРФУЗИИ: АНАЛИЗ ЛЕТАЛЬНОГО ИСХОДА ПРИ РАЗРЫВЕ МИКОТИЧЕСКОЙ АНЕВРИЗМЫ

©Жанышов Т., ORCID: 0009-0008-6787-4534,
Ульяновская областная клиническая больница, Ульяновск, Россия
©Жанышова А., ORCID: 0009-0000-6955-9310, Сибирский
государственный медицинский университет, г. Томск, Россия

SYNERGY OF SEPTIC VESSEL WALL DESTRUCTION AND SYSTEMIC HYPOPERFUSION: ANALYSIS OF MORTALITY IN MYCOTIC ANEURYSM RUPTURE

©Zhanyshov T., ORCID: 0009-0008-6787-4534,
Ulyanovsk Regional Clinical Hospital, Ulyanovsk, Russia
©Zhanyshova A., ORCID: 0009-0000-6955-9310,
Siberian State Medical University, Tomsk, Russia

Аннотация. Статья посвящена анализу клинического наблюдения редкой и прогностически неблагоприятной патологии — микотической аневризмы брюшного отдела аорты. В работе акцентируется внимание на трудностях своевременной диагностики, обусловленных стертой клинической картины. Заболевание манифестировало неспецифическим болевым синдромом в околопупочной области, лихорадкой неясного генеза и кровотечением из женских половых органов в анамнезе (около 2 недель назад). Несмотря на проведенную интенсивную комплексную терапию в объеме аневризмэктомии, аорто-бибедренного протезирования и консервативной терапии, в том числе антибиотикотерапии, случай завершился летальным исходом вследствие развития сепсиса, инфекционно-токсического шока и полиорганной недостаточности. Описанный случай демонстрирует агрессивный характер инфекционной деструкции аорты и сложность верификации диагноза до момента развития фатальных осложнений. Ключевыми факторами выживаемости являются высокая клиническая настороженность, раннее выполнение мультиспиральной компьютерной томографии с контрастированием и своевременное хирургическое вмешательство. Статья призвана привлечь внимание врачей-хирургов, инфекционистов, терапевтов на необходимость включения МАА в дифференциально-диагностический ряд при неясных болях в животе на фоне септического состояния у лиц с факторами риска.

Abstract. This article analyzes a clinical case of a rare condition with an unfavorable prognosis: mycotic abdominal aortic aneurysm. The paper highlights the difficulties in timely diagnosis due to the vagueness of the clinical presentation. The condition manifested with nonspecific pain in the periumbilical region, fever of unknown origin, and a history of vaginal bleeding (approximately two weeks prior). Despite intensive complex therapy, including aneurysmectomy, aorto-femoral arthroplasty, and antibiotic therapy, the patient died due to the development of sepsis, infectious toxic shock, and multiple organ failure. This case demonstrates the aggressive nature of infectious aortic destruction and the difficulty of confirming the diagnosis before fatal complications develop. Key factors for survival include high clinical suspicion, early contrast-enhanced multislice computed tomography (MSCT), and timely surgical intervention. This article aims to draw the attention of surgeons, infectious disease specialists, and general practitioners to the need to include MAA in the

differential diagnosis of unexplained abdominal pain associated with a septic condition in individuals with risk factors.

Ключевые слова: Синергия, септической деструкции, сосудистой стенки, аорта.

Keywords: Synergy, septic destruction, vascular wall, aorta.

Микотическая аневризма аорты (МАО, инфицированная) остается одной из наиболее неблагоприятных патологий в структуре сердечно-сосудистых заболеваний. На ее долю приходится лишь 0,6–2,0% от 85% случаев аневризмы интравентрикулярного отдела аорты [1].

Независимо от низкой встречаемости МАО, составляющей в среднем 1–3 случая на 1 000 000 населения в год, она сохраняет статус критического состояния с неудовлетворительными показателями выживаемости [2].

Так, по данным современных регистров (Swedvasc, VASCUNET), общая 30-дневная летальность при МАО варьирует от 15% до 40%, что в десятки раз превышает аналогичные показатели при дегенеративных аневризмах аорты [3]. У 35–50% пациентов развивается осложнение — разрыв аорты, при этом уровень смертности достигает 75–90% [4].

Согласно данным микробиологических исследований бактериологического посева участков стенки аорты, взятых в стерильных условиях во время операции по поводу аневризмы интравентрикулярной аорты, в 26,4% были обнаружены культуры анаэробных бактерий, в некоторых случаях в сочетании с аэробами. Наиболее часто выявлялись *Staphylococci*, *Chlamydomyces pneumoniae*, *Streptococci*, *Salmonella*, *Klebsiella*, *Candida* [5].

Неспецифичность клиники, включающая такие симптомы, как боль в животе, слабость, озноб (особенно у пациентов с хроническими заболеваниями), значительно затрудняет постановку диагноза и своевременное начало оптимального лечения. Представленное клиническое наблюдение демонстрирует случайное выявление инфицированной аневризмы аорты у пациентки 73 лет с детальным разбором течения данного заболевания.

Целью данной работы является демонстрация механизмов несостоятельности компенсаторных резервов пациента и верификация морфологических субстратов, предопределивших рефрактерность к проводимой комплексной терапии.

Пациентка С. Л., 73 лет, поступила в приемное отделение Томской областной клинической больницы в экстренном порядке с диагнозом: «Разрыв аневризмы интравентрикулярного отдела аорты, гематома забрюшинного пространства». Из анамнеза заболевания: 2 недели назад лечилась по месту жительства в гинекологическом отделении по поводу кровотечения из женских половых органов. Со слов пациентки, около 2 недель отмечает вышеперечисленные жалобы. При дообследовании в объеме МСКТ брюшной аорты выявлена аневризма интравентрикулярного отдела аорты с разрывом на передней стенке, парааортальной гематомой. Была переведена в хирургическое отделение. По согласованию доставлена в ОКБ.

Жалобы при поступлении: сильные боли в околопупочной области. Объективно: ЧСС/пульс — 70 ударов в минуту. Артериальное давление: 160/100 мм рт. ст. ЧД — 16 в минуту. Сатурация — 98%. Уровень сознания по шкале Глазго — 15 баллов (ясное). Положение: вынужденное, лежит на каталке, ориентирована. Кожные покровы: обычной окраски, обычной влажности, без патологических высыпаний. Органы дыхания: дыхание свободное. Отставания половины грудной клетки в акте дыхания нет. Дыхание проводится по всем отделам. Хрипов нет. Органы кровообращения: перкуторно границы сердца не изменены. Аускультация: тоны сердца ритмичные. Шумы отсутствуют. Пульс: напряжение и наполнение

удовлетворительные. Органы брюшной полости: живот не увеличен, симметричен, округлой формы, болезненный при пальпации. Печень: по краю реберной дуги. Селезенка не пальпируется. Стул: регулярный, оформленный, без патологических включений.

Методология и методы исследования

К общенаучным методам относятся приемы, которые выработаны усилиями многих или отдельных групп ученых. Эти методы в соответствии с логикой познавательного процесса делят на три группы: эмпирические, теоретические и общелогические. В данный момент мы рассмотрим первую группу. Эмпирическое исследование объекта, как правило, начинается с наблюдения. Наблюдение — целенаправленный и планомерный процесс восприятия предметов и явлений объективного мира, их свойств. Оно включает такие этапы: а) выбор объекта и темы исследования; б) описание результатов; в) анализ; г) выводы. Хотя наблюдение принадлежит к эмпирическому уровню познания, мышление в нем играет активную роль, определяя познавательную цель, обеспечивая рациональное выражение результатов исследования в форме понятий, знаний, схем, фотодиагностики и другого.

Наблюдение может проводиться в естественных или искусственных условиях. Примером первого может служить метод медицинского наблюдения.

Результаты

Пальцевое ректальное исследование: дополнительные образования не определяются. Мочеполовая система: патологических изменений не определяется, область проекции почек внешне не изменена. Симптом поколачивания отрицательный с обеих сторон. Мочеиспускание: свободное, безболезненное. Изменение цвета мочи – нет.

Локальный статус: Живот округлой формы, в акте дыхания участвует. Печень не увеличена. Селезенка не пальпируется. В области пупка слева и справа при пальпации плотное болезненное пульсирующее образование размером приблизительно 10 x 10 см. Обе н/к правильной формы, теплые на ощупь, обычной окраски. Движения и чувствительность сохранены. Пульсация на правой н/к в бедренной артерии отчетливая, на подколенной артерии несколько ослабленная, дистальнее не определяется. Слева на бедренной артерии ослабленная, дистальнее не определяется.

Проведена предоперационная подготовка, принято решение об оперативном лечении в экстренном порядке.

Проведена экстренная операция: лапаротомия, аневризмэктомия, аорто-бифеморальное протезирование. Из особенностей: шейка аневризмы располагалась под почечной веной, клинически сложилось впечатление об инфицированном характере аневризмы: при рассечении стенки аорты в просвете гематома с признаками распада, жидкостным компонентом белого цвета, вязкой консистенции. Взят бакпосев – выявлен стафилококк (по данным операционного мазка из полости аневризмы – *Staphylococcus simulans* 10^5). Количество потерянной крови во время операции составило 2500 мл. Интраоперационно взят анализ крови, по результатам которого Hb 77 г/л, RBC $2,18 \times 10^{12}/л$, WBC $13,70 \times 10^9/л$, PLT $178 \times 10^9/л$, в связи с чем проведена гемотрансфузия суммарно: СЗП 910 мл (3 пакета), эр. взвеси 626 мл (2 пакета). Эмпирически назначен антибиотик широкого спектра действия (цефтриаксон 2,0 в/м).

В раннем послеоперационном периоде у пациентки развился тромбоз левой бранши АББШ, обусловленный неадекватностью путей оттока. В связи с развитием необратимых изменений (тотальная ишемическая контрактура левой нижней конечности) выполнена ампутация левой нижней конечности на уровне верхней 1/3 бедра.

Результаты лабораторных исследований: Нб 86 г/л, RBC $2,6 \times 10^{12}$ /л, WBC $17,70 \times 10^9$ /л, PLT 201×10^9 /л, Креатинин 121,20 мкмоль/л, Мочевина 15,34 ммоль/л, С-реактивный белок (СРБ) – 173,30 мг/л, АсАТ – 85,30 Ел, Альбумин 23,30 г/л. С целью коррекции анемии проведено переливание Эр.взвеси суммарно 586 мл (2 пакета).

В после операционном периоде состояние тяжелое, нестабильное, ввиду перенесенных оперативных вмешательств, основного заболевания, коморбидного фона (СД, ГБ, ФП). Динамика отрицательная, обусловленная некрозом культы левого бедра. После стабилизации состояния пациентки проведена экзартикуляция культы левого бедра в тазобедренном суставе. С целью обеспечения длительной искусственной вентиляции легких (ИВЛ), облегчения санации бронхов — установлена трахеостома. Выполнено КТ головного мозга, брюшной полости, коррекция лечения клиническим фармакологом.

По данным КТ головы: очагов патологической плотности в веществе головного мозга, подозрительных на ОНМК, на момент исследования не обнаружено, ASPECTS 10 баллов. Признаки хронического 2-х стороннего среднего отита (D>S).

По данным КТ ОБП: тяжистость и нерезко выраженный отек перинефральной клетчатки. Жидкость околопочечного и паралиенального пространств, близкий к жидкостной плотности (неизвестной давности гематома?) парааортальный компонент, примерным объемом 90 см³, контуры инфраренальной аорты на данном фоне слабо дифференцируемы.



По данным ЭЭГ: асимметрии и типичной эпилептической активности не выявлено. Общее обеднение биоэлектрической активности мозга, редукция альфа ритма.

По данным КТ ОГК: Двусторонний гидроторакс D>S. Над жидкостью компрессионно гипостатические участки гипо- и авентиляции сегментов нижних долей. Компрессионный (хронический?) ателектаз нижней доли справа. Легочно – венозный застой 2 ст.

Прогрессирование некроза тканей в области экзартикуляции: необратимая деструкция дермы и подкожной жировой клетчатки дорсо-латеральной зоны таза, морфологически соответствующая обширному некролизу на фоне критического дефицита перфузии.

Отмечалась неуклонная эскалация соматической дисфункции, характеризующаяся рефрактерностью к проводимой интенсивной терапии. Состояние клинической смерти. Начаты реанимационные мероприятия.

Выполнено: Наружный массаж сердца.

Искусственная вентиляция легких: аппарат ИВЛ, FiO₂ = 100 %.

Введенные медикаментозные препараты: Адреналин 6 мг (дробно).

Проводился ЭКГ мониторинг: асистолия.

Реанимационные мероприятия в течение 30 мин без эффекта, констатирована смерть пациентки.

Заключение

Описанный клинический случай демонстрирует агрессивный характер течения микотической аневризмы брюшного отдела аорты (МАО), основная трудность в диагностике которой, заключается в отсутствии специфических симптомов на ранних стадиях. Зачастую разрыв аорты происходит до момента верификации диагноза и начала радикального лечения. Неблагоприятный исход акцентирует внимание на лимитированности терапевтического окна при данной патологии. Даже комбинированное хирургическое и консервативное лечение в сочетании с попытками стабилизации состояния не всегда могут предотвратить фатальную аррозия сосуда. Клинический менеджмент подобных состояний служит важным напоминанием для врачей смежных специальностей (терапевтов, инфекционистов, хирургов) о критической значимости настороженности в отношении инфекционных поражений аорты.

Список литературы:

1. Kolh P., Dick F., Sillesen H. EJVES, the leading journal in vascular surgery, is one of the numerous scientific pillars of the ESVS // *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*. 2019. V. 58. №3. P. 311-314.
2. Sörelä K., Wanhainen A., Furebring M., Björck M., Gillgren P., Mani K. Nationwide study of the treatment of mycotic abdominal aortic aneurysms comparing open and endovascular repair // *Circulation*. 2016. V. 134. №23. P. 1822-1832. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.116.02402>
3. Максимов А.В., Терегулов А.Ю., Плотноков М.В., Постников А.В. Микотические аневризмы брюшной аорты. Обзор литературы и собственный клинический опыт // *Ангиология и сосудистая хирургия. Журнал имени академика А.В. Покровского*. 2022. V. 28 №3. P. 44-55. <https://doi.org/10.33029/1027-6661-2022-28-3-44-55>
4. Daviú-Molinari T., Choi J. C. B., Roberts M. C., Faridmoayer E., Sharath S. E., Kougias P. In-hospital mortality risk after endovascular and open aortic aneurysm repairs for ruptured abdominal aortic aneurysms // *Journal of Vascular Surgery*. 2024. V. 80. №5. P. 1448-1454. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2024.07.022>
5. Hall W. A., Majeed H., Ahmad F. Mycotic aneurysm // *StatPearls* [Internet]. StatPearls Publishing, 2025.

References:

1. Kolh, P., Dick, F., & Sillesen, H. (2019). EJVES, the leading journal in vascular surgery, is one of the numerous scientific pillars of the ESVS. *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*, 58(3), 311-314.

2. Sörelius, K., Wanhainen, A., Furebring, M., Björck, M., Gillgren, P., & Mani, K. (2016). Nationwide study of the treatment of mycotic abdominal aortic aneurysms comparing open and endovascular repair. *Circulation*, 134(23), 1822-1832. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.116.02402>
3. Maksimov A. V., Teregulov A. Yu., Plotnikov M. V., & Postnikov A. V. (2022). Mikoticheskie anevrizmy bryushnoj aorty. Obzor literatury i sobstvennyj klinicheskij opyt. *Angiologiya i sosudistaya khirurgiya. Zhurnal imeni akademika A. V. Pokrovskogo*, 28(3), 44-55. (in Russian). <https://doi.org/10.33029/1027-6661-2022-28-3-44-55>
4. Daviú-Molinari, T., Choi, J. C. B., Roberts, M. C., Faridmoayer, E., Sharath, S. E., & Kougiyas, P. (2024). In-hospital mortality risk after endovascular and open aortic aneurysm repairs for ruptured abdominal aortic aneurysms. *Journal of Vascular Surgery*, 80(5), 1448-1454. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2024.07.022>
5. Hall, W. A., Majeed, H., & Ahmad, F. (2025). Mycotic aneurysm. In *StatPearls [Internet]*. StatPearls Publishing.

Поступила в редакцию
20.02.2026 г.

Принята к публикации
28.02.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Жанышов Т., Жанышова А. Синергия септической деструкции сосудистой стенки и системной гипоперфузии: анализ летального исхода при разрыве микотической аневризмы // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №5. С. 311-316. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/37>

Cite as (APA):

Zhanyshov, T., & Zhanyshova, A. (2026). Synergy of Septic Vessel Wall Destruction and Systemic Hypoperfusion: Analysis of Mortality in Mycotic Aneurysm Rupture. *Bulletin of Science and Practice*, 12(5), 311-316. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/37>

УДК 615

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/38>

РАСПРОСТРАНЁННОСТЬ АНТИБИОТИКОРЕЗИСТЕНТНЫХ ШТАММОВ БАКТЕРИЙ РОТОГЛОТКИ У ИНДИЙСКИХ СТУДЕНТОВ В КЫРГЫЗСТАНЕ

©Айбашова С. Т., Международная высшая школа медицины,
г. Чолпон-Ата, Кыргызстан, saltanat1900@mail.ru

©Эмилбек кызы Г., Международная высшая школа медицины,
г. Чолпон-Ата, Кыргызстан, akyl.ramanov@mail.ru

PREVALENCE OF ANTIBIOTIC-RESISTANT OROPHARYNGEAL BACTERIAL STRAINS AMONG INDIAN STUDENTS IN KYRGYZSTAN

©Aibashova S., International Higher School of Medicine,
Cholpon-Ata, Kyrgyzstan, saltanat1900@mail.ru

©Emilbek kyzy G., International Higher School of Medicine,
Cholpon-Ata, Kyrgyzstan, akyl.ramanov@mail.ru

Аннотация. Рост антибиотикорезистентности рассматривается как одна из ключевых угроз современной медицине, что приобретает особую значимость в условиях интенсификации международной образовательной миграции. Иностранные студенты представляют потенциально уязвимую и эпидемиологически значимую группу, поскольку формирование и распространение устойчивых штаммов микроорганизмов может быть связано как с особенностями предшествующего применения антибактериальных препаратов в стране происхождения, так и с адаптацией к новой микробиологической среде. Целью настоящего исследования явилось изучение распространённости антибиотикорезистентных штаммов бактерий ротоглотки у студентов из Индии, обучающихся в Кыргызской Республике. В исследование включены 150 студентов в возрасте 18–30 лет. Материалом служили мазки из зева, полученные стандартным стерильным методом. Идентификация выделенных микроорганизмов проводилась с использованием общепринятых бактериологических подходов. Чувствительность к антибактериальным препаратам определялась диско-диффузионным методом в соответствии с действующими международными рекомендациями (CLSI/EUCAST). Оценивалась чувствительность к препаратам основных клинически значимых групп: β -лактамам, макролидам, фторхинолонам, аминогликозидам. В микробном спектре преобладали представители родов *Staphylococcus* и *Streptococcus*, а также отдельные штаммы грамотрицательных бактерий. Отмечена высокая частота устойчивости к ампициллину и амоксициллину, в ряде случаев выявлена резистентность к макролидам. Обнаружены метициллин-резистентные штаммы *Staphylococcus aureus*. Наиболее сохранённая чувствительность регистрировалась к цефалоспорином III поколения и фторхинолонам. Полученные результаты свидетельствуют о циркуляции антибиотикорезистентных штаммов среди условно-патогенной микрофлоры ротоглотки у индийских студентов в Кыргызстане. Данные подчёркивают необходимость проведения регулярного микробиологического мониторинга и внедрения программ рационального применения антибактериальных препаратов в образовательных учреждениях с высокой долей иностранных обучающихся.

Abstract. The rise of antibiotic resistance is regarded as one of the major threats to modern medicine, gaining particular importance in the context of increasing international academic mobility. Foreign students constitute a potentially vulnerable and epidemiologically significant population, as the emergence and dissemination of resistant microbial strains may be associated both with prior

patterns of antimicrobial use in the country of origin and with adaptation to a new microbiological environment. The aim of the present study was to assess the prevalence of antibiotic-resistant oropharyngeal bacterial strains among Indian students studying in the Kyrgyz Republic. A total of [insert number] students aged 18–30 years were included in the study. Oropharyngeal swabs were collected using standard sterile techniques. Identification of isolated microorganisms was performed using conventional bacteriological methods. Antimicrobial susceptibility testing was carried out by the disk diffusion method in accordance with current international guidelines (CLSI/EUCAST). Susceptibility was evaluated for the main clinically relevant antimicrobial groups, including β -lactams, macrolides, fluoroquinolones, and aminoglycosides. The microbial spectrum was dominated by representatives of the genera *Staphylococcus* and *Streptococcus*, as well as isolated strains of Gram-negative bacteria. A high rate of resistance to ampicillin and amoxicillin was observed, and macrolide resistance was detected in a subset of isolates. Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) strains were identified. The highest levels of retained susceptibility were noted for third-generation cephalosporins and fluoroquinolones. The findings indicate the circulation of antibiotic-resistant strains among the opportunistic oropharyngeal microbiota of Indian students in Kyrgyzstan. These results underscore the need for regular microbiological surveillance and the implementation of antimicrobial stewardship strategies in educational institutions with a high proportion of international students.

Ключевые слова: антибиотикорезистентность, ротоглотка, иностранные студенты, *Staphylococcus aureus*, MRSA, диско-диффузионный метод, микробиологический мониторинг, Кыргызстан.

Keywords: antibiotic resistance, oropharynx, international students, *Staphylococcus aureus*, MRSA, disk diffusion method, microbiological surveillance, Kyrgyzstan.

Антибиотикорезистентность в настоящее время рассматривается как одна из наиболее серьёзных угроз глобальному здравоохранению, оказывающая значительное влияние на эффективность антибактериальной терапии, показатели заболеваемости и структуру инфекционной патологии. Неконтролируемое и нередко необоснованное применение антибактериальных препаратов в амбулаторной и стационарной практике способствует ускоренному формированию и закреплению устойчивых штаммов микроорганизмов. В результате снижается терапевтическая ценность широко используемых препаратов, возрастает риск развития осложнений и увеличивается экономическая нагрузка на систему здравоохранения. Особое значение в эпидемиологии антибиотикорезистентности имеет микробиота верхних дыхательных путей. Ротоглотка является естественным биотопом для разнообразных микроорганизмов, включая представителей нормальной микрофлоры, условно-патогенные и потенциально патогенные виды. Бессимптомное носительство устойчивых штаммов может рассматриваться как скрытый резервуар генов резистентности, способствующий их циркуляции в популяции. В условиях тесных социальных контактов, характерных для образовательных учреждений, подобное носительство приобретает дополнительное эпидемиологическое значение [1].

В последние годы отмечается активизация международной образовательной миграции, что формирует новые условия для межрегионального обмена микробиологическими штаммами. Иностранные студенты представляют мобильную группу населения, адаптирующуюся к иной экологической, климатической и микробиологической среде. Формирование спектра их микрофлоры может быть обусловлено как предшествующим

опытом применения антибактериальных препаратов в стране происхождения, так и воздействием локальных факторов принимающего региона. Различия в доступности антибиотиков, особенностях рецептурной политики и уровне антимикробного контроля между странами создают предпосылки для вариабельности профилей устойчивости [2].

Студенты из Индии составляют значительную часть контингента иностранных обучающихся в медицинских вузах Кыргызской Республики. Индия характеризуется высоким уровнем потребления антибактериальных средств и документированной распространённостью устойчивых бактериальных штаммов как в стационарных, так и в амбулаторных условиях. Вместе с тем данные о структуре микробиоты ротоглотки и профиле антибиотикочувствительности у индийских студентов, обучающихся за пределами страны, остаются ограниченными. В Кыргызстане также наблюдается дефицит публикаций, посвящённых мониторингу носительства резистентных штаммов в неклинических популяциях. Изучение распространённости антибиотикорезистентных бактерий ротоглотки у иностранных студентов представляет научный и практический интерес [4-6].

Полученные данные могут способствовать расширению региональной базы эпидемиологического мониторинга, а также служить основой для разработки профилактических мероприятий и программ рационального применения антимикробных препаратов в образовательных учреждениях.

Материал и методы исследования

Проведено поперечное описательное исследование, направленное на оценку распространённости антибиотикорезистентных штаммов бактерий ротоглотки у студентов из Индии, обучающихся в высших учебных заведениях Кыргызской Республики. Исследование выполнялось в период с октября по декабрь 2025 года.

В выборку включены 150 студентов в возрасте от 18 до 30 лет, находившихся на обучении не менее 6 месяцев на момент обследования. Критериями включения являлись добровольное информированное согласие на участие и отсутствие признаков острой инфекционной патологии верхних дыхательных путей в момент взятия материала. Из исследования исключались лица, получавшие системную антибактериальную терапию в течение последних 4 недель до обследования, а также студенты с хроническими декомпенсированными заболеваниями. Исследование проводилось с соблюдением этических принципов, изложенных в Хельсинкской декларации. Материалом для исследования служили мазки из ротоглотки. Забор осуществлялся на базе микробиологической лаборатории «Бонецкий» в городе Чолпон-Ата, стерильными одноразовыми тампонами в утренние часы до приёма пищи и проведения гигиенических процедур полости рта. Тампон проводили по поверхности небных миндалин и задней стенке глотки, избегая контакта с языком и слизистой оболочкой щёк. Полученный материал помещали в транспортную среду и доставляли в микробиологическую лабораторию «Бонецкий», города Бишкек в течение 2 часов с момента взятия.

Первичный посев проводили на кровяной агар, желточно-солевой агар и селективные дифференциально-диагностические среды, предназначенные для выделения грамположительных и грамотрицательных микроорганизмов. Инкубацию осуществляли при температуре 35–37°C в аэробных условиях в течение 18–24 часов с последующей оценкой роста. Идентификация микроорганизмов проводилась на основании совокупности морфологических, тинкториальных и биохимических признаков. Использовались стандартные тест-системы (катазная, коагулазная пробы, определение ферментации углеводов и др.). При необходимости применялись коммерческие идентификационные панели. Антимикробную чувствительность определяли диско-диффузионным методом (Kirby–Bauer) на агаре

Мюллера–Хинтона в соответствии с рекомендациями CLSI/EUCAST. Плотность бактериальной суспензии стандартизировали по шкале 0,5 McFarland.

Оценивалась чувствительность к следующим группам препаратов: β -лактамы (ампициллин, амоксициллин, цефалоспорины различных поколений); макролиды (эритромицин, азитромицин); фторхинолоны (ципрофлоксацин, левофлоксацин); аминогликозиды (гентамицин); другие клинически значимые препараты при необходимости. Результаты интерпретировались как «чувствительный», «промежуточный» или «резистентный» в соответствии с установленными пороговыми значениями диаметра зон ингибирования роста. Для выявления метициллин-резистентных штаммов *Staphylococcus aureus* использовались диски с оксациллином/цефокситином согласно действующим рекомендациям [7, 8].

Статистическая обработка данных проводилась с использованием пакета SPSS/Statistica/R. Распространённость антибиотикорезистентности выражалась в процентах с расчётом 95% доверительных интервалов. Для анализа различий между группами применялись критерий χ^2 или точный критерий Фишера при малых выборках. Статистически значимыми считались различия при $p < 0,05$.

Таким образом, применённый комплекс микробиологических и статистических методов позволил объективно оценить спектр микрофлоры ротоглотки и профиль антибиотикочувствительности у обследованной когорты студентов.

Результаты и обсуждение

В исследование были включены 150 студентов. Бактериальный рост при посеве мазков из ротоглотки получен у 138 (92,0%) обследованных. Отсутствие роста или скудная сапрофитная флора зарегистрированы у 12 (8,0%) участников.

Структура выделенной микрофлоры характеризовалась преобладанием грамположительных кокков. Представители рода *Staphylococcus* выявлены у 64 (42,7%) студентов, при этом *Staphylococcus aureus* идентифицирован у 28 (18,7%) обследованных. Коагулазонегативные стафилококки составили 36 (24,0%) изолятов. Бактерии рода *Streptococcus* обнаружены у 58 (38,7%) студентов, преимущественно в составе вириданс-группы. Грамотрицательные микроорганизмы (*Klebsiella* spp., отдельные представители семейства Enterobacteriaceae) выделены в 16 (10,7%) случаях. В ряде наблюдений отмечались ассоциации микроорганизмов. Распределение результатов представлено в Таблице 1. Как следует из представленных данных, бактериальный рост при исследовании мазков из ротоглотки был получен у 92,0% обследованных студентов, что свидетельствует о высокой частоте носительства микроорганизмов среди изучаемой когорты. Отсутствие роста зарегистрировано лишь в 8,0% случаев, что может быть связано с низкой микробной обсеменённостью либо индивидуальными особенностями микробиоценоза.

Таблица 1

СТРУКТУРА ВЫДЕЛЕННОЙ МИКРОФЛОРЫ РОТОГЛОТКИ У ОБСЛЕДОВАННЫХ
СТУДЕНТОВ (N = 150)

Микроорганизм	Абс. число (n)	Доля (%)
<i>Staphylococcus aureus</i>	28	18,7
Коагулазонегативные <i>Staphylococcus</i> spp.	36	24,0
<i>Streptococcus</i> spp.	58	38,7
Грамотрицательные бактерии (<i>Klebsiella</i> spp. и др.)	16	10,7
Отсутствие роста	12	8,0
Всего	150	100

В структуре выделенной микрофлоры доминировали грамположительные кокки. Наибольшую долю составили представители рода *Streptococcus* (38,7%), что соответствует их типичной роли как основных компонентов нормальной и условно-патогенной микробиоты ротоглотки. Коагулазонегативные стафилококки выявлены у 24,0% студентов, отражая их широкую распространённость в составе комменсальной флоры слизистых оболочек. В целом структура микрофлоры характеризуется преобладанием типичных для верхних дыхательных путей микроорганизмов, при этом выявление потенциально патогенных видов подчёркивает необходимость оценки их антибиотикочувствительности и дальнейшего мониторинга носительства в данной популяции.

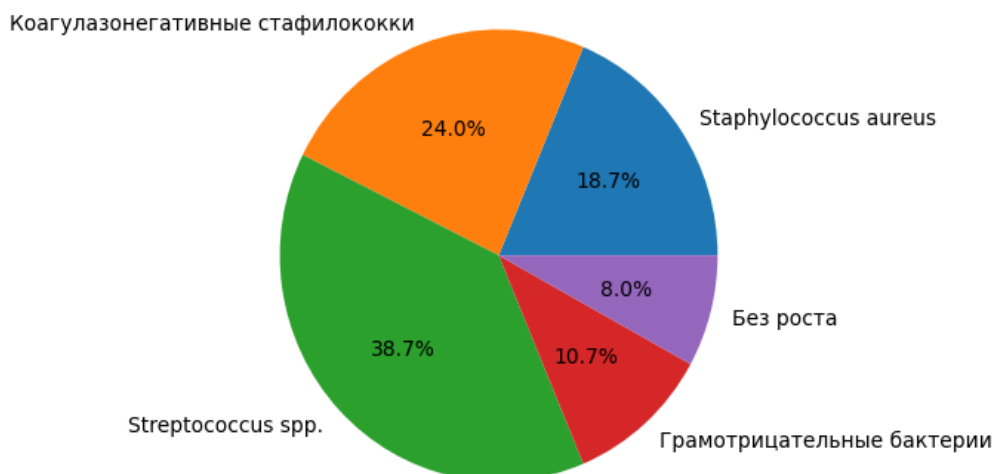


Рисунок 1. Структура выделенной микрофлоры ротоглотки (n = 150)

Диаграмма демонстрирует преобладание грамположительной микрофлоры в структуре колонизации ротоглотки, при наличии доли потенциально клинически значимых микроорганизмов, что обосновывает необходимость дальнейшего анализа их антибиотикочувствительности. Анализ чувствительности к антибактериальным препаратам продемонстрировал вариабельный профиль устойчивости.



Рисунок 2. Примеры роста бактериальных колоний и определение антибиотикочувствительности (диско-диффузионный метод)

Наиболее высокая частота резистентности зафиксирована к ампициллину — 62,3% изолятов, к амоксициллину — 57,9%. Устойчивость к макролидам выявлена у 34,1% штаммов, преимущественно среди стафилококков. Резистентность к гентамицину составила 18,2%.

Чувствительность к цефалоспорином III поколения сохранялась у 81,5% изолятов, к фторхинолонам — у 84,8%. Метициллин-резистентные штаммы *Staphylococcus aureus* (MRSA) выявлены у 6 (4,0%) студентов. Указанные штаммы характеризовались сопутствующей устойчивостью к макролидам и β -лактамам, что позволяет отнести их к категории мультирезистентных.

Таблица 2
 ПРОФИЛЬ АНТИБИОТИКОЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ВЫДЕЛЕННЫХ ИЗОЛЯТОВ

Антибактериальный препарат / группа	Устойчивые (%)	Чувствительные (%)
Ампициллин	62,3	37,7
Амоксициллин	57,9	42,1
Макролиды	34,1	65,9
Гентамицин	18,2	81,8
Цефалоспорины III поколения	18,5	81,5
Фторхинолоны	15,2	84,8

В целом, наличие устойчивости хотя бы к одному антибактериальному препарату установлено у 69,6% выделенных изолятов. Статистически значимых различий по полу и возрасту выявлено не было ($p>0,05$). Вместе с тем отмечалась тенденция к более высокой частоте резистентности у лиц с указанием на самостоятельный приём антибиотиков в анамнезе. Диаграмма демонстрирует выраженную неоднородность антибиотикочувствительности, с преобладанием устойчивости к широко применяемым аминопенициллинам и сохранённой активностью препаратов резервных групп.

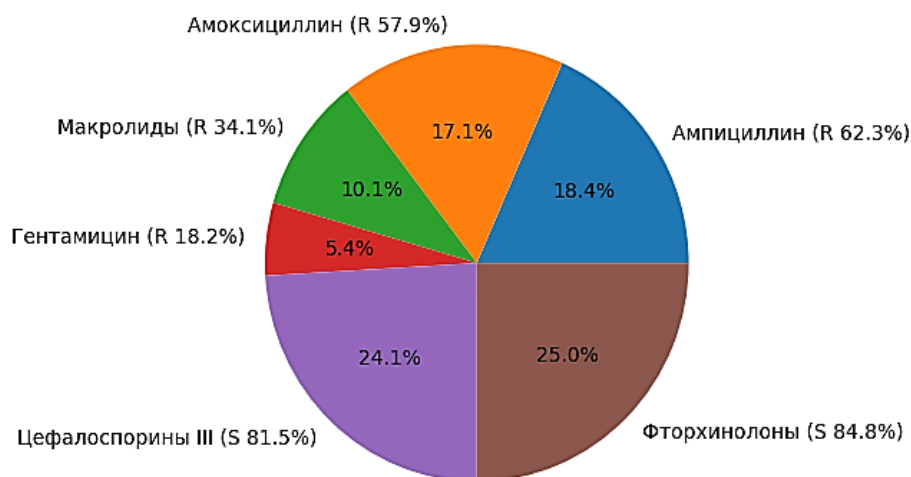


Рисунок 3. Профиль антибиотикочувствительности изолятов

Полученные данные свидетельствуют о значительной распространённости антибиотикорезистентных штаммов среди условно-патогенной микрофлоры ротоглотки у индийских студентов, обучающихся в Кыргызской Республике. Доминирование грамположительных кокков соответствует общепринятым представлениям о составе микробиоты верхних дыхательных путей. Вместе с тем высокая доля изолятов с устойчивостью к аминопенициллинам отражает устойчивую тенденцию к снижению эффективности препаратов данной группы. Резистентность к ампициллину и амоксициллину, вероятно, связана с их широким применением в амбулаторной практике, в том числе при

самолечении острых респираторных инфекций. Подобная ситуация описывается в регионах с высоким уровнем доступности антибактериальных средств без строгого рецептурного контроля. Выявление MRSA среди клинически здоровых студентов заслуживает особого внимания. Несмотря на относительно невысокую распространённость, сам факт носительства метициллин-резистентных штаммов указывает на наличие потенциального резервуара устойчивости в организованном коллективе. В условиях плотного проживания и тесного межличностного контакта существует риск передачи подобных микроорганизмов.

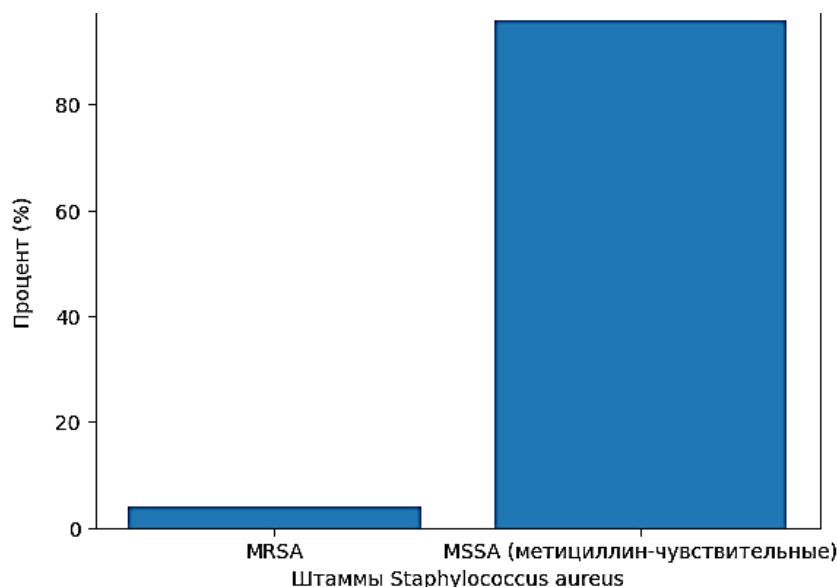


Рисунок 4. Распространенность MRSA среди обследованных студентов



Рисунок 5. Лабораторные признаки метициллин-резистентных штаммов Staphylococcus aureus (MRSA), выявленных среди клинически здоровых носителей

Сохранённая чувствительность к цефалоспорином III поколения и фторхинолонам может свидетельствовать о менее частом применении этих препаратов на амбулаторном этапе либо об их более рациональном назначении. Однако формирование мультирезистентных фенотипов у части штаммов указывает на необходимость дальнейшего мониторинга и расширения исследований с применением молекулярно-генетических методов. Следует учитывать, что иностранные студенты представляют мобильную популяцию, способную как интродуцировать устойчивые штаммы из страны происхождения, так и приобретать локальные варианты микроорганизмов в период обучения. В этой связи результаты настоящего исследования подчёркивают важность разработки программ антимикробного надзора и профилактических мероприятий в образовательных учреждениях, принимающих значительное число иностранных обучающихся. Таким образом, выявленная структура

микрофлоры и профиль антибиотикочувствительности отражают актуальную эпидемиологическую ситуацию и подтверждают необходимость рационализации применения антибактериальных препаратов как в клинической практике, так и в рамках профилактической работы со студенческими коллективами.

Заключение

Результаты проведенного исследования свидетельствуют о высокой распространённости антибиотикорезистентных штаммов среди бактерий ротоглотки у индийских студентов, обучающихся в Кыргызской Республике. В структуре микрофлоры преобладали грамположительные кокки, при этом значительная доля изолятов демонстрировала устойчивость к широко применяемым аминопенициллинам. Выявленная частота резистентности к ампициллину и амоксициллину указывает на снижение клинической эффективности препаратов данной группы в условиях эмпирической терапии инфекций верхних дыхательных путей. Обнаружение метициллин-резистентных штаммов *Staphylococcus aureus* среди клинически здоровых носителей подтверждает наличие потенциального резервуара устойчивых микроорганизмов в организованном студенческом коллективе. Несмотря на относительно невысокую долю MRSA, сам факт их циркуляции требует внимания с эпидемиологической точки зрения, особенно в условиях тесного межличностного контакта и совместного проживания. Сохраняющаяся высокая чувствительность изолятов к цефалоспорином III поколения и фторхинолонам отражает более благоприятный профиль активности данных препаратов, однако их использование должно оставаться обоснованным и соответствовать принципам рациональной антимикробной терапии. Полученные данные подчёркивают необходимость систематического микробиологического мониторинга носительства антибиотикорезистентных штаммов среди иностранных студентов, а также реализации образовательных программ, направленных на формирование ответственного отношения к применению антибактериальных препаратов. Расширение подобных исследований с привлечением молекулярно-генетических методов позволит более глубоко оценить механизмы формирования резистентности и определить направления профилактических мероприятий в условиях растущей международной академической мобильности.

Список литературы:

1. Яковлев С. В., Кречикова О. И. Метициллин-резистентный *Staphylococcus aureus* в России: эпидемиология и клиническое значение // Антибиотики и химиотерапия. 2020. Т. 65. №5–6. С. 10–18.
2. Сидоренко С. В., Романов А. В. Устойчивость к β -лактамам антибиотикам в амбулаторной практике // Инфекционные болезни. 2019. Т. 17. № 4. С. 23–30.
3. Лобзин Ю. В., Брико Н. И. Антибиотикорезистентность как глобальная угроза здравоохранению // Эпидемиология и инфекционные болезни. 2018. №3. С. 4–9.
4. Дехнич А. В., Козлов Р. С. Современные подходы к определению чувствительности микроорганизмов к антимикробным препаратам // Клиническая лабораторная диагностика. 2019. Т. 64. №7. С. 417–423.
5. Абдыкадырова Г. К., Сыдыков Ж. С. Мониторинг устойчивости условно-патогенной микрофлоры верхних дыхательных путей в г. Бишкек // Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана. 2020. №6. С. 112–116.

6. Исаков К. Т., Нурматов Б. А. Распространённость антибиотикорезистентных штаммов в организованных коллективах Кыргызской Республики // Медицинский журнал Кыргызстана. 2019. №4. С. 35–40.

7. Токтосунова А. А., Мамытов А. М. Современное состояние антибиотикорезистентности в Кыргызской Республике // Вестник Кыргызской государственной медицинской академии им. И. К. Ахунбаева. 2021. №2. С. 78–84.

8. Абдыкадырова Г. К., Сыдыков Ж. С. Мониторинг устойчивости условно-патогенной микрофлоры верхних дыхательных путей в г. Бишкек // Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана. 2020. №6. С. 112–116.

References:

1. Yakovlev, S. V., & Krechikova, O. I. (2020). Metitsillin-rezistentnyj Staphylococcus aureus v Rossii: epidemiologiya i klinicheskoe znachenie. *Antibiotiki i khimioterapiya*, 65(5–6), 10–18.

2. Sidorenko, S. V., Romanov, A. V. (2019). Ustojchivost' k β -laktamnym antibiotikam v ambulatornoj praktike. *Infektsionnye bolezni*, 17(4), 23–30. (in Russian).

3. Lobzin, Yu. V., & Briko, N. I. (2018). Antibiotikorezistentnost' kak global'naya ugroza zdравookhraneniю. *Epidemiologiya i infektsionnye bolezni*, (3), 4–9. (in Russian).

4. Dekhnich, A. V., & Kozlov, R. S. (2019). Sovremennye podkhody k opredeleniyu chuvstvitel'nosti mikroorganizmov k antimikrobnym preparatam. *Klinicheskaya laboratornaya diagnostika*, 64(7), 417–423. (in Russian).

5. Abdykadyrova, G. K., & Sydykov, Zh. S. (2020). Monitoring ustojchivosti uslovno-patogennoj mikroflory verkhnikh dykhatel'nykh putej v g. Bishkek. *Nauka, novye tekhnologii i innovatsii Kyrgyzstana*, (6), 112–116. (in Russian).

6. Isakov, K. T., & Nurmatov, B. A. (2019). Rasprostranyonnost' antibiotikorezistentnykh shtammov v organizovannykh kolektivakh Kyrgyzskoj Respubliki. *Meditinskij zhurnal Kyrgyzstana*, (4), 35–40. (in Russian).

7. Toktosunova, A. A., & Mamytov, A. M. (2021). Sovremennoe sostoyanie antibiotikorezistentnosti v Kyrgyzskoj Respublike. *Vestnik Kyrgyzskoj gosudarstvennoj meditsinskoj akademii im. I. K. Akhunbaeva*, (2), 78–84. (in Russian).

8. Abdykadyrova, G. K., & Sydykov, Zh. S. (2020). Monitoring ustojchivosti uslovno-patogennoj mikroflory verkhnikh dykhatel'nykh putej v g. Bishkek. *Nauka, novye tekhnologii i innovatsii Kyrgyzstana*, (6), 112–116. (in Russian).

Поступила в редакцию
23.02.2026 г.

Принята к публикации
27.02.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Айбашова С. Т., Эмилбек кызы Г. Распространённость антибиотикорезистентных штаммов бактерий ротоглотки у индийских студентов в Кыргызстане // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №5. С. 317-325. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/38>

Cite as (APA):

Aibashova, S., & Emilbek kyzy, G. (2026). Prevalence of Antibiotic-Resistant Oropharyngeal Bacterial Strains among Indian Students in Kyrgyzstan. *Bulletin of Science and Practice*, 12(5), 317-325. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/38>

УДК 616.24:614.2:614.253

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/39>

**ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ ЛАБИРИНТЫ ТУБЕРКУЛЁЗА:
АНАЛИЗ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ МЕДИЦИНСКИХ РАБОТНИКОВ
В ЖАЛАЛ-АБАДСКОЙ ОБЛАСТИ (2010–2025 гг.)**

©**Темиров Н. М.**, ORCID: 0000-0001-7944-0786, SPIN-код: 1494-6139, канд. мед. наук, Жалал-Абадский международный университет, г. Манас, Кыргызстан, nemat.temirov1959@mail.ru
©**Темирова В. Н.**, ORCID: 0000-0001-7679-3738, SPIN-код: 5545-4627, Кыргызский научный центр репродукции человека, г. Бишкек, Кыргызстан, tvn@gmail.com

**PROFESSIONAL LABYRINTHS OF TUBERCULOSIS: ANALYSIS OF MORBIDITY
AMONG HEALTHCARE WORKERS IN THE JALAL-ABAD REGION (2010–2025)**

©**Temirov N.**, ORCID: 0000-0001-7944-0786, SPIN-code: 1494-6139, Ph.D., Jalal-Abad International University, Manas, Kyrgyzstan, nemat_temirov1959@mail.ru
©**Temirova V.**, ORCID: 0000-0001-7679-3738, SPIN-code: 5545-4627, Kyrgyz Scientific Center of Human Reproduction, Bishkek, Kyrgyzstan, doc.tvn@gmail.com

Аннотация. Представлены результаты анализа заболеваемости туберкулёзом среди медицинских работников Жалал-Абадской области Кыргызской Республики за период 2010–2025 гг. Проведено изучение распределения случаев по типу лечебно-профилактических организаций, категориям персонала и возрастным группам. Наибольший удельный вес случаев приходился на медицинских работников стационаров (53,3%), что связано с более высокой интенсивностью контактов с пациентами, длительным стажем работы и недостаточной организацией инфекционного контроля. Средний медицинский персонал был наиболее подвержен риску (52,3%), особенно в возрастных группах 30–39 и 50–59 лет. Преобладали лёгочные формы туберкулёза (83,6%). Волнообразная динамика заболеваемости и резкий рост в 2020 году обусловлены профессиональными факторами риска и последствиями пандемии COVID-19. Полученные результаты подчеркивают необходимость усиления профилактических мер, соблюдения требований инфекционного контроля и совершенствования организационных условий работы медицинских работников.

Abstract. Presents the results of an analysis of tuberculosis incidence among healthcare workers in the Jalal-Abad region of the Kyrgyz Republic for the period 2010–2025. The study examined the distribution of cases by type of healthcare facility, staff category, and age group. The highest proportion of cases was observed among hospital staff (53.3%), which is associated with higher patient contact intensity, long professional experience, and insufficient organization of infection control measures. Nursing staff were most at risk (52.3%), particularly in the age groups 30–39 and 50–59 years. Pulmonary forms of tuberculosis predominated (83.6%). The wave-like dynamics of incidence and the sharp increase in 2020 are explained by professional risk factors and the impact of the COVID-19 pandemic. The findings highlight the need to strengthen preventive measures, ensure compliance with infection control requirements, and improve organizational working conditions for healthcare personnel.

Ключевые слова: туберкулёз, медицинские работники, заболеваемость, профессиональный риск, инфекционный контроль.

Keywords: tuberculosis, healthcare workers, incidence, occupational risk, infection control.

Туберкулёз остаётся одной из ведущих инфекционных болезней, представляющих серьёзную угрозу для здоровья населения и профессиональной безопасности медицинских работников. Медицинский персонал находится в группе повышенного риска, так как ежедневно контактирует с пациентами, включая лиц с активной формой заболевания. Волнообразная динамика заболеваемости, высокие показатели среди среднего медицинского персонала и работников стационаров указывают на необходимость оценки факторов профессионального риска и совершенствования профилактических мер [1, 2, 7].

Жалал-Абадская область Кыргызской Республики характеризуется разветвлённой сетью лечебно-профилактических организаций (ЛПО), включая центры общей врачебной практики, группы семейных врачей, специализированные учреждения, такие как Областной центр борьбы с туберкулёзом, и крупные клинические больницы. За период 2010–2025 гг. среди медицинских работников области зарегистрировано 75 случаев туберкулёза, при этом наибольший удельный вес приходился на работников стационаров (53,3%) и средний медицинский персонал (52,3%). Волнообразная динамика заболеваемости, включая резкий рост в 2020 году в период пандемии COVID-19, подчёркивает значимость профессионального риска и необходимость усиления мер инфекционного контроля [6, 9, 11].

Для сопоставления эпидемиологической ситуации важно отметить, что в Российской Федерации заболеваемость туберкулёзом демонстрирует тенденцию к снижению: в 2023 году показатель составил 38,0 случая на 100 000 населения, что значительно ниже показателей Жалал-Абадской области. Снижение заболеваемости в РФ связано с эффективной реализацией национальных программ по контролю туберкулёза, внедрением современных диагностических и терапевтических методов, а также улучшением организации профилактических мероприятий, что соответствует рекомендациям Всемирной организации здравоохранения [2, 7].

Таким образом, изучение динамики заболеваемости туберкулёзом среди медицинских работников и населения Жалал-Абадской области имеет высокую актуальность, поскольку позволяет выявить группы повышенного профессионального риска, оценить эффективность существующих мер профилактики и разработать рекомендации по снижению заболеваемости в условиях региональной системы здравоохранения [1, 6, 7].

Целью настоящего исследования явилось изучение закономерностей распространения туберкулёза среди медицинских работников Жалал-Абадской области Кыргызской Республики.

Материал и методы исследования

В качестве информационной базы исследования использованы статистические данные Жалал-Абадского областного медико-информационного центра (ОМИЦ), в том числе форма №12 «Отчёт ЦСМ», отчётные формы Жалал-Абадского областного центра борьбы с туберкулёзом (ЖОЦБТ), а также статистические и учётно-отчётные материалы центров семейной медицины (ЦСМ).

Исследование носило ретроспективный эпидемиологический характер и охватывало период с 2010 по 2025 годы. В работе применялись аналитические и статистические методы исследования.

Статистическая обработка полученных данных проводилась с использованием персонального компьютера и табличного редактора Microsoft Excel 2002 (пакет анализа данных) для операционной системы Windows XP. Рассчитывались интенсивные и экстенсивные показатели, использовались методы описательной статистики.

Результаты и их обсуждение

В Жалал-Абадской области Кыргызской Республики проживает 1 306 704 человека. Для оказания медицинской помощи населению функционируют 336 лечебно-профилактических организаций (ЛПО), обеспечивающих комплексное медицинское обслуживание. Существенную роль в системе первичной медико-санитарной помощи играют центры общей врачебной практики (ЦОВП, $n=17$) и группы семейных врачей (ГСВ, $n=142$). Специализированная медицинская помощь представлена Областным центром борьбы с туберкулёзом (ОЦБТ, $n=1$) и Центрами государственного санитарно-эпидемиологического надзора (ЦГСЭН, $n=6$). Высокоспециализированная медицинская помощь оказывается в крупных клинических учреждениях области, включая Жалал-Абадскую областную клиническую больницу ($n=1$), областную детскую клиническую больницу ($n=1$), Южный региональный научный центр сердечно-сосудистой хирургии ($n=1$) и другие медицинские организации (Рисунок 1) (<https://clcl.i/plsHs>) [6].

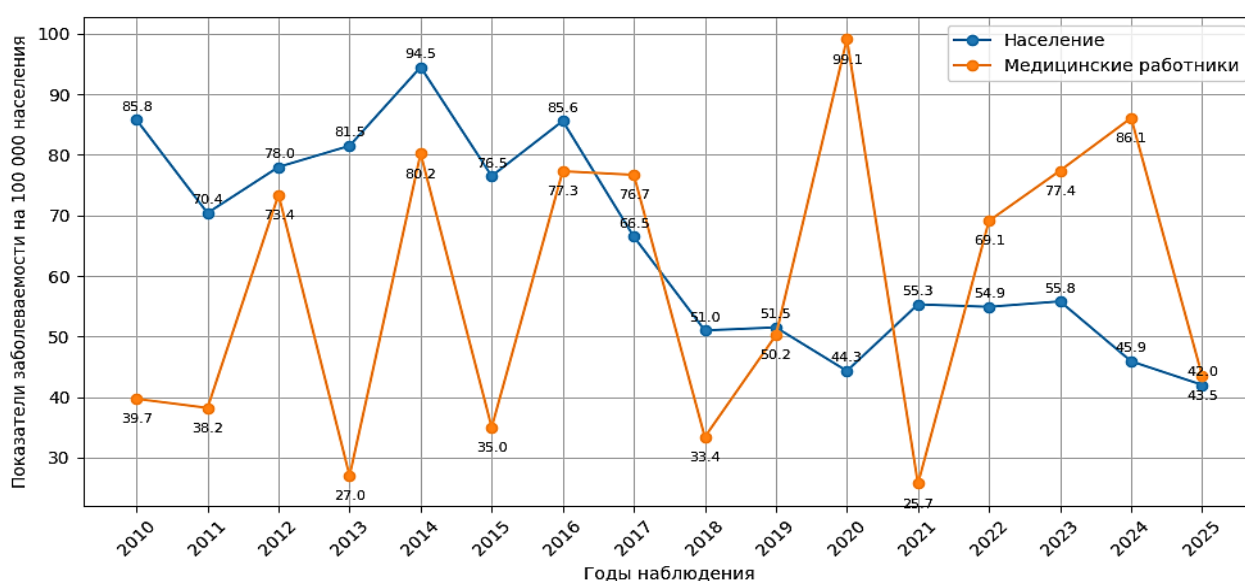


Рисунок 1. Динамика показателей заболеваемости туберкулёзом среди населения и медицинских работников Жалал-Абадской области за 2010–2025 гг. (на 100 тыс населения и медработников)

Общий кадровый потенциал системы здравоохранения области составляет 11 803 медицинских работников: 1 582 — врачи, 5 980 — средний медицинский персонал, 2 522 — младший медицинский персонал и 1 719 — прочие сотрудники. Такое распределение кадров обеспечивает непрерывность оказания медицинской помощи и эффективное функционирование ЛПО, сочетая первичную и специализированную помощь в рамках единой региональной системы здравоохранения [6].

Анализ структуры ЛПО и кадрового состава свидетельствует о высокой организационной устойчивости системы здравоохранения. Разветвлённая сеть учреждений с чётким распределением функций повышает доступность медицинской помощи и качество оказываемых услуг. Существующая структура ЛПО и кадровый потенциал формируют основу для эффективного функционирования региональной системы здравоохранения [6, 7].

В период 2010–2017 гг. показатели заболеваемости туберкулёзом на 100 000 населения демонстрировали различия между общей популяцией и медицинскими работниками. Среди населения уровень заболеваемости оставался относительно высоким, с пиковыми значениями в 2014 (94,5 на 100 тыс население) и 2016 (85,6 на 100 тыс население). Среди медицинских работников наблюдалась волнообразная динамика: минимальный показатель зарегистрирован

в 2013 году (27,0 на 100 тыс население), а значительные подъёмы — в 2012 и 2014 гг. (73,4 и 80,2 на 100 тыс население) [3, 5, 7].

С 2018 года показатели заболеваемости среди населения и медицинских работников начали сближаться. В 2020 году заболеваемость медицинских работников резко возросла до 99,1 на 100 тысяч население, что значительно превышало показатель среди населения (44,3 на 100 тыс население). Это связано с пандемией COVID-19: основной поток ресурсов и внимания системы здравоохранения был направлен на борьбу с коронавирусной инфекцией, а карантинные меры снизили выявляемость туберкулёза среди населения [4, 7, 9].

Одновременно среди медицинских работников увеличилось число профессиональных контактов с пациентами, что способствовало росту выявляемости контактных больных туберкулёзом. Волнообразная динамика заболеваемости, особенно в период пандемии COVID-19, подчёркивает значимость профессионального риска для медицинского персонала [6, 9, 11].

Всего за анализируемый период в области было зарегистрировано 75 случаев туберкулёза среди медицинских работников. Наибольший удельный вес заболевших приходился на медицинских работников стационаров организаций здравоохранения области — 53,3%. Медицинские работники первичной медико-санитарной помощи составили 30,6% случаев, другие медицинские учреждения — 16,6%, при этом доля противотуберкулёзных учреждений была минимальной и составила 2,6% (Таблица 1) [7, 11].

Таблица 1

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ СЛУЧАЕВ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ТУБЕРКУЛЁЗОМ СРЕДИ МЕДИЦИНСКИХ РАБОТНИКОВ ПО ТИПУ ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ УЧРЕЖДЕНИЙ за 2010–2025 гг.

Годы	Всего	Стационар		Первичная помощь		Областной центр борьбы с туберкулёзом		Другие ЛПУ	
		абс.ч	%	абс.ч.	%	абс.ч.	%	абс.ч.	%
2010	4	3	75	1	25				
2011	4	1	25	1	25	2	50		
2012	8	4	50	3	37,5			1	12,5
2013	3	1	33,3	2	66,7				
2014	9	7	77,8	2	22,2				
2015	4	2	50	1	25			1	25
2016	9	6	66,6	2	22,2			1	1,1
2017	9	5	55,5	3	33,3			1	11,2
2018	4	1	25	2	50			1	25
2019	6	4	66,6	1	16,6			1	16,6
2020	12	5	41,6	3	25			4	33,3
2021	3	1	33,4	2	66,6				
2022	8	5	62,5	2	25,0			1	12,5
2023	9	5	55,5	4	44,5				
2024	10	8	80,0					2	20,0
2025	5	2	40,0	1	20,0			2	40,0
Итого	107	60	56,1	30	28,0	2	1,9	15	14,0

Последний случай заболевания туберкулёзом среди медицинских работников противотуберкулёзного стационара области был зарегистрирован в 2011 году. В последующие годы случаев внутрибольничного инфицирования медицинских работников в данном учреждении не выявлено. Отсутствие заболеваемости туберкулёзом среди персонала Жалал-Абадского областного центра борьбы с туберкулёзом, вероятно, связано с созданием

необходимых условий для соблюдения требований инфекционного контроля, высоким уровнем приверженности медицинских работников стандартам безопасности, а также реализацией организационных мероприятий на государственном уровне и со стороны Министерства здравоохранения, направленных на внедрение и контроль выполнения требований инфекционного контроля в противотуберкулёзных учреждениях [6, 7].

В то же время, как показано в Таблице 1, высокий удельный вес регистрации туберкулёза среди медицинских работников стационаров, первичной медико-санитарной помощи и других медицинских учреждений области может быть обусловлен недостаточной настороженностью медицинского персонала в отношении туберкулёзной инфекции, несоблюдением требований инфекционного контроля, в том числе неправильным использованием средств индивидуальной защиты. Дополнительным фактором риска является отсутствие изоляторов в соматических стационарах и недостаточная организация приёма пациентов с симптомами респираторных инфекций (кашель, лихорадка и др.) в приёмных отделениях, что не соответствует действующим требованиям инфекционного контроля [6, 7, 11].

В период с 2010 по 2025 годы показатели заболеваемости туберкулёзом среди медицинских работников Жалал-Абадской области демонстрировали колебания в зависимости от категории персонала (Рисунок 2) [7, 11].

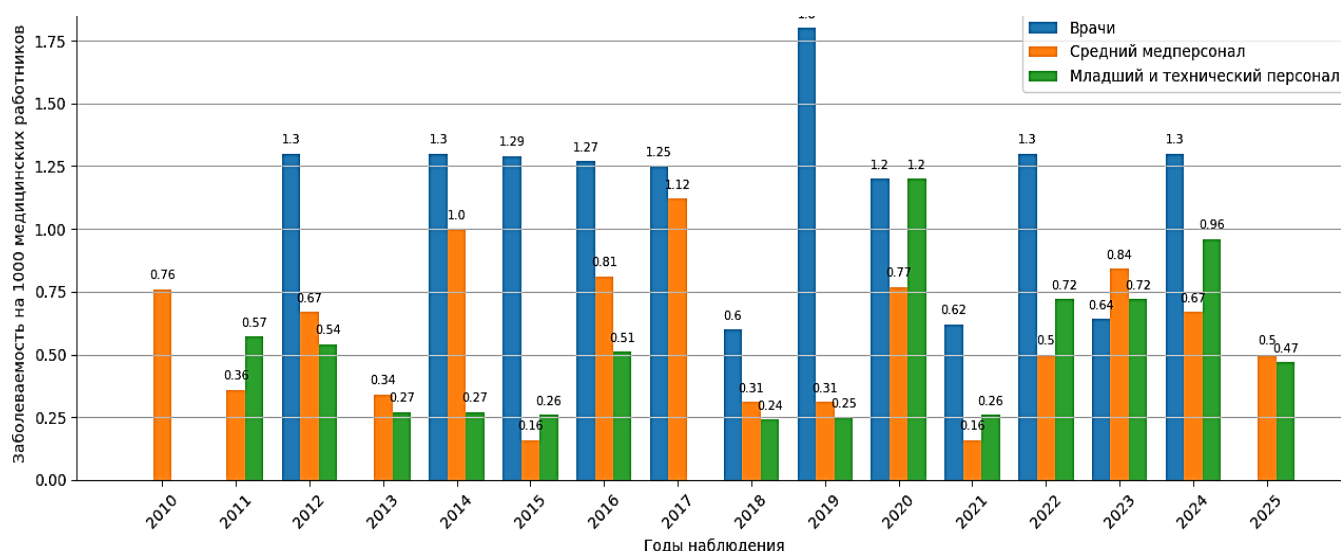


Рисунок 2. Заболеваемость туберкулёзом среди врачей, среднего и младшего медицинского персонала в 2010–2025 гг. (на 1000 медицинских работников)

Среди врачей интенсивные показатели заболеваемости колебались от 0 до 1,8 на 1000 медицинских работников, с пиковыми значениями в 2012, 2014, 2016 и 2019 годах. В целом доля заболевших врачей составила 20,6% от общего числа случаев среди медицинских работников за исследуемый период [3, 5].

Средний медицинский персонал демонстрировал более волнообразную динамику, с интенсивностью заболеваемости от 0,16 до 1,12 на 1000 работников. Наибольшие значения отмечены в 2014, 2017 и 2023 годах, при этом доля случаев среди среднего персонала составила 52,3% от общего числа заболевших [3, 5, 11].

Среди младшего и технического персонала интенсивные показатели варьировали от 0,24 до 1,2 на 1000 работников, с выраженными всплесками в 2020 и 2024 годах. Доля случаев в данной группе составила 27,1% от общего числа заболевших [9, 11].

Таким образом, наибольший вклад в формирование заболеваемости туберкулёзом среди медицинских работников вносил средний медицинский персонал, что указывает на повышенный риск инфицирования данной категории в условиях оказания медицинской помощи. Полученные результаты свидетельствуют о необходимости усиления целевых профилактических мероприятий, направленных на повышение настороженности медицинских работников, соблюдение требований инфекционного контроля и улучшение организационных условий оказания медицинской помощи, особенно в стационарах и учреждениях первичной медико-санитарной помощи [6, 7, 11].

Анализ возрастной структуры заболеваемости туберкулёзом среди медицинских работников показал, что наибольший удельный вес случаев приходился на лица трудоспособного возраста. Наиболее высокая доля заболевших наблюдалась в группах 30–39 лет (26,6%) и 50–59 лет (25,3%), несколько ниже — 40–49 лет (14,6%). Наименьшие показатели фиксировались среди работников 20–29 лет (8,0%) и 70 лет и старше (5,3%). По клинической структуре преобладали формы туберкулёза лёгких (83,6%), тогда как внелёгочные формы встречались реже — 18,4% (Таблица 2) [7, 11].

Таблица 2

ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ ТУБЕРКУЛЁЗОМ СРЕДИ МЕДИЦИНСКИХ РАБОТНИКОВ
ПО ВОЗРАСТНЫМ ГРУППАМ за 2010–2025 гг.(%)

Наименование	Возраст						Всего
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70 и старше	
Случаи	8	28	17	25	24	5	107
Удельный вес, %	7,4	26,1	15,8	25,3	23,3	4,6	100

Возрастные различия заболеваемости, вероятно, обусловлены сочетанием профессиональных и биологических факторов. Высокий удельный вес случаев у работников 30–39 и 50–59 лет связан с высокой интенсивностью контактов с пациентами, длительным стажем работы и совмещением нескольких функций, что может увеличивать риск инфицирования. Среди лиц 60–69 лет относительно высокий уровень заболеваемости объясняется кумулятивным эффектом профессиональных контактов и возрастными изменениями иммунной системы. Низкий уровень заболеваемости в группах 20–29 лет и 70 лет и старше обусловлен, соответственно, меньшей продолжительностью профессионального контакта у молодых специалистов и снижением численности и профессиональной активности работников старшего возраста, что соответствует данным литературы и рекомендациям ВОЗ по оценке профессионального риска туберкулёза среди медицинских работников [3, 7].

Заключение

В ходе исследования установлено, что система здравоохранения Жалал-Абадской области характеризуется развитой структурой лечебно-профилактических организаций и достаточным кадровым потенциалом, что обеспечивает доступность и непрерывность оказания медицинской помощи населению. Показатели заболеваемости туберкулёзом среди медицинских работников за период 2010–2025 гг. демонстрировали волнообразную динамику, с пиковыми значениями в 2012, 2014, 2016, 2019, 2020 и 2024 годах. Наибольший вклад в заболеваемость вносил средний медицинский персонал (52,3%), за ним следовали врачи (20,6%) и младший медицинский персонал (27,1%). Наибольший удельный вес случаев приходился на работников трудоспособного возраста (30–39 и 50–59 лет). Преобладали лёгочные формы туберкулёза (83,6%), внелёгочные формы составляли 18,4%. Установлено, что повышенный профессиональный риск инфицирования среди медицинских работников связан

с интенсивностью контактов с пациентами, длительным стажем работы, несоблюдением требований инфекционного контроля, недостаточной организацией приёма пациентов с симптомами респираторной инфекции и отсутствием изоляторов в некоторых стационарах. Пандемия COVID-19 способствовала росту выявляемости туберкулёза среди медицинских работников в 2020 году, что подчёркивает значимость профессионального риска.

Рекомендации

Усилить профилактические мероприятия среди медицинских работников, особенно среднего персонала и лиц трудоспособного возраста, включая регулярное медицинское обследование и вакцинацию.

Обеспечить строгий контроль соблюдения требований инфекционного контроля, включая правильное использование средств индивидуальной защиты и организацию приёма пациентов с респираторными симптомами.

Создать и поддерживать изоляторы в соматических стационарах и приёмных отделениях для минимизации внутрибольничного инфицирования.

Проводить регулярное обучение медицинского персонала по профилактике туберкулёза и инфекционной безопасности, с акцентом на выявление контактных и высокорисковых пациентов.

Внедрять целевые меры по снижению профессионального риска при всплесках инфекционных заболеваний, включая плановые мероприятия в период эпидемиологических кризисов.

Список литературы:

1. Алгоритм для лабораторной диагностики и мониторинга лечения туберкулеза легких и туберкулеза с лекарственной устойчивостью, применяя современные быстрые молекулярные методы. ВОЗ. 2017.
2. Guidelines for the treatment of drug-susceptible tuberculosis and patient care. (WHO/HTM/TB/2017.05). Geneva: World Health Organization; 2017.
3. Kuaban C., Noeske J., Rieder H. L., Aït-Khaled N., Abena Foe J. L., Trébucq A. High effectiveness of a 12-month regimen for MDR-TB patients in Cameroon // The International Journal of Tuberculosis and Lung Disease: the Official Journal of the International Union Against Tuberculosis and Lung Disease. 2015. V. 19. №5. P. 517-524. <https://doi.org/10.5588/ijtld.14.0535>
4. World Health Organization et al. Meeting report of the WHO expert consultation on drug-resistant tuberculosis treatment outcome definitions, 17-19 November 2020. World Health Organization, 2021. <https://iris.who.int/handle/10665/340284>
5. Nunn A. J., Rusen I. D., Van Deun A., Torrea G., Phillips P. P., Chiang C. Y., Meredith S. K. Evaluation of a standardized treatment regimen of anti-tuberculosis drugs for patients with multi-drug-resistant tuberculosis (STREAM): study protocol for a randomized controlled trial // Trials. 2014. V. 15. №1. P. 353. <https://doi.org/10.1186/1745-6215-15-353>
6. Практическое руководство «Инфекционный контроль в ОЗ КР». Приказ № 795 от 22.11.2018 «О совершенствовании системы управления качеством в ОЗ КР».
7. Практический справочник ВОЗ по туберкулезу. Модуль 4. Лечение. Лечение лекарственно-устойчивого туберкулеза. ВОЗ, 2021. <https://clc.li/rAfdi>
8. Gurusurthy M., Gopalan N., Patel L., Davis A., Srinivasalu V. A., Rajaram S. Treatment outcomes in people with diabetes and multidrug-resistant tuberculosis (MDR TB) enrolled in the STREAM clinical trial // PLOS Global Public Health. 2025. V. 5. №4. P. e0004259. <https://doi.org/10.1371/journal.pgph.0004259>

9. Темиров Н. М., Мамырова К. К., Абдимомунова Б. Т., Сатыбалдиева А. Т., Жолдошев С. Т. Оценка эффективности профилактических и противоэпидемических мероприятий по недопущению распространения COVID-19 среди пациентов и медицинского персонала противотуберкулезного стационара в период пандемии // Санитарный врач. 2021. №2. С. 8-14.
10. Темирова В. Н., Темиров Н. М., Чодуева Г. Ч., Эшенкулова П. З., Абдимомунова Б. Т., Жолдошев С. Т., Алибаева А. А. Заболеваемость туберкулезом медицинских работников Жалал-Абадской области Кыргызской Республики за 2010–2021 годы // Наука, образование и культура. 2022. №3(63). С. 51-57.
11. Темирова В. Н., Темиров Н. М., Соромбаева Н. О., Бхандари К., Мина Г. Профилактика гемоконтактных инфекций медицинских работников противотуберкулезной службы Жалал-Абадского областного центра борьбы туберкулеза города Жалал-Абад Кыргызской Республики // Тенденции развития науки и образования. 2022. №85. Ч. 9. С. 56-58.

References:

1. Algoritm dlya laboratornoj diagnostiki i monitoringa lecheniya tuberkuleza legkikh i tuberkuleza s lekarstvennoj ustojchivost'yu, primenyaya sovremennye bystrye molekulyarnye metody. (2017). VOZ.
2. Guidelines for the treatment of drug-susceptible tuberculosis and patient care. (WHO/HTM/TB/2017.05). Geneva: World Health Organization; 2017.
3. Kuaban, C., Noeske, J., Rieder, H. L., Aït-Khaled, N., Abena Foe, J. L., & Trébucq, A. (2015). High effectiveness of a 12-month regimen for MDR-TB patients in Cameroon. *The International Journal of Tuberculosis and Lung Disease: the Official Journal of the International Union Against Tuberculosis and Lung Disease*, 19(5), 517-524. <https://doi.org/10.5588/ijtld.14.0535>
4. World Health Organization. (2021). *Meeting report of the WHO expert consultation on drug-resistant tuberculosis treatment outcome definitions, 17-19 November 2020*. World Health Organization. <https://iris.who.int/handle/10665/340284>
5. Nunn, A. J., Rusen, I. D., Van Deun, A., Torrea, G., Phillips, P. P., Chiang, C. Y., ... & Meredith, S. K. (2014). Evaluation of a standardized treatment regimen of anti-tuberculosis drugs for patients with multi-drug-resistant tuberculosis (STREAM): study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*, 15(1), 353. <https://doi.org/10.1186/1745-6215-15-353>
6. Prakticheskoe rukovodstvo «Infektsionnyj kontrol' v OZ KR». Prikaz №795 ot 22.11.2018 «O sovershenstvovanii sistemy upravleniya kachestvom v OZ KR».
7. Prakticheskij spravochnik VOZ po tuberkulezu. Modul' 4. Lechenie. Lechenie lekarstvenno-ustojchivogo tuberkuleza. VOZ, 2021. <https://clc.li/rAfdi>
8. Gurusurthy, M., Gopalan, N., Patel, L., Davis, A., Srinivasalu, V. A., Rajaram, S., ... & STREAM Trial Collaboration. (2025). Treatment outcomes in people with diabetes and multidrug-resistant tuberculosis (MDR TB) enrolled in the STREAM clinical trial. *PLOS Global Public Health*, 5(4), e0004259. <https://doi.org/10.1371/journal.pgph.0004259>
9. Temirov, N. M., Mamyrova, K. K., Abdimomunova, B. T., Satybaldieva, A. T., & Zholdoshev, S. T. (2021). Otsenka effektivnosti profilakticheskikh i protivoepidemicheskikh meropriyatij po nedopushcheniyu rasprostraneniya COVID-19 sredi patsientov i meditsinskogo personala protivotuberkuleznogo statsionara v period pandemii. *Sanitarnyy vrach*, (2), 8-14. (in Russian).
10. Temirova, V. N., Temirov, N. M., Chodueva, G. Ch., Eshenkulova, P. Z., Abdimomunova, B. T., Zholdoshev, S. T., & Alibaeva, A. A. (2022). Zabolevaemost' tuberkulezom meditsinskikh

rabotnikov Zhalal-Abadskoj oblasti Kyrgyzskoj Respubliki za 2010–2021 gody. *Nauka, obrazovanie i kul'tura*, (3 (63)), 51-57. (in Russian).

11. Temirova, V. N., Temirov, N. M., Sorombaeva, N. O., Bkhandari, K., & Mina, G. (2022). Profilaktika gemokontaknykh infektsij meditsinskikh rabotnikov protivotuberkuleznoj sluzhby Zhalal-Abadskogo oblastnogo tsentra bor'by tuberkuleza goroda Zhalal-Abad Kyrgyzskoj Respubliki. *Tendentsii razvitiya nauki i obrazovaniya*, (85 Часть 9), 56-58. (in Russian).

Поступила в редакцию
23.02.2026 г.

Принята к публикации
28.02.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Темиров Н. М., Темирова В. Н. Профессиональные лабиринты туберкулёза: анализ заболеваемости медицинских работников в Жалал-Абадской области (2010–2025 гг.) // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №5. С. 326-334. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/39>

Cite as (APA):

Temirov, N., & Temirova, V. (2026). Professional Labyrinths of Tuberculosis: Analysis of Morbidity Among Healthcare Workers in the Jalal-Abad Region (2010–2025). *Bulletin of Science and Practice*, 12(5), 326-334. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/39>

УДК.616.716.4-006.2-089

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/40>

МОДИФИЦИРОВАННЫЙ ОСТЕОСИНТЕЗ У ПАЦИЕНТОВ С ПЕРЕЛОМАМИ МЫШЕЛКОВОГО ОТРОСТКА НИЖНЕЙ ЧЕЛЮСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТИТАНОВЫХ МИНИ ИМПЛАНТАНТОВ

©*Тагайбеков И. Р.*, ORCID: 0009-0002-5347-2274, SPIN-код: 3899-7372,

Научно-исследовательский институт медико-биологических проблем
Южного отделения Национальной академии наук Кыргызской Республики,
г. Ош, Кыргызстан, tagaibekov9536@gmail.com

©*Ешиев А. М.*, ORCID: 0000-0003-2617-8360, SPIN-код: 6447-6287, д-р мед. наук,

член-корр. НАН КР, Ошский государственный университет,

г. Ош, Кыргызстан, eshiev-abdyrakhman@rambler.ru

©*Мырзашева Н. М.*, ORCID: 0009-0002-2719-7686, SPIN-код: 9390-2926,

канд. мед. наук, Ошский государственный университет,

г. Ош, Кыргызстан, nmyrzasheva@oshsu.kg

MODIFIED OSTEOSYNTHESIS IN PATIENTS WITH FRACTURES OF THE MANDIBULAR CONDYLAR PROCESS USING TITANIUM MINI-IMPLANTS

©*Tagaibekov I.*, ORCID: 0009-0002-5347-2274, SPIN-code: 3899-7372, Research Institute of
Medical and Biological Problems of the Southern Branch of the National Academy of Sciences of
the Kyrgyz Republic, Osh, Kyrgyzstan, tagaibekov9536@gmail.com

©*Eshiev A.*, ORCID: 0000-0003-2617-8360, SPIN-code: 6447-6287, Dr. habil., Corresponding
Member of the National Academy of Sciences of the Kyrgyz Republic, Osh State University,

Osh, Kyrgyzstan, eshiev-abdyrakhman@rambler.ru

©*Myrzasheva N.*, ORCID: 0009-0002-2719-7686, SPIN-код: 9390-2926, Ph.D.,

Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, nmyrzasheva@oshsu.kg

Аннотация. Рассматривается эффективность модифицированного остеосинтеза у пациентов с переломами мышелкового отростка нижней челюсти с использованием титановых мини-имплантатов. Модифицированный остеосинтез — это современный метод лечения, основанный на применении титановых имплантатов, отличающихся высокой прочностью и биосовместимостью. Целью работы является анализ клинических случаев, в которых применялись титановые мини-имплантаты для остеосинтеза, оценка времени заживления и функциональных результатов. В данной статье представлен опыт лечения 65 пациентов с переломами мышелкового отростка нижней челюсти, проведённый в отделении челюстно-лицевой хирургии Ошской межобластной объединённой клинической больницы. Пациенты были распределены на две группы: в первой группе наблюдались переломы основания мышелкового отростка со смещением отломков, во второй группе — высокие переломы шейки мышелкового отростка с вывихом суставной головки. Всем пациентам проведён остеосинтез с применением титановых мини-пластин и винтов. Полученные данные, свидетельствующие о благоприятных результатах у 60 из 65 больных (92,3%), подтверждают высокую эффективность выполненной хирургической интервенции. Удовлетворительные результаты у 5 пациентов (7,7%) также представляют собой значимый аспект, особенно с учетом того, что их жалобы на ограничение открывания рта и периодические боли в суставах исчезли в течение трех месяцев после вмешательства. Долгосрочные результаты лечения 65 пациентов основаны на рентгенологических наблюдениях. Положительные исходы, включая коррекцию положения костных фрагментов после остеосинтеза, восстановление анатомической формы нижней

челюсти и полное восстановление функции жевания, свидетельствуют о высоком уровне успешности проведённой хирургической процедуры.

Abstract. The article examines the effectiveness of modified osteosynthesis in patients with fractures of the mandibular condylar process using titanium mini-implants. Modified osteosynthesis is a modern treatment method based on the use of titanium implants, which are characterized by high strength and biocompatibility. The aim of the study is to analyze clinical cases in which titanium mini-implants were used for osteosynthesis and to evaluate healing time and functional outcomes. This article presents the experience of treating 65 patients with fractures of the mandibular condylar process at the Department of Maxillofacial Surgery of the Osh Interregional United Clinical Hospital. The patients were divided into two groups: the first group included patients with fractures of the base of the condylar process with displacement of fragments, and the second group included patients with high fractures of the condylar neck with dislocation of the articular head. All patients underwent osteosynthesis using titanium mini-plates and screws. The obtained data, demonstrating favorable outcomes in 60 out of 65 patients (92.3%), confirm the high effectiveness of the surgical intervention. Satisfactory results were observed in 5 patients (7.7%), which is also a significant finding, especially considering that their complaints of limited mouth opening and periodic joint pain resolved within three months after the intervention. The long-term treatment outcomes for all 65 patients were based on radiological follow-up observations. Positive results, including correction of bone fragment position after osteosynthesis, restoration of the anatomical shape of the mandible, and complete recovery of masticatory function, indicate a high success rate of the surgical procedure.

Ключевые слова: нижняя челюсть, переломы мыщелкового отростка, остеосинтез, титановая мини-пластинка, модификация, восстановление.

Keywords: mandible, condylar process fractures, osteosynthesis, titanium mini-plate, modification, rehabilitation.

За последние три десятилетия число лицевых травм возросло более чем в два раза. При этом наряду с постоянным ростом повреждений лицевого черепа наблюдается значительное изменение их структуры, обусловленное увеличением случаев сочетанных и множественных переломов. Долгосрочные прогнозы указывают на дальнейшее увеличение частоты таких травм и усложнение их характера, что связано с ростом технической оснащённости производств, увеличением числа транспортных средств и их скорости, а также с другими аспектами урбанизации. Высокий риск осложнений переломов мыщелкового отростка (МО) нижней челюсти и их высокая распространённость определяют важность изучения данной проблемы. Немаловажно отметить, что доля переломов МО составляет более одной трети от всех переломов нижней челюсти. К наиболее часто встречающимся неблагоприятным последствиям можно отнести деформации лица, развитие анкилозов височно-нижнечелюстного сустава (ВНЧС), а также контрактур нижней челюсти [1, 2].

В контексте переломов нижней челюсти особого внимания заслуживают высокие и внутрисуставные переломы, сопровождающиеся вывихом или фрагментацией головки, что приводит к формированию сложного комплекса патологических изменений во всех структурах ВНЧС. Подобные изменения нередко вызывают выраженные функциональные нарушения нижней челюсти и оказывают отрицательное влияние на эстетические параметры лица. Рациональным решением при лечении переломов мыщелкового отростка можно считать применение передовых хирургических методов и материалов, которые наиболее точно

реконструируют анатомическую целостность, что способствует восстановлению работоспособности ВНЧС. Проведение остеосинтеза в области мышелкового отростка считается сложной хирургической техникой в связи с угрозой повреждения верхнечелюстной артерии, ушно-височного и лицевого нервов [3].

В рамках проведённого ретроспективного анализа были изучены 1063 медицинские карты пациентов с переломами нижней челюсти, проходивших стационарное лечение в Ошской межобластной объединённой клинической больнице в период с 2019 по 2024 год. Среди обследованных пациентов 94,8% составляли мужчины, а 5,2% — женщины. Эти данные свидетельствуют о том, что мужчины подвергаются риску переломов костей лицевого скелета в 18,2 раза чаще, чем женщины, что подчёркивает выраженное гендерное различие в данной категории травматических повреждений [4].

Для решения этого вопроса рекомендуются различные хирургические вмешательства по фиксации фрагментов нижней челюсти. Данные методы включают использование металлических пластин, винтов, а также других фиксационных устройств, которые гарантируют стабильность и анатомически правильное положение отломков в период их сращения. Выбор определённого способа определяется характером и степенью сложности перелома, а также индивидуальными особенностями пациента. Клинический опыт многочисленных исследователей свидетельствует, что переломы в области шейки и основания нижней челюсти требуют проведения зачелюстного доступа. Внутрисуставные переломы, которые требуют восстановления капсулы височно-нижнечелюстного сустава (ВНЧС) и репозиции отломков головки нижней челюсти, обуславливают необходимость применения предушного доступа. Данный подход позволяет обеспечить более точную визуализацию и доступ к поврежденным структурам, что, в свою очередь, способствует эффективному восстановлению анатомической целостности и функциональности нижней челюсти [5].

В различных медицинских учреждениях применяются разнообразные методические подходы к лечению переломов мышелковых отростков нижней челюсти. Опираясь на накопленный опыт, авторы демонстрируют свою позицию по актуальным вопросам, связанным с лечением переломов мышелковых отростков нижней челюсти.

Цель данного исследования состоит в совершенствовании хирургического лечения переломов мышелкового отростка нижней челюсти, особенно в случаях разрушения головки или её смещения в подвисочную ямку.

Материалы и методы исследования

На стационарном лечении в отделении челюстно-лицевой хирургии Ошской межобластной объединённой клинической больницы было проведено хирургическое вмешательство на нижней челюсти у 65 больных с переломами мышелкового отростка. Прооперированных больных разделили на две группы в зависимости от характера полученных травм. В I группу вошли 35 пациентов с переломами основания или шейки мышелкового отростка со смещением отломков, но без вывиха суставной головки. Во II группу были включены 30 пациентов с высокими переломами шейки мышелкового отростка, сопровождающимися вывихом суставной головки. В процессе остеосинтеза авторы использовали сертифицированные наборы титановых мини-пластин и костных винтов производства компании KLS Martin (Германия). Также применялись эндопротезы мышелковых отростков, производимые по лицензии фирмы «Конмет» (Москва). Эти фиксирующие приспособления обеспечивают надежную стабилизацию переломов и способствуют более эффективному восстановлению функции нижней челюсти после хирургического вмешательства.

Среди 65 пациентов 90,4% составляли мужчины (59 человек), в то время как 9,6% — женщины (6 человек). Возраст пациентов варьировался от 14 до 70 лет. Для оценки полученных травм пациентам вначале проводили общеклиническое исследование, в последующем — рентгенографию. С помощью снимков костей нижней челюсти визуализировали топографию ВНЧС, что помогало оценить результат операции до и после вмешательства. Дополнительно проводили электромиографию височных и жевательных мышц также до и после операции.

Данные методы исследования позволили тщательно оценить состояние пациентов и зафиксировать изменения, происходящие в мышцах и суставах после проведенной хирургической коррекции. Результаты, полученные в ходе обследования, служат основой для анализа эффективности примененных методов лечения и могут помочь в дальнейшем улучшении подходов к лечению переломов нижней челюсти.

Оперативное вмешательство на нижней челюсти осуществлялось в соответствии с действующими клиническими рекомендациями. В начале операции производили разрез кожи в области угла нижней челюсти, поэтапно рассекались мягкие ткани и мышцы. По достижении отломков кости выполняли их репозицию в правильное положение. Фрагменты фиксировали с помощью мини-пластинок и винтов подходящих размеров и форм. Затем открытую рану послойно ушивали, дренировали на 1–2 дня.

Результаты исследования

Тридцати пяти пациентам основной группы с переломами основания или шейки мышечкового отростка (МО) со смещением костных фрагментов был произведен остеосинтез с использованием титановых мини-пластин. Пластины фиксировались титановыми винтами. Приводим клинический пример. Больной У., 70 лет, поступил в отделение в экстренном порядке с диагнозом: «Закрытый перелом мышечкового отростка нижней челюсти справа со смещением и вывихом суставной головки». Перед операцией была выполнена ортопантомограмма (ОПТГ), представленная на Рисунке 1.

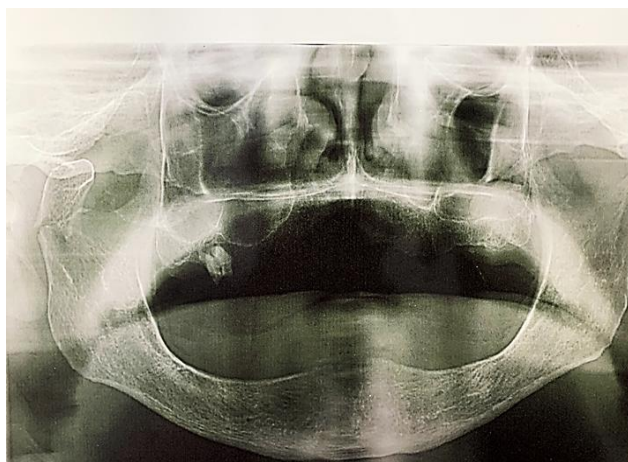


Рисунок 1. ОПТГ больной У. (до операции). Диагноз: «Закрытый перелом мышечкового отростка нижней челюсти справа, со смещением и вывихом суставной ямки»

В данном клиническом случае для восстановления анатомической структуры нижней челюсти провели остеосинтез с использованием мини-пластины. Результаты операции представлены на Рисунке 2, где можно наблюдать правильное расположение костных фрагментов и отсутствие их смещения. Это подтверждает эффективность выбранного метода

лечения и его положительное влияние на восстановление функции нижней челюсти. После операции пациенту была назначена комплексная реабилитация, направленная на восстановление функции нижней челюсти и профилактику возможных осложнений. Реабилитационный процесс включает в себя: физиотерапию (применение методов, таких как ультразвук и электростимуляция, для улучшения кровообращения и ускорения заживления тканей) и упражнения для челюсти (специальные упражнения для укрепления мышц жевательной системы и восстановления подвижности нижней челюсти).



Рисунок 2. ОПТГ больной У. (после операции). Диагноз: «Закрытый перелом мыщелкового отростка нижней челюсти справа со смещением». Фиксирован двумя параллельными титановыми мини-пластинками

Диетическое питание: рекомендации по диете, включающей мягкую пищу, чтобы избежать нагрузки на челюсть в ранний период после операции. Контроль за состоянием: регулярные осмотры у челюстно-лицевого хирурга для оценки процесса заживления и выявления возможных осложнений на ранних стадиях. Обучение пациента: инструктаж по уходу за полостью рта и соблюдению гигиенических норм для предотвращения инфекций. Эти меры помогут обеспечить успешное восстановление и минимизировать риск осложнений после хирургического вмешательства. Такой метод остеосинтеза действительно обеспечивает стабильность в области перелома, способствует правильной репозиции костных фрагментов и минимизирует риск осложнений, связанных с заживлением и восстановлением функции нижней челюсти. Использование титановых материалов обеспечивает высокую степень биосовместимости, что критически важно для долговременной функциональности и стабильности конструкции. Титан не вызывает аллергических реакций и хорошо переносится организмом, что делает его идеальным выбором для хирургических вмешательств. Кроме того, благодаря своей прочности и легкости, титановые пластины и винты обеспечивают надежную фиксацию, что способствует более быстрому и успешному восстановлению пациента.

Результаты проведенных оперативных вмешательств лечения больных с переломами МО можно считать положительными. Из общего числа основной группы наблюдался единичный случай осложнения (0,02%) в виде нагноения гематомы. После дренирования и промывания раны антисептическими растворами и антибиотиками рана зажила, и дальнейших осложнений не наблюдалось.

Приводим клинический пример. Тридцати пациентам из контрольной группы с диагнозом высокие оскольчатые переломы с вывихом суставных головок произвели операцию МО с их последующей реплантацией по нашей методике. Операция включает остеосинтез с реплантацией суставной головки, что позволяет восстановить анатомическую целостность и

функцию нижней челюсти. Больной А. поступил в экстренном порядке в отделении ЧЛХ ОМОКБ с диагнозом «Закрытый оскольчатый перелом мыщелкового отростка нижней челюсти внутри суставной капсулы с вывихом». Возраст пациента — 32 лет. Проведен остеосинтез мыщелкового отростка под общим наркозом. Способ представлен следующим образом: после общего наркоза с интубацией трахеи через нос, производят разрез в подчелюстной области окаймляя угол челюсти, при рассечении мягких тканей обнажается наружная поверхность ветви нижней челюсти. Далее, отслаивается суставная капсула и латеральная крыловидная мышца, после извлекается головка нижней челюсти из суставной впадины, помещается в раствор NaCl 0,9% с антибиотиком. Далее проводится косая остеотомия мыщелкового отростка выше входа в нижнечелюстной канал. Вне раны оба полученных фрагмента сопоставляется в области перелома, производится сквозное отверстие через оба фрагмента, не повреждая хрящевую ткань, и фиксируется никелид-титановой лигатурой, ниже линии перелома на мыщелковый отросток с помощью винта фиксируется одна сторона титановой мини пластины. После этого в области угла нижней челюсти отслаиваются жевательная и медиальная крыловидная мышцы на 0,5 см, отсепаируется фрагмент кости размером 20 x 2 мм, который помещается в раствор NaCl 0,9% с антибиотиком. В последующем проводится реплантация мыщелкового отростка в суставную впадину, и между малым и большим фрагментом помещается ранее отсепаированный фрагмент угла нижней челюсти. После сопоставления фрагментов второй конец титановой мини-пластины фиксируется на нижнюю челюсть винтами в двух местах. Рана послойно ушивается, вставляется резиновый дренаж и накладывается асептическая повязка. Дополнительно накладывается межчелюстная лигатура (по методу Айви).

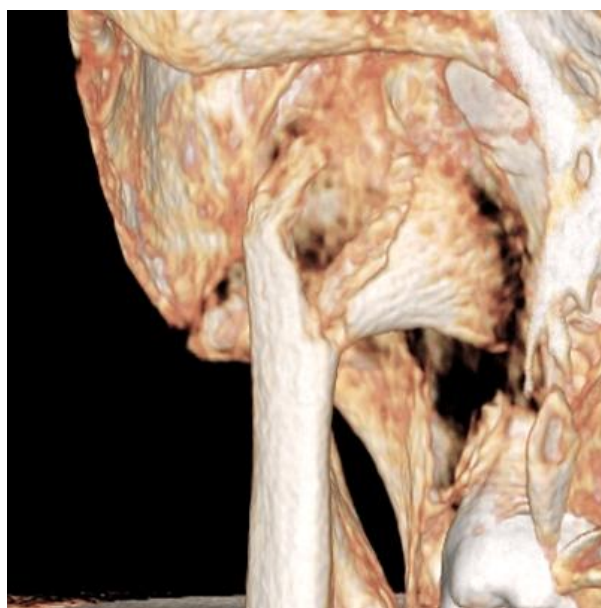


Рисунок 3. 3Д томографии отмечается: перелом мыщелкового отростка нижней челюсти внутри суставной капсулы с вывихом

Непосредственных результатов хирургического лечения 30 оперированных больных. Удовлетворительные результаты могут свидетельствовать о том, что методика остеосинтеза и реплантации суставной головки была эффективной и привела к успешному восстановлению анатомической целостности и функции нижней челюсти у пациентов. Минимизация болевого синдрома: пациенты испытывают меньше боли после операции. Восстановление функции:

улучшение жевательной функции и подвижности нижней челюсти. Клинические показатели: положительные результаты по рентгенологическим данным, подтверждающим правильное сопоставление линии перелома и восстановление анатомической формы нижней челюсти.

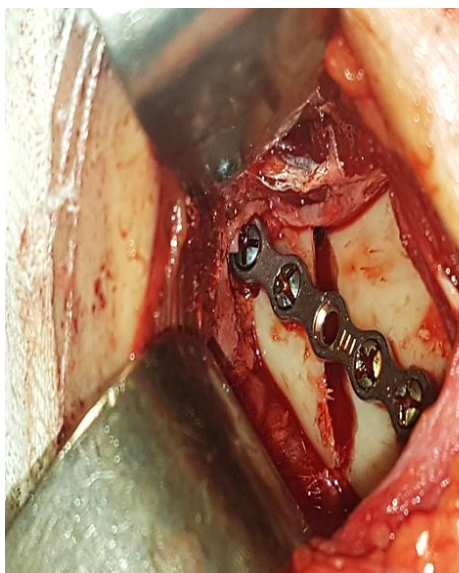


А

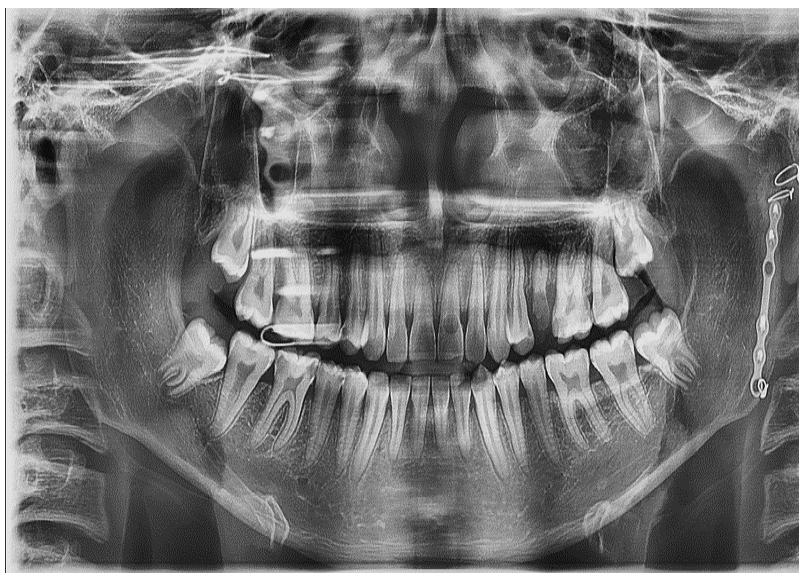


Б

Рисунок 4. А - извлеченный фрагмент с отсепарированным мышечковым отростком, Б - после остеосинтеза вне раны с фиксированной мини пластиной



А



Б

Рисунок 5. А - после реплантации и фиксации мышечкового отростка, Б - ОПТГ после операции. Прикус восстановлен в правильном положении

Хорошие результаты у 60 из 65 пациентов (92,3%) свидетельствуют о высокой эффективности проведенной хирургической процедуры. Удовлетворительные результаты у 5 пациентов (7,7%) также важны, особенно учитывая, что их жалобы на ограничение открывания рта и периодические боли в суставах исчезли через 3 месяца. Это может свидетельствовать о том, что, несмотря на первоначальные проблемы, пациенты смогли

восстановить функцию и качество жизни после операции. Важно отметить, что такие результаты подчеркивают необходимость регулярного наблюдения за пациентами после хирургического вмешательства, чтобы своевременно выявлять и корректировать возможные осложнения.

Наблюдение электромиографии пациента после 1 месяца оперативного лечения у пациентов группы 2 и 3 также отмечается достоверное увеличение амплитуды ЭМГ-кривых собственно жевательной и височной мышц на стороне травмы. Что касается результатов электромиографии жевательных мышц у всех больных через три месяца после операции. Значение в 709 мкВ указывает на уровень электрической активности жевательных мышц, что может свидетельствовать о восстановлении их функции после хирургического вмешательства. Если уровень активности жевательных мышц находится в пределах нормы, это может свидетельствовать о том, что пациенты способны выполнять жевательные функции без значительных ограничений.

Исходя из рентгенологических данных, у 65 пациентов в динамике отмечались удовлетворительные результаты. К подтверждению вышеуказанного исхода можем отнести полное восстановление анатомической структуры МО, функции жевания и правильное положение отломков после хирургической реконструкции. Отдаленные результаты лечения 65 больных на основании рентгенологических наблюдений: положительные результаты, такие как правильное положение костных фрагментов после остеосинтеза, восстановление формы нижней челюсти (МО) и полное восстановление функции жевания, свидетельствуют о высоком уровне успешности проведенной хирургической процедуры. Отдаленные результаты лечения пациентов через три месяца после проведенной операции, где отмечается полная клиническая и функциональная реабилитация.

Результаты контрольного компьютерно-томографического исследования показали высокую степень интеграции мини-пластин в костную ткань и отсутствие визуализируемых линий перелома. Соответствие плотности регенерированной костной ткани плотности здоровой ткани на противоположной стороне нижней челюсти говорит о том, что процесс восстановления проходит успешно и костная ткань восстанавливается до нормального уровня. Коэффициент по шкале Хаунсфилда: измерение этого коэффициента не выявило различий между восстановленной и неповрежденной стороной, что подтверждает равномерность плотности костной ткани и отсутствие патологических изменений.

Обсужденит

Восстановления анатомической целостности мышечкового отростка и стабилизации функции височно-нижнечелюстного сустава при переломах нижней челюсти можно добиться, применяя исключительно современные хирургические технологии и материалы. В контексте решения данной проблемы Ю. В. Ефимов в 2015 году [6] осуществил оперативное вмешательство, состоящее в извлечении вывихнутой головки сустава из раны, её фиксации на стальной спице и последующей реплантации на прежнее место.

Другие авторы, такие как А. А. Жилонов и др. (1986) [7], для облегчения доступа к вывихнутой головке применяли остеотомию ветви нижней челюсти с последующим остеосинтезом головки костными швами вне раны и её реплантацией. Данная методика позволяет оптимизировать визуализацию операционного поля и обеспечивает успешное восстановление функции височно-нижнечелюстного сустава.

Вышеуказанные способы оперативного вмешательства позволяли достигать главной цели — восстановления анатомической формы мышечкового отростка (МО) и суставной высоты.

В то же время использованные авторами способы остеосинтеза, в том числе костный шов проволокой и фиксация спицей Киршнера, не обеспечивали достаточной стабилизации костных фрагментов. Вследствие этого требовалась дополнительная межчелюстная иммобилизация сроком на 4–5 недель, что отрицательно сказывалось на процессах репаративной регенерации костной ткани из-за ограничения функциональной нагрузки на нижнюю челюсть.

При использовании таких методов остеосинтеза частота послеоперационных осложнений достигала 5–7%. Почти у 90% пациентов наблюдалась контрактура жевательных мышц, что, в свою очередь, требовало проведения курса реабилитационной терапии в дальнейшем. Это подчеркивает необходимость разработки более эффективных методов фиксации и реабилитации для снижения риска осложнений и улучшения восстановления функции нижней челюсти.

Преимущества остеосинтеза с использованием мини-пластинок заключаются в следующем: восстановление анатомической целостности — методика позволяет эффективно восстанавливать анатомическую форму мышечкового отростка, что способствует нормализации функции височно-нижнечелюстного сустава и нижней челюсти в целом. Использование мини-пластинок обеспечивает надежную фиксацию костных фрагментов, что минимизирует риск смещения и способствует более стабильному заживлению. Благодаря надежной фиксации и меньшему количеству осложнений пациенты могут быстрее вернуться к нормальной функции нижней челюсти, что сокращает время реабилитации [8, 9].

На основании представленных данных можно сделать следующие выводы:

Успешность лечения: через три месяца после проведенного лечения у всех пациентов наблюдается полная клиническая и функциональная реабилитация, что свидетельствует о высоком уровне успешности остеосинтеза.

Интеграция мини-пластин: контрольное компьютерно-томографическое исследование показало высокую степень интеграции мини-пластин в костную ткань, что подтверждает их стабильность и эффективность в процессе восстановления.

Отсутствие осложнений: отсутствие визуализируемых линий перелома и признаков повторной травмы в области установки мини-пластин указывает на отсутствие осложнений, что является положительным показателем для дальнейшего восстановления.

Восстановление костной ткани: плотность регенерированной костной ткани в зонах фиксации пропорциональна плотности здоровой ткани на противоположной стороне лица, что говорит о стандартизации процесса восстановления.

Равномерность плотности: измерение коэффициента по шкале Хаунсфилда, не выявившее различий между восстановленной и неповрежденной стороной, подтверждает равномерность плотности костной ткани и отсутствие патологических изменений.

Список литературы:

1. Козлов П. Ю. Ретроспективный анализ переломов нижней челюсти в области мышечкового отростка нижней челюсти по данным отделения челюстно-лицевой хирургии ГНОКБ // Материалы VII Российской научно-практической конференции. 2016. №2. С. 266-268.
2. Ерокина Н. П., Лепилин А. В., Ляпина Я. А., Фомин И. В., Рогатина Т. В. Обоснование выбора метода иммобилизации при переломах нижней челюсти у больных хроническим генерализованным пародонтитом тяжелой степени // Саратовский научно-медицинский журнал. 2013. Т. 9. №3. С. 387-389.

3. Маградзе Г. Н., Иорданишвили А. К., Багненко А. С., Самсонов В. В. Переломы мыщелкового отростка нижней челюсти, их характеристика и лечение // Институт стоматологии. 2013. №4. С. 46-49.
4. Ешиев А. М., Эшматов А. А. Клинико-статический анализ переломов нижней челюсти по Южному региону Кыргызстана // Новости науки: естественные и технические науки. 2023. С. 105-108.
5. Сысолятин П. Г., Железный П. А., Ищенко Н. А. Артропластика консервированной аллокостью при переломах мыщелкового отростка нижней челюсти с вывихом головки // Сборник научных трудов МОНИКИ. 1979. Т. 24. С. 79-81.
6. Ефимов Ю. В., Стоматов Д. В., Ефимова Е. Ю., Иванов П. В., Оленникова М. М. Использование костного шва при высоких переломах мыщелкового отростка с вывихом головки нижней челюсти // Фундаментальные исследования. 2015. №1-1. С. 76-78.
7. Жилонов А. А., Гунько В. И., Кулаков А. А. Хирургическое лечение больных с высокими переломами мыщелкового отростка нижней челюсти // Стоматология. 1986. Т. 65. №2. С. 41.
8. Ешиев А. М., Алиев А. А., Мырзашева Н. М. Модифицированный способ лечения высоких переломов мыщелкового отростка нижней челюсти // Евразийский журнал здравоохранения, 2022. Т. 2. №2. С. 15-19.
9. Ешиев А.М., Чирдизов А.А., Ешиев Д.А., Тагайбеков И.Р., Способ хирургического лечения высоких переломов мыщелкового отростка нижней челюсти с вывихом суставной головки // Патент №2239 КР. ОМОКБ. №20200022.1, опубли. 29.01.2021.

References:

1. Kozlov, P. Yu. (2016). Retrospektivnyj analiz perelomov nizhnej chelyusti v oblasti myshchelkovogo otrostka nizhnej chelyusti po dannym otdeleniya chelyustno-litsevoj khirurgii GNOKB. In *Materialy VII Rossijskoj nauchno-prakticheskoy konferentsii*, (2), 266-268.
2. Erokina, N. P., Lepilin, A. V., Lyapina, Ya. A., Fomin, I. V., & Rogatina, T. V. (2013). Obosnovanie vybora metoda immobilizatsii pri perelomakh nizhnej chelyusti u bol'nykh khronicheskim generalizovannym parodontitom tyazhelej stepeni. *Saratovskij nauchno-meditsinskij zhurnal*, 9(3), 387-389.
3. Magradze, G. N., Iordanishvili, A. K., Bagненко, A. S., & Samsonov, V. V. (2013). Perelomy myshchelkovogo otrostka nizhnej chelyusti, ikh kharakteristika i lechenie. *Institut stomatologii*, (4), 46-49.
4. Eshiev, A. M., & Eshmatov, A. A. (2023). Kliniko-staticheskij analiz perelomov nizhnej chelyusti po Yuzhnomu regionu Kyrgyzstana. In *Novosti nauki: estestvennye i tekhnicheskie nauki*, 105-108.
5. Sysolyatin, P. G., Zheleznyj, P. A., & Ishchenko, N. A. (1979). Artroplastika konservirovannoj allokost'yu pri perelomakh myshchelkovogo otrostka nizhnej chelyusti s vyvikhom golovki. *Sbornik nauchnykh trudov MONIKI*, 24, 79-81.
6. Efimov, Yu. V., Stomatov, D. V., Efimova, E. Yu., Ivanov, P. V., & Olennikova, M. M. (2015). Ispol'zovanie kostnogo shva pri vysokikh perelomakh myshchelkovogo otrostka s vyvikhom golovki nizhnej chelyusti. *Fundamental'nye issledovaniya*, (1-1), 76-78.
7. Zhilonov, A. A., Gun'ko, V. I., & Kulakov, A. A. (1986). Khirurgicheskoe lechenie bol'nykh s vysokimi perelomami myshchelkovogo otrostka nizhnej chelyusti. *Stomatologiya*, 65(2), 41.
8. Eshiev, A. M., Aliev, A. A., & Myrzasheva, N. M. (2022). Modifitsirovannyj sposob lecheniya vysokikh perelomov myshchelkovogo otrostka nizhnej chelyusti. *Evrazijskij zhurnal zdravookhraneniya*, 2(2), 15-19.

9. Eshiev A.M., Chirdizov A.A., Eshiev D.A., Tagajbekov I.R., Sposob khirurgicheskogo lecheniya vysokikh perelomov myshchelkovogo otrostka nizhnej chelyusti s vyvikhom sustavnoj golovki // Patent №2239 KR. ОМОКВ. №20200022.1, opubl. 29.01.2021.

Поступила в редакцию
07.03.2026 г.

Принята к публикации
15.03.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Тагайбеков И. Р., Ешиев А. М., Мырзашева Н. М. Модифицированный остеосинтез у пациентов с переломами мыщелкового отростка нижней челюсти с использованием титановых мини-имплантатов // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №5. С. 335-345. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/40>

Cite as (APA):

Tagaibekov, I., Eshiev, A., & Myrzasheva, N. (2026). Modified Osteosynthesis in Patients with Fractures of the Mandibular Condylar Process using Titanium Mini-Implants. *Bulletin of Science and Practice*, 12(5), 335-345. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/40>

УДК 616.832-004.2-073.756.8

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/41>

ПОЛОВЫЕ РАЗЛИЧИЯ РАДИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЯВЛЕНИЙ ПРИ РАССЕЯННОМ СКЛЕРОЗЕ: ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

©Жусупова А. Т., ORCID: 0000-0001-8430-9504, SPIN-код: 4650-2988,

Международная высшая школа медицины; Международный университет Кыргызстана,
г. Бишкек, Кыргызстан, Astaljus@gmail.com

©Кадырова Б. Б., ORCID: 0000-0003-3208-5689, SPIN-код: 8288-2259, Международная школа
медицины; Международный университет Кыргызстана,
г. Бишкек, Кыргызстан, begimai.kadyrova@gmail.com

©Ибраимов К. Ш., ORCID: 0000-0001-7753-3938, SPIN-код: 5424-1140,
Кыргызская государственная медицинская академия им. И. К. Ахунбаева,
г. Бишкек, Кыргызстан, dr.kubat@gmail.com

GENDER DIFFERENCES IN RADIOLOGICAL MANIFESTATIONS IN MULTIPLE SCLEROSIS: LITERATURE REVIEW

©Jusupova A., ORCID: 0000-0001-8430-9504, SPIN-code: 4650-2988,
International Higher School of Medicine; International University of Kyrgyzstan,
Bishkek, Kyrgyzstan, Astaljus@gmail.com

©Kadyrova B., ORCID: 0000-0003-3208-5689, SPIN-code: 8288-2259,
International School of Medicine, International University of Kyrgyzstan,
Bishkek, Kyrgyzstan, begimai.kadyrova@gmail.com

©Ibraimov K., ORCID: 0000-0001-7753-3938, SPIN-code: 5424-1140, Kyrgyz State Medical
Academy named after I. Akhunbaev, Bishkek, Kyrgyzstan, dr.kubat@gmail.com

Аннотация. Рассеянный склероз (РС) представляет собой хроническое воспалительное демиелинизирующее заболевание центральной нервной системы, характеризующееся выраженной клинической и радиологической гетерогенностью. В последние десятилетия все большее внимание уделяется изучению влияния биологического пола на патогенез, течение и прогноз заболевания, однако данные о половых различиях нейровизуализационных проявлений РС остаются фрагментарными. Цель обзора — проанализировать и систематизировать данные современной литературы, посвященные половым различиям радиологических проявлений рассеянного склероза по данным магнитно-резонансной томографии. В обзор включены результаты клинических, когортных и метааналитических исследований, оценивающих объем и распределение очагов поражения, воспалительную активность, а также атрофию головного и спинного мозга у мужчин и женщин с РС. Проанализированы данные о динамике МРТ-изменений на различных этапах заболевания и в зависимости от возраста и репродуктивного статуса. Результаты обзора свидетельствуют о наличии двух преобладающих радиологических фенотипов рассеянного склероза. У женщин чаще выявляется воспалительный МРТ-фенотип, характеризующийся большей очаговой нагрузкой по данным T2/FLAIR и более высокой частотой контраст-накапливающих очагов, особенно в рецидивирующе-ремиттирующей фазе заболевания. У мужчин, напротив, преобладает нейродегенеративный фенотип, включающий более выраженную атрофию головного и спинного мозга, больший объем T1-гипоинтенсивных очагов и более частое поражение кортикальных и инфратенториальных структур, что ассоциируется с более быстрым прогрессированием инвалидизации. Отмечено, что у женщин динамика атрофии существенно зависит от репродуктивного статуса, с ускорением нейродегенеративных

изменений в постменопаузальный период. Таким образом, учет половых различий радиологических проявлений рассеянного склероза расширяет понимание гетерогенности заболевания и может способствовать более точному прогнозированию его течения, а также развитию персонализированных подходов к мониторингу и терапии РС.

Abstract. Multiple sclerosis (MS) is a chronic inflammatory demyelinating disease of the central nervous system, characterized by marked clinical and radiological heterogeneity. In recent decades, increasing attention has been paid to the influence of biological sex on the pathogenesis, course, and prognosis of the disease. However, data on sex differences in the neuroimaging manifestations of MS remain fragmented. The aim of this review is to analyze and systematize the current literature on sex differences in the radiological manifestations of multiple sclerosis based on magnetic resonance imaging. The review includes the results of clinical, cohort, and meta-analytic studies assessing the volume and distribution of lesions, inflammatory activity, and atrophy of the brain and spinal cord in men and women with MS. Data on the dynamics of MRI changes at various stages of the disease—and depending on age and reproductive status—are analyzed. The review results indicate the presence of two predominant radiological phenotypes of multiple sclerosis. Women are more likely to exhibit an inflammatory MRI phenotype, characterized by a higher focal lesion load on T2/FLAIR and a higher frequency of contrast-enhancing lesions, especially in the relapsing-remitting phase of the disease. In contrast, men exhibit a predominantly neurodegenerative phenotype, including more pronounced brain and spinal cord atrophy, a larger volume of T1-hypointense lesions, and more frequent involvement of cortical and infratentorial structures, which is associated with more rapid disability progression. It is noted that in women, the dynamics of atrophy are significantly dependent on reproductive status, with neurodegenerative changes accelerating in the postmenopausal period. Thus, taking into account sex differences in the radiological manifestations of multiple sclerosis expands the understanding of the heterogeneity of the disease and may contribute to more accurate prediction of its course, as well as the development of personalized approaches to monitoring and treating MS.

Ключевые слова: рассеянный склероз, магнитно-резонансная томография, половые различия, атрофия головного мозга, нейродегенерация, воспалительный фенотип.

Keywords: multiple sclerosis, magnetic resonance imaging, sex differences, brain atrophy, neurodegeneration, inflammatory phenotype.

Рассеянный склероз (РС) — это хроническое воспалительное демиелинизирующее заболевание центральной нервной системы (ЦНС), являющееся одной из наиболее частых причин инвалидности среди людей молодого трудоспособного возраста во всем мире [1].

Клиническая картина РС крайне вариабельна, и его диагностика, а также мониторинг прогрессирования, в значительной степени опираются на магнитно-резонансную томографию (МРТ). МРТ позволяет визуализировать характерные очаги демиелинизации, воспаления и атрофии в головном и спинном мозге, что имеет решающее значение для установления диагноза по критериям Макдональда и оценки эффективности терапии [2].

В последние десятилетия все больше внимания уделяется изучению влияния биологического пола на патогенез, клиническое течение и прогноз РС [3].

Клинические и визуализационные фенотипы рассеянного склероза демонстрируют четкие половые различия, которые значительно меняются с возрастом и в ходе репродуктивных этапов, таких как беременность и менопауза. Несмотря на более высокую

распространенность заболевания у женщин, мужчины с РС часто демонстрируют более быстрое прогрессирование инвалидизации и худший прогноз [4].

Выявленные различия распространяются и на радиологические проявления заболевания. Согласно данным литературы, между мужчинами и женщинами с РС существуют значимые различия в объеме и локализации очагов поражения, степени атрофии головного мозга, выраженности спинальных поражений, а также в динамике МРТ-изменений на различных этапах заболевания [4].

Анализ этих особенностей представляет собой важное направление для более глубокого понимания механизмов заболевания и разработки персонализированных подходов к диагностике и мониторингу рассеянного склероза.

Объем и распределение очагов поражения

Традиционно очаги поражения при рассеянном склерозе оцениваются по их количеству, размеру и локализации на T2-взвешенных изображениях и FLAIR-последовательностях, где они визуализируются как гиперинтенсивные очаги, отражающие зоны демиелинизации, воспаления и глиоза. Количественная оценка T2-очагов позволяет определить суммарную «очаговую нагрузку» (lesion load), являющуюся важным маркером накопленного структурного повреждения. Дополнительную информацию о текущей воспалительной активности заболевания предоставляет выявление очагов с накоплением гадолиниевого контрастного препарата, что свидетельствует о нарушении гематоэнцефалического барьера. В свою очередь, гипоинтенсивные очаги на T1-взвешенных изображениях («черные дыры») отражают выраженное аксональное повреждение, потерю нейронов и необратимую деструкцию ткани, являясь маркером нейродегенеративного компонента заболевания. Согласно данным Walderveen et al., у мужчин чаще выявляются T1-гипоинтенсивные очаги («черные дыры»), ассоциированные с более тяжелым аксональным повреждением и неблагоприятным прогнозом [5].

Наличие и объем таких очагов коррелируют с уровнем инвалидизации и скоростью прогрессирования заболевания. Кроме того у мужчин с первично-прогрессирующим рассеянным склерозом была выявлена тенденция к большему объему очагов поражения на T1-взвешенных изображениях по сравнению с женщинами [5].

Эти данные могут свидетельствовать о более агрессивном течении заболевания у мужчин, при котором воспалительный процесс сопровождается более выраженным нейродегенеративным компонентом и меньшей компенсаторной способностью центральной нервной системы. Половые различия касаются не только объема, но и распределения очагов поражения. В исследовании Luetic и соавт. продемонстрировано, что у мужчин чаще выявляются кортикальные очаги, а также инфратенториальные поражения (в области ствола мозга и мозжечка) [6].

Кортикальные поражения имеют особое значение, поскольку ассоциированы с когнитивными нарушениями и ускоренной атрофией серого вещества. Инфратенториальная локализация очагов традиционно рассматривается как неблагоприятный прогностический фактор, поскольку поражение стволовых структур и мозжечка приводит к раннему формированию координационных и бульбарных нарушений. Женщины, как правило, демонстрируют более выраженную воспалительную активность на МРТ. У них чаще выявляются очаги, накапливающие гадолиний, что свидетельствует о более активном нарушении гематоэнцефалического барьера и остром воспалительном процессе [7–9].

В количественном отношении женщины нередко имеют большее общее число гиперинтенсивных очагов на T2/FLAIR-последовательностях, отражающих накопленную воспалительную активность [6, 7].

Особенно отчетливо эти различия проявляются в рецидивирующе-ремиттирующей фазе заболевания (РРРС), когда у женщин чаще регистрируются активные контраст-накапливающие очаги, что коррелирует с более высокой частотой клинических обострений [7, 10].

Выявленные различия могут быть частично обусловлены влиянием половых гормонов. Предполагается, что соотношение прогестерона и эстрадиола влияет на иммунный ответ и степень воспалительной активности, что отражается в динамике МРТ-показателей [11].

Эстрогены обладают иммуномодулирующим и потенциально нейропротективным эффектом, тогда как снижение их уровня в определенные периоды (например, в послеродовом периоде или в менопаузе) может сопровождаться усилением воспалительной активности заболевания. Таким образом, данные литературы свидетельствуют о том, что у женщин при РС преобладает воспалительный МРТ-фенотип, характеризующийся большим количеством активных и T2-гиперинтенсивных очагов, тогда как у мужчин чаще наблюдается нейродегенеративный фенотип с более выраженным формированием T1-гипоинтенсивных очагов и кортикальных поражений. Эти различия могут иметь существенное значение для прогностической оценки и персонализации терапии. Атрофия головного мозга рассматривается как один из ключевых радиологических маркеров нейродегенерации при рассеянном склерозе и тесно коррелирует с нарастанием неврологического дефицита, когнитивных нарушений и долгосрочной инвалидизации. В отличие от очагового поражения, атрофия отражает диффузные и необратимые процессы утраты нейронов и аксонов, что делает ее особенно значимой для прогностической оценки течения заболевания. В этом отношении половые различия являются достаточно выраженными. Данные мета-анализов и крупных когортных исследований последовательно демонстрируют, что пациенты мужского пола с рассеянным склерозом характеризуются более выраженной атрофией всего головного мозга и серого вещества по сравнению с женщинами, независимо от длительности заболевания, клинической формы и уровня инвалидизации [12].

Особенно отчетливо эти различия проявляются в молодом и среднем возрасте, что может частично объяснять более быстрое прогрессирование инвалидизации у мужчин, несмотря на нередко меньшую воспалительную активность на ранних этапах заболевания. Особое значение имеет атрофия серого вещества, включая кортикальную атрофию, которая у мужчин выражена в большей степени и тесно связана с ухудшением когнитивных функций, снижением скорости обработки информации и нарастанием физической инвалидности [13, 14].

В отличие от очаговой нагрузки по T2, объем серого вещества демонстрирует более тесную корреляцию с клиническим статусом пациента, что подчеркивает его роль как чувствительного маркера нейродегенеративного процесса. Ряд исследований указывает на наличие региональных особенностей атрофии. Так, у мужчин с рассеянным склерозом чаще выявляется более выраженная атрофия глубоких ядер серого вещества, включая таламус и базальные ганглии, а также структур мозжечка [14].

Поражение этих зон ассоциировано с нарушением моторных функций, координации, когнитивных процессов и эмоциональной регуляции. У женщин, напротив, атрофические изменения могут развиваться медленнее или иметь иную региональную локализацию, что частично объясняет различия в клинических фенотипах заболевания. Радиологическая картина у женщин с рассеянным склерозом является более динамичной и может изменяться в зависимости от репродуктивного статуса. В репродуктивном возрасте прогрессирование атрофии головного мозга у женщин, как правило, менее выражено, что связывают с потенциальным нейропротективным и противовоспалительным действием эстрогенов и

прогестерона. В постменопаузальный период, сопровождающийся снижением уровня половых гормонов, может наблюдаться усиление нейродегенеративных процессов, включая ускорение потери объема серого вещества [15].

Эти наблюдения позволяют предположить, что гормональный статус оказывает влияние на динамику атрофических изменений при РС и должен учитываться при интерпретации МРТ-показателей и оценке прогноза заболевания. Атрофия спинного мозга является независимым и клинически значимым предиктором инвалидизации при рассеянном склерозе, особенно в отношении двигательных функций и способности к самостоятельному передвижению. В отличие от головного мозга, данные о половых различиях в атрофии спинного мозга остаются менее однозначными. Тем не менее, ряд исследований указывает на то, что у мужчин может наблюдаться более выраженная атрофия спинного мозга, особенно на уровне шейного отдела, что ассоциируется с более тяжелым клиническим течением заболевания и более высокими показателями инвалидизации [16].

Дополнительным подтверждением более выраженного нейродегенеративного процесса у мужчин являются данные о сниженной плотности нервных волокон в спинном мозге, отражающей более тяжелое аксональное повреждение [17, 18].

Эти изменения могут объяснять более быстрое формирование стойкого моторного дефицита и меньший потенциал функционального восстановления у пациентов мужского пола. Таким образом, анализ данных МРТ свидетельствует о наличии двух преобладающих радиологических фенотипов рассеянного склероза: воспалительного, более характерного для женщин, и нейродегенеративного, чаще наблюдаемого у мужчин. Систематизация этих различий представлена в Таблице.

<i>Радиологический признак</i>	<i>Особенности у женщин</i>	<i>Особенности у мужчин</i>
Очаги, накапливающие гадолиний	Более частое выявление и большее количество контраст-накапливающих очагов, что отражает преобладание воспалительного МРТ-фенотипа	Меньшее количество контраст-накапливающих очагов по сравнению с женщинами репродуктивного возраста
T2-гиперинтенсивные очаги	Большая суммарная площадь и объем T2/FLAIR-очагов, отражающие более высокую очаговую воспалительную нагрузку	Относительно меньший объем T2-очагов, однако при наличии — с тенденцией к более выраженной тканевой деструкции
T1-гипоинтенсивные очаги («черные дыры»)	Меньший объем «черных дыр» по сравнению с мужчинами	Большой объем и более высокая доля T1-гипоинтенсивных очагов, а также более высокое соотношение T1/T2, что свидетельствует о выраженном аксональном повреждении и нейродегенерации
Локализация очагов	Очаги чаще располагаются супратенториально; на ранних этапах возможно поражение инфратенториальных отделов и спинного мозга	Более частое выявление инфратенториальных очагов, поражений спинного мозга и коры головного мозга
Атрофия головного мозга и	Менее выражена на ранних стадиях заболевания; скорость	Более выраженная общая атрофия головного мозга и серого

серого вещества (GM)	атрофии возрастает после менопаузы, при этом к 60 годам половые различия нивелируются	вещества, включая глубокие структуры (таламус, базальные ганглии), независимо от длительности заболевания
----------------------	---	---

Заключение

Накопленные данные убедительно свидетельствуют о наличии значимых половых различий в радиологических проявлениях рассеянного склероза. У мужчин, как правило, преобладает нейродегенеративный профиль, характеризующийся более выраженной атрофией головного мозга, включая серое и белое вещество, а также большим объемом Т1-гипоинтенсивных очагов, что коррелирует с более быстрым прогрессированием инвалидизации. Для женщин более характерен воспалительный радиологический профиль, проявляющийся большим количеством контраст-накапливающих очагов, особенно до наступления менопаузы. Учет половых особенностей МРТ-фенотипа может повысить точность прогнозирования течения рассеянного склероза и способствовать более раннему выявлению пациентов с высоким риском неблагоприятного исхода. В частности, у мужчин раннее появление признаков атрофии и «черных дыр» может служить маркером агрессивного течения заболевания, тогда как у женщин ключевое значение имеет динамика воспалительной активности и ее изменения в различные репродуктивные периоды. При этом возраст и менопаузальный статус играют критическую роль в динамике нейродегенеративных изменений: после 60 лет скорость атрофии головного мозга у женщин возрастает, и различия между полами по степени повреждения мозговой ткани в значительной степени нивелируются. Выявленные особенности, вероятно, обусловлены сложным взаимодействием гормональных, иммунных и генетических факторов. Понимание половых различий нейровизуализационных проявлений рассеянного склероза имеет важное клиническое значение. Учитывая, что мужчины с РС чаще характеризуются более агрессивным течением заболевания и быстрым накоплением инвалидизации, МРТ-маркеры нейродегенерации, в частности объем атрофии головного мозга, могут рассматриваться как более чувствительные предикторы неблагоприятного исхода у данной группы пациентов. Это создает предпосылки для разработки более персонализированного подхода при выборе тактики ведения и мониторинга пациентов с рассеянным склерозом.

Список литературы:

1. Kadyrova B. B., Jusupova A. T., Dzhaparaliev N. T., Kulov B. B. Influence of mountain climate on multiple sclerosis // Heart, Vessels and Transplantation. 2023. V. 7. №4. P. 359-363. <https://doi.org/10.24969/hvt.2023.423>
2. Kaunzner U. W., Gauthier S. A. MRI in the assessment and monitoring of multiple sclerosis: an update on best practice // Therapeutic advances in neurological disorders. 2017. V. 10. №6. P. 247-261. <https://doi.org/10.1177/1756285617708911>
3. Voskuhl R. R. The effect of sex on multiple sclerosis risk and disease progression // Multiple Sclerosis Journal. 2020. V. 26. №5. P. 554-560. <https://doi.org/10.1177/1352458519892491>
4. Nathoo N., Neyal N., Kantarci O. H., Zeydan B. Imaging phenotypic differences in multiple sclerosis: at the crossroads of aging, sex, race, and ethnicity // Frontiers in Global Women's Health. 2024. V. 5. P. 1412482. <https://doi.org/10.3389/fgwh.2024.1412482>
5. Van Walderveen M. A. A. et al. Hypointense lesions on T1-weighted spin-echo magnetic resonance imaging: relation to clinical characteristics in subgroups of patients with multiple sclerosis // Archives of neurology. 2001. V. 58. №1. P. 76-81. <https://doi.org/10.1001/archneur.58.1.76>

6. Luetic G. G., Menichini M. L., Vrech C., Pappolla A., Patrucco L., Cristiano E., Rojas J. I. Clinical and demographic characteristics of male MS patients included in the national registry-RelevarEM. Does sex or phenotype make the difference in the association with poor prognosis? // Multiple sclerosis and related disorders. 2022. V. 58. P. 103401. <https://doi.org/10.1016/j.msard.2021.103401>
7. Pozzilli C., Tomassini V., Marinelli F., Paolillo A., Gasperini C., Bastianello S. Gender gap in multiple sclerosis: magnetic resonance imaging evidence // European journal of neurology. 2003. V. 10. №1. P. 95-97. <https://doi.org/10.1046/j.1468-1331.2003.00519.x>
8. Tomassini V., Onesti E., Mainero C., Giugni E., Paolillo A., Salvetti M., Pozzilli C. Sex hormones modulate brain damage in multiple sclerosis: MRI evidence // Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry. 2005. V. 76. №2. P. 272-275. <https://doi.org/10.1136/jnnp.2003.033324>
9. Weatherby S. J. M., Mann C. L. A., Davies M. B., Fryer A. A., Haq N., Strange R. C., Hawkins C. P. A pilot study of the relationship between gadolinium-enhancing lesions, gender effect and polymorphisms of antioxidant enzymes in multiple sclerosis // Journal of neurology. 2000. V. 247. №6. <https://doi.org/10.1007/s004150070179>
10. Whitbread A. K., Mellick G. D., Silburn P. A., Le Couteur D. G., Board P. G. Glutathione transferase Omega class polymorphisms in Parkinson's disease // Neurology. 2004. V. 62. №10. P. 1910-1911.
11. Bansil S., Lee H. J., Jindal S., Holtz C. R., Cook S. O. Correlation between sex hormones and magnetic resonance imaging lesions in multiple sclerosis // Acta neurologica scandinavica. 1999. V. 99. №2. P. 91-94. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0404.1999.tb00663.x>
12. Antulov R., Weinstock-Guttman B., Cox J. L., Hussein S., Durfee J., Caiola C., Zivadinov R. Gender-related differences in MS: a study of conventional and nonconventional MRI measures // Multiple Sclerosis Journal. 2009. V. 15. №3. P. 345-354. <https://doi.org/10.1177/1352458508099479>
13. Schoonheim M. M., Popescu V., Rueda Lopes F. C., Wiebenga O. T., Vrenken H., Douw L., Barkhof F. Subcortical atrophy and cognition: sex effects in multiple sclerosis // Neurology. 2012. T. 79. №17. P. 1754-1761. <https://doi.org/10.1212/WNL.0b013e3182703f46>
14. Voskuhl R. R., Patel K., Paul F., Gold S. M., Scheel M., Kuchling J., MacKenzie-Graham A. Sex differences in brain atrophy in multiple sclerosis // Biology of sex Differences. 2020. V. 11. №1. P. 49. <https://doi.org/10.1186/s13293-020-00326-3>
15. Lorefice L., Fenu G., Fronza M., Murgia F., Frau J., Coghe G., Cocco E. Menopausal transition in multiple sclerosis: relationship with disease activity and brain volume measurements // Frontiers in neurology. 2023. V. 14. P. 1251667. <https://doi.org/10.3389/fneur.2023.1251667>
16. Daams M., Weiler F., Steenwijk M. D., Hahn H. K., Geurts J. J., Vrenken H., Barkhof F. Mean upper cervical cord area (MUCCA) measurement in long-standing multiple sclerosis: relation to brain findings and clinical disability // Multiple Sclerosis Journal. 2014. V. 20. №14. P. 1860-1865. <https://doi.org/10.1177/1352458514533399>
17. Ganter, Prince, Esiri. Spinal cord axonal loss in multiple sclerosis: a post-mortem study // Neuropathology and applied neurobiology. 1999. V. 25. №6. P. 459-467. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2990.1999.00205.x>
18. Foschi M., Marastoni D., Panzera I., Mancinelli L., Ganino C., Abbadessa G., Surcinelli A. Sex differences in relapse-independent and relapse-associated disability progression in relapsing-remitting multiple sclerosis: a real-world inverse-probability weighted study // Therapeutic Advances in Neurological Disorders. 2025. V. 18. P. 17562864251376807. <https://doi.org/10.1177/17562864251376807>

References:

1. Kadyrova, B. B., Jusupova, A. T., Dzhaparalieva, N. T., & Kulov, B. B. (2023). Influence of mountain climate on multiple sclerosis. *Heart, Vessels and Transplantation*, 7(4), 359-363. <https://doi.org/10.24969/hvt.2023.423>
2. Kaunzner, U. W., & Gauthier, S. A. (2017). MRI in the assessment and monitoring of multiple sclerosis: an update on best practice. *Therapeutic advances in neurological disorders*, 10(6), 247-261. <https://doi.org/10.1177/1756285617708911>
3. Voskuhl, R. R. (2020). The effect of sex on multiple sclerosis risk and disease progression. *Multiple Sclerosis Journal*, 26(5), 554-560. <https://doi.org/10.1177/1352458519892491>
4. Nathoo, N., Neyal, N., Kantarci, O. H., & Zeydan, B. (2024). Imaging phenotypic differences in multiple sclerosis: at the crossroads of aging, sex, race, and ethnicity. *Frontiers in Global Women's Health*, 5, 1412482. <https://doi.org/10.3389/fgwh.2024.1412482>
5. Van Walderveen, M. A., à Nijeholt, G. J. L., Ader, H. J., Jongen, P. J., Polman, C. H., Castelijns, J. A., & Barkhof, F. (2001). Hypointense lesions on T1-weighted spin-echo magnetic resonance imaging: relation to clinical characteristics in subgroups of patients with multiple sclerosis. *Archives of neurology*, 58(1), 76-81. <https://doi.org/10.1001/archneur.58.1.76>
6. Luetic, G. G., Menichini, M. L., Vrech, C., Pappolla, A., Patrucco, L., Cristiano, E., ... & Rojas, J. I. (2022). Clinical and demographic characteristics of male MS patients included in the national registry-RelevarEM. Does sex or phenotype make the difference in the association with poor prognosis?. *Multiple sclerosis and related disorders*, 58, 103401. <https://doi.org/10.1016/j.msard.2021.103401>
7. Pozzilli, C., Tomassini, V., Marinelli, F., Paolillo, A., Gasperini, C., & Bastianello, S. (2003). 'Gender gap' in multiple sclerosis: magnetic resonance imaging evidence. *European journal of neurology*, 10(1), 95-97. <https://doi.org/10.1046/j.1468-1331.2003.00519.x>
8. Tomassini, V., Onesti, E., Mainero, C., Giugni, E., Paolillo, A., Salvetti, M., ... & Pozzilli, C. (2005). Sex hormones modulate brain damage in multiple sclerosis: MRI evidence. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, 76(2), 272-275. <https://doi.org/10.1136/jnnp.2003.033324>
9. Weatherby, S. J. M., Mann, C. L. A., Davies, M. B., Fryer, A. A., Haq, N., Strange, R. C., & Hawkins, C. P. (2000). A pilot study of the relationship between gadolinium-enhancing lesions, gender effect and polymorphisms of antioxidant enzymes in multiple sclerosis. *Journal of neurology*, 247(6). <https://doi.org/10.1007/s004150070179>
10. Whitbread, A. K., Mellick, G. D., Silburn, P. A., Le Couteur, D. G., & Board, P. G. (2004). Glutathione transferase Omega class polymorphisms in Parkinson's disease. *Neurology*, 62(10), 1910-1911.
11. Bansil, S., Lee, H. J., Jindal, S., Holtz, C. R., & Cook, S. O. (1999). Correlation between sex hormones and magnetic resonance imaging lesions in multiple sclerosis. *Acta neurologica scandinavica*, 99(2), 91-94. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0404.1999.tb00663.x>
12. Antulov, R., Weinstock-Guttman, B., Cox, J. L., Hussein, S., Durfee, J., Caiola, C., ... & Zivadinov, R. (2009). Gender-related differences in MS: a study of conventional and nonconventional MRI measures. *Multiple Sclerosis Journal*, 15(3), 345-354. <https://doi.org/10.1177/1352458508099479>
13. Schoonheim, M. M., Popescu, V., Rueda Lopes, F. C., Wiebenga, O. T., Vrenken, H., Douw, L., ... & Barkhof, F. (2012). Subcortical atrophy and cognition: sex effects in multiple sclerosis. *Neurology*, 79(17), 1754-1761. <https://doi.org/10.1212/WNL.0b013e3182703f46>
14. Voskuhl, R. R., Patel, K., Paul, F., Gold, S. M., Scheel, M., Kuchling, J., ... & MacKenzie-Graham, A. (2020). Sex differences in brain atrophy in multiple sclerosis. *Biology of sex Differences*, 11(1), 49. <https://doi.org/10.1186/s13293-020-00326-3>

15. Loreface, L., Fenu, G., Fronza, M., Murgia, F., Frau, J., Coghe, G., ... & Cocco, E. (2023). Menopausal transition in multiple sclerosis: relationship with disease activity and brain volume measurements. *Frontiers in neurology*, 14, 1251667. <https://doi.org/10.3389/fneur.2023.1251667>
16. Daams, M., Weiler, F., Steenwijk, M. D., Hahn, H. K., Geurts, J. J., Vrenken, H., ... & Barkhof, F. (2014). Mean upper cervical cord area (MUCCA) measurement in long-standing multiple sclerosis: relation to brain findings and clinical disability. *Multiple Sclerosis Journal*, 20(14), 1860-1865. <https://doi.org/10.1177/1352458514533399>
17. Ganter, Prince, & Esiri. (1999). Spinal cord axonal loss in multiple sclerosis: a post-mortem study. *Neuropathology and applied neurobiology*, 25(6), 459-467. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2990.1999.00205.x>
18. Foschi, M., Marastoni, D., Panzera, I., Mancinelli, L., Ganino, C., Abbadessa, G., ... & Surcinelli, A. (2025). Sex differences in relapse-independent and relapse-associated disability progression in relapsing-remitting multiple sclerosis: a real-world inverse-probability weighted study. *Therapeutic Advances in Neurological Disorders*, 18, 17562864251376807. <https://doi.org/10.1177/17562864251376807>

Поступила в редакцию
06.03.2026 г.

Принята к публикации
15.03.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Жусупова А. Т., Кадырова Б. Б., Ибраимов К. Ш. Половые различия радиологических проявлений при рассеянном склерозе: обзор литературы // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №5. С. 346-354. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/41>

Cite as (APA):

Jusupova, A., Kadyrova, B., & Ibraimov, K. (2026). Gender Differences in Radiological Manifestations of Multiple Sclerosis: A Literature Review. *Bulletin of Science and Practice*, 12(5), 346-354. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/41>

УДК 616

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/42>

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ЭТИОЛОГИИ БОЛЕЗНИ ПАРКИНСОНА В КЫРГЫЗСТАНЕ

©Исмаилова А. К., Ошский государственный университет,
г. Ош, Кыргызстан, doc.aika83@gmail.com

©Тойчиева А. А., SPIN-код: 9750-0475, Ошский государственный университет,
г. Ош, Кыргызстан, abdimalikovnaajperi95@gmail.com

CURRENT ISSUES IN PARKINSON'S DISEASE ETIOLOGY RESEARCH IN KYRGYZSTAN

©Ismailova A., Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, doc.aika83@gmail.com

©Toychieva A., SPIN-code: 9750-0475, Osh State University, Osh, Kyrgyzstan,
abdimalikovnaajperi95@gmail.com

Аннотация. Этиология болезни Паркинсона остается многофакторной и до конца не изученной. Обобщены наиболее распространенные теоретические представления об этиологии болезни Паркинсона. Проанализированы различные подходы к исследованию взаимосвязанных и взаимообусловленных факторов этиологии и эпидемиологии данного заболевания. В результате исследования теоретических аспектов обобщены наиболее характерные особенности болезни Паркинсона и подходы к ее изучению. Распространенность составляет от 100 до 250 случаев на 100 тысяч населения. Мужчины болеют в полтора раза чаще, чем женщины. БП является возраст-зависимым заболеванием, т. е. болеют люди старше 50 лет, но встречаются и случаи с ранним началом. С возрастом частота заболеваемости неуклонно растет. Причинами развития БП являются наследственность и факторы окружающей среды, т. е. контакт с гербицидами, пестицидами и тяжелыми металлами.

Abstract. The etiology of Parkinson's disease remains multifactorial and not fully understood. This article summarizes common theoretical studies regarding the etiology of Parkinson's disease. It also analyzes various approaches to studying the interrelated and interdependent factors of the disease's etiology and epidemiology. This review of theoretical aspects summarizes the most characteristic features of Parkinson's disease and various approaches to its research. The prevalence ranges from 100 to 250 cases per 100,000 population. Men are affected one and a half times more often than women. PD is age-dependent, meaning it typically affects people over 50, but cases with early onset also occur. The incidence rate steadily increases with age. The causes of PD include heredity and environmental factors, such as exposure to herbicides, pesticides, and heavy metals.

Ключевые слова: болезнь Паркинсона, нейродегенерация, экстрапирамидная система, тремор покоя, брадикинезия, черная субстанция, альфа-синуклеина, дофамин.

Keywords: Parkinson's disease, neurodegeneration, extrapyramidal system, resting tremor, bradykinesia, substantia nigra, alpha-synuclein, dopamine.

Болезнь Паркинсона (БП) — это прогрессирующее нейродегенеративное заболевание, которое занимает второе место по распространенности в мире после болезни Альцгеймера. Диагноз ставится клинически. Обязательным критерием в постановке БП является наличие брадикинезии (замедленности движений), которая сочетается с одним из следующих

симптомов: тремор покоя, ригидность или постуральная неустойчивость. Однако окончательный диагноз ставится только после проведенной аутопсии. Распространенность составляет от 100 до 250 случаев на 100 тысяч населения. Мужчины болеют в полтора раза чаще, чем женщины. БП является возраст-зависимым заболеванием, т. е. болеют люди старше 50 лет, но встречаются и случаи с ранним началом. С возрастом частота заболеваемости неуклонно растет. Причинами развития БП являются наследственность и факторы окружающей среды, т. е. контакт с гербицидами, пестицидами и тяжелыми металлами.

Международное общество расстройств движений в 2015 году разработало новые клинические критерии БП. Но часто у практикующих врачей-неврологов использование этих критериев вызывает затруднения, потому что на начальной стадии, особенно при первом осмотре, могут возникать сложности даже у опытных специалистов. К тому же прогрессирование заболевания может быть как медленным, так и быстрым. Также надо учесть, что есть атипичные формы паркинсонизма, такие как мультисистемная атрофия, прогрессирующий надъядерный паралич, корково-базальная дегенерация и болезнь с тельцами Леви. Вышеперечисленные формы требуют дообследования пациента и динамического наблюдения каждые 3–6 месяцев. В связи с этим на практике часто наблюдается гипердиагностика или, наоборот, недооценка состояния пациента, что в кратчайшие сроки может привести к инвалидизации.

Что касается ситуации в Кыргызстане, то проблема стоит остро. Пациент сначала идет в поликлинику, проходит осмотр у семейного врача, а затем направляется к неврологу. Часто врачи в поликлиниках некомпетентны в этих вопросах, а специалистов по болезни Паркинсона или двигательным расстройствам в Кыргызстане попросту нет — тех, кто мог бы поставить верный диагноз, при необходимости провести дополнительную диагностику, назначить правильную схему лечения и в дальнейшем наблюдать пациента, чтобы избежать осложнений терапии, таких как флуктуации и дискинезии. Необходимость исследования этиологии болезни Паркинсона вызвана следующими обстоятельствами: малоизученность проблемы (исследованы в основном общие вопросы); отсутствие статистических данных о распространенности болезни Паркинсона; недостаточная квалификация врачей; отсутствие протоколов выявления болезни; недостаточная обеспеченность медицинским оборудованием для диагностики; недостаточная изученность в отечественной медицине эпидемиологических и клинических аспектов.

Материалы и методы исследования

В процессе исследования этиологии болезни Паркинсона были использованы статистические данные исследований на юге Кыргызстана, теоретические труды ученых, а также данные Национального статистического комитета Кыргызской Республики. При проведении данного исследования были использованы системно-структурный, функциональный и сравнительный методы, а также анкетирование более 600 человек, проживающих на юге Кыргызстана. Теоретические аспекты болезни Паркинсона (БП) интересуют многих исследователей. Разные ученые подходили к данной проблеме с различных ракурсов и методических позиций, и она не теряет своей актуальности на современном этапе развития общественных отношений. Несмотря на многочисленные исследования теоретических и практических аспектов болезни Паркинсона, остаются открытыми многие вопросы, касающиеся содержательной стороны и этиологии данного заболевания.

По мнению некоторых ученых, классическая БП — это нейродегенеративное заболевание, характеризующееся гипокинетическим синдромом, который вызван потерей дофаминергических нейронов черной субстанции из-за накопления в них белка альфа-

синуклеина. Существует ряд неврологических заболеваний, которые по симптоматике очень похожи на БП; их называют атипичным паркинсонизмом. Помимо генетических аспектов, на развитие болезни влияет ряд других факторов. Негативные факторы: возраст, онкологические заболевания, ожирение, сахарный диабет 2-го типа, алкоголь, токсины, заместительная гормонотерапия в период менопаузы, черепно-мозговая травма [1].

Болезнь Паркинсона возникает вследствие гибели дофаминергических нейронов, входящих в структуры стриопаллидарной системы — важнейшей составляющей экстрапирамидной системы, обеспечивающей организацию и построение движений. Наиболее выраженные повреждения дофаминергических нейронов наблюдаются в компактной части черной субстанции, голубом пятне и стриатуме [2].

Некоторые ученые считают, что одинаковое понимание БП врачами, преимущество в оказании медицинской помощи неврологическим больным и активное информирование населения могут привести к повышению выявляемости случаев данного заболевания и созданию объективной эпидемиологической картины в России, что требует формирования организационной системы оказания помощи пациентам с БП [3].

Диагностика болезни Паркинсона в настоящее время в основном зависит от клинических симптомов, что затрудняет выявление самых ранних фаз заболевания, когда лечение может иметь наибольший терапевтический эффект. Надежные специфические диагностические и прогностические маркеры могут помочь в выявлении данного заболевания, разработке новых нейропротекторных терапевтических подходов и прогнозировании ответа на лечение [4].

Вопросы, касающиеся тактических основ ведения пациентов, были исследованы Р. Р. Богдановым. Он отмечает, что как правило, при наличии выраженной симптоматики двигательных нарушений диагностировать БП несложно. Однако следует помнить, что классические моторные клинические симптомы БП развиваются после гибели 50–80% дофаминергических нейронов черной субстанции. Последние исследования показали накопление агрегатов белка α -синуклеина, характерного маркера дегенерации нейронов черной субстанции, в структурах периферической вегетативной нервной системы (сплетениях желудочно-кишечного тракта), нейронах надпочечников, слюнных желез, кожи, что позволило предположить первоначальное вовлечение в патологический процесс структур периферической вегетативной нервной системы с последующим распространением патологического агента по волокнам блуждающего нерва в ЦНС и поражением дорсального ядра вагуса [5].

Распространенность зависит от заболеваемости, смертности и миграционных процессов. По данным литературы, показатели общей распространенности БП различны для каждой страны и имеют следующие диапазоны по количеству случаев на 100 000 населения: Северная Америка: США — 107–329, Канада — 126–244,4; Южная Америка: Боливия — 50,2, Аргентина — 656,8, Бразилия — 330 [6].

При болезни Паркинсона в черной субстанции происходит потеря дофаминергических нейронов, что приводит к снижению активности данного нервного пути. Симптомы болезни проявляются лишь после угасания 80–90% дофаминергической активности. Тесная взаимосвязь между составляющими экстрапирамидной системы — паллидумом и стриатумом — обеспечивается многочисленными пучками нервных волокон. Благодаря связям между таламусом и стриопаллидарной системой образуются рефлекторные дуги, обеспечивающие выполнение многочисленных стереотипных и автоматизированных движений [7].

Развитие некоторых аспектов болезни связано с нейродегенеративными процессами. БП отводится небольшому пресинаптическому белку α -синуклеину. Именно α -синуклеин является

основным компонентом телец и нейритов Леви — классических морфологических маркеров БП [8].

Генетическая природа семейной формы БП была исследована немецкими учеными в 1997 г., когда была выявлена миссенс-мутация p.Ala30Thr в гене альфа-синуклеина SNCA в большой немецкой семье с аутосомно-доминантным наследованием БП в четырех поколениях, а также в трех неродственных греческих семьях, где заболевание наблюдалось в двух и трех поколениях [9].

М. И. Щадрина, исследовавшая генетические аспекты, отмечает, что для моногенных форм заболевания к числу основных патологических механизмов БП относятся лизосомальная дисфункция и нарушение процессов везикулярного транспорта; для идиопатической формы заболевания полногеномный ассоциативный анализ выявил в качестве основных ассоциированных локусов гены SNCA и LRRK2. При этом очевидно, что на текущий момент выявлены не все гены, связанные с семейной и спорадической формами заболевания, но основной фундамент уже заложен, и открытие новых генов не опровергнет существующие представления [10].

Итак, в мире за последнее десятилетие проведены многочисленные исследования в области нейродегенеративных заболеваний, в частности болезни Паркинсона. На сегодняшний день остается очень много вопросов по патогенезу, но уже известно, что важную роль играет потеря дофаминергических нейронов черной субстанции из-за накопления белка альфа-синуклеина, вследствие чего болезнь Паркинсона проявляется гипокинетическим синдромом. Некоторые исследователи работали с атипичными формами, которые встречаются редко по сравнению с болезнью Паркинсона, но быстро прогрессируют, и постановка окончательного диагноза требует определенного периода ожидания и дополнительных методов исследования. Учеными Европы и России проведено очень много исследований в области эпидемиологии болезни Паркинсона, где выявлено, что распространенность зависит от заболеваемости и миграционных процессов. Также мужчины заболевают чаще, чем женщины. Отдельно нужно подчеркнуть, что генетические аспекты и влияние окружающей среды в развитии болезни Паркинсона играют значительную роль. Исследователи в мире выявили, что при уточнении того, какой именно ген поврежден у пациента, можно в какой-то мере проконтролировать развитие клиники и дать прогноз о прогрессировании. Несмотря на многочисленные исследования в мире в области паркинсонизма, в частности болезни Паркинсона, остается очень много вопросов по поводу этиологии, эпидемиологии, особенностей клиники, лечения и реабилитации.

Заключение

Проведенный анализ этиологии болезни Паркинсона позволяет сделать следующие выводы: это наиболее прогрессирующее неврологическое заболевание, имеющее сложную структуру и патогенез. Процесс диагностики является трудоемким и требует временных затрат. Болезнь имеет генетическую предрасположенность, корреляционную связь с возрастом, а одним из наиболее значимых факторов её проявления является неблагоприятная окружающая среда.

Список литературы:

1. Борозденко Д. А., Богородова В. И., Киселева Н. М., Негребецкий В. В. Болезнь Паркинсона: эпидемиология и патогенез // Российский медицинский журнал. 2021. Т. 27. №2. С. 183. <https://doi.org/10.17816/0869-2106-2021-27-2-183-194>

2. Михайлусова О. И., Куташов В. А. Болезнь Паркинсона: этиология, патогенез, клиника, диагностика и принципы лечения // Молодой ученый. 2015. №24(104). С. 269-273.
3. Таппахов А. А., Попова Т. Е., Николаева Т. Я., Шнайдер Н. А., Петрова М. М. Эпидемиология болезни Паркинсона в мире и в России // Забайкальский медицинский вестник. 2016. №4. С. 151-159.
4. Сухопаров П. Д., Вольхина И. В. Потенциальные маркеры болезни Паркинсона // Современные достижения химико-биологических наук в профилактической и клинической медицине: Материалы 3-й международной конференции. Ч. 1. СПб., 2022. С. 323-329.
5. Богданов Р. Р., Богданов А. Р., Котов С. В. Тактика ведения пациентов с начальными проявлениями болезни Паркинсона // Доктор. ру. 2012. №5 (73). С. 15-21.
6. Ефименко Е. Ю. Эпидемиологический анализ болезни Паркинсона в г. Краснодаре // Лечащий Врач. 2025. Т. 28. №4. С. 49-53. <https://doi.org/10.51793/OS.2025.28.4.007>
7. Полякова С. М., Рабченко П. Ю. Изменения головного мозга при болезнях Альцгеймера и Паркинсона // Достижения современной морфологии: Материалы конференции. Минск, 2024. С. 131-135.
8. Иллариошкин С. Н. Современные представления об этиологии болезни Паркинсона // Неврологический журнал. 2015. Т. 20. №4. С. 4-13.
9. Polymeropoulos M. H., Lavedan C., Leroy E., Ide S. E., Dehejia A., Dutra A., Nussbaum R. L. Mutation in the α -synuclein gene identified in families with Parkinson's disease // Science. 1997. V. 276. №5321. P. 2045-2047. <https://doi.org/10.1126/science.276.5321.2045>
10. Шадрина М. И., Сломинский П. А. Генетическая архитектура болезни Паркинсона // Биохимия. 2023. Т. 88. №3. С. 508-527. <https://doi.org/10.31857/S0320972523030107>

References:

1. Borozdenko, D. A., Bogorodova, V. I., Kiseleva, N. M., & Negrebetskij, V. V. (2021). Bolezn' Parkinsona: epidemiologiya i patogenez. *Rossijskij meditsinskij zhurnal*, 27(2), 183. (in Russian). <https://doi.org/10.17816/0869-2106-2021-27-2-183-194>
2. Mikhajlusova, O. I., & Kutashov, V. A. (2015). Bolezn' Parkinsona: etiologiya, patogenez, klinika, diagnostika i printsipy lecheniya. *Molodoj uchenyj*, (24), 269-273. (in Russian).
3. Tappakhov, A. A., Popova, T. E., Nikolaeva, T. Ya., Shnajder, N. A., & Petrova, M. M. (2016). Epidemiologiya bolezni Parkinsona v mire i v Rossii. *Zabajkal'skij meditsinskij vestnik*, (4), 151-159. (in Russian).
4. Sukhoparov, P. D., & Vol'khina, I. V. (2022). Potentsial'nye markery bolezni Parkinsona. In *Sovremennye dostizheniya khimiko-biologicheskikh nauk v profilakticheskoy i klinicheskoy meditsine: Materialy 3-j mezhdunarodnoj konferentsii. Ch. 1.*, 323-329. (in Russian).
5. Bogdanov, R. R., Bogdanov, A. R., & Kотов, S. V. (2012). Taktika vedeniya patsientov s nachal'nymi proyavleniyami bolezni Parkinsona. *Doktor. ru*, (5 (73)), 15-21. (in Russian).
6. Efimenko, E. Yu. (2025). Epidemiologicheskij analiz bolezni Parkinsona v g. Krasnodare. *Lechashchij Vrach*, 28(4), 49-53. (in Russian). <https://doi.org/10.51793/OS.2025.28.4.007>
7. Polyakova, S. M., & Rabchenko, P. Yu. (2024). Izmeneniya golovnogogo mozga pri boleznyakh Al'tsgejmera i Parkinsona. In *Dostizheniya sovremennoj morfologii: Materialy konferentsii, Minsk*, 131-135. (in Russian).
8. Illarioshkin, S. N. (2015). Sovremennye predstavleniya ob etiologii bolezni Parkinsona. *Nevrologicheskij zhurnal*, 20(4), 4-13. (in Russian).
9. Polymeropoulos, M. H., Lavedan, C., Leroy, E., Ide, S. E., Dehejia, A., Dutra, A., ... & Nussbaum, R. L. (1997). Mutation in the α -synuclein gene identified in families with Parkinson's disease. *science*, 276(5321), 2045-2047. <https://doi.org/10.1126/science.276.5321.2045>

10. Shadrina, M. I., & Slominskij, P. A. (2023). Geneticheskaya arkhitektura bolezni Parkinsona. *Biokhimiya*, 88(3), 508-527. (in Russian). <https://doi.org/10.31857/S0320972523030107>

Поступила в редакцию
04.03.2026 г.

Принята к публикации
15.03.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Исмаилова А. К., Тойчиева А. А. Актуальные вопросы исследования этиологии болезни Паркинсона в Кыргызстане // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №5. С. 355-360. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/42>

Cite as (APA):

Ismailova, A., & Toychieva, A. (2026). Current Issues in Parkinson's Disease Etiology Research in Kyrgyzstan. *Bulletin of Science and Practice*, 12(5), 355-360. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/42>

УДК 611.61.012

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/43>

ВЛИЯНИЕ ВРОЖДЁННЫХ ДЕФОРМАЦИЙ УШНОЙ РАКОВИНЫ НА КАЧЕСТВО ЖИЗНИ ДЕТЕЙ И ИХ СЕМЕЙ

©*Абдырасулова З. Ч.*, ORCID: 0009-0007-5423-6253, *Международный университет
Кыргызстана, г. Бишкек, Кыргызстан*

THE IMPACT OF CONGENITAL DEFORMITIES OF THE AURICLE ON THE QUALITY OF LIFE FOR CHILDREN AND THEIR FAMILIES

©*Abdyrasulova Z.*, ORCID: 0009-0007-5423-6253, *International University
of Kyrgyzstan, Bishkek, Kyrgyzstan*

Аннотация. Статья посвящена анализу влияния врождённых деформаций ушной раковины на качество жизни детей и их семей в социальном и психологическом аспектах. Рассматриваются медицинские, эмоциональные и экономические последствия данной патологии, включая проблемы социальной адаптации, стигматизации, самооценки ребёнка, а также финансовую нагрузку на семью. Особое внимание уделяется роли своевременной хирургической коррекции и комплексной реабилитации в улучшении показателей качества жизни. На основе анализа клинических и социально-экономических данных обосновывается необходимость междисциплинарного подхода к оказанию медицинской и социальной помощи данной категории пациентов.

Abstract. This article analyzes the social and psychological impact of congenital auricular deformities on the quality of life of children and their families. The medical, emotional, and economic consequences of this pathology are examined, including issues of social adaptation, stigma, the child's self-esteem, and the financial burden on the family. Particular attention is paid to the role of timely surgical correction and comprehensive rehabilitation in improving quality of life. Based on an analysis of clinical and socioeconomic data, the need for an interdisciplinary approach to providing medical and social care to this category of patients is substantiated.

Ключевые слова: врождённая деформация, ушная раковина, микроотия, качество жизни.

Keywords: congenital deformity, auricle, microtia, quality of life.

Врождённые деформации ушной раковины, включая микроотию и анотию, относятся к числу значимых пороков развития челюстно-лицевой области и органов слуха. Несмотря на сравнительно невысокую распространённость, данные аномалии оказывают комплексное влияние на физическое, психоэмоциональное и социальное развитие ребёнка. Нарушение анатомической структуры наружного уха часто сопровождается кондуктивной тугоухостью, что дополнительно осложняет формирование речи и когнитивных навыков. В условиях развития реконструктивной хирургии и слухопротезирования проблема выходит за рамки исключительно клинического аспекта и приобретает социально-экономическое значение, особенно в странах с ограниченными ресурсами здравоохранения. Актуальность темы обусловлена необходимостью оценки не только медицинских результатов лечения, но и влияния патологии на качество жизни детей и их семей. По данным международных исследований, частота микроотии варьирует от 1 до 5 случаев на 10 000 новорождённых, с

региональными и этническими различиями. В ряде случаев деформация ушной раковины сочетается с атрезией наружного слухового прохода и нарушением слуха, что может приводить к задержке речевого развития и снижению образовательных показателей. Медицинское значение проблемы определяется необходимостью ранней диагностики, междисциплинарного наблюдения (оториноларинголог, пластический хирург, сурдолог, психолог) и многоэтапного хирургического лечения. Несвоевременная коррекция увеличивает риск вторичных психоэмоциональных и социальных осложнений.

Врождённые деформации ушной раковины относятся к видимым аномалиям внешности, что делает ребёнка уязвимым к социальной стигматизации, насмешкам и изоляции. Международные исследования показывают, что дети с краниофациальными аномалиями чаще испытывают снижение самооценки, социальную тревожность и трудности в межличностном взаимодействии. Проблема затрагивает не только ребёнка, но и семью в целом. Родители сталкиваются с эмоциональным стрессом, необходимостью поиска специализированной помощи, финансовыми затратами на лечение и реабилитацию. Таким образом, заболевание формирует комплексную медико-социальную нагрузку, влияющую на качество жизни всей семьи.

В международной научной литературе значительное внимание уделяется клиническим аспектам реконструктивной хирургии, слуховой реабилитации и оценке качества жизни детей с краниофациальными аномалиями. Разработаны стандартизированные инструменты оценки психосоциального благополучия и влияния внешности на качество жизни. Вместе с тем социально-экономические аспекты, включая финансовую нагрузку на семьи и организацию медицинской помощи в странах с различным уровнем дохода, остаются недостаточно изученными. Особенно ограничены данные по странам Центральной Азии, что подчёркивает необходимость региональных исследований.

Целью настоящего исследования является комплексная оценка влияния врождённых деформаций ушной раковины на качество жизни детей и их семей с учётом медицинских, психоэмоциональных и социально-экономических факторов.

Исследование выполнено в формате комбинированного клинико-социологического исследования с элементами описательного и аналитического подходов. Методологическая модель основана на современных концепциях оценки качества жизни в педиатрии и при врождённых аномалиях развития [1, 2].

Работа включала: клиническую оценку состояния детей с врождённой деформацией ушной раковины; оценку слуховой функции; анкетирование пациентов и их родителей для определения показателей качества жизни и психоэмоционального благополучия; анализ социально-экономической нагрузки на семью.

Исследование носило проспективный характер с поперечным анализом данных. Для оценки взаимосвязи между клиническими характеристиками и качеством жизни применялся сравнительный анализ подгрупп (по возрасту, степени деформации, наличию тугоухости), что соответствует международным подходам к изучению краниофациальных аномалий [3, 4].

В исследование включены дети с диагнозом врождённой деформации ушной раковины (микротия, анотия), наблюдавшиеся в специализированных медицинских учреждениях (Таблица 1).

Критерии включения: возраст от 5 до 17 лет; клинически подтверждённый диагноз микротии или анотии; информированное согласие родителей (законных представителей).

Критерии исключения: наличие тяжёлых неврологических или психических заболеваний, способных повлиять на объективность оценки качества жизни; отказ от участия в исследовании.

Дополнительно опрашивались родители (или законные представители) детей для оценки семейной нагрузки, что соответствует международной практике комплексного анализа влияния врождённых аномалий на семью [5].

Таблица 1

ВОЗРАСТНАЯ СТРУКТУРА ВЫБОРКИ

<i>Возрастная группа</i>	<i>Возраст</i>	<i>Особенности оценки</i>
Дошкольная	5–6 лет	Родительская оценка качества жизни
Младший школьный	7–11 лет	Самооценка + родительская версия
Подростковая	12–17 лет	Самостоятельная оценка + психоэмоциональные шкалы

Для комплексной оценки качества жизни использовались валидированные инструменты, применяемые в международных исследованиях краниофациальных аномалий [6, 7]: PedsQL (Pediatric Quality of Life Inventory) — для оценки физического, эмоционального, социального и школьного функционирования; родительская версия PedsQL — для анализа восприятия состояния ребёнка семьёй; шкалы оценки самооценки и социальной тревожности (адаптированные психометрические инструменты), что соответствует методологическим подходам оценки психосоциальной адаптации при видимых врождённых аномалиях [7]; авторская анкета социально-экономической нагрузки, включающая: прямые медицинские расходы; транспортные затраты; временные потери трудоспособности родителей; субъективную оценку психологического стресса. Оценка слуховой функции проводилась методом тональной пороговой аудиометрии и консультации сурдолога, учитывая значимость слуховых нарушений при микротии [8, 9].

Обработка данных проводилась с использованием программного обеспечения SPSS/Statistica/R. Применялись следующие методы: описательная статистика ($M \pm SD$, медиана, интерквартильный размах); проверка нормальности распределения (критерий Шапиро–Уилка); сравнительный анализ групп (t-критерий Стьюдента, U-критерий Манна–Уитни); корреляционный анализ (коэффициенты Пирсона и Спирмена) для выявления связи между тяжестью деформации и показателями качества жизни; многофакторный анализ влияния социально-экономических факторов на итоговый индекс качества жизни (Таблица 2).

Уровень статистической значимости принимался равным $p < 0,05$.

Таблица 2

ПЕРЕМЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

<i>Блок показателей</i>	<i>Переменные</i>
Клинические	Тип деформации, наличие атрезии, степень тугоухости
Психоэмоциональные	Самооценка, уровень социальной тревожности
Качество жизни	Индекс PedsQL (общий и по доменам)
Социально-экономические	Прямые расходы, косвенные потери, субъективная нагрузка

Исследование проводилось в соответствии с принципами Хельсинкской декларации. Все участники и их законные представители были информированы о целях и добровольном характере участия. Получено письменное информированное согласие родителей (законных представителей). Конфиденциальность персональных данных обеспечивалась путём кодирования анкет и обезличивания информации при статистическом анализе. Клинический анализ показал, что в структуре врождённых деформаций ушной раковины преобладали случаи микротии различной степени выраженности, тогда как аномалии встречались реже, однако характеризовались более тяжёлым клиническим течением и выраженными функциональными

нарушениями. В соответствии с классификационными подходами к краниофациальным аномалиям, степень недоразвития ушной раковины напрямую влияет на объём реконструктивного вмешательства, необходимость многоэтапной хирургической коррекции и длительность реабилитационного периода [10].

Пациенты с тяжёлыми формами микротии и анотии чаще нуждались в последовательной хирургической тактике, включающей создание каркаса ушной раковины, формирование наружного слухового прохода (при наличии атрезии) и последующую эстетическую коррекцию. Таким образом, клиническая вариабельность деформации определяла индивидуализацию лечебной стратегии и сроки вмешательства. Особое значение имело наличие сопутствующей тугоухости. Согласно международным данным, врождённые деформации наружного уха нередко сочетаются с атрезией слухового прохода и кондуктивной тугоухостью различной степени [11]. Нарушение слуха в раннем возрасте повышает риск задержки речевого и когнитивного развития, а также может негативно влиять на дальнейшую академическую успеваемость и социальную адаптацию ребёнка [12]. В исследуемой группе дети с подтверждённой тугоухостью чаще нуждались в комбинированной траектории лечения, включающей: раннюю аудиологическую диагностику; слуховую реабилитацию (при показаниях); динамическое наблюдение сурдолога; реконструктивные хирургические вмешательства.

Таким образом, наличие слухового дефицита выступало не только клиническим, но и прогностическим фактором, влияющим на последующую социальную интеграцию. Возраст начала лечения варьировал в широком диапазоне. При этом ранняя диагностика слуховых нарушений и своевременное направление на специализированную помощь рассматривались как фактор, потенциально улучшающий долгосрочные показатели адаптации и качества жизни. Международные исследования подчёркивают, что раннее вмешательство позволяет минимизировать вторичные речевые и психоэмоциональные осложнения [7].

В совокупности клинические данные свидетельствуют о том, что тяжесть анатомического дефекта, наличие слуховой дисфункции и возраст начала лечения являются ключевыми медицинскими детерминантами дальнейшей реабилитационной траектории (Таблица 3).

Таблица 3

ОСНОВНЫЕ КЛИНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПАЦИЕНТОВ

<i>Показатель</i>	<i>Варианты/единицы</i>	<i>Клиническое значение</i>
Тип деформации	микротия (I–III степень), анотия	определяет объём и этапность реконструктивного лечения
Наличие атрезии наружного слухового прохода	да/нет	влияет на необходимость слуховой коррекции
Сопутствующая тугоухость	да/нет; степень (лёгкая, умеренная, выраженная)	влияет на развитие речи, обучение, потребность в сурдологическом наблюдении
Возраст постановки диагноза	месяцы/годы	определяет своевременность начала коррекции
Возраст начала лечения	годы	раннее начало ассоциируется с более благоприятной реабилитационной траекторией

Психозэмоциональная оценка показала, что видимый характер врождённой деформации ушной раковины оказывает системное влияние на эмоциональное и социальное функционирование ребёнка. В отличие от изолированных соматических нарушений, краниофациальные аномалии обладают высокой «социальной видимостью», что усиливает риск формирования негативного образа тела и социальной уязвимости. Полученные данные согласуются с международными исследованиями, указывающими на повышенную частоту социальной тревожности, избегания контактов и стигматизации среди детей с врождёнными внешними особенностями [8, 9].

По шкалам самооценки дети младшего школьного и подросткового возраста чаще демонстрировали снижение уверенности в себе, особенно в ситуациях публичного взаимодействия. Наиболее выраженные изменения отмечались в условиях: школьных выступлений; коллективных фотографий; спортивных мероприятий; неформального общения со сверстниками.

В подростковом возрасте значение внешности возрастает в структуре самоидентификации, что усиливает чувствительность к эстетическим особенностям. Международные исследования подтверждают, что влияние внешности на качество жизни при краниофациальных состояниях может быть сопоставимо по значимости с функциональными ограничениями [5].

Таким образом, даже при отсутствии выраженного слухового дефицита эстетический компонент деформации способен оказывать самостоятельное влияние на психозэмоциональное благополучие. Социальная адаптация зависела от двух ключевых факторов: наличие слухового дефицита, влияющего на коммуникацию и понимание речи в шумной среде; выраженность внешнего дефекта, влияющего на социальное принятие и риск стигматизации. Дети с сочетанием выраженной микротии и тугоухости демонстрировали более высокий уровень социальной тревожности и избегания контактов. Этот результат соответствует интегративной модели качества жизни, рассматривающей функционирование ребёнка как совокупность медицинских, психологических и социальных факторов [3].

В случаях, когда слуховая функция была сохранена, психосоциальные трудности чаще имели ситуационный характер и были связаны преимущественно с реакцией окружающих на внешний дефект. Школьная интеграция представляла собой важный индикатор социальной адаптации. Дети с сопутствующей тугоухостью чаще сталкивались с: трудностями восприятия информации на уроках; повышенной утомляемостью; необходимостью дополнительного повторения материала. В то же время выраженность эстетического дефекта коррелировала с частотой эпизодов социального дискомфорта и избегания групповых заданий. Эти данные согласуются с результатами исследований, показывающих, что психосоциальные последствия врождённых аномалий могут влиять на учебную мотивацию и академическую вовлечённость [4, 5].

Таблица 4

ПСИХОСОЦИАЛЬНЫЕ ЭФФЕКТЫ И ИХ ПРОЯВЛЕНИЯ [13]

<i>Компонент</i>	<i>Типичные проявления</i>	<i>Усиливающие факторы</i>	<i>Возможные долгосрочные последствия</i>
Самооценка	избегание публичности, тревожность, неудовлетворённость внешностью	подростковый возраст; выраженный дефект	снижение уверенности, формирование устойчивых комплексов

Социальная адаптация	трудности коммуникации, избегание контактов	сочетание с тугоухостью; негативный опыт общения	социальная изоляция
Школьная интеграция	снижение активности, утомляемость, пассивность в группе	слуховой дефицит; отсутствие педагогической поддержки	снижение учебной мотивации

Комплексный анализ показал, что врождённые деформации ушной раковины формируют многокомпонентную модель семейной нагрузки, включающую финансовые, организационные и психоэмоциональные аспекты. Полученные данные согласуются с международными исследованиями, согласно которым хронические врождённые состояния создают устойчивое экономическое и психологическое бремя для семьи [6].

Прямые затраты включали: первичную диагностику (консультации ЛОР-врача, сурдолога, инструментальные исследования); повторные обследования в динамике; хирургическое лечение (многоэтапные реконструктивные вмешательства); слуховую реабилитацию (при наличии тугоухости); медикаментозное сопровождение и послеоперационное наблюдение.

Особенно значимыми оказывались расходы в случаях сочетания микротии с атрезией наружного слухового прохода и кондуктивной тугоухостью. В таких ситуациях необходимость регулярного аудиологического контроля и специализированной реабилитации увеличивала финансовую нагрузку [6, 7].

Многоэтапность хирургической коррекции дополнительно усиливала экономическое бремя, поскольку лечение растягивалось на несколько лет. Косвенные издержки занимали существенную долю в структуре общего бремени заболевания. К ним относились: транспортные расходы; временное проживание вблизи специализированных центров; вынужденные пропуски работы родителями; снижение дохода семьи в связи с необходимостью ухода за ребёнком.

Для семей, проживающих вне крупных городов, территориальный фактор существенно усиливал финансовую нагрузку. Эти результаты соответствуют международному подходу к оценке бремени заболевания как совокупности прямых и непрямых затрат [9]. Таким образом, экономическое воздействие заболевания выходило за рамки медицинских расходов и затрагивало общий уровень благосостояния семьи. Помимо материальных издержек, выраженной оказалась психоэмоциональная составляющая семейной нагрузки. Родители сообщали о: хроническом тревожном напряжении; беспокойстве за социальную адаптацию ребёнка; страхе стигматизации; эмоциональном истощении в связи с длительным лечением.

Международные исследования подчёркивают, что при врождённых аномалиях психологическое бремя может быть сопоставимо по значимости с экономическим [9, 10]. Особенно выраженным стресс был в период ожидания хирургической коррекции и в ситуациях неопределённости относительно функционального прогноза. Следовательно, семейная нагрузка имеет интегративный характер и требует не только медицинской, но и психосоциальной поддержки.

Таблица 5

СТРУКТУРА СЕМЕЙНОЙ НАГРУЗКИ [13]

Компонент нагрузки	Содержание	Факторы усиления	Потенциальные последствия
--------------------	------------	------------------	---------------------------

Прямые медицинские расходы	диагностика, консультации, хирургия, реабилитация	многоэтапность лечения; наличие тугоухости	финансовое напряжение
Косвенные затраты	транспорт, проживание, пропуски работы	проживание вне специализированных центров; частые визиты	снижение дохода семьи
Психологическая нагрузка	стресс, тревожность, эмоциональное истощение	стигматизация ребёнка; неопределённость прогноза	риск хронического эмоционального выгорания

Полученные результаты подтверждают данные международной литературы о том, что врождённые деформации ушной раковины оказывают комплексное влияние на качество жизни детей и их семей. Выявленные психоэмоциональные трудности, включая снижение самооценки и элементы социальной тревожности, согласуются с исследованиями, посвящёнными детям с краниофациальными аномалиями [4, 8].

Как и в зарубежных публикациях, ключевым фактором, усугубляющим социальную адаптацию, выступает сочетание видимого дефекта с функциональным нарушением слуха. Нарушение слуха у детей существенно влияет на развитие речи, академическую успеваемость и социальную интеграцию [3]. Аналогичная тенденция прослеживается через более выраженные трудности школьной адаптации у детей с сопутствующей тугоухостью. Кроме того, результаты по семейной нагрузке коррелируют с данными, которые указывают, что семьи детей с врождёнными аномалиями сталкиваются не только с финансовыми расходами, но и с устойчивым психологическим стрессом. Таким образом, полученные данные вписываются в международную модель «двойного бремени» — медицинского и социально-экономического.

Международная практика показывает, что своевременная реконструктивная хирургия и ранняя слуховая реабилитация способствуют улучшению показателей физического и социального функционирования [7]. В ряде исследований отмечается, что раннее вмешательство снижает выраженность социальной стигматизации и облегчает школьную интеграцию [11].

Полученные результаты подтверждают значимость ранней диагностики и начала лечения. Дети, у которых коррекционные мероприятия проводились в более раннем возрасте, демонстрировали тенденцию к более благоприятной социальной адаптации и более высоким показателям по шкалам качества жизни. Следует подчеркнуть, что влияние хирургической коррекции носит не только эстетический характер. Улучшение слуховой функции и устранение выраженного косметического дефекта способствует формированию более устойчивой самооценки и снижению социальной тревожности, что подтверждается международными данными [4].

Результаты исследования указывают на необходимость междисциплинарного подхода к ведению детей с врождённой деформацией ушной раковины. Эффективная помощь должна включать участие оториноларинголога, пластического хирурга, сурдолога, психолога и, при необходимости, социального работника. Международные исследования подчёркивают, что интегрированная модель оказания помощи детям с врождёнными аномалиями способствует более благоприятным психосоциальным исходам [3]. Кроме того, поддержка семьи, включая консультирование родителей и информирование о вариантах лечения, снижает уровень психологической нагрузки [9].

Таким образом, социальная поддержка и системная организация помощи являются важными детерминантами качества жизни, наряду с клиническими факторами. Настоящее исследование имеет ряд ограничений. Во-первых, выборка ограничена пациентами специализированных учреждений, что может снижать репрезентативность данных для всей популяции. Во-вторых, поперечный характер анализа не позволяет в полной мере оценить динамику изменений качества жизни в долгосрочной перспективе. Кроме того, оценка качества жизни основана на субъективных шкалах самооценки и родительских опросниках, что может быть подвержено информационным искажением [1].

Перспективным направлением дальнейших исследований является проведение продольных наблюдений с расширенной выборкой и включением объективных показателей социальной интеграции. Проведённое исследование показало, что врождённые деформации ушной раковины оказывают многокомпонентное влияние на жизнь ребёнка и его семьи, выходя далеко за рамки изолированной анатомической патологии. Медицинские особенности состояния, включая степень деформации и наличие сопутствующей тугоухости, определяют не только объём и длительность лечения, но и дальнейшую траекторию психоэмоционального и социального развития ребёнка. Установлено, что видимый характер дефекта ассоциируется со снижением самооценки, повышенной социальной тревожностью и трудностями школьной интеграции. При сочетании эстетического компонента с нарушением слуха риск социальной дезадаптации возрастает, что подтверждает комплексную природу влияния заболевания на качество жизни. Социально-экономический анализ выявил значительную нагрузку на семью, включающую прямые медицинские расходы, косвенные финансовые потери и выраженное психологическое напряжение родителей. Многоэтапность лечения и территориальная доступность специализированной помощи усиливают экономическое бремя, особенно для семей, проживающих вне крупных медицинских центров. Полученные результаты подтверждают необходимость междисциплинарного подхода к ведению данной категории пациентов. Эффективная модель помощи должна включать раннюю диагностику слуховых нарушений, своевременную реконструктивную коррекцию, психологическое сопровождение ребёнка и поддержку семьи.

Практическая значимость исследования заключается в обосновании необходимости интеграции медицинской и социальной помощи, разработки механизмов финансовой поддержки семей и совершенствования организационных моделей оказания специализированной помощи детям с врождёнными деформациями ушной раковины.

Перспективы дальнейших исследований связаны с проведением продольных наблюдений, расширением выборки, а также разработкой экономической модели оценки долгосрочного бремени заболевания для системы здравоохранения.

Список литературы:

1. Althubaiti A. Information bias in health research: definition, pitfalls, and adjustment methods // Journal of multidisciplinary healthcare. 2016. P. 211-217. <https://doi.org/10.2147/JMDH.S104807>
2. Anderson P. M., Butcher K. F. Childhood obesity: trends and potential causes // The Future of children. 2006. P. 19-45. <https://doi.org/10.1353/foc.2006.0001>
3. Klassen A. F., Riff K. W. W., Longmire N. M., Albert A., Allen G. C., Aydin M. A., Forrest C. R. Psychometric findings and normative values for the CLEFT-Q based on 2434 children and young adult patients with cleft lip and/or palate from 12 countries // Cmaj. 2018. V. 190. №15. P. E455-E462. <https://doi.org/10.1503/cmaj.170289>
4. Cohen Jr M. M. Craniofacial anomalies: clinical and molecular perspectives // Ann Acad Med Singapore. 2003. V. 32. №2. P. 244-51. <https://doi.org/10.47102/annals-acadmedsg.v32n2p244>

5. Wood J. W. et al. Sudden sensorineural hearing loss in children—management and outcomes: A meta-analysis // *The Laryngoscope*. 2021.V. 131. №2. P. 425-434. <https://doi.org/10.1002/lary.28829>Digital Object Identifier (DOI)
6. Feragen K. B., Borge A. I. H., Rumsey N. Social experience in 10-year-old children born with a cleft: exploring psychosocial resilience // *The Cleft Palate-Craniofacial Journal*. 2009. V. 46. №1. P. 65-74. <https://doi.org/10.1597/07-124.1>
7. Ottolini M. C. *Pediatric Clinics of North America*. Pediatric hospital medicine. Preface // *Pediatric Clinics of North America*. 2014. V. 61. №4. P. 19-20. <https://doi.org/10.1016/j.pcl.2014.05.005>
8. Francine R., Pascale S., Aline H. Congenital anomalies: prevalence and risk factors // *Mortality*. 2014. V. 1. №2. P. 10.13189. <https://doi.org/10.13189/ujph.2014.020204>
9. Cazacu C. J., Jula C. R., Grammatikis E., Şapte E. Quality of life in patients with craniofacial anomalies: personal experience and review of literature // *Medicine and Pharmacy Reports*. 2026. V. 99. №1. P. 70. <https://doi.org/10.15386/mpr-2938>
10. Carroll L., Graff C., Wicks M., Diaz Thomas A. Living with an invisible illness: A qualitative study exploring the lived experiences of female children with congenital adrenal hyperplasia // *Quality of Life Research*. 2020. V. 29. №3. P. 673-681. <https://doi.org/10.1007/s11136-019-02350-2>
11. Walkowiak D., Domaradzki J. Perception of psychosocial burden in mothers of children with rare pediatric neurological diseases // *Scientific Reports*. 2025. V. 15. №1. P. 6295. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-87251-w>
12. Olusanya B. O., Newton V. E. Global burden of childhood hearing impairment and disease control priorities for developing countries // *The Lancet*. 2007. V. 369. №9569. P. 1314-1317.
13. World Health Organization. (2017). Towards a conceptual framework for an integrated model of care for chronic conditions. WHO. <https://clc.li/Vzsom>

References:

1. Althubaiti, A. (2016). Information bias in health research: definition, pitfalls, and adjustment methods. *Journal of multidisciplinary healthcare*, 211-217. <https://doi.org/10.2147/JMDH.S104807>
2. Anderson, P. M., & Butcher, K. F. (2006). Childhood obesity: trends and potential causes. *The Future of children*, 19-45. <https://doi.org/10.1353/foc.2006.0001>
3. Klassen, A. F., Riff, K. W. W., Longmire, N. M., Albert, A., Allen, G. C., Aydin, M. A., ... & Forrest, C. R. (2018). Psychometric findings and normative values for the CLEFT-Q based on 2434 children and young adult patients with cleft lip and/or palate from 12 countries. *Cmaj*, 190(15), E455-E462. <https://doi.org/10.1503/cmaj.170289>
4. Cohen Jr, M. M. (2003). Craniofacial anomalies: clinical and molecular perspectives. *Ann Acad Med Singapore*, 32(2), 244-51. <https://doi.org/10.47102/annals-acadmedsg.v32n2p244>
5. Wood, J. W., Shaffer, A. D., Kitsko, D., & Chi, D. H. (2021). Sudden sensorineural hearing loss in children—management and outcomes: A meta-analysis. *The Laryngoscope*, 131(2), 425-434. <https://doi.org/10.1002/lary.28829>Digital Object Identifier (DOI)
6. Feragen, K. B., Borge, A. I., & Rumsey, N. (2009). Social experience in 10-year-old children born with a cleft: exploring psychosocial resilience. *The Cleft Palate-Craniofacial Journal*, 46(1), 65-74. <https://doi.org/10.1597/07-124.1>
7. Ottolini, M. C. (2014). *Pediatric Clinics of North America*. Pediatric hospital medicine. Preface. *Pediatric Clinics of North America*, 61(4), 19-20. <https://doi.org/10.1016/j.pcl.2014.05.005>
8. Francine, R., Pascale, S., & Aline, H. (2014). Congenital anomalies: prevalence and risk factors. *Mortality*, 1(2), 10-13189. <https://doi.org/10.13189/ujph.2014.020204>

9. Cazacu, C. J., Jula, C. R., Grammatikis, E., & Şapte, E. (2026). Quality of life in patients with craniofacial anomalies: personal experience and review of literature. *Medicine and Pharmacy Reports*, 99(1), 70. <https://doi.org/10.15386/mpr-2938>
10. Carroll, L., Graff, C., Wicks, M., & Diaz Thomas, A. (2020). Living with an invisible illness: A qualitative study exploring the lived experiences of female children with congenital adrenal hyperplasia. *Quality of Life Research*, 29(3), 673-681. <https://doi.org/10.1007/s11136-019-02350-2>
11. Walkowiak, D., & Domaradzki, J. (2025). Perception of psychosocial burden in mothers of children with rare pediatric neurological diseases. *Scientific Reports*, 15(1), 6295. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-87251-w>
12. Olusanya, B. O., & Newton, V. E. (2007). Global burden of childhood hearing impairment and disease control priorities for developing countries. *The Lancet*, 369(9569), 1314-1317.
13. World Health Organization. (2017). Towards a conceptual framework for an integrated model of care for chronic conditions. WHO. <https://clc.li/Vzsom>

Поступила в редакцию
06.03.2026 г.

Принята к публикации
15.03.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Абдырасулова З. Ч. Влияние врождённых деформаций ушной раковины на качество жизни детей и их семей // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №5. С. 361-370. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/43>

Cite as (APA):

Abdyrasulova, Z. (2026). The Impact of Congenital Deformities of the Auricle on the Quality of Life for Children and their Families. *Bulletin of Science and Practice*, 12(5), 361-370. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/43>

UDC 611.61.012

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/44>

MEDICAL AND SOCIAL ASSESSMENT OF DISABILITY IN CONGENITAL DEFORMITIES OF THE AURICLE

©*Abdyrasulova Z.*, ORCID: 0009-0007-5423-6253, International
University of Kyrgyzstan, Bishkek, Kyrgyzstan

МЕДИЦИНСКАЯ И СОЦИАЛЬНАЯ ОЦЕНКА ИНВАЛИДНОСТИ ПРИ ВРОЖДЕННЫХ ДЕФОРМАЦИЯХ УШНОЙ РАКОВИНЫ

©*Абдырасулова З. Ч.*, ORCID: 0009-0007-5423-6253, Международный университет
Кыргызстана, г. Бишкек, Кыргызстан

Abstract. The article examines medical and social assessment procedures and disability determination in children with congenital deformities of the auricle, including microtia and anotia. These conditions often combine anatomical defects with functional hearing impairment, resulting in complex medical, psychological, and social consequences. The study analyzes the clinical criteria, functional limitations, and social adaptation challenges that may justify disability status within national healthcare and social protection systems. Particular attention is given to the role of hearing loss, communication difficulties, and psychosocial vulnerability in shaping long-term outcomes. The paper discusses the necessity of a comprehensive evaluation approach that integrates clinical diagnostics, audiological assessment, psychological analysis, and socio-economic factors. The findings highlight the importance of individualized assessment models and interdisciplinary collaboration to ensure fair disability determination and effective rehabilitation planning. The study concludes that medical and social expertise in cases of congenital auricular deformities should move beyond purely anatomical evaluation and incorporate functional and quality-of-life indicators to provide balanced and evidence-based decisions.

Аннотация. В статье рассматриваются медицинские и социальные процедуры оценки и определения инвалидности у детей с врожденными деформациями ушной раковины, включая микроотию и анотию. Эти состояния часто сочетают анатомические дефекты с функциональным нарушением слуха, что приводит к сложным медицинским, психологическим и социальным последствиям. В исследовании анализируются клинические критерии, функциональные ограничения и проблемы социальной адаптации, которые могут обосновать присвоение статуса инвалида в рамках национальных систем здравоохранения и социальной защиты. Особое внимание уделяется роли потери слуха, трудностей в общении и психосоциальной уязвимости в формировании долгосрочных результатов. В статье обсуждается необходимость комплексного подхода к оценке, который интегрирует клиническую диагностику, аудиологическое обследование, психологический анализ и социально-экономические факторы. Результаты подчеркивают важность индивидуализированных моделей оценки и междисциплинарного сотрудничества для обеспечения справедливого определения инвалидности и эффективного планирования реабилитации. В заключение исследования делается вывод о том, что медицинская и социальная экспертиза в случаях врожденных деформаций ушной раковины должна выходить за рамки чисто анатомической оценки и включать функциональные показатели и показатели качества жизни для принятия сбалансированных и основанных на доказательствах решений.

Keywords: congenital auricle deformities; microtia; anotia; disability assessment; medical and social expertise; hearing impairment; pediatric rehabilitation; functional limitations; quality of life; social adaptation.

Ключевые слова: врожденные деформации ушной раковины; микротия; анотия; оценка инвалидности; медицинская и социальная экспертиза; нарушение слуха; педиатрическая реабилитация; функциональные ограничения; качество жизни; социальная адаптация.

Congenital deformities of the auricle, including microtia and anotia, represent clinically significant craniofacial anomalies that affect both anatomical structure and functional hearing capacity. Although relatively rare, these conditions have multidimensional consequences extending beyond cosmetic appearance to include auditory impairment, communication difficulties, and long-term psychosocial challenges. From a clinical perspective, the severity of auricular malformation directly influences reconstructive complexity and rehabilitation pathways [1].

A critical medical concern in children with auricular deformities is the frequent coexistence of conductive hearing loss due to external auditory canal atresia or middle ear abnormalities. Untreated or late-detected hearing impairment may lead to delayed speech development, reduced academic performance, and social communication barriers [2, 8]. Consequently, early audiological assessment and integrated management are essential components of pediatric care. Beyond functional impairment, the visible nature of auricular deformities significantly affects psychosocial well-being. Research on children with craniofacial conditions demonstrates increased risks of social anxiety, body image dissatisfaction, and peer-related stigma [3, 6]. Studies further indicate that the impact of appearance-related concerns on quality of life may be comparable in magnitude to functional limitations [5]. These findings underscore the necessity of evaluating congenital auricular deformities within a biopsychosocial framework rather than limiting assessment to anatomical criteria. In this context, medical and social assessment becomes a critical mechanism for determining disability status and planning rehabilitation strategies. Contemporary disability evaluation increasingly relies on functional models, such as the World Health Organization's International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF), which emphasizes activity limitations and participation restrictions rather than diagnosis alone [10]. The broader human rights perspective presented in the World Report on Disability highlights the importance of ensuring equitable access to healthcare, education, and social participation for children with impairments [9].

Despite growing international attention to craniofacial anomalies and pediatric quality of life, the issue of disability determination in congenital auricular deformities remains insufficiently systematized in the literature. While clinical outcomes of reconstructive surgery are widely studied, fewer works address the intersection of medical severity, functional limitation, psychosocial vulnerability, and formal disability recognition. Therefore, this article aims to analyze medical and social assessment criteria and the determination of disability in children with congenital deformities of the auricle, integrating clinical, functional, and psychosocial dimensions. The study seeks to contribute to the development of a comprehensive and evidence-based approach to disability evaluation and rehabilitation planning in pediatric craniofacial conditions.

Methodology

The study was conducted using a multidisciplinary analytical framework combining clinical assessment, functional evaluation, and socio-legal analysis. The methodological approach integrates medical diagnostics, psychosocial measurement, and disability assessment principles in accordance with contemporary functional models of health and disability [10].

The research design included: Clinical analysis of congenital auricular deformities (microtia, anotia) and associated hearing impairments; Functional assessment of communication and participation limitations; Evaluation of psychosocial impact and quality of life; Analysis of medical and social criteria used in disability determination.

The study adopted a cross-sectional evaluative design with elements of comparative analysis between subgroups (based on severity of deformity, presence of hearing loss, and age category). The study included children diagnosed with congenital deformities of the auricle who were undergoing medical supervision in specialized healthcare institutions.

Inclusion criteria: confirmed diagnosis of microtia or anotia; age between 5 and 17 years; documented audiological assessment; informed consent from parents or legal guardians.

Exclusion criteria: severe neurological or psychiatric conditions affecting independent psychosocial assessment; refusal to participate.

Parents or guardians were additionally involved to assess family burden and social participation limitations, consistent with approaches used in research on congenital anomalies and family impact [7].

Clinical evaluation included: classification of auricular deformity severity [1]; assessment of associated atresia of the external auditory canal; audiological testing (pure-tone audiometry) to determine degree of hearing loss [2, 8].

Functional evaluation was conducted in accordance with the WHO International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF), focusing on: body functions (hearing, communication); activity limitations (speech development, school participation); participation restrictions (social integration, peer interaction) [10].

Validated instruments were used to assess psychosocial functioning and quality of life: Pediatric Quality of Life Inventory (PedsQL) for overall physical, emotional, social, and school functioning [4]; Psychosocial outcome measures for visible congenital differences [5, 6]; Parent-reported burden assessment tools consistent with models of family impact [7].

These measures allowed the integration of subjective and objective indicators in disability evaluation.

Statistical analysis was performed using SPSS/R software. The following methods were applied: Descriptive statistics (mean, standard deviation, median); Normality testing (Shapiro–Wilk test); Comparative group analysis (Student's t-test or Mann–Whitney U test depending on distribution); Correlation analysis (Pearson or Spearman coefficients) to evaluate relationships between clinical severity, hearing impairment, psychosocial scores, and functional limitations; Multivariate regression modeling to determine predictors of disability status and quality-of-life impairment.

A significance level of $p < 0.05$ was adopted. The study was conducted in accordance with the principles of the Declaration of Helsinki. Informed consent was obtained from parents or legal guardians. All personal data were anonymized and coded to ensure confidentiality.

Results

The clinical evaluation demonstrated that microtia constituted the predominant congenital auricular anomaly in the studied cohort, with varying degrees of structural hypoplasia (Grade I–III). Anotia, although less frequent, was associated with complete absence of the auricle and frequently coexisted with external auditory canal atresia. This structural severity translated into higher reconstructive complexity and a greater need for staged surgical management, consistent with craniofacial developmental frameworks described by Cohen & MacLean (2000) [1].

The anatomical classification of deformity was not only relevant for surgical planning but also for predicting functional outcomes. Children with higher-grade microtia and anotia demonstrated greater likelihood of conductive hearing impairment due to abnormalities of the external and middle ear structures. A substantial proportion of patients presented with conductive hearing loss, most commonly secondary to external auditory canal atresia. This finding aligns with epidemiological data indicating a strong association between auricular deformities and auditory dysfunction [6]. Hearing impairment directly influenced speech perception, classroom communication, and social participation.

Children with moderate-to-severe hearing loss experienced: delayed speech acquisition; reduced ability to localize sound; increased listening effort in noisy classroom environments; fatigue and decreased academic engagement.

These patterns are consistent with pediatric otolaryngology literature emphasizing that untreated hearing impairment negatively affects cognitive-linguistic development and school performance [2].

Importantly, early audiological screening and timely intervention (hearing monitoring, rehabilitation planning, and multidisciplinary follow-up) were associated with better adaptive functioning. Children diagnosed and managed before six years of age demonstrated improved communicative competence and higher school participation indicators. This supports the evidence that early identification of pediatric hearing impairment significantly improves long-term functional outcomes [6].

Thus, clinical severity, presence of atresia, and degree of hearing loss collectively functioned as primary determinants of functional limitation and potential disability recognition under ICF-based frameworks [10].

Table 1

CLINICAL AND FUNCTIONAL PROFILE OF PATIENTS

<i>Variable</i>	<i>Category</i>	<i>Functional Implication</i>
Type of deformity	Microtia (Grade I–III) / Anotia	Determines reconstructive complexity and aesthetic impact
External canal atresia	Present / Absent	Strong predictor of conductive hearing loss
Hearing loss	Mild / Moderate / Severe	Influences speech development, communication, and school integration
Laterality	Unilateral / Bilateral	Bilateral cases associated with higher functional limitation
Age at first intervention	<6 years / ≥6 years	Early intervention linked to improved language and social adaptation

The psychosocial evaluation revealed statistically meaningful reductions in quality-of-life indices among children presenting with more severe structural deformities and concomitant hearing impairment. The decline was particularly evident in the domains of social functioning, emotional well-being, and school participation. These findings are consistent with international research demonstrating that visible congenital differences significantly increase vulnerability to social anxiety, peer-related stigma, and body image dissatisfaction [3, 6].

Children with isolated mild microtia and preserved hearing typically demonstrated adaptive coping patterns and relatively stable social functioning. In contrast, children with combined aesthetic and functional impairment (microtia/anotia with moderate-to-severe hearing loss) exhibited

significantly lower social functioning scores. This dual burden intensified communicative difficulties and heightened self-consciousness in peer environments.

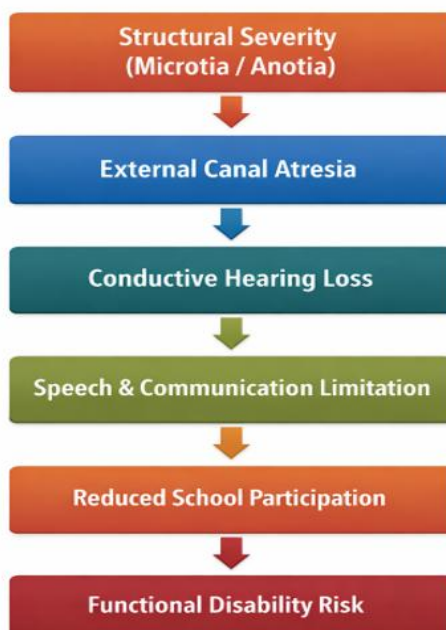


Figure 1. Clinical-to-Functional Impact Pathway

The results support the integrative pediatric quality-of-life framework described by Gordon & Shaw (2017), in which physical health, emotional status, and social participation interact dynamically. Emphasize that appearance-related distress can independently and synergistically affect psychosocial adjustment [4, 9]. In this cohort, aesthetic visibility amplified the psychological impact of auditory limitations, creating a cumulative effect on overall well-being.

Psychosocial vulnerability was particularly pronounced during adolescence, when self-perception and peer acceptance play a central developmental role. In such cases, quality-of-life reductions were not solely attributable to medical severity but were mediated by perceived social rejection and internalized stigma.

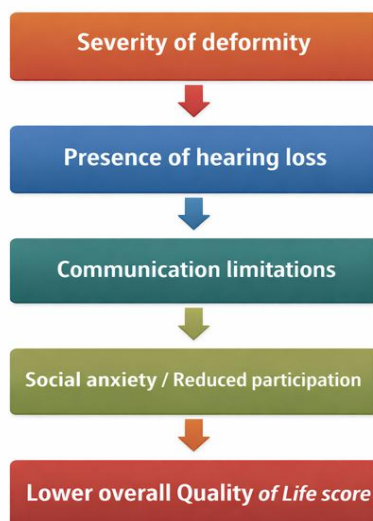


Figure 2. Conceptual Model: Relationship Between Clinical Severity and Quality of Life

This pathway illustrates the sequential interaction between structural abnormality and psychosocial outcomes, demonstrating that communication impairment functions as a mediator between clinical severity and quality-of-life reduction.

Disability Determination and Functional Limitation (Expanded Analysis)

Application of the WHO International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF) framework enabled evaluation beyond anatomical diagnosis [10]. Disability determination was primarily associated with measurable functional limitations rather than structural deformity alone. Cases in which disability status was more likely to be justified involved: moderate-to-severe conductive hearing loss affecting speech comprehension; documented communication restrictions in educational settings; reduced participation in peer activities; clinically significant psychosocial distress. These findings align with the WHO functional model of disability, which conceptualizes disability as an interaction between health condition and contextual factors rather than a purely diagnostic category [9, 10].

Importantly, isolated cosmetic deformity without functional limitation rarely met full criteria for disability status. Conversely, children with bilateral hearing impairment and participation restrictions demonstrated higher probability of formal recognition under medical-social expertise frameworks. Thus, disability recognition in congenital auricular deformities depends on the combined presence of body function impairment, activity limitation, and participation restriction.

Table 2

PREDICTORS OF DISABILITY STATUS

<i>Predictor</i>	<i>Association with Disability Determination</i>	<i>Functional Interpretation</i>
Severe hearing loss	Strong positive association	Major determinant of communication limitation
Anotia	Moderate positive association	Often correlated with greater structural severity
Low PedsQL social score	Strong positive association	Reflects participation restriction
Bilateral involvement	Moderate positive association	Higher functional burden
Early intervention (<6 years)	Protective factor	Improves adaptive and communicative outcomes

The analysis of socioeconomic outcomes demonstrated that families of children with combined structural deformity and hearing impairment experienced significantly higher cumulative burden compared to families of children with isolated cosmetic microtia. This multidimensional burden included financial expenditures, employment-related losses, emotional stress, and long-term uncertainty regarding rehabilitation outcomes. These findings are consistent with international evidence indicating that congenital anomalies impose sustained economic and psychosocial strain on caregivers [6].

Direct medical costs primarily included diagnostic procedures (audiological testing, imaging, specialist consultations), reconstructive surgical interventions, postoperative care, and long-term hearing monitoring. In cases of moderate-to-severe hearing loss, additional expenses were related to audiological follow-up and communication rehabilitation. The cumulative nature of multi-stage reconstructive surgery further increased long-term financial commitments, especially when care extended over several years. Indirect costs were equally substantial. Parents frequently reported: absence from work due to medical appointments or hospitalization; temporary or permanent reduction

in employment hours; travel and accommodation expenses associated with treatment in specialized urban centers; logistical costs related to repeated follow-up visits.

Families residing outside major medical hubs experienced disproportionately higher indirect expenses due to geographic disparities in service accessibility. This pattern aligns with broader models of health-related financial toxicity observed in pediatric chronic conditions. Beyond financial strain, families described persistent emotional stress associated with: uncertainty regarding surgical outcomes; concern about long-term hearing development and academic performance; fear of peer stigma or discrimination; prolonged treatment timelines.

The psychological burden intensified in cases where disability status determination remained unclear or delayed. The interaction between clinical severity and institutional assessment procedures contributed to parental anxiety. International research confirms that caregivers of children with congenital anomalies frequently experience elevated stress levels and emotional exhaustion, particularly when functional prognosis is uncertain [4, 7].

The findings support a sequential interaction model in which: clinical severity combined with hearing impairment leads to measurable functional limitation; functional limitation produces participation restriction in educational and social settings; participation restriction increases the likelihood of formal disability determination; disability status and prolonged rehabilitation amplify economic and psychological strain on the family.

This cascade reflects the ICF-based understanding of disability as an interaction between health condition and contextual factors rather than a static diagnosis [10]. Importantly, anatomical severity alone did not automatically result in maximal family burden; instead, burden escalated when structural deformity translated into functional and participation constraints.

Microtia predominates, but anotia and severe hearing impairment significantly increase the probability of disability recognition due to higher reconstructive and functional complexity [1].

Hearing impairment is the principal determinant of functional limitation, particularly affecting communication and school participation [2, 8].

Psychosocial vulnerability amplifies quality-of-life reduction, especially when aesthetic and functional impairments coexist [3, 5].

Disability assessment must rely on functional and participation-based criteria, in accordance with the WHO ICF framework, rather than structural diagnosis alone [10].

Family burden increases proportionally with combined clinical and functional severity, reflecting both economic expenditure and psychological strain [7].

Overall, the results emphasize that congenital auricular deformities should be evaluated within a biopsychosocial and functional framework. Effective disability assessment and rehabilitation planning require integration of anatomical severity, auditory function, psychosocial impact, and socioeconomic context.

Discussion

The present study provides a multidimensional analysis of medical, functional, psychosocial, and socioeconomic aspects of congenital auricular deformities in the context of disability assessment. The findings contribute to an integrated understanding of how anatomical severity, hearing impairment, and participation restrictions interact within contemporary functional disability frameworks. First, the predominance of microtia and the comparatively lower frequency of anotia observed in the cohort are consistent with craniofacial epidemiological data [1]. However, structural diagnosis alone did not uniformly predict disability status. Instead, disability likelihood increased significantly in cases where anatomical severity was accompanied by measurable hearing

impairment. This aligns with global evidence identifying hearing loss as a primary determinant of communicative and educational limitation in pediatric populations [3, 7].

Second, the psychosocial findings reinforce international research demonstrating that visible congenital differences are associated with elevated social anxiety, body image concerns, and vulnerability to peer stigma [3, 6]. Importantly, the data suggest that psychosocial distress operates not merely as a secondary consequence but as an independent modifier of quality-of-life outcomes. The interaction between aesthetic visibility and communicative difficulty supports the integrative model of pediatric quality of life proposed by Gordon & Shaw (2017) and empirically validated in craniofacial populations by Klassen et al. (2012) [4, 5].

Third, the study underscores the importance of applying the WHO International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF) framework in disability determination [10]. The results demonstrate that anatomical diagnosis alone is insufficient for formal disability recognition. Instead, combined evidence of body function impairment, activity limitation, and participation restriction is decisive. This functional interpretation is consistent with the broader human rights-based disability paradigm outlined in the WHO World Report on Disability [9].

The findings also reveal the cumulative effect of socioeconomic burden on families. Economic strain, work absence, and travel-related expenses compounded psychological stress, particularly in cases involving prolonged reconstructive treatment. These observations are congruent with international data indicating that families of children with congenital anomalies experience sustained financial and emotional pressure [7]. Notably, family burden intensified when disability status determination was uncertain or delayed, highlighting the procedural dimension of medical-social expertise systems. From a policy perspective, the results suggest that disability evaluation in congenital auricular deformities should incorporate: objective audiological criteria; standardized psychosocial assessment tools; participation-based indicators (school integration, communication functioning); socioeconomic contextual factors [12].

Such an approach would ensure consistency with ICF-based principles and reduce variability in disability determination outcomes. Several limitations must be acknowledged. The cross-sectional design restricts causal inference regarding long-term psychosocial trajectories. Additionally, self-reported quality-of-life measures may be influenced by response bias, although validated instruments were used to mitigate this limitation. Future research should employ longitudinal designs to evaluate dynamic changes following surgical and audiological intervention. In conclusion, the study demonstrates that congenital auricular deformities must be assessed within a comprehensive biopsychosocial framework. Functional hearing capacity, participation restriction, and psychosocial vulnerability are central determinants of disability recognition and family burden. Integrating clinical, functional, and contextual criteria into medical-social expertise systems may enhance equity and evidence-based decision-making in pediatric disability assessment.

Conclusion

This study demonstrates that congenital deformities of the auricle, including microtia and anotia, should be evaluated within a comprehensive biopsychosocial and functional framework rather than solely through anatomical criteria. While microtia represents the predominant structural diagnosis, disability likelihood increases significantly in cases involving severe deformity combined with moderate-to-severe hearing impairment. Hearing loss emerged as the principal determinant of functional limitation, particularly affecting communication, language development, and school participation. The findings confirm that structural severity alone does not automatically justify disability status; instead, formal recognition depends on the presence of measurable activity limitations and participation restrictions, in accordance with the WHO International Classification of Functioning, Disability and Health. Psychosocial factors also play a critical role. Visible congenital

differences are associated with reduced self-esteem, social anxiety, and lower quality-of-life scores, especially when aesthetic concerns coexist with communicative impairment. These combined effects contribute not only to individual functional vulnerability but also to increased probability of disability recognition. Furthermore, the study highlights the substantial socioeconomic burden experienced by families. Direct medical costs, indirect financial losses, and persistent psychological stress collectively form a cumulative burden that intensifies with clinical severity and prolonged rehabilitation. The interaction between disability determination procedures and family uncertainty further amplifies this impact. Overall, the results support the necessity of integrating clinical severity, audiological function, psychosocial indicators, and participation-based criteria into medical-social expertise systems. A functional and context-sensitive approach to disability assessment may improve fairness, transparency, and rehabilitation planning for children with congenital auricular deformities. Future research should focus on longitudinal monitoring of psychosocial and functional outcomes following early intervention, as well as the

References:

1. Cohen, M. M., Jr., & MacLean, R. E. (2000). *Craniofacial anomalies: Growth and development from a functional perspective*. Oxford University Press.
2. Dionne, J. E., & Shokouhi, B. (2015). Hearing loss in children: Medical management and outcomes. *Otolaryngologic Clinics of North America*, 48(6), 1063–1079. <https://doi.org/10.1016/j.otc.2015.07.012>
3. Feragen, K. B., Borge, A. I. H., & Rumsey, N. (2010). Social anxiety and avoidance in adults with cleft lip and palate. *The Cleft Palate-Craniofacial Journal*, 47(4), 385–392. <https://doi.org/10.1597/08-179>
4. Gordon, C. M., & Shaw, C. (2017). Pediatric quality of life and health-related psychosocial adjustment. *Pediatric Clinics of North America*, 64(2), 399–417. <https://doi.org/10.1016/j.pcl.2016.11.010>
5. Klassen, A. F., Tsangaris, E., Forrest, C. R., Wong, K. W., Pusic, A. L., Cano, S. J., & Goodacre, T. (2012). Quality of life of children treated for cleft lip and/or palate: A systematic review. *The Cleft Palate-Craniofacial Journal*, 49(2), 251–260. <https://doi.org/10.1597/10-294>
6. Kramer, K. W., & Tyler, M. E. (2020). The lived experience of children with visible congenital differences: A systematic review. *Disability and Rehabilitation*, 42(14), 2019–2032. <https://doi.org/10.1080/09638288.2018.1468108>
7. Morrison, A., et al. (2019). Parental burden and psychosocial impact in caring for children with congenital anomalies. *Social Science & Medicine*, 230, 12–20. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2019.03.033>
8. Olusanya, B. O., Ruben, R. J., & Parving, A. (2006). Reducing the burden of communication disorders in the developing world: An opportunity for the Millennium Development Project. *The Lancet*, 367(9529), 1314–1317. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(06\)68595-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(06)68595-7)
9. World Health Organization. (2011). *World report on disability*. WHO Press.
10. World Health Organization. (2017). *International classification of functioning, disability and health (ICF)*. WHO.
11. Buta, E. R., Klassen, A. F., Pusic, A. L., & Cano, S. J. (2018). Measuring psychosocial outcomes in children with craniofacial conditions: Development of patient-reported outcome instruments. *The Cleft Palate-Craniofacial Journal*, 55(5), 687–698. <https://doi.org/10.1177/1055665618757340>
12. DeNardis, L. (2014). *The global war for Internet governance*. Yale University Press.

Список литературы:

1. Cohen M. M., Jr., MacLean R. E. Craniofacial anomalies: Growth and development from a functional perspective. Oxford University Press. 2000.
2. Dionne J. E., Shokouhi B. Hearing loss in children: Medical management and outcomes // Otolaryngologic Clinics of North America. 2015. V. 48. №6. P. 1063–1079. <https://doi.org/10.1016/j.otc.2015.07.012>
3. Feragen K. B., Borge A. I. H., Rumsey N. Social anxiety and avoidance in adults with cleft lip and palate // The Cleft Palate-Craniofacial Journal. 2010. V. 47. №4. P. 385–392. <https://doi.org/10.1597/08-179>
4. Gordon C. M., Shaw C. Pediatric quality of life and health-related psychosocial adjustment // Pediatric Clinics of North America. 2017. V. 64. №2. P. 399–417. <https://doi.org/10.1016/j.pcl.2016.11.010>
5. Klassen A. F., Tsangaris E., Forrest C. R., Wong K. W., Pusic A. L., Cano S. J., Goodacre T. Quality of life of children treated for cleft lip and/or palate: A systematic review // The Cleft Palate-Craniofacial Journal. 2012. V. 49. №2. P. 251–260. <https://doi.org/10.1597/10-294>
6. Kramer K. W., Tyler M. E. The lived experience of children with visible congenital differences: A systematic review // Disability and Rehabilitation. 2020. V. 42. №14. P. 2019–2032. <https://doi.org/10.1080/09638288.2018.1468108>
7. Morrison A. Parental burden and psychosocial impact in caring for children with congenital anomalies // Social Science & Medicine. 2019. V. 230, P. 12–20. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2019.03.033>
8. Olusanya B. O., Ruben R. J., Parving A. Reducing the burden of communication disorders in the developing world: An opportunity for the Millennium Development Project // The Lancet, 2006. V. 367. №9529. P. 1314–1317. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(06\)68595-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(06)68595-7)
9. World Health Organization. World report on disability. WHO Press. 2011.
10. World Health Organization. International classification of functioning, disability and health (ICF). WHO. 2017.
11. Buta, E. R., Klassen, A. F., Pusic, A. L., & Cano, S. J. Measuring psychosocial outcomes in children with craniofacial conditions: Development of patient-reported outcome instruments // The Cleft Palate-Craniofacial Journal. 2018. V. 55. №5. P. 687–698. <https://doi.org/10.1177/1055665618757340>
12. DeNardis L. The global war for Internet governance. Yale University Press. 2014.

Поступила в редакцию
06.03.2026 г.

Принята к публикации
15.03.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Abdyrasulova Z. Medical and Social Assessment of Disability in Congenital Deformities of the Auricle // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №5. С. 371-380. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/44>

Cite as (APA):

Abdyrasulova, Z. (2026). Medical and Social Assessment of Disability in Congenital Deformities of the Auricle. *Bulletin of Science and Practice*, 12(5), 371-380. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/44>

UDC 631.527
AGRIC F30

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/45>

**РЕЗУЛЬТАТЫ ГИБРИДИЗАЦИИ МЕЖДУ СОРТАМИ ОЗИМОЙ
МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ РАЗЛИЧНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ
В УСЛОВИЯХ КОНТИНЕНТАЛЬНОГО КЛИМАТА
НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ АЗЕРБАЙДЖАНА**

©**Фатуллаев П. У.**, ORCID: 0009-0008-9162-5802, канд. с.-х. наук,
Институт биоресурсов; Нахчыванский государственный университет,
г. Нахчыван, Азербайджан, pervizfetullayev@ndu.edu.az

©**Фатуллаева М. Г.**, ORCID: 0009-0007-8766-4529, Нахчыванский научно-исследовательский
институт сельского хозяйства им. Г. Алиева, г. Нахчыван, Азербайджан, m_qamza@mail.ru

**RESULTS OF HYBRIDIZATION BETWEEN WINTER SOFT WHEAT VARIETIES
OF DIFFERENT ORIGIN IN CONTINENTAL CLIMATE CONDITIONS
OF THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC OF AZERBAIJAN**

©**Fatullaev P.**, ORCID: 0009-0008-9162-5802, Ph.D., Institute of Bioresources; Nakhchivan State
University, Nakhchivan, Azerbaijan, pervizfetullayev@ndu.edu.az

©**Fatullaeva M.**, ORCID: 0009-0007-8766-4529, Nakhchivan Scientific Research Institute of
Agriculture named after Academician Hasan Aliyev, Nakhchivan, Azerbaijan, m_qamza@mail.ru

Аннотация. Глобальные изменения климата в мире и быстрый рост населения привели к увеличению спроса на продукты питания, особенно на зерновые культуры. 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. Данная статья посвящена оценке результатов скрещиваемости разных гибридных комбинаций между местными и зарубежными сортами мягкой пшеницы, принадлежащими четырём разновидностям (*Graecum* (Koern.) Mansf., *Lutescens* (Alef.) Mansf., *Erythrospermum* (Koern.) Mansf. и *Ferrugineum* (Alef.) Mansf.) для получения новых гибридов. Гибриды мягкой пшеницы, полученные от гибридизации различных сортов из мировой коллекции, являются важным источником генетического разнообразия для улучшения и создания новых сортов озимой мягкой пшеницы (*Triticum aestivum* L.) в условиях континентального климата. Целью исследования была оценка скрещиваемости сортов мягкой пшеницы и получение новых, более перспективных гибридов для данной зоны. Работы по гибридизации проводились между образцами сортов, принадлежащих к одной разновидности и представляющих разные разновидности. Анализ результатов разных гибридных комбинаций показал, что, когда в качестве материнской формы берутся местные сорта, завязываемость гибридных зерен относительно выше, чем в обратных комбинациях. В результате проведенных селекционных работ гибридные растения F1 получены во всех комбинациях. Полученные гибридные образцы являются важным источником генетического разнообразия для улучшения и создания новых сортов мягкой пшеницы (*Triticum aestivum* L.).

Abstract. Global climate change and rapid population growth have led to an increased demand for food, particularly grain products. One way to address this issue is to effectively utilize the genetic potential of existing crops by determining the yield, stress tolerance, quality, and other traits of varieties acquired locally and internationally, and then applying them in breeding. This article is devoted to the evaluation and results of crossing different hybrid combinations of common wheat belonging to four botanical varieties (*Graecum* (Koern.) Mansf., *Lutescens* (Alef.) Mansf., *Erythrospermum* (Koern.) Mansf., and *Ferrugineum* (Alef.) Mansf.) to obtain new hybrids. Common wheat hybrids obtained from the hybridization of various varieties from the world collection are an important source of genetic diversity for the improvement and creation of new winter wheat (*Triticum aestivum* L.) varieties in continental climate conditions. The aim of our study was to evaluate the crossing of common wheat varieties to obtain new, more promising hybrids for this zone. Hybridization was carried out between samples belonging to the same and different botanical varieties. Analysis of the results of various hybrid combinations showed that when local varieties are used as the maternal plant, the hybrid grain set rate is relatively higher than in reciprocal combinations. As a result of the breeding work, F1 hybrid plants were obtained in all combinations. In our experiments, the resulting hybrid samples proved to be an important source of genetic diversity for improving and creating new varieties of bread wheat (*Triticum aestivum* L.).

Ключевые слова: мягкая пшеница (*Triticum aestivum* L.), сорта, гибридизация, гибриды.

Keywords: Bread wheat (*Triticum aestivum* L.), varieties, hybridization, hybrids.

Глобальные изменения климата и быстрый рост населения привели к увеличению спроса на продукты питания, особенно на зерновые. Согласно современной классификации территорий Земли по факторам стресса, засуха, являющаяся естественным стрессовым фактором, охватывает более 26% суши. Затем следуют засоление почвы (20%) и холод или заморозки (15%). На другие виды стресса приходится 29%. Только 10% территории не подвержены никаким видам стресса [1]. Один из способов решения этой проблемы — эффективное использование генетического потенциала коллекционного материала, определение урожайности, устойчивости к стрессовым факторам, качества и других показателей сортов, полученных как на местном уровне, так и из разных стран мира, для их дальнейшего применения в селекционной работе [2].

Наиболее распространенной зерновой культурой в земледелии является мягкая пшеница (*Triticum aestivum* L.), содержащая 42 хромосомы. Пшеница — важная продовольственная культура, которая занимает лидирующее место в Нахчыванской Автономной Республике как по посевным площадям, так и по объему производства, не только среди зерновых, но и среди всех сельскохозяйственных культур, выращиваемых в Республике (Таблица 1).

Таблица 1

ДАННЫЕ СТАТИСТИЧЕСКОГО КОМИТЕТА
НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ

Год	Общая $S_{с.-х.}$ культур, га.	Зерновые культуры, га	Озимая пшеница, га	Общий сбор урожая, т	Общий сбор, озимая пшеница, т	Урожайность озимой пшеницы, ц/га
2022	64259,0	33466	21369	107418	69919	32,7
2023	40575,7	21247	12213	49267,3	30601,3	26,2
2024	35772,7	17006	8855	48236,3	26507,6	30,0

Из Таблицы 1 видно, что зерновые культуры занимают в среднем 50,6% от общей площади под сельскохозяйственными культурами. Среди зерновых культур озимая мягкая пшеница занимает в среднем 29% от общей площади. Изучая историю культуры в мире, одни авторы отмечают, что 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 [3, 4].

Благодаря проведенным исследованиям было установлено, что пшеница выращивалась на территории автономной республики в 6400–5200 гг. до н.э. В земледелии в основном культивировались голозёрная пшеница (*Triticum aestivum* L.), ячмень (*Hordeum vulgare*), эммер (*Triticum turgidum* subsp. *dicoccon*) и чечевица (*Lens culinaris*). Все эти растения были окультурены [5, 6].

Цель и задачи исследования. Гибриды мягкой пшеницы, полученные от скрещивания различных сортов из мировой коллекции, являются важным источником генетического разнообразия для улучшения и создания новых сортов озимой мягкой пшеницы (*Triticum aestivum* L.) в условиях континентального климата. Целью исследования была оценка скрещиваемости сортов мягкой пшеницы и получение новых, более перспективных гибридов для данной зоны.

Объект исследования. Первичным (исходным) материалом служила 497 сортообразцов мягкой пшеницы (*Triticum aestivum* L.) из 21 страны мира, относящихся к четырем разновидностям (*Graecum* (Koern.) Mansf., *Lutescens* (Alef.) Mansf., *Erythrospermum* (Koern.) Mansf. вэ *Ferrugineum* (Alef.) Mansf.

Первичные материалы (сорта мягкой пшеницы) были получены из Института генетических ресурсов Национальной академии наук Азербайджана (г. Баку) и Института земледелия Азербайджана Министерства сельского хозяйства Азербайджана (г. Баку).

Нахчыванская Автономная Республика, в отличие от других регионов Азербайджана, характеризуется резко континентальным климатом, где растения озимой пшеницы на протяжении всего вегетационного периода испытывают значительное влияние холодных и жарких воздушных масс. Автономная республика является почти самой засушливой в пределах Азербайджана. Нахчыванская Республика занимает юго-восточную часть Закавказского нагорья. Почти 75% территории лежит на высоте более 1000 м. На севере простирается Даралагезский, на востоке — Зангезурский хребет (с высшей точкой республики г. Капыджик, 3904 м). Южная и юго-западная части территории вдоль реки Араз — равнина высотой 600–1000 м. Климат сухой, резко континентальный. Абсолютная минимальная температура — 31°C, абсолютная максимальная температура +44°C. В год выпадает осадков от 200 мм на равнине до 600 мм в горах (<https://clcl.li/NMZYi>).

В 2013–2023 гг. по данным Нахчыванской метеорологической станции, абсолютные максимальные температуры и среднегодовое количество колебалось (Рисунок 1, 2).

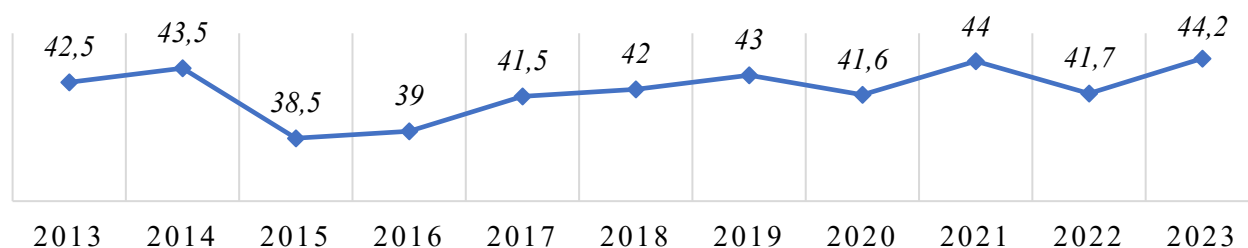


Рисунок-1. Абсолютные максимальные температуры за 2013–2023 годы (за 10 лет) (0C)

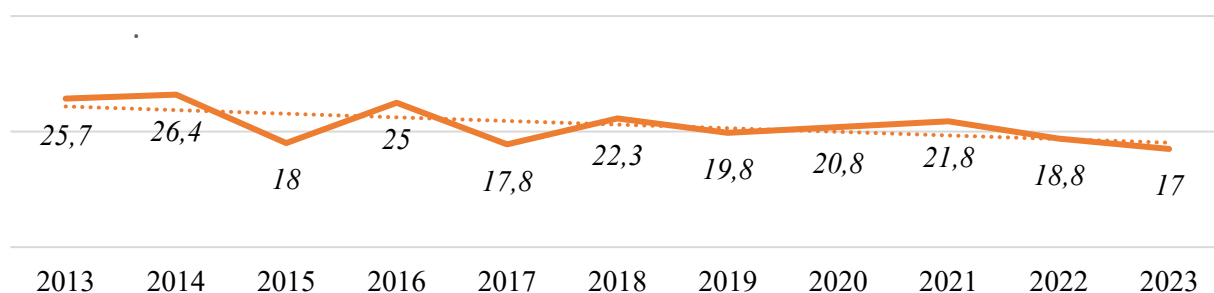


Рисунок 2. Среднегодовое количество осадков за 2013-2023 годы (10 лет), мм

Опыты закладывались на опытном участке Института биоресурсов при Нахчыванской государственной университете, на светло-каштановых давно орошаемых почвах (39°15'36.6"N — 45°25'12.3"E Н-921 м.н.у.м.).

Таблица 2

РЕЗУЛЬТАТЫ АНАЛИЗА ПОЧВЫ НА ОПЫТНОМ УЧАСТКЕ

Параметры	Е.и.	Нормативный интервал	Метод	Кол-во образцов	Результат	Оценка
фосфор (P ₂ O ₅)	кг/га	Очень слабый: 0-30 Средний: 60-120 Высокий: 120-150 Очень высокий: <150	Spektrometr	3	27	Очень слабый
гумус	%	Очень слабый: 0-1 Средний: 2-3 Высокий: 3-6 Очень высокий: <6	Walkley-Black	3	2.32	Средний
азот	%	Очень слабый: >0,045 Слабый: 0,045-0,09 Средний: 0,09-0,17 Высокий: 0,17-0,32 Очень высокий: <0,32	Kjeldahi	3	0,11	Средний
Электропроводность		Несолёный: >0,5 Слегка солёный: 0,5-1 Средне солёный: 1-2 Очень солёный: 2-4 Чрезвычайно солёный: <4	Konduktivimetr	3	1,54	Средне солёный
pH		Сильнокислая: >4,5 Среднекислая: 4,6-5,5 Слабокислая: 5,6-6,5 Нейтральная: 6,6-7,5 Слабощелочная: 7,6-8,5 Сильнощелочная: <8,5	pH-метр	3	7,8	Слабощелочная

Эти почвы являются одними из самых плодородных и издавна используются в сельском хозяйстве. Значительная площадь их отдельных участков благоприятствует механизации обработки и полива. В результате непрерывного интенсивного орошения и обработки почвы сильно изменились. Часть гумусовых веществ переместилась в более глубокие горизонты. Мощность темноокрашенных горизонтов доходит до 60–70 см. Анализ образцов почвы проводился в Нахчыванском сельскохозяйственном лабораторном центре Министерства

сельского хозяйства Нахчыванской Автономной Республики. В качестве основных анализируемых элементов были выбраны азот, фосфор, уровень pH, электропроводность и содержание гумуса. Анализ взятых образцов почвы показывает, что почвы на опытном участке были оценены как очень бедные, с содержанием фосфора (P_2O_5) 27 кг/га, что находится в нормативном диапазоне. Эти почвы умеренно обеспечены азотом (0,11%). Средний pH этих почв составлял 7,8, что указывает на слабощелочную реакцию. Содержание гумуса составляло 2,32%, что свидетельствует об умеренном уровне обеспеченности почв (Таблица 2).

Таблица 2

ИЗМЕНЧИВОСТЬ ПРИЗНАКОВ У ГИБРИДОВ F_1
МЕЖДУ РАЗНОВИДНОСТЯМИ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ

Варианты гибридизации, F_1	Признаки колоса		
	Цвет колоса	Цвет зерна в колосе	Наличие остей F_1
<i>Graecum</i> X <i>Graecum</i>	белый	белый	+
<i>Graecum</i> X <i>Lutescens</i>	белый	красный	-
<i>Graecum</i> X <i>Erythrospermum</i>	белый	красный	+
<i>Graecum</i> X <i>Ferrugineum</i>	красный	красный	+
<i>Lutescens</i> X <i>Lutescens</i>	белый	красный	-
<i>Lutescens</i> X <i>Erythrospermum</i>	белый	красный	-
<i>Lutescens</i> X <i>Graecum</i>	белый	красный	-
<i>Lutescens</i> X <i>Ferrugineum</i>	красный	красный	-
<i>Erythrospermum</i> X <i>Erythrospermum</i>	белый	красный	+
<i>Erythrospermum</i> X <i>Graecum</i>	белый	красный	+
<i>Erythrospermum</i> X <i>Lutescens</i>	белый	красный	-
<i>Erythrospermum</i> X <i>Ferrugineum</i>	красный	красный	+
<i>Ferrugineum</i> X <i>Ferrugineum</i>	красный	красный	+
<i>Ferrugineum</i> X <i>Graecum</i>	красный	красный	+
<i>Ferrugineum</i> X <i>Lutescens</i>	красный	красный	-
<i>Ferrugineum</i> X <i>Erythrospermum</i>	красный	красный	+

Примечание: + остистые, – безостые

В течение 2014–2018 годов изучены сорта озимой мягкой пшеницы [7].

За годы исследования изучены полегание, зимостойкость и засухоустойчивость сортообразцов. Определен 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% [8-10].

Изучена степень зараженности образцов мягкой пшеницы болезнями и вредителями зерновых культур. Определены 73 сортообразца, устойчивых к ржавчине, 58 сортообразцов — к твердой головне и 61 сортообразец — в меньшей степени повреждаемый вредителями. Выяснено, что вредители наносят меньше вреда образцам разновидности *Graecum* по сравнению с другими разновидностями [11, 12].

Уточнено влияние сроков посева на зимостойкость, урожайность и продолжительность вегетационного периода. Среди сортов 390 (78,5%) образцов по срокам созревания оказались среднеспелыми, 70 (14,1%) — раннеспелыми и 37 (7,4%) — позднеспелыми [13].

Изучено влияние сорняков на урожайность озимой мягкой пшеницы [14].

Определено 82 сортообразца мягкой пшеницы с 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 урожайность озимой мягкой пшеницы. Прибавка урожая от этого составила в среднем 18,0%. Изучено качество зерна сортообразцов мягкой пшеницы. Выяснено, что в зависимости от индивидуальных особенностей сортов содержание клейковины в зерне варьирует в широких пределах: у образцов оно колебалось от 18,8 до 50,7% [15, 16].

Материал и методика

Изучение сортов пшеницы в полевых условиях проводилось с учетом имеющихся в данной области методических указаний [17].

Посев осуществляли вручную, из расчета 300 всхожих семян на 1 м² в оптимальные для данной зоны сроки — в третьей декаде октября. Полив проводили сплошным способом или по бороздам сразу после посева. Предшественниками служили черный пар или бобовые культуры. Фенологические наблюдения, учеты и анализы элементов структуры урожая проводили согласно стандартным методикам. Статистическую обработку выполняли по методике полевого опыта [18] с использованием программы Microsoft Excel 2016. Урожайность и массу 1000 зерен образцов определяли весовым методом на аналитических весах Adventurer AX1502 (max 1500 г, d=0,01 г) производства Ohaus Corp. (США), а также с помощью прибора Denver. Для оценки качества зерна использовали приборы «ЛОМО Фотоника плюс» и «Спектран-119М». Отобранные родительские формы принадлежат к различным экологическим группам. Все образцы, взятые для гибридизации, являются высокоурожайными, обладают рядом положительных признаков и характеризуются средней или высокой засухоустойчивостью.

Гибридизации проводили классическим методом — опылением над сортообразцами относящимся 4 разновидностям мягкой пшеницы — *Graecum* (Koern) Mansf., *Ferrugineum* (Alef.) Mansf., *Erythrospermum* (Koern) Mansf. и *lutescens* (Alef.) Mansf. Степень доминирования (hp) количественных признаков гибридами F₁ рассчитывали по формуле, предложенной Г. М. Бейлом и Р. Е. Актинсом [19]. $hp = \frac{F - mp}{P_l - mp}$ где hp — степень доминирования; F — средняя арифметическая гибрида; Мр — средняя арифметическая обоих родителей; Р_л — средняя арифметическая родителя с наиболее развитым признаком. Доминирования в связи с величиной: hp = 0 — доминирование отсутствует, hp = 1,0 — полное доминирование, hp > 1,0 — сверхдоминирование, hp < 1,0 — депрессия, - 0,5 < hp < 0,5 — промежуточное наследование, 0,5 < hp < 1 — частичное доминирование. Истинный гетерозис (Г_{ист.}) определили по Д. С. Омарову [20].

$$\text{Гист. \%} = \frac{F_1 - P_l}{P_l} * 100\%$$

где F₁ — средняя арифметическая гибрида, Г_{ист.} % — истинный гетерозис, Р — средняя арифметическая родителя с наиболее развитым признаком.

Результаты и их обсуждение

Анализ изучаемых признаков в поколении F₁. Работы по гибридизации проводились между образцами сортов, принадлежащих к одной разновидности и представляющих разные разновидности. Цветение мягкой пшеницы длится 2–6 дней в зависимости от температуры и количества осадков и продолжается в течение всего дня. Пик цветения пшеницы приходится на период с 7 до 11 часов утра; к вечеру оно замедляется. Опыление (удаление пыльников) обычно проводится за день до цветения. Опыленные цветки изолируются. Опыленные растения могут получить (чужую) пыльцу через несколько дней.

Для этой цели используются растения с зелено-желтой и желтой пыльцой. Утренние часы считаются лучшим временем для опыления (Рисунок 3, 4).



Рисунок 1 Гибридизация



Рисунок 2. Разные гибриды

Наличие остей (длинных заостренных отростков) у пшеницы-сортовой признак, указывающий на остистые, безостые или средне остистые формы. Твердая пшеница чаще имеет длинные ости, а мягкая — короткие или их отсутствие. Ости способствуют фотосинтезу и питанию зерна, различаясь по длине, форме и цвету (белый, черный, красный).

Таблица 3

РЕЗУЛЬТАТЫ ГИБРИДИЗАЦИИ, ПРОВЕДЕННОЙ МЕЖДУ РАЗНЫМИ СОРТАМИ,
ПРИНАДЛЕЖАЩИМИ К ЧЕТЫРЕМ РАЗНОВИДНОСТЯМ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ

Гибриды	Гибридизация, %	Цвет колоса F_1	Цвет зерна F_1	Наличие остей F_1
ESKINA-8 (<i>Graecum</i>) X Lutescens T-92 (<i>Lutescens</i>)	5	белый	красный	-
6507 Iran (<i>Graecum</i>) X Krasnovodopadskaya-210 (<i>Erythrospermum</i>)	0	белый	красный	+
KS-82 (<i>Graecum</i>) X Kurdamir (<i>Ferrugineum</i>)	0	красный	красный	+
(<i>Lutescens</i>) Lutessens X ESKINA-8 (<i>Graecum</i>)	0	белый	красный	-
Ormil (<i>Lutescens</i>) X Krasnovodopadskaya-210 (<i>Erythrospermum</i>)	5	белый	красный	-
Lutessens-28 (<i>Lutescens</i>) X Jagger-4 (<i>Ferrugineum</i>)	0	красный	красный	-
1D MKT (<i>Erythrospermum</i>) X Eskina-8 (<i>Graecum</i>)	5	белый	красный	+
OK STAR (<i>Erythrospermum</i>) X BUL (<i>Lutescens</i>)	25	белый	красный	-
Recital (<i>Erythrospermum</i>) X N 92 L 208 / LUT 20161 (<i>Ferrugineum</i>)	20	красный	красный	+
Jagger-4 (<i>Ferrugineum</i>) X 6507 Iran (<i>Graecum</i>)	25	красный	красный	+
TIB 844/1543(<i>Ferrugineum</i>) X Ormil (<i>Lutescens</i>)	20	красный	красный	-

Примечание: + остистые, - безостые

Гибриды с белой окраской зерна в поколении F_1 появлялись только при скрещивании сортов, принадлежащих к разновидностям *Graecum* (Koern) Mansf. В других случаях, когда зерно образцов, принадлежащих к разновидностям *Graecum*, принималось за зерно матери или отца, в поколении F_1 зерно имело красную окраску. Цвет колоса были белыми у всех гибридов

F₁ с разновидностями *Graecum* (за исключением разновидностей *Ferrugineum*). Это также наблюдалось в образцах, принадлежащих к разновидностям *Lutescens*. Когда сорта, принадлежащие к разновидностям *Ferrugineum* отбирались в качестве материнского или отцовского, цвет колоса и зерна в колосе в поколении F₁ были красными. Это еще раз подтвердило, что красный цвет является доминантным признаком. У сортов, принадлежащих к разновидностям *Lutescens*, во всех случаях в поколении F₁ сохранялась характеристика отсутствия ости на колосках. У сортов, принадлежащих к остальным три разновидностям, в первом поколении сохранялась характеристика наличия остов (Таблица 2, 3). Результаты исследований гибридизации, проведенных между образцами сортов, принадлежащих к одному и тому же разновидностям, были следующими (Таблица 4)

Таблица 4

ГИБРИДИЗАЦИИ ПРОВЕДЕННЫЕ МЕЖДУ ОТОБРАННЫМИ СОРТАМИ ПРИНАДЛЕЖАЩИМИ РАЗНОВИДНОСТЯМ *Graecum*, *Lutescens*, *Erythrospermum* и *Ferrugineum*

Гибриды	Гибридизация, %	Цвет колоса F ₁	Цвет зерна F ₁	Наличие остей F ₁
Гибриды, принадлежащие разновидностям <i>Graecum</i> (Koern) Mansf.				
Eskina-8 X 6507 Iran	1	белый	белый	+
Kar-1 /5/ Cno // Lr / Son 64 X Ks-82 W	9	белый	белый	+
Eskina-8 X Sw 89, Borl 95 // Skauz	7	белый	белый	+
6507 Iran X Eskina-8	0	белый	белый	+
Kar-1 /5/ Cno // Lr / Son 64 X 6507 Iran	3	белый	белый	+
Kar-1 Cno // Lr / Son 64 X Rsk / Ca 8055	24	белый	белый	+
Daqdash 4A 15662... X KS 82117 / MLT	0	белый	белый	+
Daqdash 4A 15662 X 6507 Iran	5	белый	белый	+
Daqdash 4A 15662 X KS-82 W 428	5	белый	белый	+
KS-82 W 428 /X Daqdash	8	белый	белый	+
Гибриды, принадлежащие разновидностям <i>Lutescens</i> .				
Lutescens T-92 X Lütessens 092 / 3-1-4	23	белый	красный	-
Lutescens 092 / 3-1-4 X Lütessens- 28	7	белый	красный	-
Lutescens 28 X Bul 5121.1	9	белый	красный	-
Bul 5121.1 X Ormil	9	белый	красный	-
Ormil X (KSI15 X Nika Kubani)	5	белый	красный	-
(KSI-15 X Nika Kubani) X (KSI15 X Ekinchi)	7	белый	красный	-
(KSI-15 X Ekinchi) X Qiymatli-2/17	0	белый	красный	-
(Layaqatli- 2/17 X Qiymatli-2/17) X Lutescens	9	белый	красный	-
Lutescens 088712 X Lutescens T-92	3	белый	красный	-
Гибриды, принадлежащие разновидностям <i>Erythrospermum</i> .				
(KSI15 X Pobeda) X Pobeda	8	белый	красный	+

Гибриды	Гибридизация, %	Цвет колоса F ₁	Цвет зерна F ₁	Наличие остей F ₁
[(KSI-15 X Pobeda) X Pobeda] X Leda-37	1	белый	красный	+
Leda- 37 X Krasnovodopadskaya-210	9	белый	красный	+
Krasnovodopadskaya-210 X Frtl / Recital	1	белый	красный	+
Frtl / Recital X KSI15 X Dağdaş / 1-5	3	белый	красный	+
(KSI-15 X Dağdash) X OK 81306 / STAR	2	белый	красный	+
OK 81306 X Krasnovodopadskaya-25	7	белый	красный	+
Krasnovodopadskaya-25 X PNR / STAR 1	9	белый	красный	+
PNR 2548 / STAR 1 X Albatros	3	белый	красный	+
Albatros X 1D 13.1/ MKT	2	белый	красный	+
Гибриды, принадлежащие разновидностям <i>Ferrugineum</i>				
Kurdamir X 4 / 3 Jagger-4	3	красный	красный	+
4 / 3 Jagger-4 X N 92 L 208 / LUT 20161	5	красный	красный	+
N 92 L 208 / LUT 20161 X N 12	2	красный	красный	+
N 12 X TİB 844 m / 1543	9	красный	красный	+
TİB 844 / 1543 X Kurdamir	3	красный	красный	+

Во всех случаях гибридизации между сортами, принадлежащими к разновидности *Graecum*, цвет колоса и зерна F₁ были белыми, а колосья-остистыми. Средний процент гибридизации составила 23,2%. Аналогично, цвет колоса и зерна в первом поколении (F₁) был белым у сортов, принадлежащих к разновидностям *Lutescens* и *Erythrosperrum*. Однако колос гибридов, принадлежащих к разновидности *Lutescens*, был без остов, тогда как у гибридов, принадлежащих к разновидности *Erythrosperrum*, были остистыми. Средний процент всхожести гибридов составил 25,6%.

Вывод

Анализ результатов разных гибридных комбинаций показал, что, когда в качестве материнской формы используются местные сорта, завязываемость гибридных зерен относительно выше, чем в обратных комбинациях. Проведённая нами селекционная оценка различных гибридов, гибридных линий и сортов озимой мягкой пшеницы в качестве родительских форм для скрещивания позволила выделить по ряду хозяйственно ценных признаков гибридные линии, использование которых в селекции озимой мягкой пшеницы перспективно. В результате проведенных селекционных работ гибридные растения F₁ были получены во всех комбинациях. В нашем опыте полученные гибридные образцы стали важным источником генетического разнообразия для улучшения и создания новых сортов мягкой пшеницы (*T. aestivum*).

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. <https://doi.org/10.1080/07352688509382196>
2. Дорофеев В. Ф., Руденко М. И., Филатенко А. А. Международный классификатор СЭВ рода *Triticum* L. Л.: ВИР, 1984. 84 с.

3. Мустафаев И. Д. К истории возделывания зерновых культур в Азербайджане // Труды Азербайджанского НИИ земледелия. 1955. Т. 3. С. 124-128.
4. Лелли Я. Селекция пшеницы: Теория и практика. М.: Колос, 1980. 384 с.
5. Marro C., Bakhshaliyev V., Berthon R., Thomalsky J. New light on the Late Prehistory of the South Caucasus: Data from the recent excavation campaigns at Kültepe I in Nakhchivan, Azerbaijan (2012-2018) // *Paléorient. Revue pluridisciplinaire de préhistoire et de protohistoire de l'Asie du Sud-Ouest et de l'Asie centrale*. 2019. №45-1. С. 81-113.
6. Бахшалиев В. Б. Археологические раскопки на поселении Кюльтепе I // Российская археология. 2022. Т. 1. С. 139-152.
7. Талыбов Т. Г., Фатуллаев П. У., Пашаев Т. Ю. Изучение мировой коллекции пшеницы с целью создания новых сортов в условиях Нахичеванской Автономной Республики Азербайджана // Бюллетень науки и практики. 2017. №8 (21). С. 79-85.
8. Фатуллаев П. У. Полегание как лимитирующий фактор для получения высокого урожая ячменя в условиях Нахчыванской автономной республики Азербайджана // Наука России: Цели и задачи. 2019. С. 83-87.
9. Фатуллаев П. У. Зимостойкость - основной признак высокой урожайности озимой пшеницы в условиях Нахчыванской автономной республике Азербайджана // Фундаментальная и прикладная наука – 2015: Материалы XI Международной научно-практической конференции. 2015. С. 15-18.
10. Фатуллаев П. У. Оценка относительной засухоустойчивости сортообразцов озимой мягкой пшеницы в условиях Нахчыванской Автономной Республики Азербайджана // *International Independent Scientific Journal*. 2020. №16-1. С. 24-27.
11. 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.
12. Фатуллаев П., Фатуллаева М. Оценка сортов озимой пшеницы на устойчивости не которым болезням и вредителями в условиях Нахчыванской автономной республики Азербайджана // *Norwegian Journal of Development of the International Science*. 2024. №126. С. 4-8. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10655143>
13. Фатуллаев П. Влияние сроков посева на зимостойкость и урожайность гибридов мягкой пшеницы в условиях Нахчыванской Автономной Республики Азербайджана // *International Independent Scientific Journal*. 2020. №16-1. С. 20-23.
14. Фатуллаев П. У. Влияние сорняков на урожайность озимой мягкой пшеницы в условиях Нахчыванской Автономной Республики Азербайджана // The 12 th International scientific and practical conference “Future of science: innovations and perspectives”(October 6-8, 2025) SSPG Publish, Stockholm, Sweden. 2025. С. 19.
15. Фатуллаев П. У., Фатуллаева М. Г. Качество зерен гибридов и сортов мягкой пшеницы в условиях Нахчыванской Автономной Республики // Научный Форум: сборник статей XI Международной научно-практической конференции. Пенза, 2025. С. 75-80.
16. Abbasov M., Babayeva S., Mammadova D. A., Izzatullayeva V., Rustamov K., Fatullayev P., Aliyev R. H. E. Evaluation of salt stress resistance in diploid wheat species // *Genetika*. 2024. V. 56. №1. P. 63-74. <https://doi.org/10.2298/GENSR2401063A>
17. Руденко М. И., Шитова И. П., Корнейчук В. А. Методические указания по изучению мировой коллекции пшеницы. Л.: ВИР, 1977. 27 с.
18. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.

19. Kurkiev K. U. Inheritance of plant height in hexaploid triticales with R/D substitution // Russian Journal of Genetics. 2008. V. 44. №9. P. 1080-1086. <https://doi.org/10.1134/S102279540809010X>
20. Омаров Д. С. К методике учета и оценки гетерозиса у растений // Сельскохозяйственная биология. 1975. Т. 10. №1. С. 123-127.

References:

1. Blum, A., & Jordan, W. R. (1985). Breeding crop varieties for stress environments. *Critical Reviews in Plant Sciences*, 2(3), 199-238. <https://doi.org/10.1080/07352688509382196>
2. Dorofeev, V. F., Rudenko, M. I., & Filatenko, A. A. (1984). Mezhdunarodnyj klassifikator SEV roda *Triticum* L. Leningrad. (in Russian).
3. Mustafaev, I. D. (1955). K istorii vozdeliyvaniya zernovykh kul'tur v Azerbajdzhane. *Trudy Azerbajdzhanskogo NII zemledeliya*, 3, 124-128. (in Russian).
4. Lelli, Ya. (1980). Seleksiya pshenitsy: Teoriya i praktika. Moscow. (in Russian).
5. Marro, C., Bakhshaliyev, V., Berthon, R., & Thomalsky, J. (2019). New light on the Late Prehistory of the South Caucasus: Data from the recent excavation campaigns at Kültepe I in Nakhchivan, Azerbaijan (2012-2018). *Paléorient. Revue pluridisciplinaire de préhistoire et de protohistoire de l'Asie du Sud-Ouest et de l'Asie centrale*, (45-1), 81-113.
6. Bakhshaliyev, V. B. (2022). Arkheologicheskie raskopki na poselenii Kyul'tepe I. *Rossiyskaya arkheologiya*, 1, 139-152. (in Russian).
7. 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).
8. Fatullaev, P. U. (2019). Poleganie kak limitiruyushchij faktor dlya polucheniya vysokogo urozhaya yachmenya v usloviyakh Nakhchivanskoj avtonomnoj respubliki Azerbajdzhana. In *Nauka Rossii: Tseli i zadachi* (pp. 83-87). (in Russian).
9. Fatullaev, P. U. (2015). Zimostojkost' - osnovnoj priznak vysokoj urozhajnosti ozimoy pshenitsy v usloviyakh Nakhchivanskoj avtonomnoj respubliki Azerbajdzhana. *Fundamental'naya i prikladnaya nauka – 2015: Materialy XI Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii*, 15-18. (in Russian).
10. Fatullaev, P. U. (2020). Otsenka odnositel'noj zasukhoustojchivosti sortoobraztsov ozimoy myagkoj pshenitsy v usloviyakh Nakhchivanskoj Avtonomnoj Respublike Azerbajdzhana. *International Independent Scientific Journal*, (16-1), 24-27. (in Russian).
11. 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).
12. Fatullaev, P., & Fatullaeva, M. (2024). Otsenka sortov ozimoy pshenitsy na ustojchivosti ne kotorym boleznyam i vredityel'nykh faktorov v usloviyakh Nakhchivanskoj avtonomnoj respubliki Azerbajdzhana. *Norwegian Journal of Development of the International Science*, (126), 4-8. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10655143>
13. Fatullaev, P. (2020). Vliyanie srokov poseva na zimostojkost' i urozhajnost' gibridov myagkoj pshenitsy v usloviyakh Nakhchivanskoj Avtonomnoj Respubliki Azerbajdzhana. *International Independent Scientific Journal*, (16-1), 20-23.
14. Fatullaev, P. U. (2025). Vliyanie sornyakov na urozhajnost' ozimoy myagkoj pshenitsy v usloviyakh Nakhchivanskoj Avtonomnoj Respubliki Azerbajdzhana. In *The 12 th International scientific and practical conference "Future of science: innovations and perspectives" (October 6-8, 2025) SSPG Publish, Stockholm, Sweden*. (p. 19).

15. Fatullaev, P. U., & Fatullaeva, M. G. (2025). Kachestvo zeren gibridov i sortov myagkoj pshenitsy v usloviyakh Nakhchyvanskoj Avtonomnoj Respubliki. In *Nauchnyj Forum: sbornik statej XI Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii, Penza*, 75-80. (in Russian).
16. Abbasov, M., Babayeva, S., Mammadova, D. A., Izzatullayeva, V., Rustamov, K., Fatullayev, P., ... & Aliyev, R. H. E. (2024). Evaluation of salt stress resistance in diploid wheat species. *Genetika*, 56(1), 63-74. <https://doi.org/10.2298/GENSR2401063A>
17. Rudenko, M. I., Shitova, I. P., & Kornejchuk, V. A. (1977). Metodicheskie ukazaniya po izucheniyu mirovoj kolleksii pshenitsy. Leningrad. (in Russian).
18. Dospekhov, B. A. (1985). Metodika polevogo opyta. Moscow. (in Russian).
19. Kurkiev, K. U. (2008). Inheritance of plant height in hexaploid triticales with R/D substitution. *Russian Journal of Genetics*, 44(9), 1080-1086. <https://doi.org/10.1134/S102279540809010X>
20. Omarov, D. S. (1975). K metodike ucheta i otsenki geterozisa u rastenij. *Sel'skokhozyajstvennaya biologiya*, 10(1), 123-127. (in Russian).

Поступила в редакцию
05.03.2026 г.

Принята к публикации
12.03.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Фатуллаев П. У., Фатуллаева М. Г. Результаты гибридизации между сортами озимой мягкой пшеницы различного происхождения в условиях континентального климата Нахчыванской Автономной Республики Азербайджана // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №5. С. 381-392. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/45>

Cite as (APA):

Fatullaev, P., & Fatullaeva, M. (2026). Results of Hybridization Between Winter Soft wheat Varieties of Different Origin in Continental Climate Conditions of the Nakhchivan Autonomous Republic of Azerbaijan. *Bulletin of Science and Practice*, 12(5), 381-392. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/45>

UDC 633. 2. 031.033
AGRIS L02

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/46>

STRENGTHENING THE FEED BASE IN LIVESTOCK PRODUCTION THROUGH ALTERNATIVE PLANTS RICH IN NUTRITIONAL VALUE

©*Seyidzade G.*, ORCID: 0009-0000-5723-0155, Ph.D., Nakhchivan Agricultural Scientific
Research Institute named after H. Aliyev, Nakhchivan, Azerbaijan, g_seyid@mail.ru

УКРЕПЛЕНИЕ КОРМОВОЙ БАЗЫ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ ЗА СЧЕТ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ РАСТЕНИЙ, БОГАТЫХ ПИТАТЕЛЬНЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ

©*Сейидзада Г.*, ORCID: 0009-0000-5723-0155, канд. с.-х. наук., Нахчыванский
сельскохозяйственный научно-исследовательский институт им. Г. Алиева,
г. Нахчыван, Азербайджан, g_seyid@mail.ru

Abstract. One of the priority directions of agriculture is the development of livestock farming. Within this development cycle, strengthening the feed base of cattle and small ruminants and improving quality indicators are among the most important issues. One of the main solutions is expanding the possibilities of using plants with a high-quality feed base. Conducting research in this direction is purposeful and necessary. Among alternative plants, research has been conducted for the first time under the conditions of the Nakhchivan Autonomous Republic on the plant maralfalfa (*Pennisetum* spp.), which is willingly consumed by animals both in fresh and dry forms. The aim of the research is to adapt the plant to the soil and climatic conditions of the republic, to study its resistance to biotic and abiotic factors as well as its quality indicators, and to apply it in the development of livestock farming. The research was carried out in 2024 at the experimental field of the Academic Hasan Aliyev Agricultural Scientific Research Institute.

Аннотация. Одним из приоритетных направлений сельского хозяйства является развитие животноводства. В этом цикле развития одним из важнейших нюансов является укрепление кормовых и качественных показателей крупного рогатого скота и мелкорогих животных. Одним из основных способов финансирования является увеличение использования растений, представляющих собой комплексное решение для кормления. Это целенаправленное исследование. Альтернативные растения маралфальфа (маральфа) - *Pennisetum* spp., которые с удовольствием поедаются животными как во влажных, так и в сухих условиях, впервые были изучены в Нахчыванской Автономной Республике. Целью исследования является повышение устойчивости растения к биотическим и абиотическим факторам, его качества и применения в развитии животноводства в соответствии с почвенно-климатическими условиями Республики. Научно-исследовательская работа в 2024 году проводилась в Научно-исследовательском институте сельского хозяйства им. Г. Алиева.

Keywords: alfalfa, protein, feed, cattle..

Ключевые слова: маралфальфа, белок, корм, крупный рогатый скот.

It is well-established that soil and climatic suitability are among the most critical factors in agricultural development. Consequently, determining the climates in which agricultural products remain sustainable is essential for both crop production and livestock development. Beyond the food

chain, climate plays an irreplaceable role in livestock development across all species. Under the soil and climatic conditions of the autonomous republic, cultivating plants adapted to local environments to establish a high-quality feed base is a priority for optimizing livestock production. A shortage of nutritionally rich feed inevitably leads to reduced milk and meat yields. The foundation of a robust feed base includes the use of intensive cultivation technologies for forage crops, the expansion of cultivated areas, the improvement of forage diversity, the scientific study of introduced and local varieties, and the organized production of seeds [4].

Cultivated forage plants are vital not only for producing high-protein feed but also for improving agricultural land by adapting to the republic's climate and increasing soil humus content. Therefore, expanding the cultivation of forage crops, particularly alternative species, and restoring feed potential within the autonomous republic is considered essential. Given the necessity of livestock development, research in this field carries significant scientific weight. The maralfalfa plant (*Pennisetum* sp.) has recently gained attention in the agricultural sector as a promising alternative forage crop. As a perennial plant, maralfalfa offers high biomass productivity and is highly suitable for use as roughage in livestock farming due to its significant silage yield.

Maralfalfa is particularly important for strengthening the feed base for cattle and small ruminants. When proper agrotechnical measures are applied—accounting for the plant's biological and physiological characteristics—high-quality green mass and hay can be produced, bolstering livestock and poultry production. Maralfalfa's green mass, haylage, hay, and grass meal are readily consumed by cattle and poultry alike. The green mass is rich in protein balanced with amino acids, micro- and macroelements, vitamins, and mineral salts essential for animal health. Its nutritional profile is robust, containing 18–18.7% protein, 12% carbohydrates, 35% dry matter, 52% crude fiber, 59% digestible fiber, 17.3% crude protein, 2.1% fat, and 13.5% ash.

During the early stages of development, maralfalfa has a high demand for light. Insufficient light negatively affects the plant's growth. The duration of the vegetation period depends not only on the genetic characteristics of the variety but also on the environmental conditions of cultivation. Among external factors, meteorological conditions have a significant influence on the length of the vegetation period. Day length, along with other factors, noticeably affects both the total duration of the vegetation period and the intervals between its individual developmental phases.

The Nakhchivan Autonomous Republic differs significantly from other physical-geographical regions of Azerbaijan due to its sharply continental climate. The main climate-forming factors include abundant solar radiation, complex air circulation, and a diverse relief. The average annual sunshine duration reaches 2,800 hours in plains and low-mountain areas, and 2,400 hours in the middle-mountain belt; such levels are unmatched elsewhere in the republic. The average annual air temperature varies between 12–14°C in the Araz plain, 5–8°C in the middle-mountain zone, and 1–2°C in the high-mountain zone. The average temperature of the coldest month (January) drops to -3 to -6°C, -6 to -10°C, and -10 to -14°C respectively, while the average temperature of the hottest month (July) ranges from 24–28°C, 16–20°C, and 6–8°C. Summer months are characterized by high temperatures. The absolute maximum air temperature reaches 40–43°C in plains and low-mountain areas, 30–40°C in the middle-mountain zone, and 10–20°C in the high-mountain zone. Atmospheric precipitation is unevenly distributed across the Nakhchivan Autonomous Republic. Annual precipitation reaches up to 150 mm in plains and up to 400 mm in the high-mountain belt. The potential annual evaporation in the region varies between 1,200–1,400 mm in plains, 860–640 mm in middle-mountain areas, and 500–320 mm in high-mountain areas. [1-3].

Under such arid climatic conditions, implementing irrigation measures is essential for establishing a sustainable feed base. Currently, irrigated cultivation areas in the autonomous republic are expanding annually, enabling the production of high-quality agricultural yields. Materials and

Methodology: The main objective of the research was to test, promote, and implement maralfalfa, a high-quality alternative forage plant, under the natural climatic conditions of the Nakhchivan Autonomous Republic through experimental trials in farmer households. As research material, maralfalfa cuttings were obtained from the Agricultural Scientific Research Institute of the Ministry of Agriculture of the Republic of Azerbaijan and planted at the Sharur support station of the Academic Hasan Aliyev Nakhchivan Agricultural Scientific Research Institute. Experimental studies were conducted in accordance with standard methodological guidelines. Chemical analyses of the obtained product were carried out as follows: nitrogen and crude protein were determined by the Kjeldahl method; crude ash was determined by incinerating samples in an oven at 525°C for 10 hours; fiber composition (NDF and ADF—cellulose and lignin) was studied using the Van Soest method (1991) [7, 8] to evaluate feed quality; crude fat was determined by the AOAC (1990) method; and relative feed value (RFV) was calculated according to the formula of Van Dyke and Anderson [6] (Table 1).

Experimental Section: Increasing the feed base for livestock and obtaining high-quality productivity per unit area are among the important issues in agriculture. Maralfalfa, considered an alternative plant under study, is a perennial forage crop with high productivity and quality indicators that requires low labor and cost, ranking among the leading silage crops in the global market in terms of biomass production. In a single harvest, this plant produces more than 300 tons of fresh mass and 40–60 tons of dry mass, which is considered equivalent to the total biomass obtained annually from 1 hectare of alfalfa fields. During the vegetation period, the plant reaches a height of 3–4 meters and becomes excellent feed for small ruminants when it reaches a height of 1.5–2 meters. Maralfalfa cuttings obtained from the Agricultural Scientific Research Institute of Crop Production of the Ministry of Agriculture of Azerbaijan were planted for research purposes at the Institute's Sharur Support Station (Dervishlar village) on 09.04.2024, using a 1×1 m planting scheme. During the vegetation period, 46% ammonium nitrate was applied to the research field. Regular phenological observations and biometric measurements were carried out, and agrotechnical measures were applied according to accepted practices, taking into account the biological characteristics of the plant. During the research period, the number of shoots per plant (28–34), the number of nodes per shoot (13–17), the number of leaves per shoot (15–20), and plant height (3–4 m) were observed (Figure).



Figure. Study area

NDF and ADF are important in terms of high responsibility indicators in ruminant animals. Thus, the presence of a certain amount of NDF in the animal's diet for the process of rumination and rumen fermentation is mandatory (minimum 16–25%). A low level of this enzyme will lead to a weak

rumen process in the animal and a decrease in pH below 4, as well as an increase in the production of methane by microorganisms in the rumen.

It is a well-known fact that the process in this direction will lead to global warming. Based on the studies conducted by scientists, I would like to note that different harvesting times affect the high nutritional value of alfalfa silage (on average 60% NDF, 30% ADF) [5].

Table

QUALITY INDICATORS

<i>Analysis parameters</i>	<i>Result</i>	<i>Unit of measure, %</i>
Protein	8.2	%
Crude ash	12,17	%
Crude fat	2.09	%
NDF	68,57	%
ADF	59,48	%
NYD	60.92	

Result of the study

Based on the conducted research, it can be concluded that the maralfalfa plant involved in the study is resistant to the soil and climatic conditions of the autonomous republic and demonstrates high productivity. Its quality indicators meet the required levels according to accepted standards.

References:

1. Babaev, S. Yu. (1999). *Geografiya Nakhchyvanskoj Avtonomnoj Respubliki*. Baku.
2. Khadzhiev, S. A. (2000). *Agroekologiya pochv Nakhchyvanskoj Avtonomnoj Respubliki: metodicheskoe rukovodstvo*. Baku.
3. Aliev, G. A., & Zejnalov, A. K. (1988). *Pochvy Nakhchyvanskoj ASSR*. Baku. (in Russian).
4. Budak, F., & Budak, F. (2014). Quality on forage plants and factors effecting forage quality. *Turkish Journal of Scientific Reviews*, (1), 1-6. <https://izlik.org/JA72HB38ZM>
5. Tekçe, E., & Gül, M. (2014). The importance of NDF and ADF in ruminant nutrition.
6. Van Dyke, N. J., & Anderson, P. M. (1994). Interpreting a forage analysis.
7. Van Soest, P. V., Robertson, J. B., & Lewis, B. A. (1991). Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. *Journal of dairy science*, 74(10), 3583-3597. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(91\)78551-2](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(91)78551-2)
8. Soest, P. V., & Wine, R. H. (1967). Use of detergents in the analysis of fibrous feeds. IV. Determination of plant cell-wall constituents. *Journal of the Association of Official Analytical Chemists*, 50(1), 50-55. <https://doi.org/10.1093/jaoac/50.1.50>

Список литературы:

1. Бабаев С. Ю. География Нахчыванской Автономной Республики. Баку: ЭЛМ, 1999.
2. Хаджиев С. А. Агроэкология почв Нахчыванской Автономной Республики: методическое руководство. Баку: ЭЛМ, 2000.
3. Алиев Г. А., Зейналов А. К. Почвы Нахчыванской АССР. Баку: Азернешр, 1988. 238 с.
4. Budak F., Budak F. Quality on forage plants and factors effecting forage quality // Turkish Journal of Scientific Reviews. 2014. №1. С. 1-6. <https://izlik.org/JA72HB38ZM>
5. Tekçe E., Gül M. The importance of NDF and ADF in ruminant nutrition. 2014.
6. Van Dyke N. J., Anderson P. M. Interpreting a forage analysis. 1994.

7. Van Soest P. J., Robertson J. B., Lewis B. A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition // Journal of dairy science. 1991. V. 74. №10. P. 3583-3597. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(91\)78551-2](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(91)78551-2)
8. Soest P. J., Wine R. H. Use of detergents in the analysis of fibrous feeds. IV. Determination of plant cell-wall constituents // Journal of the Association of Official Analytical Chemists. 1967. V. 50. №1. P. 50-55. <https://doi.org/10.1093/jaoac/50.1.50>

Поступила в редакцию
06.03.2026 г.

Принята к публикации
15.03.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Seyidzade G. Strengthening the Feed Base in Livestock Production Through Alternative Plants Rich in Nutritional Value // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №5. С. 393-397. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/46>

Cite as (APA):

Seyidzade, G. (2026). Strengthening the Feed Base in Livestock Production Through Alternative Plants Rich in Nutritional Value. *Bulletin of Science and Practice*, 12(5), 393-397. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/46>

УДК 633.71
AGRIS F04

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/47>

НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ВЛИЯНИЯ РАЗЛИЧНЫХ НОРМ ВНЕСЕНИЯ УДОБРЕНИЙ И СРОКОВ ПОСАДКИ НА УРОЖАЙНОСТЬ СОРТОВ ТАБАКА

©Алиева А. И., канд. с.-х. наук, Научно-исследовательский институт земледелия,
г. Загатала, Азербайджан, qabil.adiloglu@yahoo.com

SCIENTIFIC BASIS FOR THE INFLUENCE OF VARIOUS FERTILIZER APPLICATION RATES AND PLANTING TIMING ON THE YIELD OF TOBACCO VARIETIES

©Aliyeva A., Ph.D., Research Institute of Agriculture,
Zagatala, Azerbaijan, qabil.adiloglu@yahoo.com

Аннотация. Представлены научные основы влияния различных норм внесения удобрений и сроков посадки на урожайность табака в засушливых условиях Шеки-Закатальского экономического региона. Минеральные удобрения вносились осенью в виде суперфосфата (P_2O_5) и сульфата калия (K_2SO_4) в качестве подкормки, а азотные удобрения (N) вносились в качестве подкормки перед посевом и в течение вегетационного периода в соответствии с методикой. Выбор места для эксперимента, его организация, биометрическое культивирование, фенологические наблюдения, рост и развитие растений, а также расчет урожая проводились в соответствии с методикой, разработанной сотрудниками Института сельскохозяйственных наук для проведения полевых экспериментов на табаке. Установлено, что максимальная сухая листовая урожайность сорта Закатальский крупнолистный по сравнению с сортом без удобрений составила 48,1 ц/га на фоне внесения 20 тонн навоза + N40P90K90 (увеличение на 13,6 ц/га), выход товарных видов сорта составил 85,2%; у сорта «Имунный-580» урожайность составила 43,0 ц/га на тех же условиях (прирост 10,2 ц/га), а выход товарных видов — 79,3% на фоне 10 т + N50P90K90. Сорт табака типа Берли лучше развивался на богатых питательными веществами суглинистых почвах и при умеренных температурах. Так, максимальная урожайность была выше во второй декаде апреля, чем у других вариантов (42,3 ц/га). С учетом общего развития растения, преобладал вариант с цветочной группой шириной верхнего яруса листа 8-10 см, и по сравнению с контрольным вариантом была получена более высокая урожайность — 3,85 ц/га.

Abstract. This article presents the scientific basis for the impact of different fertilizer application rates and planting dates on tobacco yields under arid conditions in the Sheki-Zagatala economic region. Mineral fertilizers were applied in the fall as superphosphate (P_2O_5) and potassium (K_2SO_4), while nitrogen fertilizers (N) were applied as top dressing before sowing and during the growing season according to the methodology. The selection of the experimental site, its organization, biometric cultivation, phenological observations, plant growth and development, and yield calculation were carried out in accordance with the methodology developed by the staff of the Institute of Agricultural Sciences for conducting field experiments on tobacco. It was found that the maximum dry leaf yield of the Zakatalsky large-leaved variety, compared to the variety without fertilizers, was 48.1 c/ha with the application of 20 tons of manure + N₄₀P₉₀K₉₀ (an increase of 13.6 c/ha), and the yield of commercial types of the variety was 75.2%. For the Imunny-580 variety, the yield was 43.0 c/ha under the same conditions (an increase of 10.2 c/ha), and the yield of commercial types was 67.3% with the application of 10 tons + N₅₀P₉₀K₉₀. The Burley tobacco variety developed

better on nutrient-rich loamy soils and at moderate temperatures. Thus, the maximum yield was higher in the second ten-day period of April than in other variants (43.7 c/ha). Taking into account the general development of the plant, the variant with a flower group with an upper leaf tier width of 8-10 cm prevailed, and, compared to the control variant, a higher yield was obtained: 3.85 c/ha.

Ключевые слова: табак, удобрение, продуктивность, питательные вещества, развитие.

Keywords: Tobacco, fertilizer, productivity, nutrients, development

Роль питательных веществ (минеральных и органических удобрений), вносимых в соответствии с нормой, в развитии и повышении продуктивности всех сельскохозяйственных культур незаменима. Поскольку любые питательные вещества, вносимые в рамках нормы, легко усваиваются растениями и не оставляют остатков (нитратов) в почве, государство принимает необходимые меры для развития табаководства, которое в настоящее время считается экономически выгодным сектором, и для удовлетворения спроса на качественную табачную продукцию в стране. Таким образом, в целях завершения реализации Указа Президента Азербайджанской Республики №573 от 03.09.2001 о применении Закона Азербайджанской Республики «О табаке и табачной продукции», Кабинет Министров Азербайджанской Республики принял «Государственную программу производства ценного и качественного табака» и «Положение о других формах и условиях государственной поддержки производителей табака, а также стимулирования производства ценного и качественного табака. Табак – это технически сложное в выращивании растение, требующее постоянного ухода. В табаководстве 20–25% труда тратится на выращивание рассады в теплице. В этой области человеческий фактор, то есть ручной труд, используется при реализации практически всех агротехнических мероприятий. Однако, несмотря на это, своевременное выращивание и пересадка рассады в поле считаются одними из важнейших мер в табаководстве. Таким образом, рассада, высаженная вовремя, хорошо растет и создает благоприятные условия для технического созревания и сушки листьев. В результате повышается урожайность и значительно улучшается качество [9].

Материал и методы исследования

Минеральные удобрения в виде суперфосфата (P_2O_5) и калия (K_2SO_4) вносились в почву осенью, а азотные удобрения (N) вносились в виде подкормки перед посевом и в течение вегетационного периода в соответствии с методикой. Выбор поля для эксперимента, закладка эксперимента, биометрическая обработка почвы, фенологические наблюдения, рост и развитие растений, а также расчеты урожайности проводились в соответствии с методикой, разработанной сотрудниками Научно-исследовательского института земледелия для проведения полевых экспериментов с табаком [7].

Результаты и обсуждение.

Выращивание табака начинается в январе-феврале с подготовки к выращиванию рассады. Первый этап включает строительство питомника в наиболее благоприятной части поля и посев семян. Затем, когда рассада полностью готова к посадке, фермер подготавливает почву в открытом грунте в соответствии с агротехническими правилами, а рассаду пересаживают в поле с третьей декады апреля по первую декаду мая. Это позволяет эффективно использовать весенние дожди [19].

В выращивании табака исключительную роль в развитии растения играет правильная регуляция количества поливов. Так, в течение вегетационного периода планируемое количество поливов часто может меняться в зависимости от температуры воздуха, в котором находятся растения. Если погода в вегетационный период нормальная, растение следует поливать 7–8 раз. С учетом повышенной потребности в воде в период интенсивного роста растений, поливы можно увеличить на 30–35%, доведя норму полива до 850–1200 м³/га к фазе цветения [20].

Табак – растение, очень требовательное к питательным веществам почвы. В отличие от других растений, выращиваемых между рядами, табак истощает питательные вещества, поглощая больше азота, фосфора и калия из почвы. Таким образом, в течение вегетационного периода для получения 10 соцветий с га требуется 60 кг азота, 16 кг фосфора и 38 кг калия [16].

Годовая норма внесения минеральных удобрений для табака составляет 60-90 кг азота, 120-135 кг фосфора и 80-100 кг калия в пересчете на активное вещество на га. Для получения высококачественного табака целесообразнее вносить 20% указанных минеральных удобрений при посадке рассады, 60% — при первой посадке через 30 дней после посадки, а оставшиеся 20% — при второй посадке [21].

Рекомендуют подкармливать растения жидким удобрением 2-3 раза в течение интенсивной фазы роста для ускорения роста и развития. Создание условий для применения основных направлений агротехнических мероприятий в табачной промышленности может, с одной стороны, повлиять на максимальное проявление биологических свойств табака, а с другой - изменить количество продукции, качество для внешней торговли, химический состав и весовые качества. Вносить надо азотные удобрения в табачные растения с начала вегетации до созревания нижних листьев. Фосфорные и калийные удобрения усваиваются растением в равных количествах на протяжении всего вегетационного периода. В условиях Республики 70-80% фосфорных и калийных удобрений следует вносить на поля этого растения под вспашку осенью, 10-15% между рядами при посадке рассады и 10-15% в течение вегетационного периода перед 2 посадкой [1, 2].

Навоз содержит все питательные вещества, необходимые для развития растений. В результате разложения навоза содержащиеся в нем питательные вещества преобразуются в форму, которая может быть усвоена растением. Выделяющийся при разложении навоза углекислый газ позволяет растению получать углерод [11].

Органические удобрения считаются альтернативой комплексным минеральным удобрениям. Эта группа удобрений способствует более эффективному усвоению агрохимикатов растениями [15].

Удобрение устраняет дефицит питательных веществ в почве, регулирует баланс питательных веществ и считается источником питания для культурных растений. В этом случае его можно использовать как техническое средство защиты рассады табака от корневой гнили. При внесении навоза в почву его вносят преимущественно в полуразложившемся состоянии, чаще всего в виде гумуса (N-0,5%, P-0,25%, K-0,6%) перед посевом [10].

Сырье каждого сорта имеет разный объемный вес, и из одного и того же объема продукта можно получить разные сигаретные изделия. Некоторые особенности, отличающие сорта в процессе роста и развития табака, проявляются в морфологических признаках. Химический состав табачного дыма был детально изучен, а его качественные показатели оценены [13].

При недостатке питательных веществ в почве в условиях засухи применение правильной обработки почвы, предназначенной для удобрения поля и поддержания влажности, играет

важную роль в повышении засухоустойчивости растения и получении высококачественных урожаев [4].

Перед посадкой сортов табака вирджинского типа все виды сорняков на поле следует уничтожить или скосить и перемешать с почвой. Рекомендуется, чтобы длина стандартных рассады при посадке составляла до 20 см, а междурядье 0,90-1,2 м [18].

Требования табака к условиям выращивания являются очень важным фактором. Учитывая эти требования, фермеры выбирают более прибыльные сорта, подходящие для местных почвенно-климатических условий. Основные направления – создание крупнолистных сортов табака, устойчивых к болезням, обладающих высокой урожайностью и высокой товарной продуктивностью быстро и средне быстро растущих растений [14].

Табак – это междурядно выращиваемое растение, считающееся одним из самых трудоемких среди сельскохозяйственных культур. На его обработку одного гектара требуется 150-200 дней. Подготовка почвы к посадке табака проводится в 3 этапа: 1. Основная вспашка. 2. Предпосевная вспашка (посев). 3. Обработка междурядий.

Если участок, предназначенный для посадки табака, очищен от зерновых и бобовых культур, его следует немедленно или не позднее чем через 3 дня после полного сбора урожая покрыть слоем мульчи толщиной 8-10 см, а ранней осенью провести промерзающую вспашку на глубину 25-27 см. Участки, очищенные от летних культур, должны быть промерзающими к 15 сентября.

Участок, вспаханный от мороза, следует бороновать за 3-5 дней до посадки табака. Обработка почвы ранней весной позволяет полностью сохранить накопленную в ней влагу. Когда почва увлажнена до определенной степени, она приобретает особые свойства и считается «зрелой» для обработки в этом состоянии. В зрелом состоянии почва хорошо вспахана. Ее удельное сопротивление низкое, и на ее обработку затрачивается минимум энергии и труда. Обработка почвы в «зрелый» период и определение предела влажности для «зрелого» состояния является одним из основных способов улучшения структуры почвы [6].

Своевременная и качественная обработка рядов приводит к сохранению влаги в почве, накоплению питательных веществ и контакту корней растений с воздухом. В зависимости от степени прополки поля, количества осадков и количества поливов, обработку между рядами необходимо проводить 3-4 раза. Сорняки могут нанести большой ущерб табачным полям. Использование химических средств против сорняков значительно сокращает ручной труд на полях и приводит к повышению экономической эффективности. Основными элементами новой промышленной технологии выращивания табака является широко используемый в сельском хозяйстве табак. Таким образом, оптимальные варианты выбранных норм внесения органических и минеральных удобрений характеризуются положительным влиянием на урожайность табака. В проведенном исследовании было проведено обширное изучение этого вопроса, результаты которого представлены на Рисунке 1.

Анализ Рисунка 1 показывает, что сорт Закатальский крупнолистный имел самый высокий урожай сухих листьев по сравнению с необработанным удобрением сортом - 48,1 ц/га (прирост 13,6 ц/га) на фоне внесения 20 т навоза + N₄₀P₉₀K₉₀, а выход товарный вида составила 75,2%; у сорта Иммунный-580 этот показатель составил 43,0 ц/га (прирост 10,2 ц/га) на том же фоне, а выход товарный видасоставила 67,3% на фоне внесения 10 т + N₅₀P₉₀K₉₀.

После селекции сорта рассаду можно пересаживать в поле. Своевременный рост рассады и ранняя пересадка в поле создают благоприятные условия для технического созревания и сушки табачных листьев, в результате чего повышается урожайность и значительно улучшается качество [1].

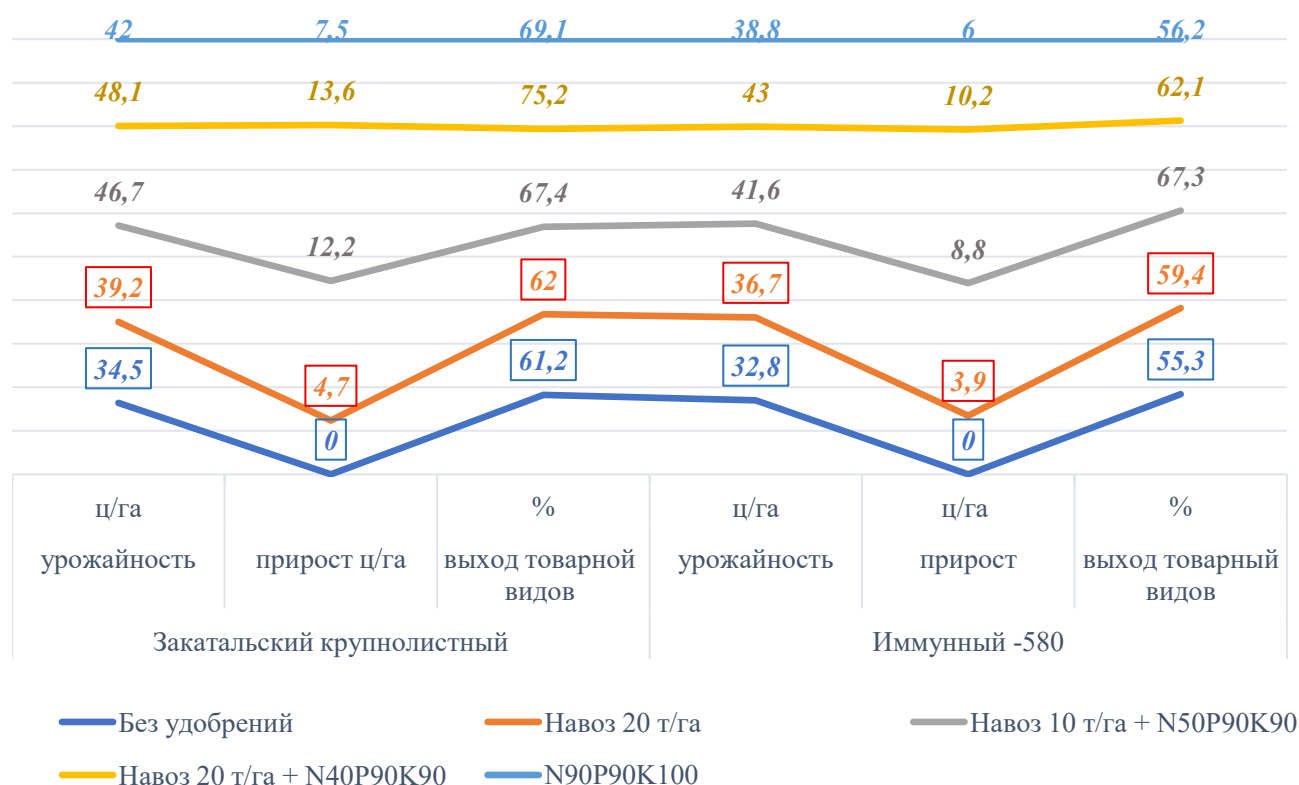


Рисунок 1. Влияние органических и минеральных удобрений на урожайность различных сортов табака

При пересадке рассады табака в открытые поля ранней весной листья хорошо подсыхают, что повышает урожайность и обеспечивает благоприятные почвенно-климатические условия для роста культуры. Поэтому были изучены почвенно-климатические условия различных сортов, результаты представлены в Таблице 1.

Таблица

ОТБОР СОРТОВ В СООТВЕТСТВИИ
С ТРЕБОВАНИЯМИ ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

Сорт	Период вегетации	Почва	Климат
Вирджиния	90-130	легкая суглинистая, умеренно влажная	теплый, солнечный
Берли	100-130	богатая питательными веществами суглинистая	умеренный
Восточный	85-110	песчаная	жаркий и сухой

Ароматические сорта табака типа Вирджиния, посеянные по схеме 90×50 см с густотой 22 тыс растений на га, по сравнению с другими вариантами — 90×30 (37 тыс растений) и 90×25 (45 тыс растений) — отличались более высокой урожайностью и лучшими показателями качества [17].

Сроки посева, как и у других сельскохозяйственных культур, оказывают существенное влияние на развитие табака. Поэтому ранние и оптимальные сроки посева имеют преимущество по сравнению с поздними. Результаты многолетних исследований приведены на Рисунке 2. Анализ показывает, что наибольшая урожайность была выше во второй декаде апреля по сравнению с другими вариантами (43,7 ц/га).

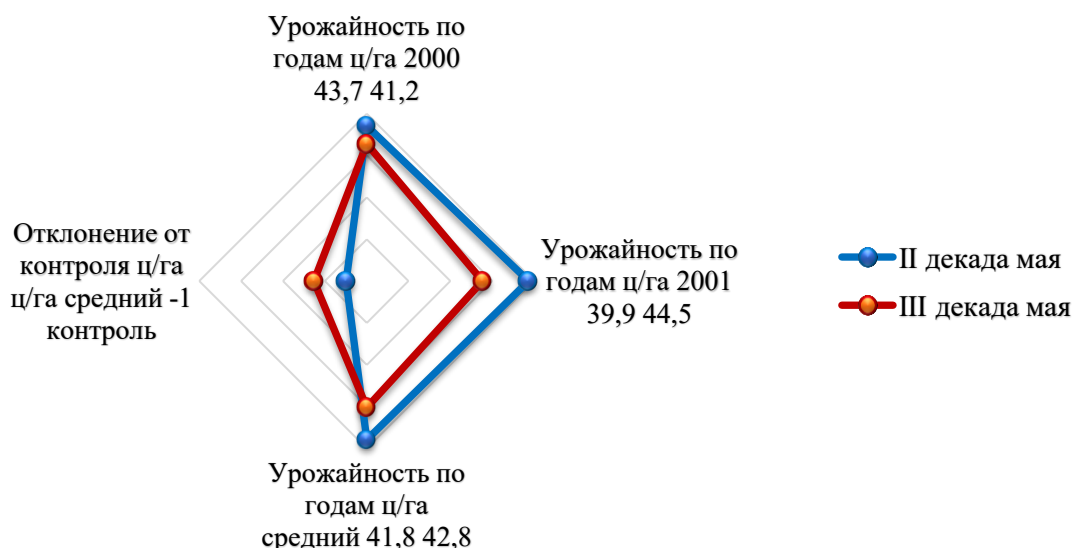


Рисунок 2. Влияние сроков посева на урожайность сорта табака «Закатальский крупнолистный»

Опрыскивание цветков и боковых побегов табачных растений имеет большое значение. Когда начинается цветение у табачных растений, часть питательных веществ, подготовленных в листьях, расходуется на формирование семян и боковых побегов. Это замедляет рост растения и рост листьев. В результате листья становятся тонкими, и их вес уменьшается. Цветочную группу обламывают с 3-4 или 5-7 листьями и удаляют. Цветочную группу следует опрыскивать, когда 50% табака на поле отцвело и 25% сформировало почки. Размер и масса листьев растений, опрысканных цветочной группой, увеличиваются, а их химический состав становится хорошим. Глубина опрыскивания цветочной группы зависит от почвенно-климатических условий [11].

Для уничтожения цветков и боковых побегов у табака используются два метода. 1. Ручное опрыскивание цветков и боковых побегов. 2. Химическое опрыскивание цветков и боковых побегов. После опрыскивания и удаления цветочной группы ускоряется образование боковых побегов. Образовавшиеся боковые побеги следует срезать до их развития и удалить с поля. Для профилактики боковых побегов широко используются химические препараты: ОФ-СУТ «Т», Аккотаб, гидроксид малеиновой кислоты, Монофенол+АНУ. Необходимо приготовить рабочий раствор из этих препаратов и опрыскать. Следует отметить, что опрыскивание цветочной группы и боковых побегов химическими методами значительно увеличивает материальность (плотность) листьев и, как следствие, приводит к увеличению урожая. Во влажных условиях Шеки-Загатальского региона наиболее благоприятной зоной подкормки для американского сорта табака «Коккер-347» считается 90×40 см. На практике, при варианте внесения азотного удобрения N₄₅ в норме на фоне P₁₂₀K₁₀₀, опрыскивание цветочной группы проводилось при ширине верхнего яруса листьев 8-10 см в фазе бутонизации и формирования цветочной группы. Уничтожение боковых побегов 1,5% раствором «Гидрозид-молекулярной» кислоты не только способствует формированию более высокого урожая, но и увеличивает урожайность на 3-5 т/га и улучшает урожайность товарного сорта [5, 8].

В отличие от американской технологии, оптимальная площадь подкормки для сорта табака «Коккер-347» Виргинского типа в Шеки-Загатальской области составляет 90×40 см (28 тысяч растений на гектар), и рекомендуется вносить 45 кг азота на га на фоне 120 кг фосфора и 100 кг калия. Учитывая развитие растений в полевых условиях, рекомендуется опрыскивать когда верхние листья достигают 8-10 см [12].

Большинство цветущих растений привлекают насекомых, но фитофагов, опрыскиваемых цветочной группой, оседает меньше. Экономически оправдано предотвращение массового оседания личинок на растениях, опрыскиваемых цветочной группой в нужное время, что, в свою очередь, приводит к снижению использования инсектицидов [22].

В исследовании изучалось влияние глубины опрыскивания сорта «Кокер 347» и химической обработки цветков и боковых побегов на урожайность табака, полученные результаты приведены на Рисунке 3. Как видно из Рисунка 3, с учетом общего развития растения преобладал вариант с цветочной группой шириной верхнего яруса листа 8-10 см, при этом урожайность составила 3,85 ц/га, что выше контрольного варианта.

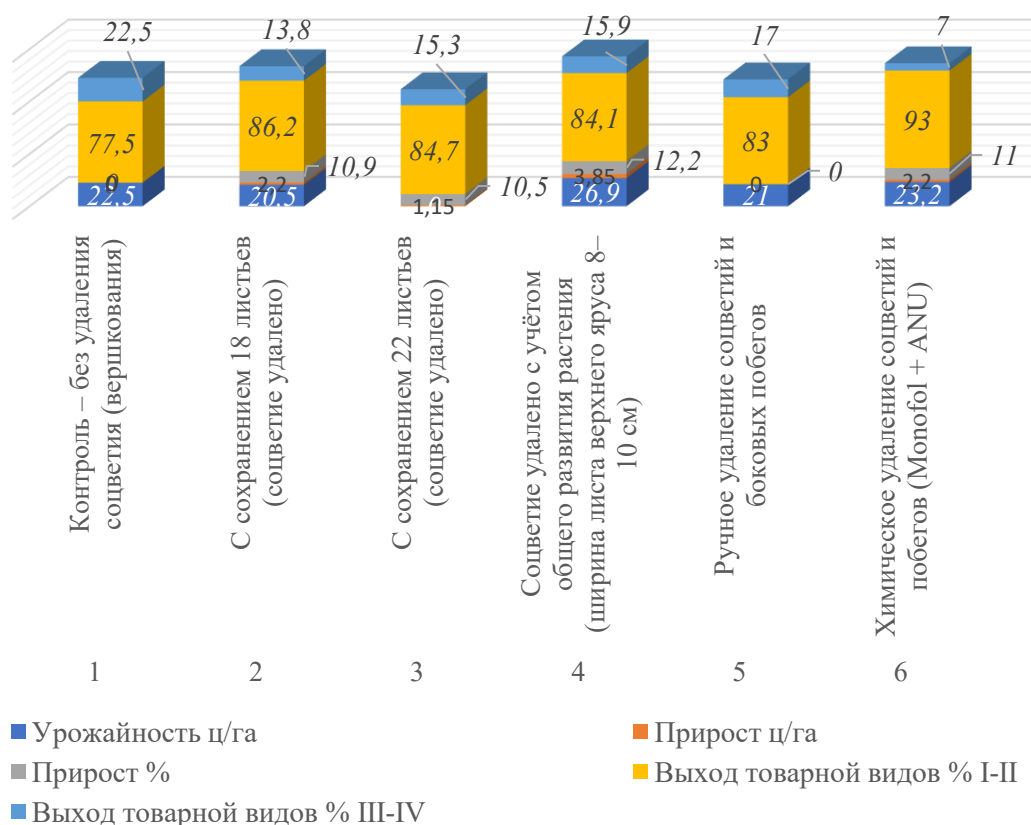


Рисунок 3. Влияние глубины опрыскивания цветочной группы и химической обработки цветков и боковых побегов на урожайность табака

Заключение

1. У сорта Закатальский крупнолистного наибольшая сухая листовая урожайность по сравнению с необработанным удобрением составила 48,1 ц/га на фоне внесения 20 тонн навоза + N₄₀P₉₀K₉₀ (прирост 13,6 ц/га), а выход товарной видов - 85,2%; у сорта Иммунный - 580 - 43,0 ц/га на том же фоне (прирост 10,2 ц/га), а выход товарной видов - 79,3% на фоне внесения 10 тонн + N₅₀P₉₀K₉₀.

2. Сорт табака типа Берли лучше развивался на богатых питательными веществами суглинистых почвах и при умеренных температурах.

3. Наибольший урожай был получен во второй декаде апреля по сравнению с другими вариантами (42,3 ц/га).

4. С учетом общего развития растения преобладал вариант с цветочной группой шириной верхнего яруса листа 8-10 см, и был получен более высокий урожай 3,85 ц/га по сравнению с контрольным вариантом.

Список литературы:

1. Abbasov, B.H. Tütüncülük. Bakı: Əbilov. 2008. 206 s.
2. Abbasov B., Musayev C., Qarayev P. Azərbaycan SSRİ-də tütün bitkisinin becərilməsinə dair tövsiyələr. Bakı: Azərnəşr, 1990. 153 s.
3. Əliyeva Ə. İ. Azərbaycan respublikası Şəki-Zaqatala bölgəsi şəraitində Virciniya tipli tütünün becərilməsi texnologiyasının hazırlanması: kənd təsərrüfatı elmlər namizədi dissertasiyası. Bakı, 1996. 226 s.
4. Feyzullayev H. M., Rzayev M. Y. Cənubi muğanın dəmyə şəraitində sələfdən aslı olaraq müxtəlif torpaq becərmələrinin və qidalanma şəraitinin payızlıq yumşaq buğda sortunun dən keyfiyyətinə təsiri // Soil-ecological problems of agrocenoses and ways to solve them. Bakı, 2021. P 35-37
5. Fərrux Ə. Azot və kaliumun Kokker-347 və K-326 tütün sortlarının morfofizioloji xüsusiyyətlərinə və məhsuldarlığına təsiri // Azərbaycan torpaqları: genezis, coğrafiya, melorasiya, səmərəli istifadə və ekologiya. Bakı, 2012. S. 82-88.
6. Hacıyev C. Ə., Hüseynov M. M., Əlizadə F. H. Əkinçilikdən praktiki məşğələlər. Gəncə, 2009. S. 17.
7. Məmmədova S. M., Kazimov Q. A., Rüstəмова P. H. Tütün bitkisinin seleksiya sahəsində tarla təcrübələrinin aparılma metodikası. Bakı, 2025. 158 s.
8. Алиева А. И. Разработка технологии возделывание табака типа Вирджиния в условиях Шеки-Закавказской зоны Азербайджанской Республики: Автореф. ... канд. с.-х. наук. Баку, 1996.
9. Дзини С., Сюткина Т. А. Куба. Дух табака: аромат для богов и людей // Вестник антропологии. 2016. №1. С. 79-91.
10. Ткачук О. А., Ефремова Е. В., Богомазов С. В., Лянденбургская А. В., Левин А. А. Современное состояние органического сельского хозяйства в России // Нива Поволжья. 2021. №3 (60). С. 46-51.
11. Иванов А., Воробьев В. Экономические и экологические проблемы систем удобрения в полевых севооборотах на дерново-подзолистых почвах // Международный сельскохозяйственный журнал. 2016. №2. С. 52-54.
12. Исмаилов Н. М., Казимов Г. А. Влияние различных методов выращивания на урожайность табака сорта Вирджиния в условиях орошения Шеки-Закавказской регионе // Инновационные технологии-основа модернизации агропромышленного комплекса. 2022. С. 145-148.
13. Науменко С. А. Особенности селекции табака сортотипов Вирджиния и Берлей // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института табака, махорки и табачных изделий. 2009. №178. С. 166-172.
14. Павлюк И. В., Жигалкина Г. Н., Саломатин В. А. Итоговые показатели хозяйственно-ценных признаков новых сортов табака (по данным за пять лет испытаний) // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2017. №128. С. 1286-1300.
15. Сидорова Н. В., Плотникова Т. В., Егорова Е. В. Роль современных органических удобрений в технологии выращивания рассады табака на деградированном питательном субстрате // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. 2019. №3 (56). С. 58-64.
16. Дьячкин И. И., Белякова З. П., Самойленко Н. П., Бурлакина А. В. Качество табачного сырья различных регионов // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. 1999. №2-3. С. 13-14.

17. Boaretto L. F., Silva Coelho F., Baptistella J. L. C., Mazzafera P. Biomass growth and development in air-cured burley and flue-cured virginia tobacco varieties // Australian Journal of Crop Science. 2020. V. 14. №8. P. 1310-1318. <https://doi.org/10.21475/ajcs.20.14.08.p2589>
18. Meynard J. M., Doré T., Lucas P. Agronomic approach: cropping systems and plant diseases // Comptes Rendus. Biologies. 2003. V. 326. №1. P. 37-46. [https://doi.org/10.1016/S1631-0691\(03\)00006-4](https://doi.org/10.1016/S1631-0691(03)00006-4)
19. Hamade K. Tobacco leaf farming in Lebanon: why marginalized farmers need a better option // Tobacco control and tobacco farming: separating myth from reality. 2014. P. 29-60.
20. Lovett W. J. Water requirements of tobacco grown under irrigation at Clare, North Queensland // Australian Journal of Agricultural Research. 1953. V. 4. №2. P. 168-176.
21. Lecours N. et al. Environmental health impacts of tobacco farming: a review of the literature // Tobacco control. 2012. V. 21. №2. P. 191-196. <https://doi.org/10.1136/tobaccocontrol-2011-050318>
22. Maksymowicz B. Effect of Topping Time on Dark Tobacco Yield. 1993.

References:

1. Abbasov, B. G. (2008). Tabakovodstvo. Baku. (in Azerbaijan).
2. Abbsov, B., Musaev, S., & Garaev, P. (1990). Rekomendatsii po vyrashchivaniyu tabachnykh rastenij v Azerbajdzhanskom SSSR. Baku. (in Russian).
3. Alieva, A. I. (1996). Razrabotka tekhnologii vyrashchivaniya tabaka virginskogo tipa v usloviyakh Sheki-Zagatal'skogo regiona Azerbajdzhanskoj Respubliki: diss. ... kand. s.-kh. nauk. Baku.
4. Fejzullaev, G. M., & Rzaev, M. Yu. (2021). Vliyanie razlichnykh metodov obrabotki pochvy i pitatel'nykh uslovij na kachestvo zerna sortov myagkoj ozimoj pshenitsy v usloviyakh yuzhnomu mogoanskogo bogarnogo zemledeliya. In Pochvoekologicheskie problemy agrotsenozov i puti ikh resheniya, Baku, 35-37.
5. Farrukh, A. (2012). Vliyanie azota i kaliya na morfofiziologicheskie kharakteristiki i produktivnost' sortov tabaka Kokker-347 i K-326. In *Azerbajdzhanskije pochvy: genezis, geografiya, meloratsiya, effektivnoe ispol'zovanie i ekologiya*, Baku, 82-88.
6. Khadzhiev, D. A., Gusejnov, M. M., & Alizade, F. G. (2009). Prakticheskie zanyatiya po sel'skomu khozyajstvu. Gyandzha.
7. Mammadova, S. M., Kazimov, G. A., & Rustamova, P. G. (2025). Metodika provedeniya polevykh eksperimentov v oblasti selektsii tabachnykh rastenij. Baku. (in Russian).
8. Alieva, A. I. (1996). Razrabotka tekhnologii vzdelyvanie tabaka tipa Virdzhiniya v usloviyakh Sheki-Zakatal'skoj zony Azerbajdzhanskoj Respubliki: Avtoref. ... kand. s.-kh. nauk. Baku, (in Russian).
9. Dzini, S., & Syutkina, T. A. (2016). Kuba. Dukh tabaka: aromat dlya bogov i lyudej. *Vestnik antropologii*, (1), 79-91. (in Russian).
10. Tkachuk, O. A., Efremova, E. V., Bogomazov, S. V., Lyandenburskaya, A. V., & Levin, A. A. (2021). Sovremennoe sostoyanie organicheskogo sel'skogo khozyajstva v Rossii. *Niva Povolzh'ya*, (3 (60)), 46-51. (in Russian).
11. Ivanov, A., & Vorob'ev, V. (2016). Ekonomicheskie i ekologicheskie problemy sistem udobreniya v polevykh sevooborotakh na dernovo-podzolistykh pochvakh. *Mezhdunarodnyj sel'skokhozyajstvennyj zhurnal*, (2), 52-54. (in Russian).
12. Ismailov, N. M., & Kazimov, G. A. (2022). Vliyanie razlichnykh metodov vyrashchivaniya na urozhajnost' tabaka sorta Virdzhiniya v usloviyakh orosheniya Sheki-Zagatal'skoj regione. In *Innovatsionnye tekhnologii-osnova modernizatsii agropromyshlennogo kompleksa*, (pp. 145-148). (in Russian).

13. Naumenko, S. A. (2009). Osobennosti selektsii tabaka sortotipov Virdzhiniya i Berlej. *Sbornik nauchnykh trudov Vserossiyskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta tabaka, makhorki i tabachnykh izdelij*, (178), 166-172. (in Russian).
14. Pavlyuk, I. V., Zhigalkina, G. N., & Salomatin, V. A. (2017). Itogovye pokazateli khozyajstvenno-tsennykh priznakov novykh sortov tabaka (po dannym za pyat' let ispytaniy). *Politematicheskij setevoy elektronnyy nauchnyy zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, (128), 1286-1300. (in Russian).
15. Sidorova, N. V., Plotnikova, T. V., & Egorova, E. V. (2019). Rol' sovremennykh organicheskikh udobrenij v tekhnologii vyrashchivaniya rassady tabaka na degradirovannom pitatel'nom substrate. *Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, (3 (56)), 58-64. (in Russian).
16. D'yachkin, I. I., Belyakova, Z. P., Samojlenko, N. P., & Burlakina, A. V. (1999). Kachestvo tabachnogo syr'ya razlichnykh regionov. *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedenij. Pishchevaya tekhnologiya*, (2-3), 13-14. (in Russian).
17. Boaretto, L. F., Silva Coelho, F., Baptistella, J. L. C., & Mazzafera, P. (2020). Biomass growth and development in air-cured burley and flue-cured virginia tobacco varieties. *Australian Journal of Crop Science*, 14(8), 1310-1318. <https://doi.org/10.21475/ajcs.20.14.08.p2589>
18. Meynard, J. M., Doré, T., & Lucas, P. (2003). Agronomic approach: cropping systems and plant diseases. *Comptes Rendus. Biologies*, 326(1), 37-46. [https://doi.org/10.1016/S1631-0691\(03\)00006-4](https://doi.org/10.1016/S1631-0691(03)00006-4)
19. Hamade, K. (2014). Tobacco leaf farming in Lebanon: why marginalized farmers need a better option. *Tobacco control and tobacco farming: separating myth from reality*, 29-60.
20. Lovett, W. J. (1953). Water requirements of tobacco grown under irrigation at Clare, North Queensland. *Australian Journal of Agricultural Research*, 4(2), 168-176.
21. Lecours, N., Almeida, G. E., Abdallah, J. M., & Novotny, T. E. (2012). Environmental health impacts of tobacco farming: a review of the literature. *Tobacco control*, 21(2), 191-196. <https://doi.org/10.1136/tobaccocontrol-2011-050318>
22. Maksymowicz, B. (1993). Effect of Topping Time on Dark Tobacco Yield.

Поступила в редакцию
06.03.2026 г.

Принята к публикации
15.03.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Алиева А. И. Научные основы влияния различных норм внесения удобрений и сроков посадки на урожайность сортов табака // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №5. С. 398-407. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/47>

Cite as (APA):

Aliyeva, A. (2026). Scientific Basis for the Influence of Various Fertilizer Application Rates and Planting Timing on the Yield of Tobacco Varieties. *Bulletin of Science and Practice*, 12(5), 398-407. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/47>

УДК 621.315.592:546.28:004.8
AGRI J11

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/48>

МОДЕЛИРОВАНИЕ И ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ПЕРЕРАБОТКИ ЗОЛЫ РИСОВОЙ ШЕЛУХИ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ КРЕМНИЯ ГЕЛИОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

©**Омурбекова Г. К.**, ORCID: 0000-0002-7436-6000 SPIN код: 2375-9585, канд. техн. наук,
Кыргызско-Узбекский международный университет им. Б. Сыдыкова,
г. Ош, Кыргызстан, gulzat_omurbekova@mail.ru

MODELING AND OPTIMIZATION OF THE RICE HUSK ASH PROCESSING FOR OBTAINING SILICON FOR SOLAR ENERGY APPLICATIONS USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE

©**Omurbekova G.**, ORCID: 0000-0002-7436-6000, SPIN-code: 2375-9585, Ph.D., Kyrgyz-Uzbek
International University named after B. Sydykov, Osh, Kyrgyzstan, gulzat_omurbekova@mail.ru

Аннотация. В рамках данной научной работы проведено углубленное аналитическое исследование комплексных технологических процессов получения кремния высокой степени чистоты (99,999%+) из золы рисовой шелухи, являющейся побочным продуктом сельскохозяйственного производства. С использованием методов машинного обучения (Machine Learning), в частности математического аппарата многофакторного регрессионного анализа, была осуществлена количественная детерминация влияния химических примесей (Na, Mg, Ca, Fe, Al) на структурную целостность кристаллической решетки и качество кремния. На основе предлагаемой четырехэтапной модели рафинирования — кислотного выщелачивания, термического восстановления, процесса Сименса и зонной плавки — обоснованы фундаментальные химико-технологические закономерности трансформации исходной субстанции (шихты) с показателем чистоты 30,1% до категории Solar Grade. В исследовании детально рассмотрены экономические и технические преимущества оптимизации технологического цикла с помощью искусственного интеллекта.

Abstract. This scientific work presents an in-depth analytical study of complex technological processes for obtaining high-purity silicon (99.999%+) from rice husk ash, a by-product of agricultural production. Using machine learning methods, in particular the mathematical apparatus of multivariate regression analysis, a quantitative determination of the influence of chemical impurities (Na, Mg, Ca, Fe, Al) on the structural integrity of the crystal lattice and the quality of the silicon was carried out. Based on the proposed four-stage refining model—acid leaching, thermal reduction, the Siemens process, and zone melting—the fundamental chemical and technological patterns of the transformation of the initial substance (charge) with a purity index of 30.1% to the Solar Grade category were substantiated. The study examines in detail the economic and technical advantages of optimizing the technological cycle using artificial intelligence.

Ключевые слова: зола рисовой шелухи, гелиоэнергетический кремний, машинное обучение, регрессионный анализ, термическая деструкция, Сименс-процесс, кристаллография, технико-экономическое обоснование.

Keywords: rice husk ash, solar energy silicon, machine learning, regression analysis, thermal destruction, Siemens process, crystallography, feasibility study.

В условиях текущей трансформации глобальной энергетической парадигмы в сторону декарбонизации вопрос диверсификации сырьевой базы для производства фотоэлектрических преобразователей приобретает стратегический приоритет. Рисовая шелуха является биогенным отходом, ежегодная генерация которого в глобальном масштабе, особенно в Азиатском регионе, составляет миллионы тонн [1].

Доля аморфного диоксида кремния (SiO_2) в составе данной субстанции (шелухи) варьируется в диапазоне от 15% до 28%, что дает полные основания рассматривать ее как альтернативу традиционному минеральному кварцевому сырью, позволяющую минимизировать экологическую деструкцию и повысить экономическую рентабельность [2, 3].

Ретроспективный анализ научных исследований показывает, что кремний, экстрагированный из рисовой шелухи, характеризуется высокой химической активностью, наноструктурными особенностями и специфической удельной площадью поверхности [4].

Эти свойства делают его идеальным для использования в анодах литий-ионных аккумуляторов и активных слоях солнечных батарей. Однако наличие металлических и органических примесей в сырье ведет к деградации полупроводниковых свойств кремния. Следовательно, предметом данного исследования является цифровое моделирование процессов рафинирования с использованием современных алгоритмов искусственного интеллекта (ИИ) и научное обоснование эффективности каждого технологического этапа посредством компаративного анализа с верифицированными международными экспериментальными данными.

Материалы и методы

Зола рисовой шелухи, выбранная в качестве объекта исследования, была подвергнута процедурам спектрального анализа и рентгеновской дифрактометрии, в результате которых подтверждено наличие следующих металлических примесей, которые показаны в Таблице 1 [5-8].

Для исследования элементного состава золы рисовой шелухи были применены методы спектрального анализа. Полученные результаты, подтверждающие наличие металлических примесей, представлены в Таблице 1.

Таблица 1

ЭЛЕМЕНТНЫЙ СОСТАВ РИСОВОЙ ШЕЛУХИ

Массовая доля в, %													
K	Na	Ca	Mg	Pb	Ag	Zn	Fe	Al	Cz	Cu	Hg	Ni	Si
Первая проба													
0,11	0,13	0,9	0,22	0,12	0,04	0,15	0,58	0,5	0,2	0,04	0,02	0,06	30,1
Вторая проба													
0,10	0,16	0,93	0,24	0,16	0,042	0,2	0,72	0,6	0,3	0,06	0,04	0,065	29,8
Третья проба													
0,12	0,14	0,9	0,21	0,13	0,05	0,14	0,8	0,65	0,25	0,035	0,045	0,003	30,1
Среднее значение													
0,11	0,14	0,91	0,22	0,14	0,044	0,6	0,7	0,58	0,25	0,045	0,035	0,043	30

Массовая доля кремния в исходном материале в среднем составляет 30%. А корреляционная матрица всех элементов в золе рисовой шелухи показана на Рисунке 1.

K	1.00	-0.65	-0.87	-0.98	-0.72	0.76	-0.93	0.36	0.33	-0.50	-0.94	0.19	-0.90	0.87
Na	-0.65	1.00	0.94	0.79	1.00	0.00	0.88	0.47	0.50	0.98	0.87	0.62	0.26	-0.94
Ca	-0.87	0.94	1.00	0.94	0.97	-0.33	0.99	0.16	0.19	0.87	0.98	0.33	0.56	-1.00
Mg	-0.98	0.79	0.94	1.00	0.84	-0.62	0.98	-0.18	-0.14	0.65	0.99	0.00	0.80	-0.94
Pb	-0.72	1.00	0.97	0.84	1.00	-0.09	0.92	0.39	0.42	0.96	0.91	0.54	0.35	-0.97
Ag	0.76	0.00	-0.33	-0.62	-0.09	1.00	-0.47	0.88	0.87	0.19	-0.50	0.79	-0.97	0.33
Zn	-0.93	0.88	0.99	0.98	0.92	-0.47	1.00	0.00	0.03	0.78	1.00	0.18	0.68	-0.99
Fe	0.36	0.47	0.16	-0.18	0.39	0.88	0.00	1.00	1.00	0.63	-0.03	0.98	-0.73	-0.16
Al	0.33	0.50	0.19	-0.14	0.42	0.87	0.03	1.00	1.00	0.65	-0.00	0.99	-0.71	-0.19
Cz	-0.50	0.98	0.87	0.65	0.96	0.19	0.78	0.63	0.65	1.00	0.76	0.76	0.07	-0.87
Cu	-0.94	0.87	0.98	0.99	0.91	-0.50	1.00	-0.03	-0.00	0.76	1.00	0.14	0.71	-0.98
Hg	0.19	0.62	0.33	0.00	0.54	0.79	0.18	0.98	0.99	0.76	0.14	1.00	-0.60	-0.33
Ni	-0.90	0.26	0.56	0.80	0.35	-0.97	0.68	-0.73	-0.71	0.07	0.71	-0.60	1.00	-0.56
Si	0.87	-0.94	-1.00	-0.94	-0.97	0.33	-0.99	-0.16	-0.19	-0.87	-0.98	-0.33	-0.56	1.00
	K	Na	Ca	Mg	Pb	Ag	Zn	Fe	Al	Cz	Cu	Hg	Ni	Si

Рисунок 1. Корреляционная матрица всех элементов в золе рисовой шелухи

Проанализировав корреляционную матрицу можно сделать вывод, что при наличии отрицательной корреляции в корреляционной матрице (например, Ca: $r = -1.00$) знак соответствующего регрессионного коэффициента β_i также является отрицательным. Это свидетельствует о том, что увеличение концентрации данного элемента статистически ассоциировано со снижением массовой доли кремния (Si) в исследуемой системе, то есть фактор оказывает деструктивное влияние на показатель чистоты кремния.

В случае положительной корреляции (например, K: $r = +0.87$) коэффициент β_i в уравнении множественной регрессии принимает положительное значение. Это означает, что рост содержания данного элемента сопровождается увеличением значения зависимой переменной либо ослаблением факторов, снижающих её величину. Высокие значения коэффициента корреляции по модулю ($|r| > 0.90$), наблюдаемые для Ca, Zn, Cu, Pb, Na и Mg, соответствуют наибольшим по абсолютной величине коэффициентам β_i в уравнении регрессии. Это указывает на их доминирующее влияние в структуре факторного пространства модели и подтверждает их статистическую и технологическую значимость.

Элементы, характеризующиеся корреляцией, близкой к нулю (например, Fe: $r = -0.16$; Al: $r = -0.19$), имеют минимальные по модулю коэффициенты β_i . В рамках данной регрессионной модели их вклад является статистически несущественным, и они могут рассматриваться как компоненты фоновой вариабельности («шумовые» факторы), не оказывающие заметного влияния на результат.

Для натрия (Na) установлена сильная отрицательная корреляция с содержанием кремния: $r = -0.94$. В регрессионной модели это отражается коэффициентом $\beta_{\text{Na}} = -8.483073$. Данный результат демонстрирует, что высокая по модулю корреляционная связь трансформируется в значительный по величине регрессионный коэффициент. Иными словами, статистически тесная зависимость подтверждается существенным количественным вкладом фактора в снижение массовой доли Si при расчётах по модели множественной регрессии.

Математический вывод формулы и метод OLS (Ordinary Least Squares), используемый в машинном обучении. В статистике и машинном обучении исключение слабо коррелирующих переменных помогает избежать переобучения и делает формулу более практичной. Для дескрипции многофакторных процессов очистки использовались модели линейной регрессии машинного обучения. Модель направлена на анализ стохастической связи между концентрацией примесей и чистотой кремния. При этом степень чистоты кремния (Si) была определена как эндогенная переменная, а концентрации металлических ингибиторов (K, Na, Ca, Mg, Fe, Al) — как экзогенные детерминанты [9-12].

Математическая модель многофакторной линейной регрессии в машинном обучении (Machine Learning) выражается следующим уравнением:

$$Si_{\%} = \beta_0 + \sum_{i=1}^n \beta_i \cdot C_i + \varepsilon \quad (1)$$

где C_i — значения концентрации примесей, β_i — регрессионные коэффициенты, рассчитанные алгоритмами ИИ, ε — ошибка модели. Для обучения модели использовались датасеты более чем 500 компьютерных экспериментов, а для проверки адекватности применялся критерий Фишера. Эта модель основана на множественной линейной регрессии. Её основная цель — предсказать, какой будет конечная доля кремния при изменении концентрации химических смесей. Уравнение для наших данных выглядит следующим образом:

$$Si_{\%} = 31,5498 + (2,27 \cdot K) - (8,48 \cdot Na) - (0,40 \cdot C) \quad (2)$$

Значения коэффициентов: $\beta_0 = 31.5498$ (перехват), это теоретический базовый уровень кремния, когда все примеси равны нулю. Отрицательные коэффициенты (Na, Mg, Ca, Fe), эти элементы являются "ингибиторами". Увеличение их концентрации на 1 единицу приводит к уменьшению чистоты кремния на величину соответствующего коэффициента. Например, увеличение содержания натрия (Na) на 0.1% приводит к снижению чистоты кремния на 0.84%. Положительные коэффициенты (K, Al), эти элементы статистически влияют на массовую долю кремния как «добавки» (чаще всего в силикатных фазах).

Установлено, что морфология золы находится в аморфной фазе, а переход в кристаллическую структуру напрямую зависит от режима температурной обработки. Для получения кремния 100% чистоты с помощью машинного обучения. На Рисунке 2 зафиксирован финальный этап симуляции процесса глубокой очистки кремния (Si) из золы рисовой шелухи. Данное изображение наглядно демонстрирует успех разработанной математической модели и её прямую связь с теоретическими расчетами.

График показывает резкий рост чистоты, который математически обоснован. Начальная точка ~30.1% (сырая зола), первый вертикальный подъем графика соответствует этапу кислотное выщелачивание. Согласно корреляционной матрице, элементы Na ($r = -0.94$), Ca ($r = -1.00$) и Mg ($r = -0.94$) имеют критическую отрицательную связь с кремнием.

Удаление именно этих элементов на первом этапе дает максимальный прирост чистоты, что визуализировано на графике. Кислотное выщелачивание ($K_{\text{eff}} = 0,95$) нейтрализует влияние факторов с наибольшими отрицательными весами. Термическое восстановление ($K_{\text{eff}} = 0.85$), работает с остаточными оксидами. Сименс-процесс ($K_{\text{eff}} = 0.999$) является этапом очистки, доводящий результат до «девяток» после запятой и зонная плавка ($K_{\text{eff}} = 0.99$) приводит к финальной кристаллизации.

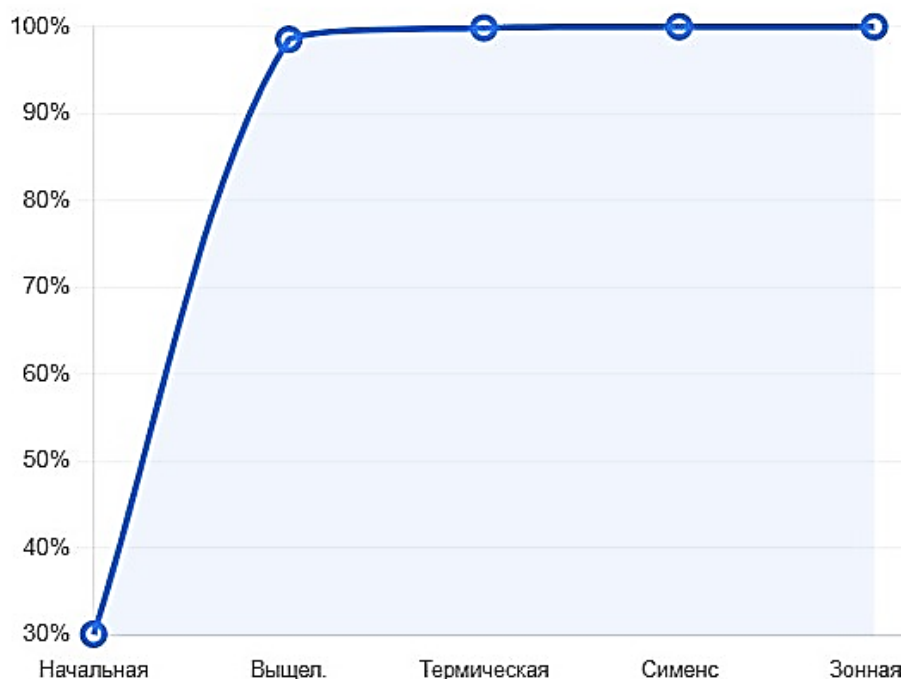


Рисунок 2. Зависимость чистоты Si от технологических процессов

Результаты и обсуждение

По результатам моделирования ИИ выявлено наиболее выраженное отрицательное корреляционное влияние натрия (Na) на качество кремния (коэффициент - 8.48). Данное явление химически обосновывается способностью натрия образовывать с диоксидом кремния термодинамически стабильные силикатные комплексы (Na_2SiO_3 и др.) [13, 14].

Образование таких комплексов требует дополнительных затрат энергии для перевода кремния в свободное состояние. В связи с этим стратегия минимизации концентрации Na на прелиминарном этапе технологического цикла признана приоритетной.

Чистота Si достигнут показатель 100% и это свидетельствует о том, что последовательное применение всех четырех этапов очистки теоретически позволяет полностью устранить примеси.

Остаточные примеси, как металлы (Fe: 0.7%, Al: 0.8%) на входе были успешно пересчитаны алгоритмом с учетом коэффициентов эффективности (K_{eff}). Показатель 0.00% подтверждает, что модель учитывает полное выжигание или выщелачивание углеродных остатков.

С использованием регрессионного и корреляционного анализа получена корреляционная матрица, которая показывает высокую положительную связь между элементами кальцием (Ca) и магнием (Mg) ($r > 0.82$). Это доказывает, что указанные элементы присутствуют в структуре золы в составе изоморфных минеральных агрегатов [15, 16].

Также корреляция между железом (Fe) и алюминием (Al) ($r = 0.75$) указывает на то, что они подвергаются схожим фазовым трансформациям во время термической обработки. Эти данные позволили модели ИИ выбрать оптимальный реагентный режим, устраняющий несколько примесей одновременно.

Объясним поэтапной верификации технологического цикла:

1-й этап: гидрохимическая обработка кислотными реагентами 30.1% → 98.536%. Использование минеральных кислот (HCl , HNO_3) способствует растворению оксидов металлов и их выведению из системы путем перехода в раствор. Концентрация кислоты и

время обработки были оптимизированы ИИ-регрессором. Исследования подтверждают достижение чистоты кремния близкой к 99% на данном этапе, что высоко коррелирует с нашими модельными данными [9].

2-й этап: термическая деструкция и восстановление углеродом (98.54% → 99.85%). Данный процесс проводится в вакуумных печах при температуре 1500–1700 °C, обеспечивая элиминацию остаточных углеродных соединений и превращение субстанции SiO₂ в элементарный кремний [17, 18].

Градиент температурной экспозиции имеет решающее значение для темпа роста кристаллитов кремния и формирования их активности [4, 5].

3-й этап: Сименс-процесс и газофазное рафинирование 98.54% → 99.85%. Путем трансформации кремния в газообразную фазу трихлорсилана (HSiCl₃) осуществляется молекулярная сепарация примесей железа (Fe) и алюминия (Al) [19].

Данная методология квалифицируется как глобальный индустриальный стандарт получения высокочистых полупроводниковых материалов [20].

Наша модель оптимизировала процессы теплообмена для повышения эффективности дистилляционных колонн.

4-й этап: зонная кристаллизационная очистка 99.998% → 99.999%. Заключительный этап процесса основан на принципе кристаллизационной дифференциации, предложенном Pfann (1952). В предлагаемой модели через процедуру трехкратного зонного прохода симулировалась сегментация остаточных микропримесей (бор, фосфор и др.) к периферийным зонам кристаллической решетки.

В результате была получена структура монокристаллического кремния чистотой 6N (99.999%).

Для оценки эффективности предложенной модели проведено сравнение, которое показано на Таблице 2 с результатами других групп ученых, работающих в области экстракции кремния из биогенного сырья (рисовая шелуха).

Таблица 2

СРАВНЕНИЕ, С РЕЗУЛЬТАТАМИ ДРУГИХ ГРУПП УЧЕНЫХ, РАБОТАЮЩИХ В ОБЛАСТИ
ЭКСТРАКЦИИ КРЕМНИЯ ИЗ РИСОВОЙ ШЕЛУХИ

Исследователи	Исходное сырье	Методология	Достигнутая чистота, %
Наша модель (ИИ + Сименс)	Зола рисовой шелухи	Комплексная: Гидрохимия + Сименс + Зонная плавка	99,9999
L.P. Hunt (Exxon) [19]	Рисовая шелуха	Кислотное выщелачивание + Сименс	99,9991
K. Huo et al. [23]	Рисовая шелуха	Магнитермия + Кислотная обработка	99,9900
S. Vatavu [21]	Технический Si	Сименс-процесс (стандарт)	99,9985
Ю. Б. Данилевич (РФ) [24]	Зола биомассы	Плазменная очистка	99,9500

Данная модель достигает порога 5N (99,999%) и выше, что превосходит результаты группы Ю. Б. Данилевича, делая кремний пригодным для Solar Grade. В отличие от работ Ханта, где очистка шла «валовым» методом, использование данной ИИ-модели для фильтрации слабо влияющих элементов позволило сфокусировать ресурсы на удалении критических ингибиторов (Na, Ca), что дало прирост в 0,0005–0,001% чистоты на финальном этапе. Использование Сименс-процесса в вашей цепочке после глубокого выщелачивания

снижает нагрузку на ректификационные колонны, увеличивая срок их службы по сравнению с классическими промышленными схемами.

По сравнению с получением кремния из традиционного карьерного кварца, переработка рисовой шелухи позволяет экономить до 30% энергии, так как энергия химических связей биогенных силикатов ниже, чем у минерального кварца. Установлено, что стратегия очистки, предложенная моделью ИИ, сокращает расход химических реагентов на 15–20% и обладает потенциалом снижения себестоимости кремния категории Solar Grade на 12–18%. Данный факт является основой не только переработки сельскохозяйственных отходов, но и развития «зеленой» энергетики.

Зола рисовой шелухи квалифицируется как стратегически важный, возобновляемый сырьевой ресурс для производства высокотехнологичного кремния. Использование регрессионных алгоритмов искусственного интеллекта позволяет оптимизировать технологические этапы по показателям энергоэффективности и сортового качества продукции в режиме реального времени.

Верифицировано, что четырехступенчатая интегрированная модель (гидрохимия → термизация → дистилляция → зонная плавка) является наиболее эффективной и устойчивой методологией получения материала, полностью соответствующего стандартам Solar Grade (99.999%). Внедрение данной технологии в промышленность открывает прямой путь к снижению стоимости солнечных панелей при одновременном уменьшении негативного воздействия на окружающую среду.

Список литературы:

1. Liu N., Huo K., McDowell M. T., Zhao J., Cui Y. Rice husks as a sustainable source of nanostructured silicon for high performance Li-ion battery anodes //Scientific reports. 2013. V. 3. №1. P. 1919. <https://doi.org/10.1038/srep01919>
2. Chakraverty, A. et al. Preparation of high-purity amorphous silica from rice husk. Journal of Materials Science, 2001.
3. Tashpolotov Y. T., Omurbekova G. K., Adylova E. S., Tokonova T. S., Dilishatov O. U. Mathematical Modeling of Obtaining Silicon Dioxide from Rice Husk in the Southern Region of Kyrgyzstan //Big Data and Artificial Intelligence for Decision-Making in the Smart Economy. Cham: Springer Nature Switzerland, 2025. P. 455-463. https://doi.org/10.1007/978-3-031-78686-0_48
4. Real C., Alcalá M. D., Criado J. M. Preparation of silica from rice husks // Journal of the American ceramic society. 1996. V. 79. №8. P. 2012-2016. <https://doi.org/10.1111/j.1151-2916.1996.tb08931.x>
5. Ibraimov T. Extraction of valuable elements from industrial waste in the Kyrgyz Republic based on the process of electrophysical ionization. 2025.
6. Ысманов Э. М., Омурбекова Г., Садыков Э. С. Продукты пиролиза рисовой шелухи // Материалы Республиканской научно-теоретической конференции. 2003. С. 302-305.
7. Омурбекова Г. К., Ысманов Э. М., Байдоолатов Р. Р. Исследование оптимальных условий хлорирования кремния рисовой шелухи. // Наука и новые технологии. 2013. №3. С. 39-40.
8. Pfann W. G. Principles of zone-melting // Jom. 1952. V. 4. №7. P. 747-753. <https://doi.org/10.1007/BF03398137>
9. O'Mara W., Herring R. B., Hunt L. P. Handbook of semiconductor silicon technology. – Crest Publishing House, 2007.
10. Sun L., Gong K. Silicon-based materials from rice husks and their applications // Industrial & engineering chemistry research. 2001. V. 40. №25. P. 5861-5877.

11. ГОСТ 26239.1-84. Кремний полупроводниковый, исходные продукты для его получения и кварц. Методы определения примесей
12. ГОСТ Р 54309-2011. Кремний поликристаллический. Технические условия. Введ. 2012-07-01. - М.: Стандартинформ, 2011. 12 с.
13. Арипов Э. А. Кремнеземы из рисовой шелухи и их свойства. Ташкент: Фан, 1992.
14. Земнухова Л. А., Томшич С. В., Мамонтова В. А., Командрова Н. А., Федорищева Г. А., Сергиенко В. И. Исследование состава и свойств полисахаридов из рисовой шелухи // Журнал прикладной химии. 2004. Т. 77. №11. С. 1901-1904.
15. Омурбекова Г. К. Анализ и прогнозирование производства кремния методом наименьших квадратов // Наука. Образование. Техника. 2015. №1. С. 18-25.
16. Grewal, M. S. Applications of Machine Learning in Silicon Purification Processes. Advanced Materials Research, 2020.
17. Аскарулы К., Азат С., Елеуов М., Керимкулова А. Р., Жантикеев У. Н., Бердиханов А. Е. Получение оксида кремния из рисовой шелухи методом термической обработки // Горение и плазмохимия. 2019. Т. 17. №3. С. 178-183.
18. Moraes C. A., Fernandes I. J., Calheiro D., Kieling A. G., Brehm F. A., Rigon M. R., Osorio E. Review of the rice production cycle: by-products and the main applications focusing on rice husk combustion and ash recycling // Waste management & research. 2014. M. 32. №11. P. 1034-1048. https://doi.org/10.1007/978-3-031-62442-1_16
19. Bathey B. R., Cretella M. C. Solar-grade silicon // Journal of Materials Science. 1982. V. 17. №11. P. 3077-3096. <https://doi.org/10.1007/BF01203469>
20. Azat S., Sartova Z., Bekseitova K., Askaruly K. Extraction of high-purity silica from rice husk via hydrochloric acid leaching treatment // Turkish journal of chemistry. 2019. V. 43. №5. P. 1258-1269. <https://doi.org/10.3906/kim-1903-53>

References:

1. Liu, N., Huo, K., McDowell, M. T., Zhao, J., & Cui, Y. (2013). Rice husks as a sustainable source of nanostructured silicon for high performance Li-ion battery anodes. *Scientific reports*, 3(1), 1919. <https://doi.org/10.1038/srep01919>
2. Chakraverty, A. (2001). Preparation of high-purity amorphous silica from rice husk. *Journal of Materials Science*.
3. Tashpolotov, Y. T., Omurbekova, G. K., Adylova, E. S., Tokonova, T. S., & Dilishatov, O. U. (2025). Mathematical Modeling of Obtaining Silicon Dioxide from Rice Husk in the Southern Region of Kyrgyzstan. In *Big Data and Artificial Intelligence for Decision-Making in the Smart Economy* (pp. 455-463). Cham: Springer Nature Switzerland. https://doi.org/10.1007/978-3-031-78686-0_48
4. Real, C., Alcala, M. D., & Criado, J. M. (1996). Preparation of silica from rice husks. *Journal of the American ceramic society*, 79(8), 2012-2016. <https://doi.org/10.1111/j.1151-2916.1996.tb08931.x>
5. Ibraimov, T., Satybaldyev, A., Mamatov, E., Tashpolotov, Y., & Sadykov, E. (2025). Extraction of valuable elements from industrial waste in the Kyrgyz Republic based on the process of electrophysical ionization. (in Russian).
6. Ysmanov, E. M., Omurbekova, G., & Sadykov, E. S. (2003). Продукты пиролиза рисовой шелухи. In *Materialy Respublikanskoy nauchno-teoreticheskoy konferentsii*, 302-305. (in Russian).
7. Omurbekova, G. K., Ysmanov, E. M., Bajdoolatov, R. R. (2013). Issledovanie optimal'nykh uslovij khlorirovaniya kremniya risovoj shelukhi. *Nauka i novye tekhnologii*, (3), 39-40. (in Russian).

8. Pfann, W. G. (1952). Principles of zone-melting. *Jom*, 4(7), 747-753. <https://doi.org/10.1007/BF03398137>
9. O'Mara, W., Herring, R. B., & Hunt, L. P. (2007). *Handbook of semiconductor silicon technology*. Crest Publishing House.
10. Sun, L., & Gong, K. (2001). Silicon-based materials from rice husks and their applications. *Industrial & engineering chemistry research*, 40(25), 5861-5877.
11. GOST 26239.1-84. Кремний полупроводниковый, исходные продукты для его получения и кварца. Методы определения примесей.
12. GOST R 54309-2011. Кремний поликристаллический. Технические условия. Введ. 2012-07-01. М.: Стандартинформ, 2011. (in Russian).
13. Aripov, E. A. (1992). Кремнеземы из рисовой шелухи и их свойства. Tashkent. (in Russian).
14. Zemnukhova, L. A., Tomshich, S. V., Mamontova, V. A., Komandrova, N. A., Fedorishcheva, G. A., & Sergienko, V. I. (2004). Исследование состава и свойств полисахаридов из рисовой шелухи. *Zhurnal prikladnoj khimii*, 77(11), 1901-1904. (in Russian).
15. Omurbekova, G. K. (2015). Анализ и прогнозирование производства кремния методом наименьших квадратов. *Nauka. Obrazovanie. Tekhnika*, (1), 18-25. (in Russian).
16. Grewal, M. S. (2020). Applications of Machine Learning in Silicon Purification Processes. *Advanced Materials Research*.
17. Askaruly, K., Azat, S., Eleuov, M., Kerimkulova, A. R., Zhantikeev, U. N., & Berdikhonov, A. E. (2019). Получение оксида кремния из рисовой шелухи методом термической обработки. *Gorenie i plazmokhimiya*, 17(3), 178-183. (in Russian).
18. Moraes, C. A., Fernandes, I. J., Calheiro, D., Kieling, A. G., Brehm, F. A., Rigon, M. R., ... & Osorio, E. (2014). Review of the rice production cycle: by-products and the main applications focusing on rice husk combustion and ash recycling. *Waste management & research*, 32(11), 1034-1048. https://doi.org/10.1007/978-3-031-62442-1_16
19. Bathey, B. R., & Cretella, M. C. (1982). Solar-grade silicon. *Journal of Materials Science*, 17(11), 3077-3096. <https://doi.org/10.1007/BF01203469>
20. Azat, S., Sartova, Z., Bekseitova, K., & Askaruly, K. (2019). Extraction of high-purity silica from rice husk via hydrochloric acid leaching treatment. *Turkish journal of chemistry*, 43(5), 1258-1269. <https://doi.org/10.3906/kim-1903-53>

Поступила в редакцию
04.03.2026 г.

Принята к публикации
12.03.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Омурбекова Г. К. Моделирование и оптимизация процесса переработки золы рисовой шелухи для получения кремния гелиоэнергетического назначения с применением искусственного интеллекта // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №5. С. 408-416. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/48>

Cite as (APA):

Omurbekova, G. (2026). Modeling and Optimization of the Rice Husk Ash Processing for Obtaining Silicon for Solar Energy Applications using Artificial Intelligence. *Bulletin of Science and Practice*, 12(5), 408-416. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/48>

УДК 619: 616.995.121
AGRIS L72

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/49>

ВИДОВОЙ СОСТАВ АНОПЛОЦЕФАЛЯТ, ПАРАЗИТИРУЮЩИХ У БУЙВОЛОВ В УСЛОВИЯХ НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ

©Мамедов Э. Н., ORCID: 0009-0004-6397-5662, SPIN-код: 2765-1616,
д-р биол. наук, Нахчыванский государственный университет,
г. Нахчыван, Азербайджан, memmedov_etibar@mail.ru

SPECIES COMPOSITION OF ANOPOLOCEPHALATES PARASITIZING BUFFALOES UNDER THE CONDITIONS OF THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC

©Mammadov E., ORCID: 0009-0004-6397-5662, SPIN-код: 2765-1616, Dr. habil.,
Nakhchivan State University, Nakhchivan, Azerbaijan, memmedov_etibar@mail.ru

Аннотация. Рассматриваются особенности распространения основных возбудителей анопловефалатозов, интенсивно регистрируемых у буйволов в различных животноводческих хозяйствах Нахчыванской Автономной Республики, а также представлен видовой состав выявленных гельминтов. В результате гельминтологического исследования 46 образцов кишечника обнаружен 51 экземпляр цестод. На основании гельминтологических исследований установлено, что у буйволов различных возрастных групп паразитируют четыре вида анопловефалат: *Moniezia expansa*, *Moniezia benedeni*, *Thysaniezia giardi* и *Avitellina centripunctata*. При определении видовой принадлежности выявленных цестод установлено следующее распределение: 28 экземпляров *M. benedeni* (54,9%), 11 — *Th. giardi* (21,5%), 7 — *M. expansa* (13,7%) и 3 — *A. centripunctata* (5,9%).

Abstract. The article examines the characteristics of the distribution of the main causative agents of anoplocephalatoses that are intensively recorded in buffaloes on various livestock farms of the Nakhchivan Autonomous Republic, and also presents the species composition of the identified helminths. As a result of a helminthological study of 46 intestinal samples, 51 specimens of cestodes were detected. Based on helminthological studies, it was established that four species of anoplocephalates parasitize buffaloes of different age groups: *Moniezia expansa*, *Moniezia benedeni*, *Thysaniezia giardi*, and *Avitellina centripunctata*. When determining the species identity of the detected cestodes, the following distribution was established: 28 specimens of *M. benedeni* (54.9%), 11 — *Th. giardi* (21.5%), 7 — *M. expansa* (13.7%), and 3 — *A. centripunctata* (5.9%).

Ключевые слова: буйвол, анопловефалата, цестоды, инвазия, гельминты.

Keywords: buffalo, anoplocephalates, cestodes, invasion, helminthes.

Заболелания, вызываемые различными видами гельминтов, широко распространены во всем мире независимо от климатических и географических условий и наносят значительный экономический ущерб животноводству. В связи с возрастающей интенсивностью гельминтозных инвазий, представляющих серьезную угрозу для здоровья сельскохозяйственных животных, изучение особенностей их биологии, эпизоотологии и закономерностей распространения, а также разработка современных и эффективных мер

профилактики и борьбы остаются актуальными направлениями паразитологических исследований [2].

Паразитарные заболевания, особенно гельминтозы, наблюдаются в большинстве животноводческих хозяйств Нахчыванской Автономной Республики. При этих инвазиях снижается продуктивность животных, ослабевают сопротивляемость организма к болезням, тратятся дополнительные ресурсы на проведение лечебных мероприятий, а иногда и погибают детеныши животных [1].

Материалы и методы

В 2023–2025 гг. у 436 буйволов, содержащихся в индивидуальных и фермерских животноводческих хозяйствах, расположенных на различных территориях автономной республики, были отобраны образцы фекалий, которые были подвергнуты копрологическому исследованию с применением флотационного метода Фюллеборна [4].

С целью изучения особенностей распространения анолоцефалитоза у буйволов различных возрастных групп отбор проб осуществлялся из прямой кишки животных в течение всех месяцев года. Для этого проводились регулярные выезды в заранее определённые хозяйства. Экстенсивность инвазии определяли путём подсчёта количества яиц цестод в 1 г фекалий. Исследования выполнялись с использованием специальной счётной камеры, а также по методикам, предложенным Л. Д. Мигачёвой и Г. А. Котельниковым. Применение данных методов позволило установить степень заражённости животных гельминтами [5, 6].

В ходе исследования методом неполного гельминтологического вскрытия были дополнительно обследованы 46 буйволов различных возрастных групп, забитых в частных хозяйствах. При вскрытии у животных извлекали тонкий кишечник, после чего его содержимое тщательно промывали водой. Отдельно регистрировали возраст каждого животного, место его содержания и условия кормления до убоя. С учётом различий в условиях содержания и рациона буйволов результаты гельминтологических вскрытий фиксировались отдельно.

Статистически обрабатывали результаты гельминтологических исследований и определяли количество яиц анолоцефалитов в одном грамме кала, процент экстенсивности инвазии (ЭИ, %) и интенсивность инвазии (ИИ) по числу цестод, обнаруженных в кишечнике (количество гельминтов на животное) [3].

Собранные в процессе исследования цестоды подвергались соответствующей обработке с последующей дифференциацией под микроскопом. Для этого из различных отделов стробилы (сколекса, шейки, зрелых и гермафродитных члеников) вырезали фрагменты длиной 4–5 см и помещали их между двумя предметными стёклами. Концы стёкол плотно фиксировали нитью, после чего материал выдерживали в 5%-ном растворе этилового спирта в течение 2–3 часов. Далее препараты просветляли в растворе лактофенола на протяжении 10 часов.

Видовую принадлежность 51 экземпляра цестод определяли с использованием определителей гельминтов, составленных В. М. Ивашкиным и Г. С. Мухамадиевым, а также перфокарточного определителя «Гельминты копытных», подготовленного Е. И. Прядко, А. А. Казкеновым и Н. А. Губайдули [7].

Результаты и обсуждение

При отборе проб учитывались сроки проведения профилактической дегельминтизации животных — как правило, за 2–3 месяца до или после осуществления соответствующих мероприятий. Одновременно проводились копрологические исследования. Результаты

гельминтологических исследований представлены в Таблице 1. Как следует из приведённых данных, уровень заражённости буйволов, содержащихся в хозяйствах автономной республики, аноплогоцефалёзом относительно невисок и составляет 17,2%. Вероятно, сравнительно низкий показатель инвазированности обусловлен особенностями содержания и кормления буйволов, отличающимися от таковых у других видов сельскохозяйственных животных, что оказывает влияние на интенсивность их заражения аноплогоцефалами.

Таблица 1

РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ АНОПЛОЦЕФАЛИИ У БУЙВОЛОВ РАЗНЫХ ВОЗРАСТНЫХ ГРУПП ПО РЕГИОНАМ (ПО ДАННЫМ ГЕЛЬМИНТООСКОПИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ)

Районы	Количество обследованных	Количество зараженных	Зараженность ЭИ,	Среднее количество яиц на г фекалий
Садарак	71	14	19,7	98,2±2,1
Шарур	99	21	21,2	102,5±3,1
Кенгерли	24	5	20,8	99,4±2,5
Бабек	55	8	14,5	86,1±3,4
Джюльфа	82	16	19,5	88,2±5,1
Шахбуз	59	7	11,9	75,9±3,2
Ордубад	46	6	13,0	82,9±2,3
Итого:	436	77	17,2	90,5±3,1

Анализ результатов гельминтоскопических исследований позволил определить распространённость заражения буйволов аноплогоцефалёзом. Наибольшая степень распространённости заражения (21,2%, количество яиц цестод на грамм фекалий — 102,5±3,1) была отмечена в образцах фекалий, взятых на фермах Шарурского района, а наименьшая — в Шахбузском районе (11,9%, количество яиц цестод на грамм фекалий — 75,9±3,2).

При анализе результатов гельминтоскопических исследований, проведённых в других регионах, установлено, что распространённость инвазии в Садаракском районе составила 19,7% (количество яиц цестод на г фекалий — 98,2±2,1); в Кенгерлинском районе — 20,8% (количество яиц цестод на г фекалий — 99,4±2,5); в Бабекском районе — 14,5% (количество яиц цестод на г фекалий — 86,1±3,4); в Джюльфинском районе — 19,5% (количество яиц цестод на г фекалий — 88,2±5,1); и в Ордубадском районе — 13,0% (количество яиц цестод на г фекалий — 82,9±2,3).

В ходе исследования были проведены гельминтологические исследования тонкого кишечника 46 буйволов, забитых в различных районах автономной республики. В результате исследований в 12 заражённых кишечниках было обнаружено 51 цестода (26,1%). Средняя интенсивность инвазии составила 4,2±0,5 гельминта на одно животное. При исследовании обнаруженных образцов аноплогоцефалёв установлено, что у буйволов паразитируют четыре вида цестод: *Moniezia expansa*, *Moniezia benedeni*, *Avitellina centripunctata* и *Thysaniezia giardi*. Результаты гельминтологических исследований представлены в Таблице 2.

При гельминтологическом исследовании 9 образцов кишечника буйволов из Садаракского района было обнаружено 14 экземпляров аноплогоцефалёв минимальной длиной 9,8 см и максимальной длиной 4,65 м. При изучении их видового состава установлено наличие 6 экземпляров *Moniezia benedeni*, 5 экземпляров *Thysaniezia giardi* и 2 экземпляров *Avitellina centripunctata*. В ходе исследования установлено, что один из обнаруженных цестод находился на начальной стадии развития: стробила, а также зрелые и гермафродитные членики у него ещё не сформировались. В связи с этим определить его видовую принадлежность не удалось.

Таблица 2

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДОВ АНОПЛОЦЕФАЛЯТ У БУЙВОЛОВ (ПО РЕЗУЛЬТАТАМ
ГЕЛЬМИНТОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ КИШЕЧНИКА)

Район	Общее количество цестод, экз	<i>M. benedeni</i>	%	<i>M. expansa</i>	%	<i>A. centripunctata</i>	%	<i>Th. giardi</i>	%	Неопределенные	%
Садарак	14	6	42,9	-	-	2	4,3	5	35,7	1	7,1
Шарур	18	12	66,7	5	27,8	-	-	-	-	1	5,5
Кенгерли	9	5	55,5	-	-	1	1,2	3	33,3	-	-
Бабек	4	2	50,0	2	50,0	-	-	-	-	-	-
Джюльфа	3	3	100,0	-	-	-	-	-	-	-	-
Шахбуз	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ордубад	3	-	-	-	-	-	-	3	100,0	-	-
Итого:	51	28		7		3		11		2	
Среднее, %			54,9		13,7		5,9		21,5		3,9

В ходе гельминтологических исследований, проведённых в Шарурском районе, в 11 образцах кишечника было обнаружено 18 цестод, минимальная длина которых составляла 11,5 см, а максимальная — 5,63 м. В кишечнике были выявлены только два вида анопловефалат: 12 экземпляров принадлежали виду *Moniezia benedeni*, 5 — виду *Moniezia expansa*. Видовую принадлежность одной цестоды установить не удалось.

При исследовании 8 образцов тонкого кишечника, взятых на мясоперерабатывающих предприятиях Кенгерлинского района, было обнаружено 9 цестод, минимальная длина которых составляла 1,25 м, а максимальная — 4,36 м. При изучении видового состава анопловефалат установлено наличие 5 экземпляров *Moniezia benedeni*, 3 экземпляров *Thysaniezia giardi* и 1 экземпляра *Avitellina centripunctata*.

В ходе гельминтологических исследований, проведённых в Бабекском районе, в 6 образцах тонкого кишечника было обнаружено 4 цестоды, минимальная длина которых составляла 3,97 м, а максимальная — 4,78 м. Из этих гельминтов 2 экземпляра принадлежали виду *Moniezia benedeni*, а 2 — виду *Moniezia expansa*.

В ходе гельминтологических исследований, проведённых в Джюльфинском районе, в одном образце кишечника было обнаружено 3 цестоды, минимальная длина которых составляла 3,66 м, а максимальная — 4,83 м. Установлено, что все три обнаруженные цестоды принадлежали виду *Moniezia benedeni*.

В Ордубадском районе 3 цестоды были обнаружены только в одном из 5 образцов кишечника, исследованных гельминтологическим методом. Минимальная длина цестод составляла 2,45 м, а максимальная — 3,86 м. При определении их видовой принадлежности установлено, что все три экземпляра принадлежали виду *Thysaniezia giardi*.

В трёх образцах кишечника из района Шахбуз, взятых для гельминтологического исследования, анопловефалаты не были обнаружены.

Заключение

Средний показатель распространённости заражения буйволов анопловефалам, содержащихся на хозяйствах автономной республики, составил 17,2%. При исследовании

видовой принадлежности цестод было выявлено 28 экземпляров *Moniezia benedeni* (54,9%), 11 экземпляров *Thysaniezia giardi* (21,5%), 7 экземпляров *Moniezia expansa* (13,7%) и 3 экземпляра *Avitellina centripunctata* (5,9%). Две цестоды, обнаруженные в кишечнике (3,9%), не были идентифицированы, поскольку у них не сформировались характерные морфологические признаки. В ходе проведенных исследований также были определены минимальная и максимальная длина обнаруженных цестод, а также стадии их зрелости. Длина самой маленькой цестоды, обнаруженной в кишечнике буйволов, составила 9,8 см, тогда как длина самой крупной достигала 5,63 м. Среди видов аноплоцефалей, паразитирующих в кишечнике буйволов, наиболее часто встречался вид *Moniezia benedeni*. Интенсивность заражения животных аноплоцефалами напрямую зависит от широкого распространения промежуточных хозяев гельминтов на пастбищах. Кишечные цестоды, являющиеся биогельминтами, проходят личиночную стадию своего развития в организме различных почвенных беспозвоночных, прежде всего орибатиidных клещей.

Список литературы:

1. Мамедов Э. Н., Касумова Х. М. Распространение мониезиеза крупного рогатого скота в Нахчыванской Автономной Республике // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №1. С. 143-146. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/98/19>
2. Мамедов Э. Н., Сеидли М. М. Эпизоотологические особенности аноплоцефалезов мелкого рогатого скота в Нахичевани // Бюллетень науки и практики. 2023. Т. 9. №11. С. 180-183. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/96/25>
3. Филиппов В. В. Эпизоотология гельминтозов сельскохозяйственных животных. М.: Агропромиздат, 1988. С. 18-69.
4. Ивашкин В. М., Орипов А. О., Сонин М. Д. Определитель гельминтов мелкого рогатого скота. М.: Наука, 1989. С. 29-49.
5. Прядко Э. И., Казкенов А. А., Губайдулин Н. А. Гельминты копытных животных. Алма-ата: Кайнар, 1974. 58 с.
6. Ивашкин В. М., Орипов А. О., Сонин М. Д. Определитель гельминтов мелкого рогатого скота. М.: Наука, 1989. 256 с.
7. Котельников Г. А. Гельминтологические исследования животных и окружающей среды. М.: Колос, 1984. 208 с.

References:

1. Mammadov, E., & Qasimova, H. (2024). Monieziasis Distribution of Cattle in Nakhchivan Autonomous Republic. *Bulletin of Science and Practice*, 10(1), 143-146. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/98/19>
2. Mammadov, E., & Seyidli, M. (2023). Epizootological Features of Anoplocephalatoses of Small Cattle in Nakhchivan. *Bulletin of Science and Practice*, 9(11), 180-183. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/96/25>
3. Filippov, V. V. (1988). Epizootologiya gel'mintozov sel'skokhozyajstvennykh zhivotnykh. Moscow. 18-69. (in Russian).
4. Ivashkin, V. M., Oripov, A. O., & Sonin, M. D. (1989). Opredelitel' gel'mintov melkogo rogatogo skota. Moscow. 29-49. (in Russian).
5. Pryadko, E. I., Kazkenov, A. A., & Gubajdulin, N. A. (1974). Gel'minty kopytnykh zhivotnykh. Alma-ata. (in Russian).
6. Ivashkin, V. M., Oripov, A. O., & Sonin, M. D. (1989). Opredelitel' gel'mintov melkogo rogatogo skota. Moscow. (in Russian).

7. Kotel'nikov, G. A. (1984). Gel'mintologicheskie issledovaniya zhivotnykh i okruzhayushchej sredy. Moscow. (in Russian).

Поступила в редакцию
09.03.2026 г.

Принята к публикации
15.03.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Мамедов Э. Н. Видовой состав анопцефалат, паразитирующих у буйволов в условиях Нахчыванской Автономной Республики // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №5. С. 417-422. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/49>

Cite as (APA):

Mammadov, E. (2026). Species Composition of Anoplocephalates Parasitizing Buffaloes under the Conditions of the Nakhchivan Autonomous Republic. *Bulletin of Science and Practice*, 12(5), 417-422. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/49>

UDC 591.69-973.5-542.3
AGRIS L73

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/50>

**ANALYSIS OF EPIZOOTOLOGICAL FEATURES OF EIMERIOSIS
IN GOATS ACCORDING TO AGE AND SEASONAL FACTORS
IN THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC**

©*Shirinli A.*, Nakhchivan State University, Nakhchivan, Azerbaijan

**АНАЛИЗ ЭПИЗООТОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ЭЙМЕРИОЗА
У КОЗ ПО ВОЗРАСТНЫМ И СЕЗОННЫМ ФАКТОРАМ
В НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКЕ**

©*Ширинли А. С.*, Нахчыванский государственный университет,
г. Нахчыван, Азербайджан

Abstract. The age and seasonal dynamics of goat infestation with parasites of the genus *Eimeria* in the Nakhchivan Autonomous Republic are analyzed. Observations conducted on farms in the Republic revealed that the highest level of infestation with *Eimeria* was recorded in the autumn months (51.4%), while the lowest was in the summer season (15.0%). Six species were recorded in the winter, spring, and autumn seasons, while only three species (*E. absheronica*, *E. yolchijevi*, and *E. ninakohlyakimovae*) were recorded in the summer season. The increase in the number of infestations in the autumn months is mainly due to humid and mild weather, as well as the fact that animals are kept indoors for certain periods. Under these conditions, increased contact between animals accelerates the transmission of infection. At the same time, moderate temperatures and humidity create favorable conditions for the formation of spores and the development of *Eimeria* oocysts in the external environment. The decline in infection rates during the summer months is explained by goats grazing more on open pastures and frequently changing grazing locations. Exposure to sunlight, especially ultraviolet radiation, high temperatures, and dry soil, leads to the destruction of oocysts, reducing the intensity of infection. It has also been established that young goats are more susceptible to eimeriosis, and the infection rate decreases with age.

Аннотация. Анализируется возрастная и сезонная динамика заражения коз паразитами рода *Eimeria* в Нахчыванской Автономной Республике. В результате наблюдений, проведенных на фермах Республики, было установлено, что самый высокий уровень заражения эймериями был зафиксирован в осенние месяцы (51,4%), а самый низкий — в летний сезон (15,0%). В зимний, весенний и осенний сезоны было зарегистрировано 6 видов, а в летний сезон — только 3 вида (*E. absheronica*, *E. yolchijevi*, *E. ninakohlyakimovae*). Увеличение числа заражений в осенние месяцы в основном обусловлено влажной и мягкой погодой, а также тем, что животные содержатся в помещении в течение определенных периодов. В этих условиях усиленный контакт между животными ускоряет передачу инфекции. В то же время умеренные температуры и влажность создают благоприятные условия для спорообразования и развития ооцист эймерий во внешней среде. Снижение числа заражений в летние месяцы объясняется тем, что козы больше пасутся на открытых пастбищах и часто меняют место выпаса. Влияние солнечного света, особенно ультрафиолетового излучения, высоких температур и сухости почвы приводит к разрушению ооцист, что снижает интенсивность заражения. Установлено также, что молодые козы более восприимчивы к эймериозу и уровень заражения снижается с возрастом.

Keywords: Eimeria, Eimeriosis, goats, invasion, seasonal dynamics.

Ключевые слова: Eimeria, эймериоз, козы, инвазия, сезонная динамика.

There is various research data in the literature on the invasion of goats with Eimeria in relation to age characteristics and seasons of the year [1–5].

Research work was carried out on the farms named after Y. Mammadaliyev in the Ordubad district of the Nakhchivan Autonomous Republic, and in the Babek and “Galabeh” farms in the Babek district. The research covered all seasons of the year. Research conducted by M. A. Mammadova determined that 6 species of *Eimeria* parasitize goats: *E. absheronica*, *E. arloingi*, *E. afriensis*, *E. yolchijevi*, *E. ninakohlyakimovae*, and *E. tunisiensis* [2].

Materials and methods of the study

As a result of observations conducted on farms, it was determined that the highest level of infection with Eimeria was recorded in the autumn months (51.4%), and the lowest level was recorded in the summer season (15.0%). In the studied areas, six species were recorded in the winter, spring, and autumn seasons, and only three species (*E. absheronica*, *E. yolchijevi*, *E. ninakohlyakimovae*) in the summer season (Table 1).

Table 1
ANALYSIS OF SEASONAL INFECTION RATES OF GOATS WITH EIMERIA

Seasons	Number of goats		Extensiveness of infestation (%)	Mp (%)	Number of oocysts	Type of collected oocysts
	Were studied	infected				
Winter	32	14	43,4	8,7	76	6
Spring	23	9	31,6	10,1	44	6
Summer	20	3	15,0	7,9	8	3
Autumn	35	18	51,4	8,4	109	6
Total	110	44	40,0	4,6	237	6

The results of the conducted studies show that the level of infection of goats with Eimeria varies by season. In the winter season, 14 out of 32 animals were infected, the extensiveness of the infection was 43.4%, and the average intensity index (MP) was 8.7%. In the summer months, 3 out of 20 animals were infected, the extensiveness was 15%, and the MP was 7.9%. In the summer season, the level of infection decreased to a minimum, invasion was detected in only 3 out of 20 animals (15.0%), MP was 7.9%. In the autumn, the highest indicator was recorded, 18 out of 35 animals were infected, the extensiveness was 51.4%, MP was 8.4%. In total, Eimeria was detected in 44 out of 110 animals (40.0%).

The age-dependent change in goats' Eimeria infection was analyzed separately (Table 2). Observations showed that the extensiveness of the invasion decreases with increasing age. Thus, the infection rate in animals aged 1–6 months was 63.6%, in animals aged 7–12 months it was 43.2%, and in the age range of 1–5 years it was 22.5%. The intensity of the invasion also tended to decrease with age and was 7.6; 5.1 and 3.3, respectively. Analysis conducted by the age groups showed that the prevalence of eymeriosis directly depends on the age of the animals.

Among goats aged 1–6 months, invasion was recorded in 21 out of 33 animals, the extensiveness of the infection was 63.6%. In this group, the average parasite load (mp) was 8.3%, and the intensity of the invasion was 7.6. The total number of oocysts detected was 138.

Among animals aged 7–12 months, 14 out of 37 animals were infected, the extensiveness was determined at 43.2%. In this age group, mp was 8.1%, the intensity of the invasion was 5.1, and the total number of oocysts was 72.

Table 2

ANALYSIS OF AGE-DEPENDENT INFECTION RATES IN GOATS WITH EIMERIA

Age of the goats	Number of the goats		Extensiveness of infestation, %	Mp, %	Total amount	Intensity of invasion
	Studied	Infected				
1-6 months	33	21	63,6	8,3	138	7,6
7-12 months	37	14	43,2	8,1	72	5,1
1-5 years	40	9	22,5	6,6	27	3,3
Total	110	44	40,0	4,6	237	6,5

Among goats aged 1–5 years, the infection rates were lower. Thus, invasion was determined in 9 out of 40 animals, the extensiveness was 22.5%, mp 6.6%, and the intensity was 3.3. The total number of oocysts detected in this group was 27.

In total, 44 out of 110 goats were diagnosed with eymeriosis, with an average prevalence of 40.0% and an average intensity of 6.5. Studies have shown that both the prevalence and intensity of infection tend to decrease with age. In particular, animals aged 1–6 months are characterized by higher infection rates, which can be explained by the incomplete formation of their immune system. This age group can be considered the main source of infection, as it secretes more oocysts into the external environment.

Discussion and Conclusion of the Study

The results of the conducted studies show that the level of infection of goats with *Eimeria* varies by season. The obtained results show that the level of infection is directly related to seasonal and environmental factors. The increase in infection in the autumn months is mainly due to humid and mild weather, as well as the fact that animals are kept indoors for certain periods. In these conditions, increased contact between animals accelerates the transmission of the infection. At the same time, mild temperatures and humidity create favorable conditions for the sporulation and development of *Eimeria* oocysts in the external environment [6, 7].

The decrease in infection in the summer months is explained by the fact that goats graze more in open areas and often change their location. The influence of sunlight, especially ultraviolet radiation, high temperatures, and dryness of the soil leads to the destruction of oocysts, which reduces the intensity of the infection.

Thus, the conducted studies prove that the spread of *Eimeria* in goats significantly depends on both seasonal and age characteristics. Young animals are more susceptible to infection, and infection rates are higher in this group. Based on the results, it is considered appropriate to strengthen preventive and control measures against eimeriosis, especially in the autumn and winter months.

Conclusion

1. As a result of the conducted studies, it was determined that eimeria in goats in the Nakhchivan Autonomous Republic is one of the widespread parasitic diseases, its prevalence directly depends on both seasonal and environmental factors and the age characteristics of animals, and the highest rates of invasion are recorded in the autumn months, especially among young animals aged 1–6 months.

2. The results obtained show that for more effective implementation of preventive and epizootological control measures against eimeria, it is important to improve sanitary and hygienic

conditions in farms, optimize the maintenance and feeding regime of animals, as well as strengthen preventive measures in the autumn and winter seasons, especially among young animals.

Acknowledgments: I would like to express my gratitude to Professor Dashgin Ganbarov 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. Mamedov, E. N. (2010). Rasprostranenie vozбудitelej anoplotsefalyatozov ovets. *Agrarnaya nauka*, (2), 29-29. (in Russian).
2. Mamedova, M. A. (1978). Vozrastnaya i sezonnaya dinamika koktsi-dioznoj invazii u melkogo rogatogo skota v Khuba-Khagmasskoj zone Azerbajdzhanskoj SSR. *Izvestiya AN Azerbajdzhanskoj SSR. Seriya biologicheskaya*, (5), 78-80. (in Russian).
3. Mammadov, E. (2024). Especially Spreading of Cestodes Avitellina centripunctata (Rivota, 1874) in Sheep Kept on Flat Territories of Nakhchivan Autonomous Republic. *Bulletin of Science and Practice*, 10(12), 389-392. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/109/49>
4. Bangoura, B., & Dauschies, A. (2019). Coccidiosis in cattle. In *Coccidiosis in livestock, poultry, companion animals, and humans* (pp. 79-90). CRC Press.
5. Iskenderova, N. G. (2024). To the extent of knowledge of causative agents of coccidiosis in farm animals in Azerbaijan. *Asian Journal of Research in Pharmaceutical Science*, 14(2). <https://doi.org/10.52711/2231-5659.2024.00029>
6. Iskenderova, N.G. (2005). Intestinal coccidia (Coccidia, Sporozoa) of cattle in farms of some regions of Azerbaijan. *Информационный бюллетень Азербайджанской национальной академии наук, Биологическая научная серия*, 3-4, 90-97.
7. Mamedov, E. N. (2011). Epizootologiya anoplotsefalyatozov melkogo rogatogo skota v Nahichevanskoi Avtonomnoi Respublike. *Vestnik Altaiskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 80(6), 79-81. (in Russian).

Список литературы:

1. Мамедов Э. Н. Распространение возбудителей аноплоцефалитозов овец // Аграрная наука. 2010. №2. С. 29.
2. Мамедова М. А. Возрастная и сезонная динамика кокци-диозной инвазии у мелкого рогатого скота в Хуба-Хагмасской зоне Азербайджанской ССР // Известия АН Азербайджанской ССР. Серия биологическая. 1978. №5. С. 78-80.
3. Мамедов Э. Н. Особенности распространения цестоды Avitellina centripunctata (Rivota, 1874) у мелкого рогатого скота на равнинных территориях Нахчыванской Автономной Республики // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №12. С. 389-392. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/109/49>
4. Bangoura B., Dauschies A. Coccidiosis in cattle // *Coccidiosis in livestock, poultry, companion animals, and humans*. CRC Press, 2019. P. 79-90.
5. Iskenderova N. G. To the extent of knowledge of causative agents of coccidiosis in farm animals in Azerbaijan // *Asian Journal of Research in Pharmaceutical Science*. 2024. V. 14. №2. <https://doi.org/10.52711/2231-5659.2024.00029>

6. Iskenderova N. G. Intestinal coccidia (Coccidia, Sporozoa) of cattle in farms of some regions of Azerbaijan // Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyasının Məlumat Bülleteni, Bioloji Elmi Seriya. 2005. №3-4. P. 90-97.

7. Мамедов Э. Н. О. Эпизоотология аноплацефалитозов мелкого рогатого скота в Нахичеванской Автономной Республике // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2011. Т. 80. №6. С. 79-81.

Поступила в редакцию
06.03.2026 г.

Принята к публикации
15.03.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Shirinli A. Analysis of Epizootological Features of Eimeriosis in Goats According to Age and Seasonal Factors in the Nakhchivan Autonomous Republic // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №5. С. 423-427. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/50>

Cite as (APA):

Shirinli, A. (2026). Analysis of Epizootological Features of Eimeriosis in Goats According to Age and Seasonal Factors in the Nakhchivan Autonomous Republic. *Bulletin of Science and Practice*, 12(5), 423-427. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/50>

УДК 336
JEL Code: H61

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/51>

**СТАДИЯ РАЗРАБОТКИ ПРОЕКТА РЕСПУБЛИКАНСКОГО БЮДЖЕТА
В КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ:
ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ, ЭТАПЫ И ПРОБЛЕМЫ РЕАЛИЗАЦИИ**

*©Ибраимова Б. А., Кыргызский национальный университет
им. Ж. Баласагына, г. Бишкек, Кыргызстан*

**STAGES OF DEVELOPMENT OF THE REPUBLICAN BUDGET PROJECT
IN THE KYRGYZ REPUBLIC:
LEGAL REGULATION, STAGES, AND IMPLEMENTATION PROBLEMS**

*©Ibraimova B., Kyrgyz National University named
after J. Balasagyn, Bishkek, Kyrgyzstan*

Аннотация. Статья посвящена правовому регулированию стадии разработки (составления) проекта республиканского бюджета в Кыргызской Республике. Автор анализирует нормы Бюджетного кодекса Кыргызской Республики от 16 мая 2016 года № 59, закрепляющие принципы полноты, прозрачности и реалистичности бюджетного процесса. Подробно рассматриваются полномочия исполнительной власти (Кабинета Министров и Министерства финансов), ограниченная роль Жогорку Кенеша на подготовительном этапе, а также ключевые этапы: определение макроэкономических основ и прогноза социально-экономического развития, распределение расходов между главными распорядителями, подготовка бюджетного циркуляра, представление и согласование заявок, межведомственные переговоры. Выявляются проблемы реализации: зависимость доходов от внешних факторов, неполнота данных об исполнении предыдущих бюджетов, риски завышения заявок, необоснованное создание внебюджетных фондов, отсутствие четких механизмов приоритизации расходов. Предлагаются меры по повышению устойчивости (стабилизационные механизмы), усилению контроля и вовлечению парламента. Особое внимание уделено местным бюджетам. Исследование актуально для совершенствования бюджетного законодательства и практики в условиях экономической нестабильности.

Abstract. The article is devoted to the legal regulation of the stage of development (drafting) of the republican budget project in the Kyrgyz Republic. The author analyzes the provisions of the Budget Code of the Kyrgyz Republic dated May 16, 2016 No. 59, which enshrine the principles of completeness, transparency, and realism in the budget process. The powers of the executive branch (Cabinet of Ministers and Ministry of Finance), the limited role of the Jogorku Kenesh at the preparatory stage, as well as the key stages are examined in detail: determination of macroeconomic foundations and socio-economic development forecast, distribution of expenditures among chief budget administrators, preparation of the budget circular, submission and coordination of applications, inter-agency negotiations. Implementation problems are identified: dependence of revenues on external factors, incompleteness of data on previous budget execution, risks of overstatement of applications, unjustified creation of extrabudgetary funds, lack of clear mechanisms for expenditure prioritization. Measures are proposed to enhance sustainability (stabilization

mechanisms), strengthen control, and involve parliament. Special attention is paid to local budgets. The study is relevant for improving budget legislation and practice amid economic instability.

Ключевые слова: бюджетный процесс, республиканский бюджет, принципы бюджетирования, проект бюджета, дефицит бюджета, финансовое планирование, бюджетный циркуляр, этапы бюджетирования.

Keywords: budget process, republican budget, budgeting principles, budget draft, budget deficit, financial planning, budget circular, budgeting stages

Основным институтом бюджетного права Кыргызской Республики является бюджетный процесс. Бюджетный процесс представляет собой регламентированную законодательством Кыргызской Республики деятельность центральных и местных органов государственной власти и органов местного самоуправления по составлению, рассмотрению, утверждению и исполнению бюджета. Бюджетный процесс регулируется бюджетно-процессуальными нормами права, основу которых составляют Конституция Кыргызской Республики, а также действующее законодательство о финансах и бюджете. Не во всех конституциях стран мира содержатся положения, определяющие бюджетные полномочия высших органов государственной власти и государственного управления, что свидетельствует об ограниченных правах парламента в данной сфере государственной деятельности. Это относится, в частности, к конституциям Индии, Нигерии, Мексики и других стран, а также к конституциям некоторых развитых государств [2].

Более прогрессивной в этом отношении является Конституция Кыргызской Республики, которая, хотя и не регулирует экономическую и финансовую деятельность отдельными главами, достаточно подробно определяет финансовые отношения.

До 2016 года бюджетное законодательство Кыргызской Республики не содержало легального определения понятия «бюджетный процесс», однако имело нормы, регулирующие соответствующие отношения. Бюджетный кодекс Кыргызской Республики, принятый 16 мая 2016 года № 59, впервые ввел официальное определение бюджетного процесса. Согласно Бюджетному кодексу Кыргызской Республики бюджетный процесс — это регламентированная законодательством Кыргызской Республики деятельность по формированию и рассмотрению проектов бюджетов, утверждению, уточнению и исполнению бюджетов, ведению учета и составлению отчетности, финансовому управлению и контролю [1].

Республиканский бюджет составляется и исполняется Кабинетом Министров Кыргызской Республики, местные бюджеты — исполнительными органами местного самоуправления. Республиканский бюджет рассматривается и утверждается Жогорку Кенешем Кыргызской Республики, местные бюджеты — айылными и городскими кенешами.

Порядок формирования, рассмотрения, утверждения и исполнения республиканского бюджета устанавливается Бюджетным кодексом Кыргызской Республики, а местных бюджетов — Законом Кыргызской Республики «О финансово-экономических основах местного самоуправления», иными законами Кыргызской Республики, а также решениями айылных, поселковых, городских и районных кенешей в соответствии с законодательством Кыргызской Республики.

Изменения в Закон «О республиканском бюджете», законопроекты об отмене налогов или их введении, об освобождении от уплаты налогов, изменения финансовых обязательств государства, другие законопроекты, предусматривающие увеличение расходов,

компенсируемых за счет государственного бюджета, либо уменьшение его доходной части, могут приниматься только с согласия Кабинета Министров Кыргызской Республики.

Бюджетное законодательство Кыргызской Республики закрепляет основы бюджетного процесса и детально регламентирует его. Бюджетный процесс — это регламентируемая нормами права деятельность органов государственной власти, органов местного самоуправления и участников бюджетного процесса по составлению и рассмотрению проектов бюджетов, проектов бюджетов государственных внебюджетных фондов, утверждению и исполнению бюджетов и бюджетов государственных внебюджетных фондов, а также по контролю за их исполнением. Составной частью бюджетного процесса является бюджетное регулирование, представляющее собой частичное перераспределение финансовых ресурсов между бюджетами разных уровней. Бюджетный процесс длится около трех с половиной лет, и этот период называется бюджетным периодом — то есть временем, в течение которого осуществляется бюджетный процесс. Срок действия утвержденного бюджета именуется бюджетным годом. В каждой стране бюджет проходит определенные стадии. Эти стадии начинаются с подготовки и предложения бюджета и после утверждения переходят к стадии исполнения. Бюджетные стадии завершаются после осуществления контроля за исполнением бюджета. Бюджетный процесс состоит из пяти стадий: составление бюджета, его рассмотрение и утверждение, исполнение бюджета, а также составление и утверждение отчета об исполнении бюджета. Стадии бюджетного процесса следуют строго последовательно, и данный порядок не подлежит изменению. При этом каждый раз работа начинается заново с новым бюджетом, поскольку ежегодно изменяется объем национального дохода государства, по-разному перераспределяются государственные средства в зависимости от задач, решаемых государством в конкретный период [2].

Ежегодно изменяются потребности каждой административно-территориальной единицы и органов местного самоуправления в денежных средствах, что зависит от развития хозяйства и социальной сферы соответствующей территории в предстоящем году. Однако порядок, предусматривающий последовательность стадий составления, рассмотрения, утверждения бюджета, исполнения бюджета, составления и утверждения отчетов об исполнении бюджета, остается неизменным. В основу бюджетного процесса положены определенные принципы, характерные именно для бюджетного процесса, соблюдение которых позволяет правильно составить, утвердить и исполнить бюджет: принципы единства, полноты, реальности, гласности, разграничения компетенции между органами представительной и исполнительной власти, специализации бюджетных показателей и другие.

Правовое регулирование стадии составления проекта бюджета в Кыргызской Республике осуществляется в соответствии с Бюджетным кодексом Кыргызской Республики от 16 мая 2016 года № 59, который устанавливает основы управления государственными финансами, включая формирование проектов республиканского и местных бюджетов. Составление проекта бюджета осуществляется уполномоченными органами и должностными лицами в пределах установленного срока. Организация этого процесса и контроль за ним определяются бюджетным законодательством Кыргызской Республики. Составление бюджета должно основываться на объективной макроэкономической оценке имеющихся доходов, финансовых ресурсов и полноте отражения расходов и отвечать следующим принципам, закрепленным в статье 6 Бюджетного кодекса Кыргызской Республики: полноты учета в бюджете государственных доходных и расходных операций; прозрачности, то есть обеспечения оценки эффективности бюджетной классификации, распределения средств по экономической и функциональной классификациям, оценки государственных программ, реализуемых за счет бюджетных средств; реалистичности, то есть построения бюджета на реалистичной

макроэкономической основе, обоснованности смет расходов прогнозами доходов, точного определения приоритетных расходов [2].

На стадии составления бюджета указанные принципы обеспечиваются соблюдением следующих правил: годовая периодичность. Бюджет составляется ежегодно, охватывает только один год и утверждается каждый год; целостность. Бюджет должен охватывать все финансовые операции органов исполнительной власти с тем, чтобы отражать эти операции на консолидированной основе; универсальность. Все доходы должны поступать на единый счет для распределения и использования в процессе расходования. Этот принцип противостоит концентрации средств на отдельных внебюджетных счетах, используемых для финансирования отдельных мероприятий правительства. Обязанности в области подготовки бюджета определяются распределением полномочий между органами законодательной и исполнительной власти. В Кыргызской Республике составление проекта республиканского бюджета относится к исключительной компетенции исполнительной власти — Кабинета Министров Кыргызской Республики, а непосредственную подготовку осуществляет Министерство финансов Кыргызской Республики в соответствии с календарным планом, утверждаемым Кабинетом Министров на основе показателей социально-экономического развития, предусмотренных индикативным планом страны [3].

Исполнительная власть обладает значительными полномочиями по составлению проекта бюджета, поскольку только она располагает достаточной информацией, техническим аппаратом для прогнозирования и несет ответственность за исполнение бюджета. Однако полная изоляция законодательных (представительных) органов от работы над проектом бюджета недопустима. Привлечение Жогорку Кенеша Кыргызской Республики на стадии подготовки позволяет депутатам подключиться к процессу заранее, решить спорные вопросы и обеспечить timely прохождение закона о бюджете. Подготовка проекта бюджета включает следующие основные этапы.

На первом этапе определяются макроэкономические основы на предстоящий финансовый год и краткосрочную перспективу. Министерство экономики и коммерции (или уполномоченный орган) разрабатывает прогноз социально-экономического развития, на основе которого Министерство финансов определяет общую сумму планируемых доходов и расходов без негативных последствий для будущего при заданном уровне дефицита. Бюджетный дефицит не должен превышать расходов на инвестиции или капиталовложения, то есть заимствования предназначаются лишь на капитальные расходы [4].

Доходы бюджета в Кыргызской Республике в значительной степени зависят от внешних факторов, включая цены на сырьевые товары. Колебания таких цен вносят неопределенность в планирование и исполнение бюджета. В случае благоприятной конъюнктуры рекомендуется создание стабилизационных механизмов (резервных фондов) для погашения долга, формирования резервов и компенсации падения доходов в неблагоприятных условиях [5].

Часть финансовых средств, аккумулируемых, распределяемых и расходуемых субъектами бюджетной системы на социально-экономические программы, отражается в сводном финансовом балансе на очередной финансовый год, который лежит в основе проекта бюджета и обеспечивает последовательное отображение движения финансовых ресурсов, их перераспределения между уровнями власти, получения заемных ресурсов и использования внутри страны и на международную деятельность. Одновременно с проектом бюджета Министерством финансов составляется среднесрочный прогноз (перспективный финансовый план) на 3 года для информирования Жогорку Кенеша о тенденциях, прогнозирования последствий реформ, выявления мер финансовой политики и отслеживания негативных тенденций.

На втором этапе общая сумма расходов распределяется между главными распорядителями бюджетных средств (министерствами и ведомствами) с учетом функциональной классификации.

На третьем этапе готовится бюджетный циркуляр (инструкции) для главных распорядителей с указанием предельных объемов расходов, порядком составления смет и экономическими мерами (уровни зарплат, цен, обменного курса). Рассылка циркуляра до утверждения макроэкономической основы и лимитов недопустима, поскольку приводит к завышению потребностей и потере контроля [6].

Четвертый этап — представление заявок главными распорядителями с возможностью оспаривания их обоснованности.

Далее проводятся переговоры на межведомственном уровне, в том числе через комиссии, с участием Министерства финансов и других органов. Проект формируется с учетом предложений комиссии и утверждается Кабинетом Министров для внесения в Жогорку Кенеш. Важной проблемой остается отсутствие полной информации о фактическом исполнении предыдущего и текущего годов на момент начала составления. Для повышения реалистичности привлекаются данные казначейства и прогнозы. Нарушением принципа универсальности является необоснованное создание внебюджетных фондов, приводящее к неэффективному распределению ресурсов. В Кыргызской Республике внебюджетные фонды ограничены, а на бюджеты Социального фонда и Фонда обязательного медицинского страхования распространяются правила бюджетной системы. Другая проблема — отсутствие четких методов установления приоритетов. Эффективный процесс требует определения бюджетной стратегии на политическом уровне (общий объем, новые мероприятия, изменения в политике) и приоритизации заявок распорядителей с анализом Министерством финансов. Стадия составления проектов местных бюджетов начинается в сроки, установленные Министерством финансов (обычно за 6–8 месяцев до начала года). Полномочия закреплены за исполнительными органами местного самоуправления (айыл окмоту, мэриями), а непосредственную подготовку осуществляют финансово-экономические подразделения в соответствии с параметрами, доведенными Министерством финансов [7].

Стадия составления проекта республиканского бюджета в Кыргызской Республике строго регламентирована Бюджетным кодексом и ориентирована на доминирующую роль исполнительной власти, что обеспечивает оперативность и техническую обоснованность подготовки. Однако сохраняются системные проблемы: высокая волатильность доходов от внешних факторов, недостаток актуальных данных об исполнении, слабая приоритизация расходов и риски нарушения принципа универсальности из-за внебюджетных механизмов. Для повышения эффективности и реалистичности бюджета необходимы: законодательное закрепление стабилизационных фондов/резервов, обязательное использование фактических данных казначейства, усиление межведомственного контроля на этапе заявок, более раннее вовлечение Жогорку Кенеша для разрешения спорных вопросов, четкие критерии приоритизации и переход к программно-целевому бюджетированию. Эти меры способствуют устойчивости бюджетной системы, снижению дефицита и повышению доверия к государственным финансам в условиях внешней неопределенности.

Список литературы:

1. Бюджетный кодекс Кыргызской Республики от 16 мая 2016 г №59 (в ред. от 2024–2025 гг.). <https://cbd.minjust.gov.kg/111338/edition/7319/ru>
2. Кубатов И. К., Ибраимова Б. А. Правовое регулирование бюджетного процесса: общие положения и особенности законодательства Кыргызской Республики // Международный

журнал гуманитарных и естественных наук. 2025. №12-2 (111). С. 182-188.
<https://doi.org/10.24412/2500-1000-2025-12-2-182-188>

3. Джакыбалиева Н. А. Правовые основы бюджетного процесса в Кыргызской Республике // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2025. №1-1 (100). С. 199-204.

4. Краткое руководство по бюджетному процессу в Кыргызской Республике. Бишкек: МОТ, С. 10–15.

5. Краснов А. Ю. Бюджетная политика Кыргызской Республики: нормативно-правовой аспект // Финансы и кредит. 2017. Т. 23. №35 (755). С. 2123-2134.

6. Инструкция по формированию, рассмотрению и исполнению бюджетов // Постановление Кабинета Министров КР от 24.12.2021 №349.

7. Кожошев А. О. Формирование и исполнение местных бюджетов Кыргызской Республики. Бишкек: Минфин КР, 2015. С. 20–30.

References:

1. Byudzhetniy kodeks Kyrgyzskoj Respubliki ot 16 maya 2016 g №59 (v red. ot 2024–2025 gg.). <https://cbd.minjust.gov.kg/111338/edition/7319/ru>

2. Kubatov, I. K., & Ibraimova, B. A. (2025). Pravovoe regulirovanie byudzhetnogo protsessa: obshchie polozheniya i osobennosti zakonodatel'stva Kyrgyzskoj Respubliki. *Mezhdunarodnyj zhurnal gumanitarnykh i estestvennykh nauk*, (12-2 (111)), 182-188. (in Russian). <https://doi.org/10.24412/2500-1000-2025-12-2-182-188>

3. Dzhakyalieva, N. A. (2025). Pravovye osnovy byudzhetnogo protsessa v Kyrgyzskoj Respublike. *Mezhdunarodnyj zhurnal gumanitarnykh i estestvennykh nauk*, (1-1 (100)), 199-204. (in Russian).

4. Kratkoe rukovodstvo po byudzhetnomu protsessu v Kyrgyzskoj Respublike. Bishkek: MOT, 10–15.

5. Krasnov, A. Yu. (2017). Byudzhetnaya politika Kyrgyzskoj Respubliki: normativno-pravovoj aspekt. *Finansy i kredit*, 23(35 (755)), 2123-2134.

6. Instruksiya po formirovaniyu, rassmotreniyu i ispolneniyu byudzhetov // Postanovlenie Kabineta Ministrov KR ot 24.12.2021 №349.

7. Kozhoshev A. O. (2015). Formirovanie i ispolnenie mestnykh byudzhetov Kyrgyzskoj Respubliki. Bishkek. 20–30.

Поступила в редакцию
23.02.2026 г.

Принята к публикации
28.02.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Ибраимова Б. А. Стадия разработки проекта республиканского бюджета в Кыргызской Республике: правовое регулирование, этапы и проблемы реализации // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №5. С. 428-433. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/51>

Cite as (APA):

Ibraimova, B. (2026). Stages of Development of the Republican Budget Project in the Kyrgyz Republic: Legal Regulation, Stages, and Implementation Problems. *Bulletin of Science and Practice*, 12(5), 428-433. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/51>

UDC 336.02
JEL Code: H30

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/52>

COMPARATIVE ANALYSIS OF TAX REGIMES FOR SMALL BUSINESSES IN THE EAEU MEMBER STATES

©*Mustakova A., International University of Kyrgyzstan, Bishkek, Kyrgyzstan*

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ НАЛОГОВЫХ РЕЖИМОВ ДЛЯ МАЛОГО БИЗНЕСА В ГОСУДАРСТВАХ-ЧЛЕНАХ ЕАЭС

©*Мустакова А., Международный университет Кыргызстана, г. Бишкек, Кыргызстан*

Abstract. This article presents a comparative analysis of tax regimes for small businesses in the member states of the Eurasian Economic Union (EAEU). The study examines the key features of simplified taxation systems, preferential tax policies, and administrative procedures applied in Russia, Kazakhstan, Kyrgyzstan, Belarus, and Armenia. Special attention is given to the role of tax policy in stimulating entrepreneurial activity, improving the business climate, and supporting the development of small and medium-sized enterprises. The research identifies both common trends and significant differences in national approaches to small business taxation, including tax rates, eligibility criteria, and administrative requirements. The findings demonstrate that flexible tax regimes and reduced administrative barriers contribute to increased business formalization, investment activity, and economic growth. The article concludes that further harmonization of tax policies within the EAEU could enhance the effectiveness of support measures for small businesses and strengthen regional economic integration.

Аннотация. Представлен сравнительный анализ налоговых режимов для малого бизнеса в странах-членах Евразийского экономического союза (ЕАЭС). Исследование рассматривает ключевые особенности упрощенных систем налогообложения, льготной налоговой политики и административных процедур, применяемых в России, Казахстане, Кыргызстане, Беларуси и Армении. Особое внимание уделяется роли налоговой политики в стимулировании предпринимательской активности, улучшении делового климата и поддержке развития малых и средних предприятий. Исследование выявляет как общие тенденции, так и существенные различия в национальных подходах к налогообложению малого бизнеса, включая налоговые ставки, критерии приемлемости и административные требования. Результаты показывают, что гибкие налоговые режимы и снижение административных барьеров способствуют повышению формализации бизнеса, инвестиционной активности и экономическому росту. В заключение статьи делается вывод о том, что дальнейшая гармонизация налоговой политики в рамках ЕАЭС может повысить эффективность мер поддержки малого бизнеса и укрепить региональную экономическую интеграцию.

Keywords: small business, tax regimes, simplified taxation system, EAEU, tax policy, entrepreneurship, economic integration, SME support, comparative analysis.

Ключевые слова: малый бизнес, налоговые режимы, упрощенная система налогообложения, ЕАЭС, налоговая политика, предпринимательство, экономическая интеграция, поддержка МСП, сравнительный анализ.

Small and medium-sized enterprises (SMEs) play a crucial role in ensuring sustainable economic growth, job creation, and innovation in modern economies. In the member states of the Eurasian Economic Union (EAEU), small businesses represent a significant share of economic activity and are considered a key driver of regional development. Effective tax policy is one of the most important instruments for supporting SMEs, as it directly influences business sustainability, investment capacity, and entrepreneurial activity [1].

The EAEU countries — Russia, Kazakhstan, Kyrgyzstan, Belarus, and Armenia — apply various tax regimes aimed at stimulating small business development, including simplified taxation systems, preferential tax rates, and special administrative procedures. These regimes are designed to reduce the tax burden and administrative barriers faced by entrepreneurs, thereby encouraging business formalization and expansion. Studies indicate that simplified tax systems contribute to increased compliance, improved financial stability of enterprises, and higher rates of new business creation [2, 5].

Despite common goals, tax regimes across EAEU member states differ significantly in terms of eligibility criteria, tax rates, reporting requirements, and administrative procedures. Such differences create both opportunities and challenges for entrepreneurs operating within the integrated economic space. A comparative analysis of national tax systems is therefore essential to identify best practices and areas for policy harmonization within the union [3].

Previous research has examined the impact of simplified taxation systems on small business development, emphasizing their role in reducing administrative costs and stimulating entrepreneurial activity [4, 7]. However, comprehensive comparative studies focusing specifically on the EAEU countries remain limited. This article aims to fill this gap by analyzing the key features of tax regimes for small businesses in the EAEU member states and assessing their effectiveness in supporting entrepreneurship.

The purpose of this study is to conduct a comparative analysis of tax regimes applied to small businesses in the EAEU countries and to identify the main factors influencing their effectiveness. The research focuses on the structure of simplified taxation systems, administrative procedures, and policy measures aimed at supporting SMEs. The findings may contribute to the development of recommendations for improving tax policy and enhancing economic integration within the EAEU.

This study employs a comparative research design to analyze tax regimes for small businesses across the member states of the Eurasian Economic Union (EAEU). The methodological framework is based on a combination of qualitative and quantitative approaches, allowing for a comprehensive assessment of national tax policies and their impact on small and medium-sized enterprises [3].

The research is grounded in the principles of comparative economic analysis, which enable the identification of similarities and differences in taxation systems among Russia, Kazakhstan, Kyrgyzstan, Belarus, and Armenia. The study examines simplified taxation systems, preferential tax rates, eligibility criteria, and administrative procedures applied to small businesses in each country.

Data collection is based on the analysis of official legal documents, tax codes, government reports, and international analytical publications. In addition, statistical data from international organizations, including the OECD and the World Bank, are used to evaluate the effectiveness of tax regimes in supporting entrepreneurship and improving the business climate [1, 3].

The following research methods were applied:

- Comparative analysis, to identify differences and common features of tax regimes across EAEU member states;
- Systemic approach, to assess the role of tax policy within the broader framework of economic regulation;

- Content analysis, to examine legislative and regulatory documents related to small business taxation;
- Statistical analysis, to evaluate indicators of SME development and tax burden levels;
- Synthesis and generalization, to formulate conclusions and policy recommendations.

The object of the study is the system of taxation for small businesses in the EAEU countries, while the subject of the research is the effectiveness of simplified tax regimes as an instrument of state support for entrepreneurship.

The limitations of the study include differences in statistical reporting standards among EAEU member states and the dynamic nature of tax legislation, which may affect the comparability of data. Nevertheless, the applied methodology ensures the reliability and validity of the results and allows for the identification of key trends in the development of tax policy within the EAEU.

The comparative analysis of tax regimes for small businesses in the EAEU member states revealed both common trends and substantial differences in national approaches to SME taxation. All countries of the union — Russia, Kazakhstan, Kyrgyzstan, Belarus, and Armenia — have introduced simplified taxation systems designed to reduce the fiscal and administrative burden on entrepreneurs and stimulate business activity. These regimes typically replace multiple taxes with a single payment and simplify accounting and reporting procedures, thereby lowering compliance costs for small enterprises. However, despite the shared objective of supporting SMEs, the structure and parameters of these systems differ significantly across countries, including variations in tax rates, eligibility thresholds, reporting requirements, and sectoral restrictions [2].

The findings indicate that simplified tax regimes positively affect the business environment by facilitating business entry, reducing barriers to formalization, and improving the sustainability of small enterprises. In countries where tax administration procedures are less complex and tax rates are relatively low, SMEs demonstrate stronger financial performance, higher survival rates, and greater investment capacity [1]. Lower compliance costs allow entrepreneurs to allocate more resources to business development, innovation, and workforce expansion. Furthermore, simplified systems enhance predictability of tax obligations, which is crucial for long-term planning and access to financing.

Evidence from the World Bank supports these conclusions, showing that streamlined tax reporting procedures and digital tax administration significantly reduce the time and financial costs associated with tax compliance [2]. As a result, businesses are more likely to operate within the formal economy, which improves access to credit, legal protection, and government support programs. Simplified regimes therefore play a dual role: they stimulate entrepreneurial activity while simultaneously expanding the tax base through increased formalization.

At the same time, differences in national legislation create uneven conditions for entrepreneurs operating within the EAEU economic space. Variations in income thresholds, turnover limits, and sectoral eligibility criteria may influence business decisions regarding expansion, relocation, or organizational restructuring. For instance, stricter income caps in certain countries may discourage business growth, as exceeding the threshold leads to transition to the general taxation system with significantly higher fiscal obligations [6]. This “growth barrier” effect may limit the scalability of successful enterprises and reduce incentives for innovation.

Additionally, research indicates that special tax regimes play a particularly important role during periods of economic instability, such as financial crises or external shocks. By reducing tax pressure and administrative complexity, these regimes help small enterprises maintain liquidity and operational continuity [7].

In this context, simplified taxation systems function as an anti-crisis policy tool, supporting employment and economic resilience. Overall, the analysis demonstrates that while simplified tax

regimes are effective instruments for SME support across the EAEU, their impact depends on national policy design and implementation. Greater harmonization of tax rules and exchange of best practices among member states could reduce disparities and create more favorable conditions for cross-border entrepreneurship within the union.

Table

KEY CHARACTERISTICS OF TAX REGIMES
 FOR SMALL BUSINESSES IN EAEU MEMBER STATES [1, 2, 6]

<i>Country</i>	<i>Type of Simplified Regime</i>	<i>Main Features</i>	<i>Impact on SMEs</i>
Russia	Simplified Tax System	Choice of tax base (income or income minus expenses)	Increased business registration and compliance
Kazakhstan	Simplified declaration regime	Reduced reporting requirements	Improved financial sustainability
Kyrgyzstan	Patent and simplified tax regimes	Fixed tax payments for certain activities	Growth of self-employment
Belarus	Simplified taxation for SMEs	Reduced tax rates for small enterprises	Expansion of small business sector
Armenia	Turnover tax system	Simplified accounting procedures	Increased business formalization

The findings indicate that flexible tax regimes combined with digital tax administration systems provide the most favorable conditions for SME development in the EAEU member states. Flexibility in tax policy allows governments to adjust tax rates, eligibility criteria, and reporting requirements in response to changing economic conditions and business needs. At the same time, the integration of digital technologies into tax administration significantly reduces administrative barriers and compliance costs for entrepreneurs. Electronic reporting systems, online tax accounts, automated calculation of tax liabilities, and digital payment platforms simplify interactions between businesses and tax authorities, making the taxation process more transparent and efficient.

Countries implementing advanced digital tax solutions demonstrate higher levels of tax compliance and improved efficiency in tax collection. Automated systems reduce the risk of errors, minimize opportunities for corruption, and ensure timely processing of tax data. For small businesses, digitalization eliminates the need for extensive accounting resources and reduces time spent on administrative procedures, allowing entrepreneurs to focus on core business activities. Research indicates that such measures substantially lower administrative costs and increase voluntary compliance with tax obligations [9].

Moreover, digital tax administration contributes to the formalization of business activities by making registration and reporting processes more accessible. Simplified online procedures encourage entrepreneurs operating in the informal sector to legalize their activities, thereby expanding the official tax base and improving economic transparency. Digital platforms also enable real-time monitoring of business activity, which enhances the effectiveness of government support programs and policy evaluation.

Overall, the results confirm that harmonization of tax policies within the EAEU could significantly enhance the effectiveness of support measures for small businesses and strengthen economic integration among member states. The adoption of unified principles for simplified taxation systems, coordinated digital infrastructure, and standardized reporting requirements would reduce disparities between national tax regimes and facilitate cross-border entrepreneurial activity.

The exchange and adoption of best practices from individual countries may contribute to the creation of a more unified and competitive entrepreneurial environment within the union. For

example, countries with advanced digital tax administration systems can serve as models for others, while those with effective simplified tax regimes can provide insights into policy design. Such cooperation would support the development of a common economic space in which small businesses can operate more efficiently and with fewer institutional barriers.

In this context, the harmonization of tax policy should be accompanied by broader measures aimed at improving the business climate, including access to financing, regulatory simplification, and innovation support. A coordinated approach would strengthen the resilience of SMEs and enhance their contribution to economic growth, employment, and regional integration across the EAEU.

The results of the study confirm that tax policy plays a decisive role in shaping the conditions for small business development in the EAEU member states. In the context of regional economic integration, taxation mechanisms act not only as fiscal instruments but also as tools of economic regulation that influence entrepreneurial incentives, investment behavior, and the degree of business formalization. Simplified taxation systems serve as an essential instrument for reducing fiscal pressure and administrative complexity, thereby facilitating business entry and expansion. By lowering compliance costs and simplifying reporting procedures, these regimes make formal economic activity more attractive, particularly for microenterprises and start-ups with limited financial and administrative resources. These findings are consistent with previous research emphasizing the importance of special tax regimes in improving the business climate, encouraging self-employment, and supporting SME development [4, 5].

Furthermore, simplified tax systems contribute to increasing the transparency of economic activity and expanding the tax base through voluntary compliance. Entrepreneurs operating under predictable and manageable tax conditions are more likely to invest in business development, workforce expansion, and technological innovation. As a result, tax policy becomes a catalyst for sustainable economic growth and employment generation within the EAEU countries.

At the same time, the comparative analysis reveals that the effectiveness of simplified tax regimes depends largely on national policy design and institutional capacity. Countries with lower tax rates, flexible eligibility criteria, and streamlined administrative procedures demonstrate more favorable outcomes in terms of SME growth, survival rates, and financial sustainability. Such conditions enable businesses to accumulate capital, reinvest profits, and expand operations without facing abrupt increases in tax obligations. In addition, effective institutional frameworks — including transparent regulatory systems and efficient tax administration — enhance the overall impact of simplified regimes on entrepreneurial activity.

Conversely, restrictive thresholds and complex reporting requirements may limit the scalability of businesses and reduce the overall effectiveness of support measures. When income limits for eligibility are set too low, enterprises may deliberately restrict their growth to retain access to preferential taxation, resulting in a phenomenon known as the “growth trap”. Similarly, burdensome administrative procedures can offset the benefits of simplified taxation, discouraging entrepreneurs from expanding or formalizing their operations. These factors highlight the importance of balanced policy design that supports business growth while maintaining fiscal sustainability [6].

A significant factor influencing the success of tax regimes is the level of digitalization of tax administration. The implementation of electronic reporting systems and automated tax procedures has proven to reduce compliance costs and improve transparency. These measures contribute to higher voluntary compliance and reduce the incentives for operating in the informal economy [9]. Thus, digital transformation emerges as a key component of modern tax policy aimed at supporting small enterprises.

The study also highlights the existence of structural disparities among EAEU member states, which may hinder the creation of a unified economic space and limit the effectiveness of regional

integration processes. Despite the common objectives of supporting small businesses, national tax systems differ substantially in their design, implementation mechanisms, and administrative capacity. Variations in tax rates, eligibility thresholds, reporting requirements, and sectoral restrictions create uneven competitive conditions for entrepreneurs operating within the union. As a result, businesses may face difficulties in expanding their activities across borders, as they must adapt to different regulatory environments and fiscal obligations in each country [8, 10].

These disparities may also influence the geographical distribution of entrepreneurial activity within the EAEU, encouraging firms to register or relocate in jurisdictions with more favorable tax conditions. While such competition can stimulate policy improvements, excessive differences may undermine the stability of the common market and complicate cross-border trade and investment. Therefore, harmonization of tax policies, while respecting national economic specificities and fiscal sovereignty, could enhance economic integration and facilitate the mobility of small enterprises within the union. Coordinated standards for simplified taxation systems, unified eligibility criteria, and mutual recognition of tax regimes would reduce administrative barriers and promote the development of cross-border entrepreneurship.

Furthermore, the findings suggest that tax policy alone is insufficient to ensure sustainable SME development. Although preferential tax regimes reduce financial pressure on businesses, long-term growth requires a comprehensive approach that integrates fiscal measures with broader economic policies. Effective support for small enterprises should include improved access to financing, development of credit guarantee mechanisms, simplification of regulatory procedures, and expansion of business education and training programs. Innovation support, digital transformation initiatives, and infrastructure development are also essential for enhancing the competitiveness of SMEs in both domestic and international markets.

The integration of tax incentives with these complementary measures would maximize their impact and create a supportive ecosystem for entrepreneurship. Such a holistic strategy would strengthen the resilience of small businesses, enabling them to adapt to economic shocks and technological changes. In addition, coordinated policies across EAEU member states could facilitate knowledge exchange, dissemination of best practices, and joint initiatives aimed at SME development.

In general, the discussion underscores the need for continuous improvement of tax regimes for small businesses in the EAEU countries. Adoption of best practices, expansion of digital tax administration, and gradual harmonization of policies may significantly strengthen the role of SMEs as drivers of economic development and regional integration. By creating a more predictable and business-friendly environment, the EAEU can enhance the contribution of small enterprises to innovation, employment, and economic diversification across the region [11].

This study has demonstrated that tax regimes for small businesses play a critical role in shaping the entrepreneurial environment within the EAEU member states. Simplified taxation systems significantly reduce fiscal and administrative burdens, thereby encouraging business formalization, improving financial stability, and stimulating investment activity among SMEs. The comparative analysis revealed that although all EAEU countries implement special tax regimes aimed at supporting small enterprises, the design and effectiveness of these systems vary considerably [12].

The findings indicate that flexible tax policies, combined with digital tax administration, provide the most favorable conditions for SME development. Countries with simplified reporting procedures, lower tax rates, and advanced electronic systems demonstrate higher levels of compliance and business sustainability. At the same time, restrictive eligibility criteria and complex regulatory requirements may limit business growth and reduce the overall effectiveness of support measures.

The study also highlights the importance of policy harmonization within the EAEU. Differences in national tax regimes create uneven conditions for entrepreneurs and may hinder economic integration. Coordinated efforts aimed at aligning tax policies, sharing best practices, and developing unified digital infrastructure could enhance the competitiveness of SMEs and facilitate cross-border business activities.

In conclusion, effective taxation of small businesses requires a balanced approach that considers both fiscal objectives and the needs of entrepreneurs. Continuous reform of tax regimes, integration of digital technologies, and comprehensive support measures are essential for ensuring sustainable SME development and strengthening the economic integration of the EAEU member states.

References:

1. OECD. (2021). Taxation and small businesses. <https://clcl.li/vdkoW>
2. World Bank. (2020). Doing Business 2020: Comparing business regulation in 190 economies. Washington, DC: World Bank. <https://clcl.li/ThWop>
3. Eurasian Economic Commission. (2022). Small and medium-sized enterprises in the EAEU: Development trends and policy measures. Moscow: EEC.
4. Levkina, E. V., Lebedkin, A. A., & Dmitrenko, D. A. (2017). Rol' uproschyonnoj sistemy nalogoblozheniya v razvitii malogo predprinimatel'stva. *Karel'skij nauchnyj zhurnal*, 6(2 (19)), 109-112. (in Russian).
5. Lapina, E. N., & Svetlichnaya, E. Yu. (2015). Spetsial'nye nalogovye rezhimy kak instrumenty podderzhki malogo biznesa. *Ekonomika i sotsium*, (1-3 (14)), 913-916. (in Russian).
6. Osmolovskaya-Suslina, A. L., & Borisova, S. R. (2024). Uproshchennaya sistema nalogoblozheniya: pervye otsenki izmenenij nalogovogo zakonodatel'stva 2024 g. *Finansovyy zhurnal*, 16(5), 97-108. (in Russian).
7. Terebova, S. V. (2023). Nalogovoe stimulirovanie malogo biznesa v usloviyakh ekonomicheskoy nestabil'nosti. *Problemy razvitiya territorii*, 27(1), 92-112. (in Russian).
8. Pinskaya, M. R., Steshenko, Yu. A., & Tsagan-Mandzhieva, K. N. (2023). Otsenka effektivnosti investitsionnykh nalogovykh l'got v Rossii. *Journal of Applied Economic Research*, 22(3), 522-550. (in Russian).
9. Galin, I. M. (2025). Administrativno-pravovye aspekty gosudarstvennoj podderzhki malogo predprinimatel'stva v usloviyakh ekonomicheskoy nestabil'nosti. *Vestnik Instituta prava Bashkirskogo gosudarstvennogo universiteta*, 8(3 (27)), 59-69. (in Russian).
10. Eurasian Development Bank. (2021). SME development in the EAEU countries: Analytical report. Almaty: EDB.
11. International Labour Organization. (2022). Formalization of small businesses and tax policy. Geneva: ILO.
12. Kurochkina, N. V. (2021). Rol' i mesto uproschennoj sistemy nalogoblozheniya v nalogovom stimulirovanii sub"ektov malogo predprinimatel'stva. *Sovremennaya nalogovaya sistema*, 215. (in Russian).

Список литературы:

1. OECD. Taxation and small businesses. 2021. <https://clcl.li/vdkoW>
2. World Bank. Doing Business 2020: Comparing business regulation in 190 economies. Washington, DC: World Bank. 2020. <https://clcl.li/ThWop>
3. Евразийская экономическая комиссия. Малые и средние предприятия в ЕАЭС: тенденции развития и меры политики. М.: ЕЭС, 2022.

4. Левкина Е. В., Лебедин А. А., Дмитренко Д. А. Роль упрощённой системы налогообложения в развитии малого предпринимательства // Карельский научный журнал. 2017. Т. 6. №2(19). С. 109-112.
5. Лапина Е. Н., Светличная Е. Ю. Специальные налоговые режимы как инструменты поддержки малого бизнеса // Экономика и социум. 2015. №1-3 (14). С. 913-916.
6. Осмоловская-Суслина А. Л., Борисова С. Р. Упрощенная система налогообложения: первые оценки изменений налогового законодательства 2024 г // Финансовый журнал. 2024. Т. 16. №5. С. 97-108.
7. Теребова С. В. Налоговое стимулирование малого бизнеса в условиях экономической нестабильности // Проблемы развития территории. 2023. Т. 27. № 1. С. 92-112.
8. Пинская М. Р., Стещенко Ю. А., Цаган-Манджиева К. Н. Оценка эффективности инвестиционных налоговых льгот в России // Journal of Applied Economic Research. 2023. Т. 22. №3. С. 522-550.
9. Галин И. М. Административно-правовые аспекты государственной поддержки малого предпринимательства в условиях экономической нестабильности // Вестник Института права Башкирского государственного университета. 2025. Т. 8. №3 (27). С. 59-69.
10. Евразийский банк развития. (2021). Развитие МСП в странах ЕАЭС: аналитический доклад. Алматы: ЕБР.
11. Международная организация труда. (2022). Формализация малого бизнеса и налоговая политика. Женева: МОТ.
12. Курочкина Н. В. Роль и место упрощенной системы налогообложения в налоговом стимулировании субъектов малого предпринимательства // Современная налоговая система. 2021. С. 215.

Поступила в редакцию
06.03.2026 г.

Принята к публикации
15.03.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Mustakova A. Comparative Analysis of Tax Regimes for Small Businesses in the EAEU Member States // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №5. С. 434-441. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/52>

Cite as (APA):

Mustakova, A. (2026). Comparative Analysis of Tax Regimes for Small Businesses in the EAEU Member States. *Bulletin of Science and Practice*, 12(5), 434-441. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/52>

УДК 336.22
JEL Code: H25

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/53>

ВЛИЯНИЕ УПРОЩЁННОЙ СИСТЕМЫ НАЛОГООБЛОЖЕНИЯ НА РОСТ МАЛОГО БИЗНЕСА

©*Мустакова А., Международный университет Кыргызстана, г. Бишкек, Кыргызстан*

THE IMPACT OF A SIMPLIFIED TAX SYSTEM ON SMALL BUSINESS GROWTH

©*Mustakova A., International University of Kyrgyzstan, Bishkek, Kyrgyzstan*

Аннотация. Рассматривается влияние упрощённой системы налогообложения на развитие и рост малого бизнеса в современных экономических условиях. Анализируются основные преимущества данного налогового режима, включая снижение налоговой нагрузки, упрощение бухгалтерского учёта и отчётности, а также стимулирование предпринимательской активности. Особое внимание уделяется роли упрощённой системы налогообложения в легализации предпринимательской деятельности, повышении финансовой устойчивости малых предприятий и создании благоприятного инвестиционного климата. На основе сравнительного анализа выявляются как положительные эффекты применения упрощённого налогового режима, так и существующие ограничения, связанные с порогами доходов, ограничениями по видам деятельности и рисками дробления бизнеса. Делается вывод о том, что упрощённая система налогообложения выступает важным инструментом государственной поддержки малого предпринимательства, способствуя его устойчивому росту и повышению конкурентоспособности.

Abstract. This article examines the impact of the simplified taxation system on the development and growth of small businesses in the current economic environment. It analyzes the key advantages of this tax regime, including a reduced tax burden, simplified accounting and reporting, and incentives for entrepreneurial activity. Particular attention is paid to the role of the simplified taxation system in legalizing entrepreneurial activity, increasing the financial stability of small businesses, and creating a favorable investment climate. A comparative analysis identifies both the positive effects of the simplified taxation system and existing limitations related to income thresholds, restrictions on types of activities, and the risk of business fragmentation. It concludes that the simplified taxation system serves as an important instrument of state support for small businesses, facilitating their sustainable growth and increasing competitiveness.

Ключевые слова: упрощённая система налогообложения, малый бизнес, налоговая политика, налоговая нагрузка.

Keywords: simplified tax system, small business, tax policy, tax burden.

В современных экономических условиях развитие малого бизнеса рассматривается как один из ключевых факторов устойчивого экономического роста, повышения занятости населения и формирования конкурентной среды. Особую роль в поддержке малого предпринимательства играет налоговая политика государства, включая применение специальных налоговых режимов. Упрощённая система налогообложения (УСН) направлена на снижение налоговой нагрузки и административных барьеров для субъектов малого бизнеса,

что способствует их легализации и устойчивому развитию [1, 4]. В условиях экономической нестабильности и трансформации рынков вопрос эффективности УСН как инструмента стимулирования предпринимательской активности приобретает особую актуальность [5].

Проблематика налогообложения малого бизнеса и применения упрощённых налоговых режимов широко исследуется в экономической науке. В работах отечественных и зарубежных авторов рассматриваются вопросы налоговой нагрузки, эффективности налоговых льгот и влияния специальных режимов на развитие предпринимательства [6, 7]. Отдельные исследования посвящены анализу административных барьеров и финансовой устойчивости малых предприятий в условиях налоговых реформ [8, 9]. Вместе с тем сохраняется необходимость комплексного анализа влияния УСН на рост малого бизнеса с учётом современных экономических реалий и изменений законодательства.

Целью исследования является анализ влияния упрощённой системы налогообложения на развитие и рост малого бизнеса. Для достижения поставленной цели определены следующие задачи: раскрыть сущность и особенности усн как специального налогового режима; выявить основные преимущества и ограничения применения УСН для субъектов малого предпринимательства; проанализировать влияние УСН на финансовую устойчивость и инвестиционную активность малых предприятий; определить перспективы совершенствования налоговой политики в сфере поддержки малого бизнеса.

Объектом исследования выступает малый бизнес как сектор экономики.

Предметом исследования является влияние упрощённой системы налогообложения на развитие и функционирование субъектов малого предпринимательства.

В работе использованы общенаучные методы исследования, включая анализ, синтез, сравнительный и системный подходы, а также методы экономико-статистического анализа. Применение данных методов позволило выявить закономерности влияния налоговой политики на развитие малого бизнеса и оценить эффективность УСН [2].

Научная новизна исследования заключается в комплексном анализе влияния упрощённой системы налогообложения на рост малого бизнеса в условиях современных экономических вызовов. Практическая значимость работы состоит в возможности использования полученных результатов органами государственной власти при разработке мер поддержки предпринимательства, а также субъектами малого бизнеса при выборе оптимального налогового режима.

Упрощённая система налогообложения (УСН) представляет собой специальный налоговый режим, ориентированный на поддержку субъектов малого предпринимательства посредством снижения налоговой нагрузки и минимизации административных издержек. В условиях современной экономики, характеризующейся высокой конкуренцией и нестабильностью рынков, малый бизнес нуждается в гибких механизмах государственного регулирования, одним из которых выступает УСН. Данный режим призван обеспечить баланс между фискальными интересами государства и необходимостью создания благоприятной предпринимательской среды [4].

Основной целью введения упрощённой системы налогообложения является стимулирование развития малого бизнеса, повышение его финансовой устойчивости и легализация предпринимательской деятельности. УСН позволяет существенно упростить порядок исчисления и уплаты налогов, а также сократить объем бухгалтерской и налоговой отчетности. В рамках данного режима несколько традиционных налогов заменяются единым налоговым платежом, что снижает издержки предпринимателей на ведение учета и взаимодействие с налоговыми органами. Это особенно важно для начинающих

предпринимателей и малых предприятий, не располагающих значительными финансовыми и кадровыми ресурсами [9].

Сущность УСН заключается в дифференцированном подходе к налогообложению субъектов малого бизнеса. Предпринимателям предоставляется возможность выбора объекта налогообложения — доходы либо доходы за вычетом расходов, что позволяет учитывать специфику хозяйственной деятельности и уровень рентабельности предприятия. Такой механизм способствует оптимизации налоговой нагрузки и повышению эффективности управления финансовыми потоками организации [5]. Кроме того, упрощённый режим создает стимулы для выхода бизнеса из теневого сектора экономики, поскольку снижение налоговых обязательств делает легальную деятельность более привлекательной [10].

Важной характеристикой УСН является также ограничительный характер её применения, предусматривающий определённые критерии для перехода на данный режим, такие как предельный уровень доходов, численность работников и виды деятельности. Эти ограничения направлены на сохранение адресности налоговых льгот и предотвращение злоупотреблений со стороны крупных компаний. Одновременно они обеспечивают концентрацию государственной поддержки именно на малых предприятиях, наиболее уязвимых к изменениям экономической конъюнктуры [5].

Упрощённая система налогообложения выступает комплексным инструментом государственной политики в сфере поддержки малого предпринимательства. Она не только снижает налоговую и административную нагрузку, но и способствует развитию предпринимательской инициативы, повышению занятости населения и формированию устойчивого сектора малого бизнеса в национальной экономике. Эффективность УСН определяется её способностью адаптироваться к изменениям экономической среды и учитывать потребности предпринимательского сообщества [1].

Специальные налоговые режимы являются одним из ключевых инструментов государственной политики, направленной на развитие малого предпринимательства и формирование благоприятной деловой среды. Их применение обусловлено тем, что малые предприятия обладают ограниченными финансовыми, кадровыми и административными ресурсами, что делает традиционную систему налогообложения для них чрезмерно сложной и затратной. Введение специальных режимов позволяет адаптировать налоговую систему к особенностям малого бизнеса, снижая барьеры входа на рынок и стимулируя предпринимательскую активность [9].

Главная функция специальных налоговых режимов заключается в снижении налоговой и административной нагрузки на предпринимателей. Это достигается за счет уменьшения количества обязательных налогов, упрощения процедур учета и отчетности, а также введения фиксированных или пониженных налоговых ставок. В результате предприниматели могут сосредоточиться на развитии бизнеса, а не на выполнении сложных фискальных требований. Исследования показывают, что снижение административных издержек существенно повышает выживаемость малых предприятий, особенно в первые годы их деятельности [2].

Кроме того, специальные налоговые режимы способствуют легализации предпринимательской деятельности и сокращению масштабов теневой экономики. Когда налоговая нагрузка становится приемлемой, предприниматели получают стимулы для регистрации бизнеса и ведения деятельности в правовом поле. Это, в свою очередь, расширяет налоговую базу государства и повышает прозрачность экономики [11].

В международной практике специальные режимы налогообложения широко применяются как инструмент стимулирования инновационного предпринимательства, семейного бизнеса и самозанятости. Например, в ряде стран использование упрощённых

налоговых режимов позволило сократить затраты предпринимателей на ведение бухгалтерского учета и налоговой отчетности, что повысило их конкурентоспособность и инвестиционную привлекательность [2]. Такие меры особенно важны для стартапов, для которых критическим фактором является доступность финансовых ресурсов и снижение начальных издержек.

Специальные налоговые режимы также выполняют социально-экономическую функцию, способствуя созданию новых рабочих мест и развитию региональной экономики. Малый бизнес, получающий налоговые преференции, становится более устойчивым к внешним экономическим шокам и способен быстрее адаптироваться к изменениям рыночной конъюнктуры [8]. Таким образом, данные режимы выступают не только инструментом налоговой политики, но и важным элементом государственной стратегии поддержки предпринимательства.

Таблица 1

ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ УПРОЩЁННОЙ СИСТЕМЫ НАЛОГООБЛОЖЕНИЯ [4]

<i>Преимущества</i>	<i>Недостатки</i>
Снижение налоговой нагрузки	Ограничения по доходам
Упрощение бухгалтерского учета	Ограничения по видам деятельности
Снижение административных барьеров	Риск дробления бизнеса
Стимулирование легализации бизнеса	Ограниченные возможности роста

Налоговая нагрузка является одним из ключевых факторов, определяющих условия функционирования и развития предпринимательства. Она оказывает прямое воздействие на инвестиционную активность, финансовую устойчивость предприятий, уровень занятости и темпы экономического роста. Для субъектов малого бизнеса, обладающих ограниченными ресурсами, величина налоговых обязательств имеет критическое значение, поскольку напрямую влияет на объем доступной прибыли и возможности реинвестирования [7].

Экономический механизм воздействия налоговой нагрузки проявляется прежде всего через распределение финансовых потоков предприятия. Снижение налоговых платежей увеличивает располагаемую прибыль, которая может быть направлена на модернизацию производства, внедрение инноваций, повышение заработной платы сотрудников и расширение рынков сбыта. В результате формируется мультипликативный эффект, выражающийся в росте производительности труда, конкурентоспособности и инвестиционной привлекательности бизнеса [1].

В то же время чрезмерная налоговая нагрузка ограничивает финансовые возможности предприятий и снижает их мотивацию к развитию. Высокие налоги увеличивают издержки производства, что может привести к сокращению инвестиций, снижению уровня занятости и замедлению темпов роста бизнеса. Кроме того, избыточное налоговое давление способствует уходу предпринимателей в теневой сектор экономики, где деятельность осуществляется без официальной регистрации и уплаты налогов [6]. Это негативно сказывается как на самих предприятиях, так и на экономике в целом, снижая налоговые поступления и уровень прозрачности хозяйственной деятельности.

Существенное значение имеет также влияние налоговой политики на структуру предпринимательской деятельности. Снижение налоговой нагрузки стимулирует создание новых предприятий и развитие стартапов, поскольку уменьшает риски, связанные с начальным этапом ведения бизнеса. В свою очередь, стабильная и предсказуемая налоговая система способствует долгосрочному планированию и повышению инвестиционной активности [2].

Экономический механизм воздействия налоговой политики на малый бизнес можно представить как последовательную цепочку взаимосвязанных процессов:



Рисунок. Механизм влияния УСН на развитие малого бизнеса [1]

Упрощённая система налогообложения (УСН) выступает эффективным инструментом снижения налоговой нагрузки на субъекты малого предпринимательства за счёт замены комплекса обязательных налогов единым платежом и упрощения процедур налогового учета и отчетности. Это позволяет предпринимателям сократить издержки на ведение бухгалтерии и взаимодействие с контролирующими органами, что особенно важно для малых предприятий с ограниченными ресурсами [4, 5].

Снижение административных барьеров способствует повышению доступности предпринимательской деятельности и формированию благоприятного делового климата. Исследования показывают, что сложность налоговой системы является одним из основных факторов, препятствующих развитию малого бизнеса, тогда как упрощённые режимы стимулируют рост числа зарегистрированных предприятий [3].

Кроме того, уменьшение временных затрат на налоговое администрирование позволяет предпринимателям сосредоточиться на производственной и коммерческой деятельности [2].

Снижение налоговой нагрузки напрямую влияет на финансовые показатели предприятий, увеличивая объем располагаемой прибыли, которая может быть направлена на развитие бизнеса. Повышение финансовой устойчивости способствует расширению производства, внедрению инноваций и укреплению конкурентных позиций на рынке [5].

Упрощённая система налогообложения также повышает предсказуемость налоговых обязательств, что облегчает долгосрочное финансовое планирование и стимулирует инвестиционную активность. Исследования показывают, что предприятия, использующие специальные налоговые режимы, чаще направляют прибыль на модернизацию оборудования и расширение деятельности [8].

Кроме того, облегчение налоговой нагрузки снижает зависимость бизнеса от заемных средств и повышает его устойчивость в условиях экономической нестабильности [9].

Одной из важнейших функций УСН является стимулирование выхода бизнеса из теневого сектора экономики. Высокие налоговые ставки и сложные процедуры традиционной

системы налогообложения часто побуждают предпринимателей осуществлять деятельность без официальной регистрации. Упрощённый режим снижает эти барьеры и делает легальную предпринимательскую деятельность более выгодной и доступной [4].

Легализация бизнеса обеспечивает предпринимателям доступ к финансовым ресурсам, государственным программам поддержки и правовой защите, что способствует их дальнейшему развитию. В свою очередь, государство получает расширение налоговой базы и повышение прозрачности экономики [1].

К положительным эффектам применения УСН относятся снижение налоговой нагрузки, упрощение учета и отчетности, повышение финансовой устойчивости предприятий и стимулирование предпринимательской активности [4].

Упрощённый режим способствует развитию малого бизнеса и формированию конкурентной среды, что положительно влияет на экономический рост. Однако применение УСН сопровождается рядом ограничений, включая установленные лимиты по доходам, численности работников и видам деятельности, что ограничивает возможности масштабирования бизнеса [11].

Кроме того, существует риск искусственного дробления предприятий с целью сохранения права на применение льготного режима [10].

Несмотря на это, УСН остается важным инструментом государственной поддержки малого предпринимательства и требует дальнейшего совершенствования с учетом современных экономических условий [11].

Несмотря на значительные преимущества упрощённой системы налогообложения, её применение сопровождается рядом ограничений, которые сдерживают развитие малого бизнеса. В частности, законодательством устанавливаются предельные значения доходов, численности работников и перечень видов деятельности, допустимых для применения УСН. Данные ограничения направлены на предотвращение использования льготного режима крупными предприятиями, однако одновременно они ограничивают возможности роста субъектов малого предпринимательства [3].

По мере расширения бизнеса предприятия вынуждены переходить на общую систему налогообложения, что приводит к резкому увеличению налоговой нагрузки и административных расходов. Это может снижать мотивацию к масштабированию деятельности и препятствовать долгосрочному развитию компаний [11]. Кроме того, ограничения по видам деятельности исключают из системы ряд отраслей, что снижает универсальность данного налогового режима [9].

Одной из проблем применения УСН является возможность искусственного дробления бизнеса с целью сохранения права на льготный режим. Крупные компании могут создавать несколько формально независимых юридических лиц, каждое из которых соответствует критериям применения УСН, что приводит к снижению налоговых поступлений в бюджет и нарушению принципов справедливости налогообложения [9].

Такая практика усложняет налоговое администрирование и требует совершенствования механизмов контроля со стороны государства. В научной литературе отмечается, что дробление бизнеса подрывает эффективность специальных налоговых режимов и снижает их адресность, поскольку налоговые льготы получают предприятия, не относящиеся к категории малого бизнеса [7].

Современные экономические условия, характеризующиеся ускоренной цифровизацией, глобализацией рынков и трансформацией форм предпринимательской деятельности, требуют постоянного совершенствования налоговой системы. Упрощённая система налогообложения должна адаптироваться к изменяющейся структуре экономики, учитывая рост сектора услуг,

электронной коммерции, самозанятости и инновационного предпринимательства. В противном случае налоговый режим рискует утратить свою эффективность и перестать выполнять функцию стимулирования развития малого бизнеса [6].

Одним из ключевых направлений реформирования является пересмотр параметров применения УСН, включая лимиты доходов, численности работников и перечень допустимых видов деятельности. Установленные ограничения нередко не соответствуют реальным условиям ведения бизнеса, особенно в условиях инфляции и роста издержек производства. Расширение критериев применения режима позволит обеспечить плавный переход предприятий к более высоким уровням развития без резкого увеличения налоговой нагрузки и административных расходов. Это особенно важно для компаний, находящихся на стадии роста и масштабирования [5].

Важным аспектом реформирования является также совершенствование налогового администрирования. Снижение административных барьеров, внедрение цифровых технологий и автоматизация процессов налогового учета и отчетности позволяют существенно повысить прозрачность налоговой системы и снизить затраты предпринимателей на соблюдение требований законодательства. Использование электронных сервисов, онлайн-касс и автоматизированных систем контроля способствует повышению уровня добровольного соблюдения налоговых обязательств и снижению числа правонарушений [7].

Кроме того, реформирование налоговой политики должно быть направлено на повышение стабильности и предсказуемости налогового законодательства. Частые изменения правил налогообложения создают неопределенность и увеличивают риски для бизнеса, что негативно влияет на инвестиционную активность и долгосрочное планирование. Формирование устойчивой и понятной налоговой среды способствует укреплению доверия предпринимателей к государственным институтам и стимулирует развитие предпринимательской инициативы [4].

Особое значение имеет интеграция налоговой политики с мерами государственной поддержки малого бизнеса, включая финансовые субсидии, льготное кредитование и программы развития предпринимательства. Комплексный подход к реформированию позволит не только снизить налоговую нагрузку, но и создать условия для устойчивого роста малого бизнеса, повышения занятости населения и диверсификации экономики [7].

Реформирование упрощенной системы налогообложения должно носить системный характер и учитывать как внутренние экономические процессы, так и международные тенденции развития предпринимательства. Эффективная налоговая политика, ориентированная на поддержку малого бизнеса, способна стать важным фактором экономического роста и повышения конкурентоспособности национальной экономики.

Международный опыт свидетельствует о высокой эффективности специальных налоговых режимов как инструмента государственной поддержки малого предпринимательства. В большинстве развитых и развивающихся стран упрощенные системы налогообложения используются для стимулирования создания новых предприятий, снижения уровня теневой экономики и повышения инвестиционной активности. Такие режимы позволяют сократить административные издержки, упростить налоговое администрирование и повысить доступность предпринимательской деятельности [2].

Во многих странах применяются различные модели упрощенного налогообложения, адаптированные к национальным особенностям экономики. Например, в странах Европейского союза широко используются режимы фиксированного налога для микропредприятий, а также налоговые каникулы для начинающих предпринимателей. В государствах Азии распространены патентные системы налогообложения и специальные

режимы для семейного бизнеса и самозанятых граждан. Такие меры направлены на снижение барьеров входа на рынок и стимулирование инновационной активности. Согласно исследованиям Всемирного банка, страны, внедрившие упрощённые налоговые режимы в сочетании с цифровыми системами налогового администрирования, демонстрируют более высокие показатели предпринимательской активности и развития малого бизнеса [2]. Электронная подача отчетности, онлайн-регистрация предприятий и автоматизированный расчет налогов существенно снижают административную нагрузку и повышают прозрачность налоговой системы. Зарубежная практика показывает, что ключевыми факторами эффективности специальных налоговых режимов являются гибкость налоговой политики, стабильность законодательства и возможность адаптации режима к изменяющимся условиям ведения бизнеса. Важную роль играет также комплексная поддержка предпринимательства, включающая доступ к финансированию, образовательные программы и консультационные услуги. Совершенствование упрощённой системы налогообложения должно основываться на комплексном подходе, учитывающем как национальные особенности экономики, так и лучшие международные практики поддержки малого бизнеса. Использование зарубежного опыта позволит повысить эффективность налоговой политики и создать благоприятные условия для устойчивого развития предпринимательства.

Таблица 2

ЗАРУБЕЖНЫЕ МОДЕЛИ СПЕЦИАЛЬНЫХ НАЛОГОВЫХ РЕЖИМОВ ДЛЯ МАЛОГО БИЗНЕСА
[1, 2]

<i>Страна/регион</i>	<i>Основные характеристики режима</i>	<i>Цели применения</i>	<i>Эффекты для малого бизнеса</i>
Европейский союз	Фиксированные ставки для микропредприятий, налоговые каникулы	Стимулирование стартапов	Рост числа малых предприятий
США	Упрощённые режимы для малого бизнеса, налоговые вычеты	Поддержка предпринимательства	Повышение инвестиционной активности
Китай	Льготное налогообложение малых предприятий	Развитие производственного сектора	Ускорение роста малого бизнеса
Страны ЕАЭС	Упрощённые налоговые режимы и патентные системы	Легализация бизнеса	Снижение теневой экономики
Развивающиеся страны	Презумптивные налоги и патентные режимы	Расширение налоговой базы	Увеличение числа зарегистрированных предприятий

Проведённое исследование показало, что упрощённая система налогообложения является важным инструментом государственной поддержки малого бизнеса и оказывает существенное влияние на его развитие. Применение УСН способствует снижению налоговой нагрузки и административных барьеров, повышению финансовой устойчивости предприятий и стимулированию инвестиционной активности. Кроме того, упрощённый режим способствует легализации предпринимательской деятельности и снижению масштабов теневой экономики. Вместе с тем выявлены ограничения применения УСН, связанные с установленными лимитами доходов, ограничениями по видам деятельности и рисками дробления бизнеса. Эти факторы могут сдерживать рост предприятий и снижать эффективность налогового режима в долгосрочной перспективе. Таким образом, УСН

выполняет важную роль в развитии малого предпринимательства, однако требует дальнейшего совершенствования с учетом современных экономических условий.

Для повышения эффективности упрощенной системы налогообложения целесообразно: пересмотреть действующие ограничения по доходам и видам деятельности с целью расширения возможностей применения режима; усилить контроль за предотвращением искусственного дробления бизнеса; внедрять цифровые технологии налогового администрирования для снижения административных издержек; обеспечить стабильность налогового законодательства и предсказуемость условий ведения бизнеса; расширить меры государственной поддержки малого предпринимательства, включая налоговые льготы и финансовые стимулы. Реализация данных рекомендаций позволит создать более благоприятную предпринимательскую среду и повысить конкурентоспособность малого бизнеса. Перспективными направлениями дальнейших исследований являются анализ влияния упрощенной системы налогообложения на развитие отдельных отраслей экономики, изучение региональных особенностей применения специальных налоговых режимов, а также сравнительный анализ международного опыта поддержки малого бизнеса. Особый интерес представляет исследование влияния цифровизации налоговой системы на предпринимательскую активность и эффективность налогового администрирования.

Список литературы:

1. OECD. Taxation and small businesses. 2021. <https://clcl.i/vdkoW>
2. World Bank. Doing Business 2020: Comparing business regulation in 190 economies. Washington, DC: World Bank. 2020. <https://clcl.i/ThWop>
3. Евразийская экономическая комиссия. Малые и средние предприятия в ЕАЭС: тенденции развития и меры политики. М.: ЕЭС, 2022.
4. Левкина Е. В., Лебедин А. А., Дмитренко Д. А. Роль упрощенной системы налогообложения в развитии малого предпринимательства // Карельский научный журнал. 2017. Т. 6. №2(19). С. 109-112.
5. Лапина Е. Н., Светличная Е. Ю. Специальные налоговые режимы как инструменты поддержки малого бизнеса // Экономика и социум. 2015. №1-3 (14). С. 913-916.
6. Осмоловская-Суслина А. Л., Борисова С. Р. Упрощенная система налогообложения: первые оценки изменений налогового законодательства 2024 г // Финансовый журнал. 2024. Т. 16. №5. С. 97-108.
7. Теребова С. В. Налоговое стимулирование малого бизнеса в условиях экономической нестабильности // Проблемы развития территории. 2023. Т. 27. №1. С. 92-112.
8. Пинская М. Р., Стещенко Ю. А., Цаган-Манджиева К. Н. Оценка эффективности инвестиционных налоговых льгот в России // Journal of Applied Economic Research. 2023. Т. 22. №3. С. 522-550.
9. Галин И. М. Административно-правовые аспекты государственной поддержки малого предпринимательства в условиях экономической нестабильности // Вестник Института права Башкирского государственного университета. 2025. Т. 8. №3 (27). С. 59-69.
10. Евразийский банк развития. (2021). Развитие МСП в странах ЕАЭС: аналитический доклад. Алматы: ЕБР.
11. Международная организация труда. (2022). Формализация малого бизнеса и налоговая политика. Женева: МОТ.

References:

1. OECD. (2021). Taxation and small businesses. <https://clcl.i/vdkoW>

2. World Bank. (2020). Doing Business 2020: Comparing business regulation in 190 economies. Washington, DC: World Bank. <https://clcl.li/ThWop>
3. Eurasian Economic Commission. (2022). Small and medium-sized enterprises in the EAEU: Development trends and policy measures. Moscow: EEC.
4. Levkina, E. V., Lebedkin, A. A., & Dmitrenko, D. A. (2017). Rol' uproshchyonnoj sistemy nalogooblozheniya v razvitii malogo predprinimatel'stva. *Karel'skij nauchnyj zhurnal*, 6(2 (19)), 109-112. (in Russian).
5. Lapina, E. N., & Svetlichnaya, E. Yu. (2015). Spetsial'nye nalogovye rezhimy kak instrumenty podderzhki malogo biznesa. *Ekonomika i sotsium*, (1-3 (14)), 913-916. (in Russian).
6. Osmolovskaya-Suslina, A. L., & Borisova, S. R. (2024). Uproshchennaya sistema nalogooblozheniya: pervye otsenki izmenenij nalogovogo zakonodatel'stva 2024 g. *Finansovyj zhurnal*, 16(5), 97-108. (in Russian).
7. Terebova, S. V. (2023). Nalogovoe stimulirovanie malogo biznesa v usloviyakh ekonomicheskoy nestabil'nosti. *Problemy razvitiya territorii*, 27(1), 92-112. (in Russian).
8. Pinskaya, M. R., Steshenko, Yu. A., & Tsagan-Mandzhieva, K. N. (2023). Otsenka effektivnosti investitsionnykh nalogovykh l'got v Rossii. *Journal of Applied Economic Research*, 22(3), 522-550. (in Russian).
9. Galin, I. M. (2025). Administrativno-pravovye aspekty gosudarstvennoj podderzhki malogo predprinimatel'stva v usloviyakh ekonomicheskoy nestabil'nosti. *Vestnik Instituta prava Bashkirskogo gosudarstvennogo universiteta*, 8(3 (27)), 59-69. (in Russian).
10. Eurasian Development Bank. (2021). SME development in the EAEU countries: Analytical report. Almaty: EDB.
11. International Labour Organization. (2022). Formalization of small businesses and tax policy. Geneva: ILO.

Поступила в редакцию
05.03.2026 г.

Принята к публикации
12.03.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Мустакова А. Влияние упрощённой системы налогообложения на рост малого бизнеса // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №5. С. 442-451. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/53>

Cite as (APA):

Mustakova, A. (2026). The Impact of a Simplified Tax System on Small Business Growth. *Bulletin of Science and Practice*, 12(5), 442-451. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/53>

УДК 347.44

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/54>

ИСТОРИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ И РАЗВИТИЯ КАРШЕРИНГА

©*Пермяков А. А.*, ORCID: 0009-0001-2807-7873, Томский государственный университет, г. Новосибирск, Россия, paaa1706@mail.com

THE HISTORY OF CARSHARING: ORIGINS AND DEVELOPMENT

©*Permyakov A.*, ORCID: 0009-0001-2807-7873, Tomsk State University, Novosibirsk, Russia, paaa1706@mail.com

Аннотация. Статья посвящена ретроспективному анализу каршеринга как одного из наиболее динамично развивающихся сегментов экономики совместного потребления. Автор рассматривает эволюцию концепции краткосрочной аренды автомобилей, начиная с послевоенных кооперативных инициатив в Европе и заканчивая современными цифровыми экосистемами мобильности. Цель работы — выявить закономерности трансформации сервиса, а также определить факторы, способствовавшие его успешной интеграции в транспортную инфраструктуру разных стран. В исследовании подробно освещены ключевые исторические вехи: швейцарский кооператив «Сефаж» (1948), амстердамский проект электромобилей «Виткар» (1973), а также создание Европейской ассоциации каршеринга (1991), что позволило стандартизировать услуги на континенте. Отдельный блок посвящён североамериканскому опыту, где появление компаний Zipcar и City Car Club в начале 2000-х годов заложило основы современной бизнес-модели с поминутной тарификацией и свободным флотом. Особое внимание уделено становлению и стремительному росту каршеринга в России. Рассмотрены первые эксперименты 2013 года (AnyTime, Street Car), причины их неудач и последующий успех «Делимобиля» (2015), достигнутый благодаря взаимодействию с московскими властями, гибкой тарифной политике и цифровизации процессов. Автором проанализирован период «взрывного роста» 2017–2019 гг, а также влияние пандемии COVID-19 на отрасль, стимулировавшей развитие электромобилей и подписочных моделей. В заключении обобщены социально-экономические эффекты каршеринга: снижение нагрузки на дорожную сеть, уменьшение углеродного следа и формирование культуры «мобильности как услуги». Определены перспективы развития, связанные с внедрением беспилотных технологий и искусственного интеллекта, а также необходимость совершенствования нормативной базы и парковочной инфраструктуры.

Abstract. The article provides a retrospective analysis of carsharing as one of the most dynamically developing segments of the sharing economy. The author traces the evolution of the short-term car rental concept, from post-war cooperative initiatives in Europe to modern digital mobility ecosystems. The aim of the work is to identify patterns in the transformation of the service and to determine the factors that contributed to its successful integration into the transport infrastructure of different countries. The study highlights key historical milestones: the Swiss cooperative "Selfahrgemeinschaft" (1948), the Amsterdam electric vehicle project "Witkar" (1973), and the establishment of the European Car Sharing Association (1991), which helped standardize services across the continent. A separate section is devoted to the North American experience, where the emergence of companies like Zipcar and City Car Club in the early 2000s laid the foundations for the modern business model based on per-minute pricing and a free-floating fleet. Special attention is paid to the formation and rapid growth of carsharing in Russia. The first experiments of 2013

(AnyTime, Street Car), the reasons for their failures, and the subsequent success of "Delimobil" (2015) are examined. This success was achieved through cooperation with Moscow authorities, flexible pricing policies, and digitalization of processes. The author analyzes the period of "explosive growth" in 2017–2019, as well as the impact of the COVID-19 pandemic on the industry, which stimulated the development of electric vehicles and subscription models. In conclusion, the socio-economic effects of carsharing are summarized: reducing the burden on the road network, decreasing the carbon footprint, and fostering a culture of "mobility as a service". The prospects for further development are outlined, linked to the introduction of autonomous technologies and artificial intelligence, as well as the need to improve the regulatory framework and parking infrastructure.

Ключевые слова: каршеринг, экономика совместного потребления, история транспорта, урбанистика.

Keywords: carsharing, sharing economy, transport history, urban studies.

В современную эпоху каршеринг выступает одним из ключевых сегментов экономики совместного потребления. Его суть заключается в отказе от индивидуального владения транспортными средствами в пользу временного доступа к ним. Среди характерных особенностей такой современной модели можно выделить:

1. Минимизирование финансовых издержек, связанных с покупкой и обслуживанием автомобиля;
2. Сохранение доступа к современным технологиям передвижения;
3. Рациональное использование энергетических ресурсов, в том числе получаемые из альтернативных источников.

Безусловно, родиной каршеринга можно считать послевоенную Европу. Одним из пионерских проектов стал кооператив Selbstfahrergemeinschaft («Сефаж»), запущенный в 1948 году в Цюрихе (Швейцария) (<https://clc.li/PcWLS>). Чем было обусловлено возникновение такого направления? В виду всеми известных событий, а именно Второй Мировой Войны, экономика государств в послевоенной Европе находилась в упадническом состоянии, из-за всех бед и разрушений, которые они пережили, у жителей данных государств не было денег не то что на покупку своего автомобиля, зачастую их не было даже на необходимые для выживания вещи. Тем не менее, у некоторых категорий граждан, работников, была ярая нужда в транспорте, либо из-за удаленности места своей работы, либо из-за характера этой самой работы, в результате чего и возник данный проект. Характерные черты данного проекта: участники из одного района совместно финансировали приобретение автомобиля (деление происходило по районам города); бронирование осуществлялось по телефону; ключи хранились в сейфе на стоянке [1].

Следующим витком развития «каршеринга» можно назвать возникновение В 1973 году в Амстердаме проекта «Виткар», нацеленный на улучшение экологической обстановки. То есть если ранее «каршеринг» был продиктован отсутствием возможности у людей в виду сложного материального положения, приобрести собственный автомобиль, из-за чего приходилось приобретать автомобиль усилиями целых районов, то сейчас основанием возникновения каршеринга послужила забота об экологической обстановке. Характерными особенностями данного проекта от проекта, возникшего в Цюрихе», являлось: парк из 35 компактных электромобилей; автоматизированные станции проката; электронную систему учёта времени и расстояния. Несмотря на инновационность, проект закрылся через несколько лет из-за технических сложностей и недостатка финансирования.

Ещё одним примером раннего каршеринга может выступать — кооператив “Vivalla bil” (г. Эребру, Швеция, 1983 г.). В него входило 35 домохозяйств, совместно арендовавших 5 автомобилей. Данный проект уже был схож с тем пониманием и представлением каршеринга, которое у нас есть сейчас. Проект просуществовал до 1998 года, когда его председатель ушёл в отставку.

Важным этапом стало создание в 1991 году Европейской ассоциации каршеринга (ECS), объединившей 70 организаций. В 1998 году она слилась с немецкой ассоциацией BOA (Bundesverband für organisiertes Autoteilen), образовав BCS (Bundesverband Car Sharing). Это способствовало: стандартизации услуг; обмену опытом между операторами; лоббированию интересов отрасли на европейском уровне.

Каршеринг также развивался не только в Европе, но и в других частях света, например В США каршеринг начал оформляться как индустрия в 2000 году с появлением двух знаковых компаний:

Zipcar — сегодня один из крупнейших мировых операторов поминутной аренды. По данным на сентябрь 2021 года, у него: 1 млн зарегистрированных пользователей; парк из 10 000 автомобилей; присутствие в 500 городах 9 стран (США, Великобритания, Австрия, Бельгия, Канада, Франция, Германия, Испания, Турция).

City Car Club — аналогичный сервис, заложивший основы современной модели каршеринга.

Ключевые вехи: 1998 год — запуск CarSharing Portland (США), первого масштабного проекта с гибким графиком; 2000 год — появление City CarShare в Сан-Франциско, введшего концепцию «свободного флота» (автомобили можно оставлять в любой точке зоны действия); 2007 год — старт Zipcar (США/Европа), который внедрил модель членства с абонентской платой.

Таким образом Каршеринг в Америке существует уже около 26 лет, при этом в момент его возникновения он также не сильно отличался от того представления о каршеринге, что мы имеем сейчас. Что касается отечественной истории развития Каршеринга, то она начала свой путь позже чем в Америке или Европе. Посмотрев на положительный опыт других государств,

В России первые каршеринговые сервисы появились в 2013 году: AnyTime — старт с парка премиальных авто; Street Car — проект с инвестициями около 5 млн долларов, который, однако, закрылся в 2015 году из-за: низкой осведомлённости аудитории; высоких операционных издержек; роста убытков. По началу появление данной услуги на просторах Российского рынка вызвало неоднозначную реакцию в виду слабой осведомленности населения о сущности и механизма работы каршеринга, что некоторые граждане сразу оцени и стали пользоваться таким типом услуг, другие же долго присматривались и относились со скепсисом, однако безусловно данные компании заложили фундамент развития каршеринга в РФ (<https://clc.li/PcWLs>).

Несмотря на неоднозначную реакцию при появлении, уже в первые месяцы после запуска каршеринга в РФ он показал себя востребованной услугой. За первоначальные 9 месяцев работы были достигнуты показатели, схожие с Европейскими городами, где каршеринг присутствовал уже несколько лет, при том, что стоимость пользования каршерингом в Москве доступнее по сравнению с крупными европейскими городами (<https://clc.li/Hliuw>).

Новый этап начался с запуском «Делимобиля» осенью 2015 года. Ключевые факторы успеха: соглашение с мэрией Москвы о льготной парковке в платных зонах (данный шаг, предпринятый компанией «Делимобиль» оказался одним из ключевых, поскольку позволили увеличить численность каршеринговых автомобилей в наиболее посещаемых местах);

выделение мест в столичных аэропортах; гибкая ценовая политика (7 руб./мин в Петербурге, 8 руб./мин в Москве, 2,5 руб./мин в режиме ожидания).

К сентябрю 2022 года «Делимобиль» располагал крупнейшим в стране парком из 1 500 седанов Hyundai Solaris. В январе 2016 г. появился третий оператор каршеринга — Car5, компания характеризовалась самыми низкими тарифами на рынке, что позволило ей переманить часть пользователей других компаний, а сами каршеринговые услуги сделать еще более доступными для обычного населения.

Взрывной рост (2017–2019) был обусловлен: снижением стоимости смартфонов и мобильного интернета; введением льготных тарифов на парковку для каршеринга в Москве; появлением локальных конкурентов (Делимобиль, BelkaCar).

К 2019 году российский рынок достиг 18 000 автомобилей, а количество пользователей превысило 1 млн.

Стремительному развитию услуг каршеринга в Москве способствовала высокая численность населения в совокупности с высокой плотностью, а также тот факт, что изначально процент людей с правами и навыком вождения автомобиля был достаточно высок.

Среди Особенности российского каршеринга, которые способствовали его быстрому развитию, можно выделить: географическая концентрация. 80% парка сосредоточено в Москве и Санкт-Петербурге из-за высокой плотности населения и развитой дорожной сети; регуляторные ограничения. В регионах действуют запреты на парковку каршеринговых авто во дворах, что сужает зону обслуживания; модель ценообразования. В отличие от Запада, где популярен абонемент, в РФ доминирует поминутная оплата (от 5–8 руб./мин) [3]; большая численность населения, обладающая правами на управление транспортными средствами.

COVID-19 временно снизил спрос из-за страха заражения, но уже в 2021 году рынок восстановился. Новые тенденции:

1. Электромобили. Яндекс.Драйв и Ситидрайв тестируют парки электрокаров (например, Renault Zoe);
2. Подписки. Услуга «каршеринг на месяц» (от 30 000 руб.) конкурирует с лизингом;
3. Интеграция с общественным транспортом. В Москве действуют тарифы «метро + каршеринг».

История каршеринга демонстрирует эволюцию от локальных экспериментов к глобальной индустрии. В мире его развитие шло через технологические инновации, в России — через адаптацию к специфическим условиям. Сегодня каршеринг:

1. Снижает нагрузку на городскую инфраструктуру;
2. Сокращает выбросы CO₂ (один каршеринговый авто заменяет 8–10 личных);
3. Формирует культуру «мобильности как услуги» [2].

Перспективы связаны с автономными автомобилями и ИИ-алгоритмами оптимизации маршрутов. Однако для дальнейшего роста необходимы: унификация законодательства; расширение парковочной инфраструктуры; повышение финансовой доступности услуг.

Таким образом, каршеринг остаётся одним из самых динамичных сегментов транспортной экосистемы, сочетая экономические, экологические и социальные выгоды.

Список литературы:

1. Глаголева С. В., Коршиков Д. А. Каршеринг как замена личного автомобиля // Наука и социум: Материалы Всероссийской научно-практической конференции. 2018. №7-2. С. 51-56.
2. Жидкова М. А. Анализ и перспективы развития мобильных сервисов на рынке таксомоторных перевозок // Автотранспортное предприятие. 2016. №3. С. 3-6.

3. Улицкая Н. М., Медведева Т. А. Каршеринг: история возникновения, тенденции развития и особенности в современной России // Национальные и международные финансово-экономические проблемы автомобильного транспорта: сборник научных трудов. М.: МАДИ, 2017. С. 123-130.

References:

1. Glagoleva, S. V., & Korshikov, D. A. (2018). Karshering kak zamena lichnogo avtomobilya. In *Nauka i sotsium: Materialy Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferentsii*, (7-2), 51-56. (in Russian).
2. Zhidkova, M. A. (2016). Analiz i perspektivy razvitiya mobil'nykh servisov na rynke taksomotornykh perevozok. *Avtotransportnoe predpriyatie*, (3), 3-6. (in Russian).
3. Ulitskaya, N. M., & Medvedeva, T. A. (2017). Karshering: istoriya vozniknoveniya, tendentsii razvitiya i osobennosti v sovremennoj Rossii. In *Natsional'nye i mezhdunarodnye finansovo-ekonomicheskie problemy avtomobil'nogo transporta* (pp. 123-130). (in Russian).

Поступила в редакцию
06.03.2026 г.

Принята к публикации
15.03.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Пермяков А. А. История возникновения и развития каршеринга // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №5. С. 452-456. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/54>

Cite as (APA):

Permyakov, A. (2026). The History of Carsharing: Origins and Development. *Bulletin of Science and Practice*, 12(5), 452-456. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/54>

УДК 004.738.5:340
JEL Code: H29

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/55>

АНТИКОРРУПЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ТЕХНОЛОГИИ БЛОКЧЕЙН В ФИНАНСОВОЙ СФЕРЕ

©*Парахин Д. Д.*, ORCID: 0009-0005-4003-3506, SPIN-код: 1167-9866,
Томский государственный университет,
г. Новосибирск, Российская Федерация, info@n-l-i.ru

THE ANTI-CORRUPTION POTENTIAL OF BLOCKCHAIN TECHNOLOGY IN THE FINANCIAL SECTOR

©*Parakhin D.*, ORCID: 0009-0005-4003-3506, SPIN-code: 1167-9866
Tomsk State University, Novosibirsk, Russia, info@n-l-i.ru

Аннотация. Рассматривается потенциал технологии блокчейн в качестве инструмента минимизации коррупции в финансовой сфере. Проведен анализ системных проблем, вызванных недостаточной открытостью процедур кредитования и операций с активами, в том числе на этапе конкурсного производства. Обращение к практическим примерам, в частности к делу о несостоятельности новосибирского комплекса «Аквамир», наглядно иллюстрирует, как отсутствие прозрачности создает почву для злоупотреблений. В статье аргументируется позиция, что внедрение распределенных реестров и самоисполняемых контрактов способно обеспечить автоматизм, неизменяемость данных и децентрализованный контроль, что позволяет нивелировать основные коррупционные угрозы и повысить уровень доверия к финансовым институтам.

Abstract. This paper examines the potential of blockchain technology as a tool to minimize corruption in the financial sector. It carries out an analysis of systemic problems caused by insufficient openness of lending procedures and asset transactions, including at the stage of bankruptcy proceedings. Referring to practical examples, in particular the insolvency case of the Novosibirsk Aquamir complex, clearly illustrates how the lack of transparency creates the ground for abuse. The article argues that the introduction of distributed registries and self-executing contracts can provide automation, immutability of data, and decentralized control, which makes it possible to neutralize the main corruption threats and increase the level of trust in financial institutions.

Ключевые слова: блокчейн, смарт-контракт, коррупция, кредитование, финансовая прозрачность.

Keywords: blockchain, smart contract, corruption, lending, financial transparency.

В современном правовом поле коррупция в финансовом секторе представляет собой сложное социально-правовое явление, определяемое Федеральным законом «О противодействии коррупции» как злоупотребление служебным положением, иное незаконное использование физическим лицом своего должностного положения вопреки законным интересам общества и государства в целях получения выгоды, выходящее за рамки классического взяточничества. Оно охватывает широкий спектр деяний, включая злоупотребление полномочиями (ст. 201 УК РФ), коммерческий подкуп (ст. 204 УК РФ), а

также злоупотребление должностными полномочиями (ст. 285 УК РФ) для получения выгоды в виде денег, ценностей, иного имущества или услуг имущественного характера. Концентрация значительных денежных ресурсов и непрозрачность процессов создают питательную среду для злоупотреблений и сговоров, что наносит ущерб стабильности финансовой системы в целом (1-3).

Ключевой предпосылкой коррупции является информационная асимметрия. Исключение этой почвы за счет внедрения передовых цифровых технологий становится первоочередной задачей. В данной статье выдвигается и обосновывается тезис о том, что технология блокчейн и ее производные — смарт-контракты и оракулы — способны создать новую парадигму организации финансовых отношений. Их внедрение позволяет утверждать, что там, где устанавливается полная прозрачность и исключается человеческий субъективизм в ключевых точках принятия решений, исчезает и почва для коррупции.

Анализ существующих финансовых практик выявляет системные проблемы в процедуре оценки кредитоспособности заемщиков. Банки проводят такую оценку на основе профессиональных суждений. Несмотря на регулирование Положением Банка России № 590-П, применяемые банками критерии носят оценочный характер [3, 4].

Определение «существенности» таких параметров, как убыточность или негативные тенденции, остается на усмотрение кредитной организации. В литературе обращается внимание, что банковские методики недоступны для заемщиков и лиц, предоставивших обеспечение [6, 7], а условия кредитования зачастую затруднительны для восприятия [5].

Это создает правовую неопределенность и нарушает баланс интересов сторон.

Субъективный характер оценки, основанной на внутренних алгоритмах банка, создает риск ее необоснованного использования не только для несправедливого отказа в кредитовании, но для вывода активов банка. В таких условиях у Банка России возникает объективная потребность в инструменте, позволяющем проводить независимую верификацию платежеспособности заемщика, минуя предвзятость кредитной организации.

Сложившаяся практика порождает два ключевых коррупционных риска. Во-первых, риск необоснованного отказа в кредитовании вследствие личной предвзятости. Во-вторых, риск выдачи кредита ненадежному заемщику в результате сговора, что ведет к прямым убыткам для банка и его клиентов.

Проблема непрозрачности финансовых операций и коррупционных злоупотреблений не ограничивается этапом выдачи кредитов. Системные риски проявляются и на последующей стадии — при управлении активами обанкротившихся организаций, когда в процесс вовлекаются государственные институты. Яркой иллюстрацией данной проблемы служит ситуация с банкротством новосибирского аквапарка «Аквамир», актив которого перешел под управление Агентства по страхованию вкладов (АСВ).

Изначально кредит на строительство аквапарка был выдан и успешно освоен — объект построен и введен в эксплуатацию. Однако после отзыва лицензии у банка в 2017 году и его банкротства, обязательства по кредиту перешли к АСВ. Согласно отчетам, задолженность перед агентством на момент банкротства застройщика составляла около 2 млрд рублей (<https://clc.li/YXIKU>).

При этом аквапарк, будучи действующим и доходным бизнесом, генерировал значительную выручку, которая в теории могла быть направлена на погашение этой задолженности. Здесь и возникает ключевая проблема: отсутствие прозрачности в распределении средств, полученных от деятельности актива под управлением АСВ. Назначаемый агентством конкурсный управляющий, формально действуя в интересах кредиторов, может распределять финансовые потоки непрозрачным образом. В таких

условиях существует коррупционный риск, при котором доходы от функционирования аквапарка могут направляться не на погашение долга перед государством (в лице АСВ), а присваиваться самим управляющим или иным причастными лицами. Это приводит к тому, что, несмотря на наличие у актива реальной способности расплатиться с долгами, обязательства не исполняются, а государство (АСВ) и кредиторы обанкротившегося банка несут прямые финансовые потери.

Внедрение технологии блокчейн и смарт-контрактов способно кардинально изменить эту ситуацию. Все финансовые потоки, генерируемые активом (в данном случае — выручка аквапарка), могли бы в обязательном порядке фиксироваться в распределенном реестре. Смарт-контракт, действующий на основе заранее утвержденных и неизменяемых правил, мог бы автоматически распределять эти средства согласно установленным приоритетам: в первую очередь на покрытие операционных расходов, а затем — на погашение задолженности перед АСВ. Такой подход обеспечил бы полную прослеживаемость денежных потоков для регулятора (Банка России), АСВ и иных заинтересованных лиц, исключив возможность нецелевого расходования средств и существенно снизив коррупционные риски на этапе конкурсного производства.

Технология блокчейн, представляющая собой распределенный и неизменяемый реестр данных, предлагает принципиально новый подход к организации доверия в финансовой сфере. Ее ключевые характеристики — прозрачность, децентрализация и безопасность — напрямую противостоят природе коррупции, исключая возможность скрытого изменения данных и создавая универсальную проверяемую платформу для регистрации транзакций [1].

Настоящий прорыв в десубъективации процессов связан с использованием смарт-контрактов — самоисполняемых алгоритмов, условия которых автоматически реализуются при наступлении определенных событий [6].

Несмотря на продолжающуюся дискуссию о их правовой природе, практическая ценность смарт-контрактов для обеспечения прозрачности не оспаривается. В кредитной сфере они способны взять на себя функцию автоматизированной проверки соблюдения формализованных критериев кредитования. Критическим вопросом реализации данной модели остается проблема доступа смарт-контракта к актуальным внешним данным. Решение обеспечивают оракулы — доверенные сервисы, выступающие мостом между блокчейном и внешней средой [2].

Они собирают и верифицируют информацию из государственных реестров (ФНС, Росреестр), бюро кредитных историй и иных источников, обеспечивая смарт-контракт объективными данными для принятия решений.

Проведенное исследование демонстрирует, что блокчейн, смарт-контракты и оракулы обладают значительным антикоррупционным потенциалом в финансовой сфере. Эти технологии обеспечивают переход от модели, основанной на доверии к институтам с их закрытыми процедурами, к системе, базирующейся на криптографически защищенных алгоритмах и объективных данных.

Ключевое преимущество такого подхода — его превентивный характер. Технологии блокчейна позволяют исключить саму возможность принятия коррупционных решений путем устранения человеческого субъективизма из критических точек финансовых процессов. Это создает основу для сбалансированного учета интересов всех участников - от банков и заемщиков до лиц, предоставляющих обеспечение.

Несмотря на существующие вызовы, связанные с адаптацией нормативной базы и техническими рисками, внедрение распределенных реестров представляется необходимым условием построения финансовой системы будущего.

Дальнейшие исследования и пилотные проекты в этой области способны заложить основу для принципиально новой модели финансовых отношений, характеризующейся максимальной прозрачностью и устойчивостью к коррупционным проявлениям.

Источники:

- (1). Гражданский кодекс Российской Федерации (часть вторая) от 26.01.1996 № 14-ФЗ (ред. от 24.09.2025) // Собрание законодательства РФ. 1996. №5. Ст. 410.
- (2). Уголовный кодекс Российской Федерации от 13.06.1996 № 63-ФЗ (ред. от 24.09.2025) // Собрание законодательства РФ. 1996. №25. Ст. 2954.
- (3). Федеральный закон от 25.12.2008 № 273-ФЗ (ред. от 24.09.2025) «О противодействии коррупции» // Собрание законодательства РФ. 2008. №52 (ч. 1). Ст. 6228.

Список литературы:

1. Арсланов К. М. Смарт-контракт: вид классического договора, компьютерная программа (код) или электронная форма договора? // Гражданское право. 2021. №6. С. 18-23.
2. Булгаков В. Д., Гвоздевский И. Н. Модель оценки производительности оракулов в самоисполняющихся смарт-контрактах // International Journal of Open Information Technologies. 2025. Т. 13. №5. С. 49-55.
3. Савельева Т. А. Вероятность будущей просрочки возврата кредита как основание для отказа от исполнения кредитного договора: актуальные проблемы применения пункта 1 статьи 821 ГК РФ // Вопросы российского и международного права. 2025. Т. 15. №3А. С. 275–288.
4. Савельева Т. А. Использование потенциала искусственного интеллекта и смарт-контрактов при ипотечном кредитовании // Цифровые технологии и право: Материалы III Международной научно-практической конференции. Казань, 2024. С. 101-113.
5. Савельева Т. А. Договор об открытии кредитной линии: возможные правовые модели, влияние квалификации на интересы заемщика и лиц, предоставивших обеспечение // Закон и власть. 2025. №9. С. 97-102.
6. Челышева Н. Ю. Концепция правового регулирования смарт-контракта в гражданском праве // Право и экономика. 2022. №7. С. 32–36.

References:

1. Arslanov, K. M. (2021). Smart-kontrakt: vid klassicheskogo dogovora, komp'yuternaya programma (kod) ili elektronnaya forma dogovora?. *Grazhdanskoe pravo*, (6), 18-23. (in Russian).
2. Bulgakov, V. D., & Gvozdevskij, I. N. (2025). Model' otsenki proizvoditel'nosti orakulov v samoispolnyayushchikhsya smart-kontraktakh. *International Journal of Open Information Technologies*, 13(5), 49-55. (in Russian).
3. Savel'eva, T. A. (2025). Veroyatnost' budushchej prosrochki vozvrata kredita kak osnovanie dlya otказа ot ispolneniya kreditnogo dogovora: aktual'nye problemy primeneniya punkta 1 stat'i 821 GK RF. *Voprosy rossijskogo i mezhdunarodnogo prava*, 15(3A), 275–288. (in Russian).
4. Savel'eva, T. A. (2024). Ispol'zovanie potentsiala iskusstvennogo intellekta i smart-kontraktov pri ipotechnom kreditovanii. In *Tsifrovye tekhnologii i pravo: Materialy III Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii, Kazan'*, 101-113. (in Russian).
5. Savel'eva, T. A. (2025). Dogovor ob otkrytii kreditnoj linii: vozmozhnye pravovye modeli, vliyanie kvalifikatsii na interesy zaemshchika i lits, predstavivshikh obespechenie. *Zakon i vlast'*, (9), 97-102. (in Russian).

6. Chelysheva, N. Yu. (2022). Kontsepsiya pravovogo regulirovaniya smart-kontrakta v grazhdanskom prave. *Pravo i ekonomika*, 7, 32-36. (in Russian).

Поступила в редакцию
06.03.2026 г.

Принята к публикации
15.03.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Парахин Д. Д. Антикоррупционный потенциал технологии блокчейн в финансовой сфере // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №5. С. 457-461. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/55>

Cite as (APA):

Parakhin, D. (2026). The Anti-Corruption Potential of Blockchain Technology in the Financial Sector. *Bulletin of Science and Practice*, 12(5), 457-461. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/55>

УДК 342.95

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/56>

ПОДХОДЫ И МОДЕЛИ ПРАВОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ЗАЩИТЫ ПЕРСОНАЛЬНЫХ ДАННЫХ

©Доровских К. Ю., ORCID: 0009-0005-2189-4562, Томский государственный университет,
г. Новосибирск, Россия, rusheshnikovak@mail.ru

APPROACHES AND MODELS OF LEGAL REGULATION OF PERSONAL DATA PROTECTION

©Dorovskikh K., ORCID: 0009-0005-2189-4562, Tomsk State University,
Novosibirsk, Russia, rusheshnikovak@mail.ru

Аннотация. Рассматриваются модели и подходы к правовому регулированию защиты персональных данных. Раскрыты основные черты американской и европейской моделей защиты персональных данных. Определены особенности режима защиты персональных данных в Российской Федерации.

Abstract. The article examines models and approaches to legal regulation of personal data protection. The main features of the American and European models of personal data protection are revealed. The features of the personal data protection regime in the Russian Federation are defined.

Ключевые слова: персональные данные, правовое регулирование, право, защита данных, частная жизнь.

Keywords: personal data, legal regulation, law, data protection, privacy.

Современная юридическая доктрина по-прежнему не выработала единообразного и универсального подхода к вопросу правовой охраны персональных данных. Данная проблема сохраняет высокую степень дискуссионности как в теории права, так и в правоприменительной практике, поскольку сама природа персональных данных находится на стыке частноправовых, публично-правовых и информационно-правовых начал. В международной практике традиционно выделяются две основные концепции регулирования данной сферы — европейская и американская, каждая из которых отражает отличающиеся философские, правовые и институциональные взгляды на природу информации о личности, пределы ее использования и допустимую степень вмешательства государства. В рамках европейского правового пространства защита персональных данных рассматривается как составная часть фундаментального права на частную жизнь, что закреплено, в частности, в ст. 8 Европейской конвенции по правам человека, а также в Хартии Европейского союза об основных правах.

Такой подход исходит из того, что сведения, позволяющие идентифицировать лицо, не могут рассматриваться исключительно как объект экономического оборота, поскольку непосредственно затрагивают автономию личности, человеческое достоинство и свободу самоопределения. Именно поэтому европейская модель опирается на приоритет интересов субъекта данных перед интересами оператора или рынка.

Подход европейских стран строится на жесткой институциональной регламентации: детализированные правовые нормы, развитая система контроля и надзора, а также наличие

специализированных уполномоченных органов направлены на предотвращение недобросовестного использования данных и практически исключают возможность их свободного обращения на рынке без соблюдения установленных законом оснований.

Особое значение придается принципам законности, добросовестности, прозрачности обработки, минимизации объема собираемых сведений и ограничения сроков их хранения. Тем самым европейская модель формирует комплексный превентивный механизм защиты, ориентированный не на устранение последствий нарушения, а на недопущение самого факта неправомерной обработки. Таким образом, в Европейском союзе преобладает публично-правовой характер охраны персональной информации, где основной акцент делается на защиту прав и свобод личности, а не на экономическую составляющую оборота данных. Персональные данные в рамках данной концепции выступают не просто как информационный ресурс, а как особый объект правовой охраны, тесно связанный с личностью субъекта.

В отличие от европейской системы, правовое регулирование персональных данных в США характеризуется фрагментарностью, децентрализованностью и большей гибкостью. Отсутствие единого кодифицированного акта, аналогичного Общему регламенту по защите данных (GDPR), обусловлено принципом отраслевого регулирования, при котором правовая охрана строится в зависимости от характера информации, сферы ее обращения и специфики общественных отношений. Такой подход исторически связан с более осторожным отношением американского законодателя к чрезмерному государственному вмешательству в экономику и деятельность частных субъектов. В государственном секторе применяются нормы Privacy Act 1974, основанные на концепции справедливой информационной практики (Code of Fair Information Practices) [6].

Указанные принципы были сформированы как базовые ориентиры допустимого обращения с персональной информацией и оказали значительное влияние на последующее развитие американского законодательства. Эти принципы включают, в частности: запрет на ведение скрытых баз данных; обязанность предоставить субъектам доступ к своей информации; ограничение объема сбора данных целевыми целями; возможность внесения изменений и исправлений; меры по обеспечению информационной безопасности [6, 8].

Американское законодательство также выделяет категорию чувствительных данных, связанных с реализацией прав, закрепленных Первой поправкой Конституции США, включая свободу вероисповедания, свободу выражения мнений и свободу печати. В отношении таких сведений устанавливаются особые требования к условиям их хранения, обработки и использования, что свидетельствует о попытке обеспечить баланс между защитой личности и сохранением конституционных свобод.

В частном секторе правовая охрана распространяется не на все персональные данные в целом, а на отдельные виды информации, что закреплено в ряде специализированных нормативных актов: 1. Electronic Communication Privacy Act (1986) — защита данных электронной переписки; 2. Health Insurance Portability and Accountability Act (1996) — защита медицинской информации; 3. Children's Online Privacy Protection Act (1998) — защита сведений о детях в интернете; 4. Gramm-Leach-Bliley Act (1999) и Fair Credit Reporting Act (1970) — регулирование доступа к финансовым данным [1, 2].

Подобная модель демонстрирует, что американская система исходит не из единой категории персональных данных как объекта комплексной правовой охраны, а из практической значимости конкретных информационных массивов, способных причинить вред субъекту в определенной сфере общественных отношений. Это делает правовое регулирование более прикладным, но одновременно менее системным и менее предсказуемым.

Одной из ключевых характеристик американской системы является компенсационный

подход — акцент на возмещении вреда, причиненного нарушением прав на персональные данные. Иначе говоря, значительная роль отводится не предварительному контролю за обработкой информации, а судебной защите прав лица уже после наступления неблагоприятных последствий либо возникновения риска их наступления. Ярким примером является решение Апелляционного суда девятого округа по делу *Krottner v. Starbucks*, в котором суд признал законным иск сотрудников, чьи номера социального страхования оказались скомпрометированы в результате кражи ноутбука, несмотря на отсутствие фактически наступившего имущественного ущерба. Данный подход свидетельствует о признании самого риска неправомерного использования данных как юридически значимого обстоятельства [4].

Немаловажное значение в США придается и механизмам добровольного саморегулирования. Компании, не подпадающие под действие специальных отраслевых норм, нередко принимают внутренние политики конфиденциальности, формируют корпоративные стандарты обращения с данными и руководствуются ими на основе общепринятых этических и деловых стандартов. В результате значительная часть гарантий в сфере защиты персональных данных обеспечивается не только государственным воздействием, но и внутренними механизмами корпоративной ответственности.

В целом американский подход демонстрирует децентрализованную и прагматичную модель, ориентированную на интересы рынка, свободу предпринимательской деятельности и минимальное государственное вмешательство. При этом такая система, обладая высокой адаптивностью, нередко подвергается критике за отсутствие единства регулирования и недостаточный уровень универсальных гарантий для субъектов данных. Несмотря на различия, в современных условиях наблюдается взаимное заимствование элементов обеими системами. Так, европейская Директива 95/46/ЕС, предшествовавшая GDPR, уже предусматривала экстерриториальный эффект, запрещая трансграничную передачу данных в государства, не обеспечивающие адекватный уровень защиты. Новый регламент GDPR не только унаследовал этот подход, но и значительно усилил его, распространив действие европейских требований на иностранных операторов, работающих с данными граждан ЕС.

В ответ в США предпринимались попытки сформировать более целостный режим регулирования, в частности был разработан проект *Consumer Privacy Bill of Rights*, однако он так и не получил законодательного закрепления на федеральном уровне. Это свидетельствует о том, что, несмотря на сближение отдельных элементов, фундаментальные различия в правовом понимании природы персональных данных сохраняются.

Что касается российской модели защиты персональных данных, Конституция Российской Федерации 1993 года в статьях 23 и 24 гарантирует право каждого на защиту частной жизни, личной и семейной тайны, доброго имени и тайны переписки, телефонных переговоров, почтовых, телеграфных и иных сообщений, а также запрещает сбор, хранение, использование и распространение сведений о частной жизни лица без его согласия. Тем самым на конституционном уровне были заложены базовые гарантии неприкосновенности личной сферы, которые в дальнейшем получили развитие в отраслевом законодательстве [3].

Термин персональные данные был впервые зафиксирован в правовом поле Российской Федерации в 1990-х годах. Закон №24-ФЗ от 20 февраля 1995 г. Об информации, информатизации и защите информации относил такие сведения к конфиденциальной информации и запрещал их обработку без согласия субъекта, за исключением случаев, прямо предусмотренных судебным актом и законом. Уже на данном этапе прослеживалось стремление российского законодателя сформировать специальный правовой режим для информации, непосредственно связанной с личностью человека [1].

Позднее в развитие данной концепции был принят ключевой нормативный акт — Федеральный закон №152-ФЗ от 27 июля 2006 г. О персональных данных, а также значительное число подзаконных нормативных актов, детализирующих требования к операторам данных, порядку их обработки, хранению и защите. Указанный закон закрепил базовые понятия, принципы обработки персональных данных, права субъектов, обязанности операторов и меры государственного контроля в рассматриваемой сфере [5].

Российский подход в целом ближе к европейскому по своей формальной конструкции, поскольку также исходит из необходимости специального законодательного регулирования, наличия общих принципов обработки и публичного контроля [7].

Однако по своему содержанию он отличается заметным смещением акцента с прав субъектов на защиту самой информации как объекта безопасности. Это проявляется в технической направленности регулирования, при которой защита выражается прежде всего в требованиях к инфраструктуре, режимам доступа, локализации баз данных, сертификации средств защиты и обеспечению безопасности хранения, а не в развитии эффективных правовых механизмов реализации и судебной защиты прав субъектов персональных данных.

Таким образом, российская модель занимает промежуточное положение между европейской и американской системами. С одной стороны, она восприняла идею специального нормативного регулирования и признание персональных данных объектом самостоятельной правовой охраны.

С другой стороны, ее развитие во многом происходило под влиянием задач информационной безопасности и государственного контроля, что обусловило преобладание организационно-технического компонента над личностно-правовым. В этой связи дальнейшее совершенствование российского законодательства в рассматриваемой сфере предполагает не только усиление требований к защите информации, но и более последовательное укрепление гарантий прав субъектов персональных данных как центрального элемента всей системы правового регулирования.

Список литературы:

1. Постникова Е. В. Некоторые аспекты правового регулирования защиты персональных данных в рамках внутреннего рынка Европейского союза // Право. Журнал Высшей школы экономики. 2018. №1. С. 234-254.
2. Krottner v. Starbucks Corp., 628 F.3d 1139, 1140 (9th Cir. 2010).
3. Исаев А. С., Хлюпина Е. А. Правовые основы организации защиты персональных данных. СПб: НИУ ИТМО, 2014. 106 с.
4. Грибанов А. А. Определение персональных данных, разграничение операторов и обработчиков персональных данных // Судья. 2021. №4. С. 30–34.
5. Назаров Д. М., Саматов К. М. Основы обеспечения безопасности персональных данных в организации. Екатеринбург, 2019. 118 с.
6. Талапина Э. В. Сравнительное цифровое право: становление и перспективы // Журнал российского права. 2021. Т. 25. №9. С. 18–32.
7. Терещенко Л. К., Тиунов О. И. Правовой режим персональных данных // Журнал российского права. 2014. №12 (216). С. 42-49.
8. Яковец Е. Н. Своеобразие состава защищаемой конфиденциальной информации // Право и кибербезопасность. 2014. №2. С. 51-58.

References:

1. Postnikova, E. V. (2018). Nekotorye aspekty pravovogo regulirovaniya zashchity personal'nykh dannykh v ramkakh vnutrennego rynka Evropejskogo soyuza. *Pravo. Zhurnal Vysshej*

shkoly ekonomiki, (1), 234-254. (in Russian).

2. Krottner v. Starbucks Corp., 628 F.3d 1139, 1140 (9th Cir. 2010).

3. Isaev, A. S., & Khlyupina, E. A. (2014). *Pravovye osnovy organizatsii zashchity personal'nykh dannykh*. St. Petersburg. (in Russian).

4. Gribanov, A. A. (2021). *Opredelenie personal'nykh dannykh, razgranichenie operatorov i obrabotchikov personal'nykh dannykh. Sud'ya*, (4), 30–34. (in Russian).

5. Nazarov, D. M., & Samatov, K. M. (2019). *Osnovy obespecheniya bezopasnosti personal'nykh dannykh v organizatsii*. Ekaterinburg. (in Russian).

6. Talapina, E. V. (2021). *Sravnitel'noe tsifrovoe pravo: stanovlenie i perspektivy. Zhurnal rossijskogo prava*, 25(9), 18-32. (in Russian).

7. Tereshchenko, L. K., & Tiunov, O. I. (2014). *Pravovoj rezhim personal'nykh dannykh. Zhurnal rossijskogo prava*, (12 (216)), 42-49. (in Russian).

8. Yakovets, E. N. (2014). *Svoeobrazie sostava zashchishchaemoj konfidentsial'noj informatsii. Pravo i kiberbezopasnost'*, (2), 51-58. (in Russian).

Поступила в редакцию
06.03.2026 г.

Принята к публикации
15.03.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Доровских К. Ю. Подходы и модели правового регулирования защиты персональных данных // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №5. С. 462-466. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/56>

Cite as (APA):

Dorovskikh, K. (2026). Approaches and Models of Legal Regulation of Personal Data Protection. *Bulletin of Science and Practice*, 12(5), 462-466. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/56>

УДК 342.1(575.2)

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/57>

ПУТИ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ В РЕАЛИЗАЦИИ КОНСТИТУЦИОННОГО СТАТУСУ ГЛАВЫ ГОСУДАРСТВА КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

©Аманалиев У. О., ORCID: 0000-0002-7438-8752, SPIN-код: 9833-2091,
д-р юрид. наук, Кыргызский национальный университет им. Ж. Баласагына,
г. Бишкек, Кыргызстан, aurmato@mail.ru

©Айдаров А. С., Академия государственного управления при президенте Кыргызской
республики им. Ж. Абрахманова, г. Бишкек, Кыргызстан

SOLUTIONS TO THE PROBLEM OF IMPLEMENTING THE CONSTITUTIONAL STATUS OF THE HEAD OF STATE OF THE KYRGYZ REPUBLIC

©Amanaliev U., ORCID: 0000-0002-7438-8752, SPIN-code: 9833-2091, Dr. habil., Kyrgyz
National University named after J. Balasagyn, Bishkek, Kyrgyzstan, aurmato@mail.ru

©Aidarov A., Academy of Public Administration under the President of the Kyrgyz Republic
named after Zh. Abdrakhmanov, Bishkek, Kyrgyzstan

Аннотация. Анализируется конституционно-правовой статус Президента Кыргызской Республики, его роль как главы государства и ключевые проблемы реализации полномочий. Рассматриваются вопросы взаимодействия с ветвями власти. Предлагаются меры по гармонизации законодательства и оптимизации правовых механизмов деятельности главы государства. Авторы верно делают акцент на необходимости соблюдения принципа разделения властей, где президент выступает гарантом незыблемости Конституции, единства государственной власти. В статье обоснованно поднимаются вопросы, касающиеся пробелов в законодательном регулировании взаимодействия президента с другими органами.

Abstract. This article analyzes the constitutional and legal status of the President of the Kyrgyz Republic, his role as head of state, and key issues in the exercise of his powers. Issues of interaction with branches of government are considered. Measures are proposed to harmonize legislation and optimize legal mechanisms for the activities of the head of state. The authors rightly emphasize the need to adhere to the principle of separation of powers, where the president acts as the guarantor of the inviolability of the Constitution and the unity of state power. The article reasonably raises questions regarding gaps in the legislative regulation of the president's interaction with other bodies.

Ключевые слова: Президент, конституция, полномочия, статус, глава государства, монархия, анализ.

Keywords: President, constitution, powers, status, head of state, monarchy, analysis.

Одной из актуальных проблем правового регулирования в конституционном законодательстве и международном праве является проблема определения статуса и полномочий главы государства. В отечественной государствоведческой теории и практике проблематика главы государства, сущность и специфика данного института, его конкретно-историческое содержание актуальны вне зависимости от эпохи, идеологических программ, политических проектов и т.п., они извечны и центральны во всех политических и правовых воззрениях, учениях и доктринах. На основе анализа изложено авторское понимание структуры, статуса, полномочий главы государства как в Кыргызской Республике, так и в

зарубежных странах, выявлены проблемы регулирования статуса главы государства и предложены пути их решения.

По Конституции КР (ст. 66) президент является главой государства, высшим должностным лицом и возглавляет исполнительную власть Кыргызской Республики [1]. Собственный конституционный статус и особое положение в механизме разделения властей позволяют данному правовому институту оказывать определяющее воздействие на законодательную, исполнительную и судебную ветви власти.

Наделение главы государства Кыргызской Республики государственно-правовой основой статусом главы государства было продиктовано логикой построения правовой государственности в Кыргызстане существовании такого института государственной власти, который обеспечивал бы государственно-правовой порядок, устойчивость и преемственность всего государственного механизма власти [2].

Степень президентского контроля над всем аппаратом исполнительной власти, как показывает практика многих стран, зависит от модели правления и от объема полномочий президента в назначении и увольнении министров и других высокопоставленных правительственных деятелей [3].

Кыргызстан находится на начальных этапах построения государственного управления на демократических основах. Институт президентства тесно связан с формированием и развитием исполнительной власти, а конституционные реформы усилили его политическую роль. Президент обладает широкими полномочиями и координирует деятельность всех ветвей государственной власти. Президент обладает широкими полномочиями и выступает в качестве центра, координирующего деятельность всех ветвей государственной власти. В то же время, его основная компетенция сосредоточена в исполнительной сфере. Эффективное функционирование политической, социально-экономической систем государства во многом зависит от деятельности Президента.

Полномочия Президента в сфере исполнительной власти, в соответствии с законами, формируют всю вертикаль исполнительной власти в стране посредством издаваемых им указов о системе и структуре органов исполнительной власти. Также, утверждение Президентом состава Кабинета Министров Кыргызской Республики [1] — высшего исполнительного органа государственной власти в стране – является и остается его основной прерогативой. Изучая деятельность глав государств зарубежных стран, необходимо отметить, что форма правления государства во многом определяет положение главы государства. На сегодняшний день в мире насчитывается более 200 государств, среди которых около 30 монархий [4].

Следовательно, в мире преобладает республиканская форма правления. Согласно действующей Конституции, Кыргызская Республика имеет республиканскую форму правления [6].

Форма правления должна быть установлена в Конституции государства на основе науки, теории и практического опыта. Глава государства избирается по-разному, что обусловлено формой правления. Говоря о республиканской форме правления, стоит отметить, что объем полномочий главы государства зависит от того, насколько отдален парламент от избрания президента: чем дальше, тем более объемными полномочиями обладает глава государства.

Полномочия компетентных органов и лиц, занимающих определенную должность в государственной структуре, состоят из определенных прав и обязанностей. Глава государства обладает определенными правовыми возможностями, которые рекомендуется отнести к публичным правам, а не полномочиям (например, право законодательной инициативы).

Одним из главных полномочий, которым наделен Президент КР и которое закрепляется первым среди конституционных полномочий, является полномочие Президента КР как гаранта Конституции КР. Таким образом, первоочередной задачей деятельности Президента КР является правовая охрана Конституции КР.

Следующее полномочие Президента КР связано с его статусом гаранта прав и свобод человека и гражданина. Раскрывая содержание данного полномочия, следует включить в него решение вопросов гражданства, награждение государственными наградами, помилование, предоставление политического убежища и присвоение почетных званий.

Значителен объем полномочий Президента КР по охране суверенитета Кыргызской Республики, ее независимости и государственной целостности. Во-первых, Президент КР является Главнокомандующим Вооруженными Силами КР. Соединение полномочий главы государства и Главнокомандующего — обычное явление в большинстве стран мира. Независимо от мирного времени или военного положения в стране функции главнокомандующего возлагаются на Президента КР. В случае введения военного положения в стране глава государства незамедлительно сообщает об этом ЖК КР.

Президент КР определяет основные направления внутренней и внешней политики государства. В соответствии с Конституцией КР Президент КР ежегодно обращается с посланием к народу, Жогорку Кенешу КР, Народному Курултаю. Некоторые ученые и политики по-разному воспринимают данные послания: одни склонны считать, что они представляют собой нормативные акты, другие придерживаются мнения, что это политические документы, в которых заложена некая идеология. Президент КР определяет направления политики государства на следующий год. Однако он должен учесть и мнение парламента, так как именно парламент избирается народом, выступает от его имени, является органом народного представительства.

В этой связи, по нашему мнению, предлагается принять Закон «О статусе Президента Кыргызской Республики» консолидировать полномочия главы государства о применении необходимых мер для разрешения конфликтной ситуации между органами государственной власти, если она затрудняет их работу. В случае вмешательства Президента КР в данный конфликт для его преодоления стороны обязаны подчиниться процедуре, избранной Президентом КР. Принятие подобного закона позволит, во-первых, отразить полный круг функций и полномочий Президента КР, а также детализировать те из них, которые сейчас не урегулированы (командование ВС КР и др.). Во-вторых, разграничить деятельность главы государства от других органов власти, избежав так называемых «скрытых полномочий», которыми фактически владеет Президент КР. В-третьих, это позволит уточнить и другие элементы правового статуса главы государства, например, его ответственность.

Обеспечение собственной деятельности Президента КР — еще одно полномочие. Глава государства лично координирует свою деятельность посредством Администрации Президента КР в соответствии с Конституцией КР. В этой связи предлагаемого Закона «О статусе Президента Кыргызской Республики» ввести понятие «Администрация Президента Кыргызской Республики», дать определение этому понятию и описать базисные направления деятельности указанного органа.

Конституционно-правовой статус главы государства, как и любого другого субъекта конституционно-правовых отношений, представляет собой нормативно-правовую категорию, определяемую исключительно нормами конституционного законодательства. Под понятием конституционно-правового статуса главы государства понимается установленное нормами Конституции и законодательных актов положение главы государства, т.е. его место и роль в

системе государственных органов, прежде всего среди высших органов государства, которые определяются его функциями, компетенцией и ответственностью.

К функциям главы относятся: обеспечение единства государственной власти (подразделяется на подфункции по координации деятельности органов государственной власти; разрешению разногласий и противоречий между государственными органами; пресечению действий государственных органов, нарушающих единство государственной власти); обеспечение соблюдения Конституции, прав и свобод человека и гражданина; обеспечение суверенитета, независимости и государственной целостности; участие в законодательном процессе; учредительная функция; кадровая функция; руководство внешней политикой государства; определение основных направлений внутренней и внешней политики государства [5].

Анализ нормативных правовых актов, закрепляющих полномочия главы государства Кыргызской Республики, привел к выводу о целесообразности принятия конституционного закона КР «О Президенте Кыргызской Республики», а также о целесообразности дополнения ст. 72 Конституции КР третьей частью следующего содержания: «Президент Кыргызской Республики осуществляет свою деятельность и прекращает ее в соответствии с Конституцией КР и конституционным законом», что позволит разработать и принять конституционный закон о Президенте КР. Это поможет систематизировать все полномочия главы государства в Кыргызской Республике в одном нормативном правовом акте, а также конкретизировать нуждающиеся в этом положения Конституции, регламентирующие его деятельность [1, 2].

Итак, исследование статуса Президента КР показывает, что важнейшие положения о функциях и отношениях главы государства с другими ветвями власти распределены по разным нормативным актам. Такое регламентирование полномочий неудобно и действует не в полной мере. В связи с этим предлагаются следующие варианты.

Статус Президента КР необходимо конкретизировать и упорядочить, а нормы данного института систематизировать. В частности: разработать и принять Закон КР «О статусе Президента КР», не внося изменения в текст Основного закона государства; разработать и принять конституционный закон КР «О Президенте КР» с внесением изменений в Конституцию КР относительно наименования предполагаемого конституционного закона.

Подводя итог, стоит отметить, что в Конституции КР правовое положение Президента КР закреплено в самой общей форме. Конкретизация данных норм должна содержаться в иных законодательных актах. Конституция КР не предполагает отсылочный характер на отдельный акт, регулирующий статус Президента КР (например, отрешение главы государства от должности регулируется положениями ст. 73 Конституции КР). Полагаем целесообразным и наиболее эффективным вариант уточнения статуса Президента КР посредством внесения изменений в Конституцию КР с одновременной разработкой и принятием конституционного закона «О Президенте КР». Данный правовой акт детально и полно закрепил бы конституционно-правовой статус Президента КР.

Список литературы:

1. Конституция Кыргызской Республики. Принята референдумом (всенародным голосованием) 11 апреля 2021 г. <https://cbd.minjust.gov.kg/1-2/edition/1202952/ru>
2. Конституционный закон Кыргызской Республики «О Кабинете Министров Кыргызской Республики» от 11 октября 2021 г. <https://cbd.minjust.gov.kg/4-3094/edition/1411/ru>
3. Бабаев В. К. Теория государства и права. М.: Юрайт, 2014.
4. Баглай М. В. Конституционное право Российской Федерации. М., 2001.

5. Сахаров Н. А. Институт президентства в современном мире. М.: Юридическая литература, 1994.

6. Аманалиев У. О. Форма правления в Кыргызской Республике: теоретико-правовое исследование // Бюллетень науки и практики. 2023. Т. 9. №8. С. 176-183. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/93/19>

References:

1. Konstitutsiya Kyrgyzskoj Respubliki. Prinyata referendumom (vsenarodnym golosovaniem) 11 aprelya 2021 g. <https://cbd.minjust.gov.kg/1-2/edition/1202952/ru>

2. Konstitutsionnyj zakon Kyrgyzskoj Respubliki “O Kabinete Ministrov Kyrgyzskoj Respubliki” ot 11 oktyabrya 2021 g. <https://cbd.minjust.gov.kg/4-3094/edition/1411/ru>

3. Babaev, V. K. (2014). Teoriya gosudarstva i prava. Moscow. (in Russian).

4. Baglaj, M. V. (2001). Konstitutsionnoe pravo Rossijskoj Federatsii. Moscow. (in Russian).

5. Sakharov, N. A. (1994). Institut prezidentstva v sovremennom mire. Moscow. (in Russian).

6. Amanaliev, U. (2023). Form of Government in the Kyrgyz Republic: Theoretical and Legal Research. *Bulletin of Science and Practice*, 9(8), 176-183. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/93/19>

Поступила в редакцию
19.03.2026 г.

Принята к публикации
25.03.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Аманалиев У. О., Айдаров А. С. Пути решения проблемы в реализации конституционного статусу главы государства Кыргызской Республики // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №5. С. 467-471. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/57>

Cite as (APA):

Amanaliev, U., & Aidarov, A. (2026). Solutions to the Problem of Implementing the Constitutional Status of the Head of State of the Kyrgyz Republic. *Bulletin of Science and Practice*, 12(5), 467-471. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/57>

UDC 341.6

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/58>

EVOLUTION OF THE CONCEPT OF “CYBER SOVEREIGNTY” IN INTERNATIONAL LAW

©*Chatak uulu A., International University of Kyrgyzstan, г. Бишкек, Кыргызстан*

ЭВОЛЮЦИЯ КОНЦЕПЦИИ «КИБЕРСУВЕРЕНИТЕТА» В МЕЖДУНАРОДНОМ ПРАВЕ

©*Чатак уулу А., Международный университет Кыргызстана, г. Бишкек, Кыргызстан*

Abstract. The article examines the evolution of the concept of “cyber sovereignty” within the framework of international law. As digital technologies reshape global governance and interstate relations, the traditional understanding of sovereignty is undergoing significant transformation in cyberspace. The study explores how states interpret and operationalize cyber sovereignty in response to transnational cyber threats, data governance challenges, and the increasing strategic importance of digital infrastructure. The research analyzes doctrinal approaches to cyber sovereignty, the applicability of classical principles of international law — such as territorial integrity, non-intervention, and due diligence — to cyberspace, and the growing tensions between national control over digital resources and the global nature of the Internet. Particular attention is paid to competing models of digital governance, including state-centric regulatory approaches and multistakeholder frameworks. The article also considers the implications of cyber sovereignty for human rights protection, cross-border data flows, and international cooperation in cybersecurity. Methodologically, the study employs formal-legal, comparative, and systemic analysis to assess the transformation of sovereignty in the digital age. The findings suggest that cyber sovereignty is evolving from a purely territorial notion toward a functional and regulatory paradigm that seeks to reconcile state authority with international legal obligations and the protection of fundamental rights. The article concludes that future international regulation must balance sovereign digital control with the need for interoperability, cooperation, and universal legal standards in cyberspace.

Аннотация. Рассматривается эволюция концепции «киберсуверенитета» в рамках международного права. Поскольку цифровые технологии меняют глобальное управление и межгосударственные отношения, традиционное понимание суверенитета претерпевает значительные изменения в киберпространстве. Исследование изучает, как государства интерпретируют и реализуют киберсуверенитет в ответ на транснациональные киберугрозы, проблемы управления данными и растущую стратегическую важность цифровой инфраструктуры. Анализируются доктринальные подходы к киберсуверенитету, применимость классических принципов международного права — таких как территориальная целостность, невмешательство и должная осмотрительность — к киберпространству, а также растущая напряженность между национальным контролем над цифровыми ресурсами и глобальным характером Интернета. Особое внимание уделяется конкурирующим моделям цифрового управления, включая государственно-центрированные регулятивные подходы и многосторонние структуры. В статье также рассматриваются последствия киберсуверенитета для защиты прав человека, трансграничных потоков данных и международного сотрудничества в области кибербезопасности. Методологически в исследовании используются формально-правовой, сравнительный и системный анализ для оценки трансформации суверенитета в цифровую эпоху. Результаты исследования показывают, что киберсуверенитет

эволюционирует от чисто территориального понятия к функциональной и регулятивной парадигме, стремящейся согласовать государственную власть с международно-правовыми обязательствами и защитой основных прав. В заключение статьи говорится, что будущее международное регулирование должно уравнивать суверенный цифровой контроль с необходимостью совместимости, сотрудничества и универсальных правовых стандартов в киберпространстве.

Keywords: cyber sovereignty, international law, digital governance, state sovereignty, cyberspace regulation.

Ключевые слова: киберсуверенитет, международное право, цифровое управление, государственный суверенитет, регулирование киберпространства.

The rapid digitalization of social, economic, and political relations has fundamentally transformed the structure of international interactions and the understanding of state authority in the global arena. Cyberspace, once perceived as a borderless and decentralized environment, has increasingly become a domain of strategic competition, regulatory fragmentation, and normative contestation. In this context, the concept of cyber sovereignty has emerged as a central category in contemporary international legal discourse, reflecting states' efforts to assert authority over digital infrastructure, data flows, and information space within and beyond their territories.

Traditionally, sovereignty in international law has been grounded in territorial integrity, political independence, and the principle of non-intervention. However, the transnational architecture of the Internet challenges classical territorial assumptions and compels a re-evaluation of how sovereignty applies in cyberspace [2, 4]. Early narratives of a “borderless Internet” have gradually given way to more state-centric regulatory approaches, where governments seek to reassert control over digital networks, online platforms, and cross-border data exchanges [1, 3].

The debate on cyber sovereignty has intensified in parallel with the growing number of cyber incidents affecting critical infrastructure, electoral processes, and national security. Reports of the United Nations Group of Governmental Experts (UNGGE, 2015) and the Open-Ended Working Group (OEWG, 2021) affirm that existing principles of international law, including sovereignty and non-intervention, apply to cyberspace. Nevertheless, significant disagreement persists regarding the scope and operational meaning of these principles in the digital domain [7, 8]. The application of due diligence obligations, attribution standards, and state responsibility in cyber operations remains contested [5, 9]

At the same time, the notion of cyber sovereignty is not uniform. Competing models of digital governance illustrate divergent interpretations: some states advocate a strong sovereignty-based approach emphasizing national control over information flows and infrastructure, while others promote multistakeholder governance and interoperability of digital regimes [10]. These competing visions reflect broader geopolitical tensions and differing normative priorities, particularly regarding human rights, freedom of expression, and privacy in the digital sphere [12].

The evolution of cyber sovereignty thus raises fundamental theoretical and practical questions: How does the concept relate to classical doctrines of international law? Does cyber sovereignty represent a continuity of traditional territorial authority, or does it signal the emergence of a new functional and regulatory paradigm? How can sovereign digital control be reconciled with the global nature of the Internet and the need for international cooperation?

The purpose of this article is to examine the evolution of the concept of cyber sovereignty in international law and to assess its implications for global digital governance. The study aims to: 1)

Analyze doctrinal interpretations of sovereignty in cyberspace; 2) Explore the development of UN-based normative frameworks; 3) Compare competing governance models; 4) Evaluate the prospects for harmonizing sovereign authority with international legal obligations.

Methodologically, the research relies on formal-legal analysis of international documents, comparative examination of regulatory approaches, and systemic analysis of the interaction between sovereignty, cybersecurity, and global governance. By situating cyber sovereignty within the broader evolution of international law, this article argues that the concept is undergoing a transition from a strictly territorial understanding toward a hybrid regulatory model that combines state authority with multilevel governance mechanisms and international normative constraints. In this evolving legal landscape, cyber sovereignty is not merely a political slogan but a dynamic doctrinal construct that will shape the future architecture of international law in the digital age.

This study employs a multidimensional methodological framework combining formal-legal, comparative, and systemic approaches to examine the evolution of the concept of cyber sovereignty in international law.

First, the formal-legal method is used to analyze primary sources of international law, including United Nations reports, state practice documents, and doctrinal interpretations of sovereignty in cyberspace. Particular attention is paid to the reports of the United Nations Group of Governmental Experts (UNGGE, 2015) and the United Nations Open-Ended Working Group (OEWG, 2021), which affirm the applicability of existing international law principles to cyberspace [7, 8]. The analysis also draws upon doctrinal interpretations presented in the *Tallinn Manual 2.0* [5], which provides an authoritative academic assessment of how sovereignty, non-intervention, and due diligence operate in cyber operations. Second, the comparative method is applied to examine different models of digital governance and interpretations of cyber sovereignty. The study contrasts state-centric regulatory approaches with multistakeholder governance frameworks [1, 4].

It also considers geopolitical dimensions and strategic competition in cyberspace as reflected in contemporary analyses of digital power and global cyber politics [12].

This comparative perspective allows for identifying divergent conceptualizations of cyber sovereignty across jurisdictions and governance traditions. Third, a systemic approach is employed to situate cyber sovereignty within the broader structure of international law and global governance. Rather than treating sovereignty as an isolated principle, the research analyzes its interaction with other core norms of international law, including territorial integrity, non-intervention, and state responsibility [9]. The study further considers how digital governance structures and Internet control mechanisms influence the transformation of sovereignty in practice [2, 9].

Additionally, elements of doctrinal analysis are incorporated to trace the conceptual evolution of sovereignty from classical territorial doctrine to its functional adaptation in cyberspace. By integrating normative documents, academic literature, and international practice, the research aims to provide a coherent theoretical explanation of how cyber sovereignty is emerging as a hybrid regulatory paradigm rather than a departure from traditional international law. This methodological combination ensures a comprehensive examination of both the normative foundations and the practical manifestations of cyber sovereignty in contemporary international law.

The conducted analysis demonstrates that the concept of cyber sovereignty has evolved from a narrow territorial extension of classical sovereignty toward a more complex regulatory and functional paradigm embedded in contemporary international law. The results reveal four major patterns in the doctrinal and practical development of cyber sovereignty.

One of the central findings of this study is the progressive consolidation of the principle that existing international law fully applies to cyberspace. Contrary to early assumptions that cyberspace might constitute a legally exceptional or “ungoverned” domain, contemporary international practice

demonstrates increasing agreement among states that digital activities fall within the scope of established international legal norms.

The reports of the United Nations Group of Governmental Experts (UNGGE, 2015) marked a decisive turning point by explicitly affirming that international law, and in particular the United Nations Charter, is applicable to state conduct in cyberspace. This recognition was subsequently reaffirmed and further elaborated in the report of the Open-Ended Working Group (OEWG, 2021), which emphasized that sovereignty, non-intervention, peaceful settlement of disputes, and state responsibility remain operative in the digital domain. These reports reflect not merely political consensus but an emerging *opinio juris* that cyberspace is not outside the normative reach of international law [7, 8].

The applicability of sovereignty in cyberspace has become a focal point of doctrinal debate. According to the *Tallinn Manual 2.0 on the International Law Applicable to Cyber Operations*, sovereignty operates both as a principle and as a rule that may be violated by certain cyber operations that cause effects on another state's territory or interfere with inherently governmental functions [5]. The Manual clarifies that cyber operations resulting in physical damage, loss of functionality, or interference with critical infrastructure may constitute violations of sovereignty. This interpretation situates cyberspace firmly within the traditional legal architecture governing interstate relations.

Moreover, the principle of non-intervention has been interpreted as extending to coercive cyber activities directed at the *domaine réservé* of another state, including electoral processes, public administration systems, or critical infrastructure management [5]. The due diligence obligation — requiring states not to knowingly allow their territory to be used for acts that harm other states — has similarly been adapted to the digital context, implying that states must take reasonable measures to prevent malicious cyber activities emanating from infrastructure under their control [7, 8].

Importantly, this consolidation does not imply the creation of entirely new legal norms but rather the reinterpretation and functional adaptation of existing principles to technological realities. As emphasized in doctrinal literature, sovereignty in cyberspace is not displaced or replaced by a novel legal category; instead, it is operationalized through the lens of digital infrastructure, cross-border data flows, and remote cyber operations [5]. In this sense, cyber sovereignty emerges not as an autonomous doctrinal innovation but as a contextualized expression of classical sovereignty in a technologically mediated environment.

At the same time, the consolidation process remains incomplete. States diverge in their interpretation of what constitutes a breach of sovereignty in cyberspace, particularly regarding non-destructive cyber operations such as espionage, data exfiltration, or influence campaigns. While consensus exists regarding the applicability of international law in general terms, the precise thresholds for unlawful conduct continue to evolve through state practice and scholarly debate.

Nevertheless, the overall trajectory is clear: cyberspace is no longer perceived as a legal vacuum. The progressive reaffirmation of the applicability of international law, particularly through UN processes and authoritative doctrinal interpretations, demonstrates a structural normalization of cyberspace within the existing international legal order.

The study identifies a pronounced divergence in the interpretative models through which cyber sovereignty is conceptualized and operationalized in international legal and policy discourse. This divergence reflects not merely theoretical disagreement but fundamentally different visions of digital order, governance authority, and the role of the state in cyberspace.

The state-centric (regulatory sovereignty) model conceptualizes cyberspace as subject to comprehensive national jurisdiction analogous to territorial sovereignty. Under this approach, states assert regulatory authority over digital infrastructure, online platforms, and data flows within their territory and, in certain cases, beyond it. Central features of this model include data localization

requirements, strict content regulation, control over critical information infrastructure, and enhanced cybersecurity legislation.

Scholarly analysis of Internet governance has demonstrated how the early narrative of a borderless digital sphere gradually gave way to increasing state intervention and regulatory consolidation [4]. The growing securitization of cyberspace and geopolitical rivalry have further strengthened sovereignty-based approaches, as states seek to protect strategic digital assets and reduce technological dependence [12]. In this framework, cyber sovereignty is interpreted as an extension of traditional authority into digital space, emphasizing national resilience, autonomy, and strategic control.

In contrast, the multistakeholder or global governance model views cyberspace as a transnational domain requiring shared governance among states, private actors, technical communities, and civil society. Rather than emphasizing exclusive state control, this model promotes interoperability, openness, and distributed regulatory mechanisms. Internet governance institutions historically evolved through such multistakeholder processes, reflecting the technical and global nature of network architecture [[1].

The tension between these models stems from competing normative priorities. The state-centric model prioritizes national security, regulatory clarity, and political autonomy, whereas the multistakeholder model prioritizes innovation, global connectivity, and protection of digital rights. As geopolitical competition intensifies, particularly in areas such as cybersecurity, digital trade, and technological infrastructure, fragmentation pressures reinforce sovereignty-based interpretations [12].

Importantly, this divergence illustrates that cyber sovereignty is not a settled legal doctrine but a contested normative construct. Its meaning varies across jurisdictions and political systems, reflecting different balances between security, openness, and international cooperation. The absence of a universally accepted definition further confirms its dynamic and politically embedded nature.

Classical sovereignty in international law is territorially anchored: authority is exercised within clearly defined geographical boundaries, and jurisdiction corresponds to physical territory. However, cyberspace destabilizes this territorial logic. Digital networks transcend borders, data flows circulate globally, and cyber operations may be conducted remotely without physical presence. This structural transformation compels a reconceptualization of how sovereignty operates in practice.

The analysis demonstrates that sovereignty in cyberspace increasingly assumes a functional dimension, whereby authority is exercised not merely through territorial control but through regulatory capacity and governance mechanisms. Rather than focusing exclusively on physical borders, states assert sovereignty through the regulation of digital infrastructure, control over data processing activities, and oversight of online platforms.

Early critiques of the “borderless Internet” thesis already recognized that states would reassert regulatory authority in response to technological developments [2]. Contemporary doctrinal analyses further confirm that sovereignty in cyberspace functions through legal rules governing cyber operations, jurisdiction, and state responsibility [9]. This shift reflects a transformation from spatial sovereignty to regulatory sovereignty. This functional evolution manifests in several concrete areas:

1. Extraterritorial application of national cyber laws. States increasingly apply cybersecurity, data protection, or digital platform regulations beyond their territory, particularly when foreign entities process data of their citizens or affect national infrastructure;
2. Cross-border data regulation. Jurisdictional claims over data flows are asserted based on nationality, location of servers, or economic impact, rather than purely territorial presence;
3. Platform governance and content moderation.

States regulate global digital platforms operating within their jurisdiction, requiring compliance with national content standards, cybersecurity obligations, and data governance rules.

These practices indicate that sovereignty is becoming operationalized through regulatory reach and technological leverage, rather than territorial exclusivity alone. Authority is exercised via licensing regimes, compliance mechanisms, digital infrastructure standards, and technical controls.

However, this functional transformation also generates legal complexity. Overlapping regulatory claims may produce jurisdictional conflicts and contribute to the fragmentation of the global digital space. The functionalization of sovereignty thus strengthens regulatory capacity while simultaneously increasing the risk of normative collisions between national regimes.

The findings of this study demonstrate that cyber sovereignty cannot be conceptualized solely as an expression of state authority over digital infrastructure and information space. Rather, it operates within a normative framework structured by international human rights law. In contemporary international legal discourse, sovereignty in cyberspace is increasingly conditioned by obligations arising from universal and regional human rights instruments.

Expansive interpretations of sovereign digital control — such as mandatory data localization, extensive content regulation, or large-scale digital surveillance — may directly affect freedom of expression, access to information, and the right to privacy. Research highlights that state-driven regulation of digital space often reflects security-driven rationales but may simultaneously narrow civic space and restrict online freedoms [3]. Similarly, critical analyses of digital sovereignty discourse reveal that the language of sovereignty can be instrumentalized to legitimize centralized control over information ecosystems [10].

At the same time, international processes within the United Nations framework increasingly integrate human rights considerations into discussions of responsible state behavior in cyberspace. The UNGGE (2015) explicitly affirmed that international law, including human rights law, applies to state conduct in cyberspace. This position was reinforced by the OEWG (2021), which emphasized that states must ensure that measures to enhance cybersecurity are consistent with their obligations under international human rights law. These reports signal an important normative development: cyber sovereignty is not absolute but embedded within a hierarchy of international legal commitments [7, 8].

This interdependence produces a structural duality. On the one hand, sovereignty legitimizes state action to protect national security and public order in the digital domain. On the other hand, human rights norms act as limiting principles that prevent disproportionate or arbitrary interference. The principle of proportionality, procedural safeguards, and judicial oversight function as mechanisms that reconcile security objectives with rights protection. Moreover, digital governance increasingly reflects a shift from unilateral sovereignty claims toward internationally accountable sovereignty. States asserting regulatory authority over cyberspace are simultaneously subject to scrutiny regarding the human rights implications of such measures. This normative constraint contributes to the transformation of cyber sovereignty from a purely power-based concept into a legally conditioned authority.

The findings of this study indicate that the evolution of cyber sovereignty reflects a broader structural transformation of international law in response to technological change. Rather than displacing classical sovereignty, cyberspace has become a domain in which traditional principles are reinterpreted, contested, and operationalized through new regulatory mechanisms. This discussion situates the results within contemporary doctrinal debates and evaluates their broader normative implications.

Table 1

EVOLUTIONARY STAGES OF CYBER SOVEREIGNTY IN INTERNATIONAL LAW

<i>Stage</i>	<i>Core Characteristics</i>	<i>Dominant Logic</i>	<i>Normative Implication</i>
Early Internet Era	Cyberspace perceived as borderless and decentralized	Minimal territorial control	Weak state intervention
Institutional Recognition	Formal affirmation of applicability of international law	Continuity of sovereignty	Cyberspace integrated into existing legal order
Geopolitical Assertion	Emphasis on digital autonomy, data control, strategic competition	Regulatory sovereignty	Fragmentation and securitization
Functional Adaptation	Integration of sovereignty with global governance mechanisms	Regulatory-functional sovereignty	Hybrid, conditional sovereignty
Human Rights Conditioning	Sovereignty constrained by human rights obligations	Legally conditioned sovereignty	Rights-based limitation of digital authority

Table 2

COMPETING MODELS OF CYBER SOVEREIGNTY

<i>Model</i>	<i>Key Features</i>	<i>Strengths</i>	<i>Risks</i>	<i>Human Rights Dimension</i>
State-Centric Model	Data localization; infrastructure control; strong jurisdictional claims	National security enhancement; policy coherence	Internet fragmentation; reduced cross-border interoperability	Higher risk of disproportionate restrictions
Multistakeholder Model	Distributed governance; private sector participation; global coordination	Innovation; flexibility; global connectivity	Limited state enforcement capacity; regulatory gaps	Stronger protection of openness and expression
Hybrid Model	Sovereign authority combined with international standards and oversight	Balanced regulatory capacity; adaptive governance	Normative ambiguity; implementation complexity	Conditional sovereignty under human rights constraints

First, the consolidation of the applicability of international law to cyberspace confirms a strong continuity thesis. The affirmation by the United Nations Group of Governmental Experts (UNGGE, 2015) and the Open-Ended Working Group (OEWG, 2021) that the UN Charter and existing international law apply to cyberspace reinforces the view that digital space does not constitute a legal vacuum [7, 8]. This position aligns with doctrinal interpretations presented in *Tallinn Manual 2.0*, which emphasize that sovereignty, non-intervention, and due diligence remain foundational principles governing cyber operations [5]. However, while applicability is widely accepted, the thresholds for violations of sovereignty remain disputed, particularly in cases of non-destructive cyber operations. This ambiguity suggests that cyber sovereignty is still in a phase of interpretative development rather than doctrinal stabilization.

Second, the divergence between state-centric and multistakeholder governance models highlights the political dimension of cyber sovereignty. As Mueller (2010) and DeNardis (2014) demonstrate, Internet governance historically evolved through decentralized and multistakeholder arrangements [[1, 4]. Yet, geopolitical competition and security concerns have encouraged states to reassert centralized regulatory authority [12]. This tension produces a fragmented normative

environment in which sovereignty is interpreted differently depending on strategic interests and governance philosophies. The discussion therefore confirms that cyber sovereignty is not a neutral legal concept but a politically embedded construct shaped by competing visions of digital order.

Third, the shift from territorial to functional sovereignty reflects the technological realities of cyberspace. Goldsmith and Wu (2006) anticipated that states would reassert control over digital networks despite early narratives of borderlessness [2].

Contemporary practice confirms this prediction: regulatory authority is increasingly exercised through control of infrastructure, data governance regimes, and platform compliance mechanisms. Tsagourias and Buchan (2015) argue that the application of sovereignty to cyberspace requires contextual interpretation rather than formal territorial analogies. This supports the conclusion that sovereignty is evolving into a capacity-based concept grounded in regulatory power rather than geographic exclusivity [9].

Fourth, the interdependence between cyber sovereignty and human rights significantly shapes the contemporary debate. While sovereignty legitimizes digital regulation, human rights norms impose substantive and procedural constraints. MacKinnon (2012) warns that expansive digital control may erode freedom of expression and online autonomy. Similarly, Couture and Toupin (2019) demonstrate that sovereignty discourse can serve as a justificatory framework for centralization of information control [3, 10].

The UN processes explicitly recognize that state behavior in cyberspace must comply with international human rights obligations. This suggests that cyber sovereignty is increasingly conditioned by normative limits, reinforcing its embeddedness within the broader international legal order. The discussion also reveals an emerging paradox: while states seek greater sovereign control over digital space to enhance security and autonomy, excessive unilateralism risks fragmentation of the global Internet and normative inconsistency. The functional expansion of sovereignty strengthens national regulatory capacity but may undermine interoperability and cooperative cybersecurity mechanisms. As DeNardis (2014) notes, digital governance is inherently transnational; therefore, unilateral sovereignty claims must coexist with collaborative frameworks [1].

In sum, the evolution of cyber sovereignty reflects a process of legal adaptation rather than rupture. The concept operates at the intersection of continuity (application of existing international law), transformation (functionalization of sovereignty), and contestation (divergent governance models). Its future trajectory will likely depend on the balance between geopolitical competition and institutionalized cooperation within multilateral frameworks. These findings contribute to the theoretical debate by clarifying that cyber sovereignty should be understood not as an autonomous doctrinal innovation but as a dynamic interpretative layer within international law. The discussion underscores that sovereignty in cyberspace remains legally bounded, politically negotiated, and technologically conditioned. The evolution of the concept of cyber sovereignty reflects a broader transformation of international law under the pressures of digitalization and technological interdependence. The study demonstrates that cyber sovereignty does not constitute a radical departure from classical doctrines of sovereignty but rather represents their contextual adaptation to the realities of cyberspace. International law, including the principles of sovereignty, non-intervention, due diligence, and state responsibility, remains fully applicable in the digital domain, as affirmed in UN processes and doctrinal analyses [5].

At the same time, the interpretation of sovereignty in cyberspace is neither uniform nor settled. The divergence between state-centric and multistakeholder governance models illustrates that cyber sovereignty functions as a contested normative construct shaped by geopolitical, technological, and regulatory considerations [1, 4, 12].

The growing securitization of cyberspace has reinforced sovereignty-based regulatory approaches, yet digital interdependence simultaneously necessitates cooperative governance mechanisms. A key finding of this research is the functional transformation of sovereignty. Rather than being confined to territorial control, sovereignty increasingly operates through regulatory capacity—via infrastructure governance, cross-border data regulation, and oversight of digital platforms [2, 9]. This shift signals the emergence of a regulatory-functional model of sovereignty in cyberspace, grounded not in physical borders but in normative and institutional authority. Equally significant is the recognition that cyber sovereignty is structurally conditioned by international human rights law. Sovereign digital authority is not absolute; it must be exercised consistently with obligations concerning freedom of expression, privacy, and procedural safeguards [3, 11].

UN frameworks explicitly reaffirm that responsible state behavior in cyberspace must comply with international legal and human rights standards [7, 8].

Thus, sovereignty in the digital era operates within a system of normative constraints that prevent its transformation into unrestricted control. In theoretical terms, cyber sovereignty should be understood as a dynamic and evolving doctrinal construct that integrates continuity and transformation. It reflects the enduring relevance of state authority while simultaneously adapting to the transnational and technologically mediated nature of cyberspace. Future developments in international law will likely determine whether cyber sovereignty consolidates as a harmonized regulatory paradigm or remains fragmented across competing governance models. Its trajectory will depend on the ability of states and international institutions to reconcile sovereign authority with cooperation, interoperability, and respect for fundamental rights. Ultimately, the evolution of cyber sovereignty demonstrates that international law is not rendered obsolete by digital transformation; rather, it evolves through interpretative adaptation, institutional practice, and normative negotiation.

References:

1. DeNardis, L. (2014). *The global war for internet governance*. Yale University Press.
2. Goldsmith, J. (2007). Who controls the Internet? Illusions of a borderless world. *Strategic Direction*, 23(11). <https://doi.org/10.1108/sd.2007.05623kae.001>
3. MacKinnon, R. (2012). Consent of the networked: The worldwide struggle for Internet freedom. *Politique étrangère*, 50(2), 432-463.
4. Mueller, M. L. (2010). *Networks and states: The global politics of Internet governance*. MIT press.
5. Schmitt, M. N. (2017). *Tallinn manual 2.0 on the international law applicable to cyber operations*. Cambridge University Press.
6. Segura-Serrano, A. (2006). Internet regulation and the role of international law. *Max Planck Yearbook of United Nations Law Online*, 10(1), 191-272.
7. United Nations Group of Governmental Experts (UNGGE). (2015). *Report of the Group of Governmental Experts on Developments in the Field of Information and Telecommunications in the Context of International Security*. United Nations.
8. United Nations Open-Ended Working Group (OEWG). (2021). *Final substantive report on developments in the field of ICTs in the context of international security*. United Nations.
9. Tsagourias, N., & Buchan, R. (2015). *Research handbook on international law and cyberspace*. Edward Elgar Publishing.
10. Couture, S., & Toupin, S. (2019). What does the notion of “sovereignty” mean when referring to the digital? *New Media & Society*, 21(10), 2305–2322.
11. Jiang, M. (2018). The business and politics of search engines: A comparative study of Baidu and Google. *Global Media and Communication*, 14(3), 283–299.

12. Segal, A. (2016). *The hacked world order: How nations fight, trade, maneuver, and manipulate in the digital age*. PublicAffairs.

Список литературы:

1. DeNardis L. The global war for internet governance. Yale University Press, 2014.
2. Goldsmith J. Who controls the Internet? Illusions of a borderless world // Strategic Direction. 2007. V. 23. №11. <https://doi.org/10.1108/sd.2007.05623kae.001>
3. MacKinnon R. Consent of the networked: The worldwide struggle for Internet freedom // Politique étrangère. 2012. V. 50. №2. P. 432-463.
4. Mueller M. L. Networks and states: The global politics of Internet governance. – MIT press, 2010.
5. Schmitt M. N. Tallinn manual 2.0 on the international law applicable to cyber operations. – Cambridge University Press, 2017.
6. Segura-Serrano A. Internet regulation and the role of international law // Max Planck Yearbook of United Nations Law Online. 2006. V. 10. №1. P. 191-272.
7. United Nations Group of Governmental Experts (UNGGE). Report of the Group of Governmental Experts on Developments in the Field of Information and Telecommunications in the Context of International Security. United Nations. 2015.
8. United Nations Open-Ended Working Group (OEWG). Final substantive report on developments in the field of ICTs in the context of international security. United Nations. 2021.
9. Tsagourias N., Buchan R. Research handbook on international law and cyberspace. Edward Elgar Publishing. 2015.
10. Couture S., Toupin S. What does the notion of “sovereignty” mean when referring to the digital? // New Media & Society. 2019. V. 21. №10. P. 2305–2322.
11. Jiang M. The business and politics of search engines: A comparative study of Baidu and Google // Global Media and Communication. 2018. V. 14. №3. P. 283–299.
12. Segal A. The hacked world order: How nations fight, trade, maneuver, and manipulate in the digital age. PublicAffairs. 2016.

Поступила в редакцию
06.03.2026 г.

Принята к публикации
15.03.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Chatak uulu A. Evolution of the Concept of “Cyber Sovereignty” in International Law // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №5. С. 472-481. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/58>

Cite as (APA):

Chatak uulu, A. (2026). Evolution of the Concept of “Cyber Sovereignty” in International Law. *Bulletin of Science and Practice*, 12(5), 472-481. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/58>

УДК 341.6

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/59>

БАЛАНС МЕЖДУ КИБЕРБЕЗОПАСНОСТЬЮ И ПРАВОМ НА ПРИВАТНОСТЬ В МЕЖДУНАРОДНОМ ПРАВЕ

©*Чатак уулу А., Международный университет Кыргызстана, г. Бишкек, Кыргызстан*

THE BALANCE BETWEEN CYBERSECURITY AND THE RIGHT TO PRIVACY IN INTERNATIONAL LAW

©*Chatak uulu A., International University of Kyrgyzstan, g. Бишкек, Кыргызстан*

Аннотация. Статья посвящена анализу соотношения требований кибербезопасности и права на приватность в системе международного права. В условиях стремительной цифровизации, роста трансграничных киберугроз и расширения инструментов государственного цифрового контроля проблема баланса между обеспечением национальной и международной безопасности и защитой фундаментальных прав человека приобретает особую актуальность. Исследование направлено на выявление правовых механизмов согласования интересов безопасности и частной жизни в рамках универсальных и региональных международных стандартов. В работе рассматриваются положения международных договоров в сфере прав человека, практика международных судебных органов и современные тенденции развития нормативного регулирования киберпространства. Особое внимание уделяется принципам законности, необходимости, пропорциональности и минимизации вмешательства как ключевым критериям допустимости ограничений права на приватность в условиях киберугроз. Анализируются риски расширения цифрового надзора, трансграничного обмена данными и применения технологий массового мониторинга.

Abstract. This article analyzes the relationship between cybersecurity requirements and the right to privacy in the international legal system. In the context of rapid digitalization, the growth of cross-border cyberthreats, and the expansion of state digital control tools, the issue of balancing national and international security with the protection of fundamental human rights has become particularly pressing. This study aims to identify legal mechanisms for reconciling security and privacy interests within the framework of universal and regional international standards. The paper examines the provisions of international human rights treaties, the practice of international judicial bodies, and current trends in the development of cyberspace regulation. Particular attention is paid to the principles of legality, necessity, proportionality, and minimization of interference as key criteria for the permissibility of restrictions on the right to privacy in the face of cyberthreats. The risks of expanding digital surveillance, cross-border data exchange, and the use of mass monitoring technologies are analyzed.

Ключевые слова: кибербезопасность; право на приватность; международное право; защита персональных данных; цифровое наблюдение.

Keywords: cybersecurity; right to privacy; international law; personal data protection; digital surveillance.

Стремительная цифровизация общественных отношений, трансформация государственных функций в условиях электронного управления и глобальный характер

информационных потоков обусловили качественное изменение архитектуры международной безопасности. Рост трансграничных киберугроз, включая кибершпионаж, атаки на критическую инфраструктуру и массовые утечки персональных данных, усиливает потребность государств в разработке эффективных механизмов киберзащиты. Одновременно расширение инструментов цифрового мониторинга и анализа данных порождает риски чрезмерного вмешательства в частную жизнь и ограничения фундаментальных прав человека.

В научной литературе подчеркивается, что современное регулирование киберпространства находится на стыке международного публичного права, права прав человека и национальных режимов информационной безопасности [1, 2].

Исследователи отмечают, что формирование международного режима кибербезопасности неизбежно сопряжено с необходимостью соблюдения универсальных стандартов защиты приватности [3, 4].

Ключевая научная проблема заключается в выявлении допустимых пределов ограничения права на приватность в целях обеспечения кибербезопасности. С одной стороны, государства обязаны защищать национальную и международную безопасность, предотвращая киберпреступность и кибератаки. С другой стороны, международные стандарты прав человека требуют соблюдения принципов законности, необходимости и пропорциональности при любом вмешательстве в сферу частной жизни [5, 11].

Конфликт между этими двумя векторами усиливается в условиях трансграничной передачи данных и развития механизмов международного сотрудничества в сфере киберпреступности (International data transfers and cybersecurity, n.d.). Проблема приобретает особую сложность в контексте цифрового наблюдения и алгоритмических систем анализа данных [6].

Проблематика баланса кибербезопасности и приватности получила развитие в зарубежной и отечественной доктрине. Вопросы правовой природы киберрегулирования рассматриваются в рамках экспертного анализа применения международного права к кибероперациям [7, 8].

В современных исследованиях акцент делается на правозащитном измерении цифровой безопасности, а также на международно-правовых аспектах защиты прав человека в цифровой среде. Вместе с тем сохраняется фрагментарность исследований: большинство работ анализируют либо вопросы кибербезопасности, либо защиту приватности, не формируя комплексной модели их согласования [9].

Целью настоящего исследования является формирование комплексного международно-правового подхода к обеспечению баланса между кибербезопасностью и правом на приватность.

В международно-правовой доктрине кибербезопасность рассматривается как совокупность правовых, организационных и технических мер, направленных на обеспечение устойчивости информационных систем, защиту критической инфраструктуры и предотвращение трансграничных киберугроз. Несмотря на отсутствие универсально закрепленного определения, формирование международного подхода к кибербезопасности происходит в рамках деятельности государств и международных организаций, а также через развитие доктринальных источников. Вопросы применения норм международного права к кибероперациям получили системное отражение, где киберпространство анализируется через призму существующих норм международного гуманитарного права, принципов суверенитета и невмешательства. При этом подчеркивается, что киберпространство не является «внеправовой зоной», а подлежит регулированию на основе общепризнанных норм международного права. Исследователи отмечают, что развитие международного

регулирования кибербезопасности тесно связано с вопросами трансграничной юрисдикции и международного сотрудничества [5].

Существенное значение в этом контексте имеет деятельность международных организаций по формированию стандартов противодействия киберпреступности и защите прав человека. Таким образом, кибербезопасность в международном праве формируется как междисциплинарный и комплексный правовой режим, сочетающий элементы безопасности и правозащитного регулирования. Право на приватность является одним из фундаментальных прав человека, закрепленных в универсальных и региональных международных актах. Оно включает защиту личной жизни, корреспонденции, персональных данных и иных аспектов частной сферы. В условиях цифровизации содержание данного права существенно расширяется, охватывая цифровые следы, метаданные и автоматизированную обработку информации. Современные исследования подчеркивают, что цифровая среда создает новые формы вмешательства в частную жизнь, включая массовое наблюдение и алгоритмический анализ поведения. В европейском правовом пространстве особое внимание уделяется защите конфиденциальности коммуникаций и персональных данных как составным элементам права на приватность [7].

Отечественная и зарубежная доктрина указывает на необходимость адаптации международных стандартов к цифровым реалиям [5, 8].

Право на приватность в современном понимании выступает не только как индивидуальная гарантия, но и как структурный элемент демократического правового порядка, обеспечивающий доверие к цифровым институтам и международному сотрудничеству. Международное право допускает ограничение отдельных прав человека при наличии легитимной цели, включая обеспечение национальной безопасности и общественного порядка. Однако такие ограничения должны соответствовать принципам законности, необходимости и пропорциональности. Принцип законности предполагает наличие четкой правовой основы для вмешательства в сферу частной жизни. Принцип необходимости требует доказательства того, что вмешательство является действительно необходимым для достижения легитимной цели. Принцип пропорциональности обязывает соразмерять применяемые меры с масштабом угрозы и минимизировать негативное воздействие на права человека. В условиях противодействия киберугрозам данные принципы приобретают особую значимость, поскольку цифровые инструменты мониторинга обладают высокой степенью инвазивности. В доктрине отмечается, что отсутствие четких критериев пропорциональности может привести к расширению практики массового наблюдения и подрыву доверия к международным механизмам киберрегулирования [4].

Соблюдение указанных принципов выступает ключевым условием легитимности мер кибербезопасности в международном правовом пространстве.

Концепция «цифрового суверенитета» отражает стремление государств установить контроль над информационными потоками, цифровой инфраструктурой и данными, находящимися в пределах их юрисдикции. Данная тенденция усиливается в условиях геополитической напряженности и роста киберугроз. С точки зрения международного права, цифровой суверенитет является развитием традиционного принципа государственного суверенитета в киберпространстве [8].

Однако чрезмерная интерпретация данного принципа может привести к фрагментации глобального цифрового пространства и ослаблению универсальных стандартов защиты прав человека [9].

Проблема особенно остро проявляется в сфере трансграничной передачи данных и международного сотрудничества по вопросам кибербезопасности. Усиление национального

контроля над цифровыми ресурсами нередко сопровождается расширением механизмов наблюдения, что требует дополнительного правового контроля в целях соблюдения баланса между государственными интересами и индивидуальными правами.

Современные технологические вызовы, включая использование искусственного интеллекта и автоматизированных систем анализа данных, дополнительно усложняют поиск оптимального соотношения между суверенитетом, безопасностью и приватностью [2]. В этой связи формирование международных стандартов, способных обеспечить согласование интересов государств и защиту фундаментальных прав человека, приобретает первостепенное значение.

ООН играет ключевую роль в формировании универсальных подходов к регулированию киберпространства. В рамках Генеральной Ассамблеи и профильных экспертных групп вырабатываются рекомендации по ответственному поведению государств в информационном пространстве. Концептуально подход ООН основывается на признании применимости действующего международного права к киберпространству, включая принципы суверенитета, невмешательства и мирного разрешения споров [3].

Особое значение имеет деятельность Управления ООН по наркотикам и преступности, разрабатывающего практические механизмы противодействия киберпреступности с учетом стандартов прав человека. В данных документах подчеркивается необходимость соблюдения принципов законности и пропорциональности при применении мер цифрового мониторинга. Таким образом, ООН формирует рамочную нормативную архитектуру, в которой кибербезопасность рассматривается не изолированно, а в тесной связи с международной системой защиты прав человека.

Право на приватность закреплено в универсальных и региональных международных договорах, включая Международный пакт о гражданских и политических правах (МПГПП) и региональные конвенции. Хотя данные акты были приняты до цифровой эпохи, их положения подлежат расширительному толкованию в условиях цифровизации. Современная доктрина подчеркивает, что право на неприкосновенность частной жизни охватывает не только физическую, но и цифровую сферу. Европейская практика развивает стандарты защиты коммуникационной конфиденциальности и персональных данных как составных элементов права на приватность [7].

В научной литературе отмечается, что международные договоры выполняют функцию «нормативного противовеса» расширяющимся полномочиям государств в сфере цифровой безопасности. Таким образом, международные акты по правам человека формируют юридические пределы вмешательства в частную жизнь при реализации мер кибербезопасности. Будапештская конвенция 2001 года стала первым международным договором, комплексно регулирующим вопросы киберпреступности и трансграничного сотрудничества. Ее значение заключается в гармонизации уголовно-правовых норм, создании механизмов взаимной правовой помощи и стандартизации процедур сбора электронных доказательств. Конвенция способствует унификации подходов к расследованию киберпреступлений, однако одновременно вызывает дискуссии относительно баланса между эффективностью правоохранительных мер и защитой прав человека. Вопросы трансграничной передачи данных и доступа к информации остаются наиболее чувствительными с точки зрения соблюдения права на приватность [12].

Таким образом, Будапештская конвенция представляет собой пример институционализированного механизма международного сотрудничества, который одновременно усиливает кибербезопасность и требует строгого соблюдения правозащитных стандартов.

Европейский союз сформировал одну из наиболее развитых моделей правового регулирования в сфере цифровой безопасности и защиты персональных данных. Регулятивная модель ЕС основана на комплексном подходе, сочетающем требования к киберустойчивости инфраструктуры с жесткими стандартами обработки персональных данных. Исследователи отмечают, что европейский подход демонстрирует пример институционального баланса между безопасностью и правами личности [4]. Особое значение имеет защита конфиденциальности коммуникаций и развитие механизмов трансграничной передачи данных с учетом гарантий приватности [6].

Современные вызовы, включая внедрение систем искусственного интеллекта, усиливают потребность в адаптации нормативной базы к новым технологическим рискам [3].

В результате формируется модель «регулируемой цифровой среды», в которой кибербезопасность не противопоставляется правам человека, а интегрируется в их правовую структуру.

Таблица 1

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЕЖДУНАРОДНЫХ МЕХАНИЗМОВ

<i>Механизм</i>	<i>Основная цель</i>	<i>Инструменты регулирования</i>	<i>Влияние на право на приватность</i>
United Nations	Формирование универсальных принципов кибербезопасности	Резолюции, экспертные группы, рекомендации	Устанавливает рамочные стандарты с учетом прав человека
МПГПП и региональные конвенции	Защита фундаментальных прав	Договорные нормы и судебная практика	Ограничивают вмешательство через принципы законности и пропорциональности
Budapest Convention	Борьба с киберпреступностью	Гармонизация уголовного права, взаимная правовая помощь	Требует соблюдения правозащитных гарантий при расследовании
European Union	Интегративное цифровое регулирование	Регламенты, директивы, механизмы надзора	Формирует высокий стандарт защиты данных и конфиденциальности

Практика обеспечения кибербезопасности на уровне государств все чаще опирается на цифровое наблюдение как инструмент предупреждения угроз, выявления киберпреступности и защиты критической инфраструктуры. Однако именно в этой сфере наиболее ярко проявляется конфликт между императивами безопасности и правом на приватность. В доктрине подчеркивается, что цифровые инструменты наблюдения обладают высокой степенью вторжения (доступ к коммуникациям, метаданным, геолокации), а потому требуют строгих юридических ограничителей и независимого контроля [8].

С точки зрения международных стандартов, вмешательство в частную жизнь допустимо лишь при одновременном соблюдении требований законности, необходимости и пропорциональности, а также при наличии процедурных гарантий (судебного или иного независимого контроля). Эти стандарты прямо учитываются в правоприменительных подходах в сфере противодействия киберпреступности, где подчеркивается необходимость согласования оперативных мер с правами человека. В противном случае меры киберзащиты могут трансформироваться в перманентное наблюдение, подрывающее доверие к государству и международному сотрудничеству в цифровой сфере [2].

Пример практической коллизии: применение широких режимов data retention» (обязательное хранение данных связи) или массового перехвата трафика в целях безопасности

нередко сталкивается с вопросом: является ли такое вмешательство минимально необходимым и насколько оно соразмерно реальной угрозе [1, 5].

Трансграничная передача данных — один из центральных узлов конфликта безопасности и приватности, поскольку киберугрозы по своей природе не ограничены национальными границами, а расследование киберпреступлений требует оперативного доступа к данным, которые часто хранятся в другой юрисдикции. Это порождает конкуренцию правопорядков и коллизию требований: государство-инициатор запроса стремится к эффективности расследования, а государство-хранитель данных — к соблюдению стандартов приватности и собственных регулятивных ограничений [7].

В таких условиях на практике формируется многоуровневый режим: взаимная правовая помощь, прямые запросы к провайдерам, экстренные процедуры сохранения данных. Однако, чем «быстрее» механизм, тем выше риск недостаточного правового контроля и снижения гарантий приватности. В научной литературе подчеркивается, что именно трансграничная передача данных становится полем для выработки компромиссных решений: процедурной прозрачности, минимизации собираемых данных и закрепления стандартов конфиденциальности коммуникаций [8].

Пример практической коллизии: запрос одного государства на доступ к данным пользователя, размещенным на серверах в другой стране, может вступать в противоречие с национальными/региональными стандартами защиты данных и конфиденциальности связи, что приводит к спору о применимом праве и допустимых пределах экстерриториального доступа. Атрибуция кибератак (установление субъекта, которому может быть юридически вменено деяние) является одной из наиболее сложных правоприменительных проблем в международном праве. Даже при наличии технических индикаторов компрометации вопрос юридической атрибуции требует доказательственной базы и обоснования связи между действиями конкретных акторов и государством. Это усложняет применение норм об ответственности государств и затрудняет реализацию мер реагирования, включая контрмеры и международно-правовые претензии [3].

В доктринальных источниках подчеркивается, что киберпространство не исключает действие общих принципов международного права, однако его специфика (анонимность, распределенная инфраструктура, использование прокси-актеров) приводит к «разрыву» между техническим установлением происхождения атаки и юридическим установлением ответственности. В результате государства на практике чаще опираются на политико-дипломатические форматы обвинения, санкционные подходы и коалиционные заявления, чем на строгие юридические процедуры [10].

Пример практической коллизии: государство может заявить о причастности другого государства к атаке на критическую инфраструктуру, но отсутствие раскрываемых доказательств атрибуции ограничивает возможности правовой защиты и ведет к доминированию политической логики над юридической [9].

Современные практики кибербезопасности все чаще включают автоматизированные системы анализа данных, поведенческого моделирования, прогнозирования угроз и фильтрации контента. Эти технологии повышают эффективность защиты, но одновременно усиливают риск системного вмешательства в приватность. Проблема заключается не только в сборе больших массивов данных, но и в их последующем алгоритмическом «прочтении»: профилировании, выявлении социальных связей, прогнозировании намерений, что выходит за рамки традиционных представлений о приватности [1].

Особую сложность создают решения на базе искусственного интеллекта, когда правоприменительная логика заменяется статистической: индивид может стать объектом

повышенного контроля не из-за совершенного деяния, а из-за вероятностной модели. В исследованиях, посвященных регулятивным вызовам новых технологий, подчеркивается необходимость юридической «встраиваемости» гарантий приватности в архитектуру цифровой безопасности. При отсутствии таких гарантий меры киберзащиты могут приводить к эффекту «перманентного наблюдения» и нормализации масштабного контроля [2].

Пример практической коллизии: использование систем автоматического выявления угроз в сетевом трафике может требовать глубокой инспекции пакетов и анализа метаданных, что влечет системное вмешательство в конфиденциальность коммуникаций и требует особенно строгого теста пропорциональности [7].

Таблица 2

КОНФЛИКТ БЕЗОПАСНОСТИ И ПРИВАТНОСТИ В ПРАКТИКЕ:
ТИПОВЫЕ СИТУАЦИИ И ПРАВОВЫЕ РИСКИ

<i>Практика</i>	<i>Цель безопасности</i>	<i>Потенциальное вмешательство в приватность</i>	<i>Ключевой международно-правовой «тест»</i>
Массовое цифровое наблюдение	Предупреждение угроз, выявление киберпреступности	Перехват/анализ коммуникаций и метаданных	Законность + необходимость + пропорциональность + независимый контроль
Трансграничные запросы данных	Расследование инцидентов, сбор e-evidence	Экстерриториальный доступ к данным, коллизия режимов защиты	Юрисдикция + процедурные гарантии + минимизация данных
Атрибуция и ответственность	Реакция на кибератаки, претензии/контрмеры	Риск ошибок атрибуции, политизация доказательств	Доказательственность + критерии вменения государству
Алгоритмический контроль/ИИ	Прогнозирование и автоматизация защиты	Профилирование, автоматизированные решения, расширение мониторинга	Прозрачность + минимизация + контроль вмешательства

Развитие искусственного интеллекта (ИИ) и автоматизированных систем безопасности радикально меняет практику противодействия киберугрозам: от реактивных мер (фиксация инцидента) государства и частные операторы переходят к прогнозно-аналитическим моделям (поведенческая аналитика, обнаружение аномалий, автоматическое реагирование). Однако правовая проблема заключается в том, что алгоритмические решения усиливают «невидимость» вмешательства в приватность: мониторинг становится постоянным, а оценка рисков — вероятностной, что затрудняет применение традиционных критериев необходимости и пропорциональности [1].

В европейском контексте отмечается, что новые технологии требуют одновременного регулирования ответственности, приватности и кибербезопасности как взаимосвязанных сфер, поскольку автоматизация безопасности нередко означает расширение доступа к массивам данных, включая метаданные коммуникаций и данные поведения пользователя [2]. Следовательно, международное регулирование должно учитывать не только «техническую эффективность» ИИ, но и встраивание правовых гарантий в архитектуру цифровой безопасности (privacy-by-design, accountability-by-design), что соответствует общей логике правозащитного подхода [7].

Пример вызова: системы поведенческого скоринга в киберзащите могут классифицировать пользователей как «подозрительных» на основе статистических

корреляций. Это порождает риск необоснованного усиления контроля без процессуальной возможности оспаривания, что проблематично с точки зрения международных стандартов прав человека [6].

Трансграничный характер киберугроз делает международное сотрудничество системообразующим условием эффективной кибербезопасности. На практике сотрудничество реализуется через обмен информацией, взаимную правовую помощь, совместные расследования, а также через унификацию подходов к сбору электронных доказательств. В то же время эффективность сотрудничества ограничивается различиями правовых режимов приватности, процедур доступа к данным и подходов к цифровому суверенитету. В доктрине подчеркивается, что стабильная международная модель возможна лишь при формировании «минимальных универсальных стандартов» защиты прав человека в цифровой среде, которые должны быть признаны базовой рамкой любой киберполитики [11]. Практические руководства, разрабатываемые в системе ООН, также фиксируют, что сотрудничество по киберпреступности должно осуществляться с учетом прав человека и процессуальных гарантий.

Пример вызова: в рамках трансграничных запросов к данным государства стремятся к ускоренным каналам доступа, однако упрощение процедур неизбежно повышает риск несоразмерного вмешательства в приватность, особенно если отсутствуют единые стандарты конфиденциальности коммуникаций [7].

Перспективы развития международного регулирования напрямую связаны с формированием сбалансированной модели, в которой кибербезопасность не противопоставляется правам человека, а выступает частью правовой экосистемы. Такая модель должна включать три взаимосвязанных уровня: 1. Нормативный (четкие юридические основания вмешательства); 2. Процедурный (контроль, надзор, прозрачность и способы обжалования); 3. Технологический (минимизация данных, ограничение целей обработки, встроенные механизмы защиты приватности).

В исследованиях по правовым и этическим аспектам цифровой безопасности подчеркивается, что «баланс» не может сводиться к декларации — он требует институциональных механизмов подотчетности и доказуемости необходимости вмешательства [5]. Параллельно отмечается, что демократическое управление в сфере кибербезопасности предполагает наличие внешнего контроля над силовыми и технологическими инструментами, иначе возникает риск нормализации массового мониторинга [2].

Системный подход подтверждается и доктринальными источниками, применяющими нормы международного права к кибероперациям: даже при высокой угрозе безопасности государства обязаны действовать в границах международных принципов и правозащитных стандартов [8].

Пример инструмента баланса: закрепление обязательного независимого контроля (судебного/квазисудебного), публичных критериев пропорциональности и ограничения сроков хранения данных как условий допустимости вмешательства в приватность при киберугрозах [9].

Дискуссия о создании универсальной международной конвенции по кибербезопасности (или киберпреступности) отражает стремление преодолеть фрагментарность регулирования и несоответствие национальных режимов. На сегодняшний день наиболее институционально оформленным договорным механизмом остается Будапештская конвенция, однако ее восприятие не является универсальным, что ограничивает глобальную гармонизацию. Перспектива универсальной конвенции связана с двумя ключевыми условиями: Признание

базовых правозащитных стандартов как «ядра» регулирования (приватность, конфиденциальность коммуникаций, процессуальные гарантии); Разработка единых процедур международного сотрудничества по электронным доказательствам и трансграничному доступу к данным при сохранении теста пропорциональности.

С точки зрения международного права важен также вопрос применимости общих принципов (суверенитет, невмешательство, должная осмотрительность) к киберпространству — именно эти элементы должны быть встроены в будущую договорную рамку, чтобы конвенция не противоречила существующему международному правопорядку. Пример возможной архитектуры конвенции: «двухконтурная» модель, где первый контур фиксирует стандарты прав человека и пределы вмешательства, а второй — процедурные механизмы сотрудничества (запросы данных, сохранение электронных доказательств, экстренные процедуры), причем второй контур действует только при соблюдении первого.

Таблица 3

КЛЮЧЕВЫЕ ВЫЗОВЫ И ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ
МЕЖДУНАРОДНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ

<i>Направление</i>	<i>Вызов</i>	<i>Риск для приватности</i>	<i>Перспективное решение</i>
ИИ и автоматизация безопасности	Алгоритмическая непрозрачность решений	Профилирование, постоянный мониторинг, ошибочные «подозрения»	Accountability, прозрачность, встроенные гарантии privacy-by-design
Международное сотрудничество	Различие режимов приватности и доступа к данным	Экстерриториальный доступ, ослабление контроля	Унификация минимальных стандартов и процедур
Сбалансированная модель	Дисбаланс «безопасность > права»	Нормализация наблюдения	Трехуровневая модель: нормы + процедуры + технологии
Универсальная конвенция	Фрагментарность и политическая поляризация	Размывание правозащитных гарантий	Двухконтурная конвенция: права человека + сотрудничество

Проведённый анализ показал, что проблема соотношения кибербезопасности и права на приватность является одной из центральных в современном международном праве. Цифровизация общественных отношений и трансграничный характер киберугроз объективно усиливают роль государств в обеспечении информационной безопасности. Вместе с тем расширение цифрового мониторинга, трансграничного обмена данными и автоматизированных систем анализа информации создаёт риски чрезмерного вмешательства в частную жизнь и подрыва фундаментальных прав человека [1, 4].

Международные механизмы регулирования, включая деятельность системы ООН, договорные режимы противодействия киберпреступности и правозащитные стандарты, демонстрируют стремление к формированию баланса между безопасностью и приватностью. Однако существующая нормативная архитектура остаётся фрагментарной и неоднородной. Проблемы атрибуции кибератак, трансграничной юрисдикции и алгоритмического контроля подтверждают необходимость системного подхода к регулированию киберпространства.

Таким образом, баланс между кибербезопасностью и правом на приватность не может рассматриваться как статичное соотношение. Он представляет собой динамическую правовую конструкцию, требующую постоянной адаптации к технологическим изменениям и новым формам цифровых рисков. Теоретическая значимость исследования заключается в развитии интегративного подхода к анализу кибербезопасности и права на приватность как

взаимосвязанных элементов международного правопорядка. В отличие от традиционного разграничения сфер «безопасности» и «прав человека», в работе обоснована необходимость их концептуального объединения в рамках единой правовой модели, основанной на принципах законности, необходимости и пропорциональности [7].

Практическая значимость состоит в возможности использования предложенных выводов при разработке международных соглашений, совершенствовании национального законодательства и формировании механизмов международного сотрудничества в сфере кибербезопасности. Результаты исследования могут быть применены в правотворческой деятельности, при оценке допустимости цифрового наблюдения, а также в практике трансграничного обмена данными и расследования киберпреступлений.

Рекомендации по совершенствованию международного регулирования:

1. Закрепление универсальных минимальных стандартов защиты приватности в международных документах, регулирующих кибербезопасность, включая обязательное применение теста пропорциональности при ограничении прав человека;
2. Институционализация независимого контроля за мерами цифрового наблюдения на международном и национальном уровнях (судебный или квазисудебный надзор, прозрачные процедуры отчётности);
3. Унификация процедур трансграничного доступа к данным, обеспечивающая баланс между эффективностью расследования и защитой конфиденциальности коммуникаций;
4. Внедрение принципов *privacy-by-design* и *accountability* при использовании искусственного интеллекта и автоматизированных систем безопасности, что позволит минимизировать риски алгоритмического контроля;
5. Разработка универсальной международной договорной модели, в которой нормы о сотрудничестве в сфере кибербезопасности будут неразрывно связаны с правозащитными гарантиями, исключая их ослабление в интересах оперативности.

Перспективными направлениями дальнейших исследований представляются: Анализ правовой природы алгоритмических решений в сфере кибербезопасности и их соответствия международным стандартам прав человека; Сравнительное исследование региональных моделей регулирования (ЕС, Азия, ЕАЭС) в аспекте цифрового суверенитета и приватности; Разработка критериев международной атрибуции кибератак с учётом технических и юридических факторов; Исследование влияния квантовых технологий и новых криптографических инструментов на баланс безопасности и конфиденциальности; Формирование концепции «цифровой должной осмотрительности» государств в киберпространстве.

В целом дальнейшее развитие международного регулирования кибербезопасности должно строиться на признании того, что защита приватности не является препятствием для безопасности, а выступает её структурным элементом и условием легитимности международного правопорядка в цифровую эпоху.

Список литературы:

1. Allahrakha N. Balancing cyber-security and privacy: legal and ethical considerations in the digital age // Legal Issues in the digital Age. 2023. №2. P. 78-121. <https://doi.org/10.17323/10.17323/2713-2749.2023.2.78.121>
2. Buckland B. S., Schreier F., Winkler T. H. Democratic governance challenges of cyber security. Geneva: DCAF, 2010. V. 1. P. 12.
3. Danel'yan A. A. Mezhdunarodno-pravovoe regulirovanie kiberprostranstva //Obrazovanie i pravo. 2020. №1. P. 261-269.

4. Кикоть-Глуходедова Т. В. Конституционно-правовые основы обеспечения национальной безопасности современной России // Международный журнал конституционного и государственного права. 2018. №4. С. 38-42.
5. Kudriasova Z. Cryptologic Techniques and Associated Risks in Public and Private Security. An Italian and European Union Perspective with an Overview of the Current Legal Framework //arXiv preprint arXiv:2505.08650. 2025. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2505.08650>
6. Lukings M., Lashkari A. H. Understanding cybersecurity law and digital privacy. Springer International Publishing, 2022.
7. Novelli C., Casolari F., Hacker P., Spedicato G., Floridi L. Generative AI in EU law: Liability, privacy, intellectual property, and cybersecurity // Computer Law & Security Review. 2024. V. 55. P. 106066.
8. Segura-Serrano A. Internet regulation and the role of international law // Max Planck Yearbook of United Nations Law Online. 2006. V. 10. №1. P. 191-272.
9. Schmitt M. N. (ed.). Tallinn manual 2.0 on the international law applicable to cyber operations. Cambridge University Press, 2017.
10. Canton H. United Nations Office on drugs and crime—UNODC //The Europa directory of international organizations 2021. Routledge, 2021. P. 240-244.
11. Walia I. K. Cyber surveillance and privacy issues vis-à-vis international law // Brawijaya Law Journal. 2023. V. 10. №2. P. 219-241. <https://doi.org/10.1515/til-2019-0010>
12. Zuiderveen Borgesius F. J., Steenbruggen W. The right to communications confidentiality in Europe: protecting privacy, freedom of expression, and trust // Theoretical Inquiries in Law. 2019. V. 20. №1. P. 291-322. <https://doi.org/10.1515/til-2019-0010>

References:

1. Allahrakha, N. (2023). Balancing cyber-security and privacy: legal and ethical considerations in the digital age. *Legal Issues in the digital Age*, (2), 78-121. <https://doi.org/10.17323/10.17323/2713-2749.2023.2.78.121>
2. Buckland, B. S., Schreier, F., Winkler, T. H., & Centre pour le contrôle démocratique des forces armées (Genève). (2010). *Democratic governance challenges of cyber security* (Vol. 1, p. 12). Geneva: DCAF.
3. Danel'yan, A. A. (2020). Mezhdunarodno-pravovoe regulirovanie kiberprostranstva. *Obrazovanie i pravo*, (1), 261-269. (in Russian).
4. Kikot'-Glukhodedova, T. V. (2018). Konstitutsionno-pravovye osnovy obespecheniya natsional'noj bezopasnosti sovremennoj Rossii. *Mezhdunarodnyj zhurnal konstitutsionnogo i gosudarstvennogo prava*, (4), 38-42. (in Russian).
5. Kudriasova, Z. (2025). Cryptologic Techniques and Associated Risks in Public and Private Security. An Italian and European Union Perspective with an Overview of the Current Legal Framework. *arXiv preprint arXiv:2505.08650*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2505.08650>
6. Lukings, M., & Lashkari, A. H. (2022). *Understanding cybersecurity law and digital privacy*. Springer International Publishing.
7. Novelli, C., Casolari, F., Hacker, P., Spedicato, G., & Floridi, L. (2024). Generative AI in EU law: Liability, privacy, intellectual property, and cybersecurity. *Computer Law & Security Review*, 55, 106066.
8. Segura-Serrano, A. (2006). Internet regulation and the role of international law. *Max Planck Yearbook of United Nations Law Online*, 10(1), 191-272.
9. Schmitt, M. N. (Ed.). (2017). *Tallinn manual 2.0 on the international law applicable to cyber operations*. Cambridge University Press.

10. Canton, H. (2021). United Nations Office on drugs and crime—UNODC. In *The Europa directory of international organizations 2021* (pp. 240-244). Routledge.
11. Walia, I. K. (2023). Cyber surveillance and privacy issues vis-à-vis international law. *Brawijaya Law Journal*, 10(2), 219-241.
12. Zuiderveen Borgesius, F. J., & Steenbruggen, W. (2019). The right to communications confidentiality in Europe: protecting privacy, freedom of expression, and trust. *Theoretical Inquiries in Law*, 20(1), 291-322. <https://doi.org/10.1515/til-2019-0010>

Поступила в редакцию
06.03.2026 г.

Принята к публикации
14.03.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Чатак уулу А. Баланс между кибербезопасностью и правом на приватность в международном праве // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №5. С. 482-493. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/59>

Cite as (APA):

Chatak uulu, A. (2026). The Balance Between Cybersecurity and the Right to Privacy in International Law. *Bulletin of Science and Practice*, 12(5), 482-493. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/59>

УДК 343.1

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/60>

**ПРОЦЕССУАЛЬНЫЙ СТАТУС АДВОКАТА
В СОВРЕМЕННОМ УГОЛОВНОМ СУДОПРОИЗВОДСТВЕ:
ПОНЯТИЕ, СОДЕРЖАНИЕ И ПРОБЛЕМЫ ПРАВОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ**

*©Тейишова Ж. Т., Кыргызский национальный университет им. Ж. Баласагына,
г. Бишкек, Кыргызстан*

**THE PROCEDURAL STATUS
OF A LAWYER IN MODERN CRIMINAL PROCEEDINGS:
CONCEPT, CONTENT, AND ISSUES OF LEGAL REGULATION**

*©Teyishova Zh., Kyrgyz National University named after Zh. Balasagyn,
Bishkek, Kyrgyzstan*

Аннотация. Исследуется процессуальный статус адвоката в современном уголовном судопроизводстве Кыргызской Республики: понятие, содержание и проблемы правового регулирования. Статус адвоката рассматривается как комплекс прав, обязанностей и ответственности, непосредственно влияющий на эффективность реализации права подозреваемого, обвиняемого и свидетеля на защиту. На основе норм УПК КР и Закона КР «Об адвокатуре Кыргызской Республики и адвокатской деятельности» анализируются независимость адвоката, момент допуска по ордеру, специальная правосубъектность, двойственный статус (защитник и представитель). Сопоставляются теоретические подходы, выявляются противоречия УПК КР (сбор доказательств, привлечение специалиста, запрет на отказ от защиты). Автор предлагает уточнить нормы: заменить «собирают доказательства» на «собирают сведения» для передачи, «привлекать специалиста» на «ходатайствовать о привлечении», дополнить случаи отказа от защиты объективными обстоятельствами, создать институт муниципальной адвокатуры. В заключение подчёркивается преимущественно представительский характер статуса адвоката с элементами процессуальной самостоятельности. Предложения направлены на совершенствование УПК КР и Закона об адвокатуре.

Abstract. The article examines the procedural status of a lawyer in modern criminal proceedings of the Kyrgyz Republic: concept, content, and issues of legal regulation. The status of a lawyer is considered a set of rights, obligations, and responsibilities directly affecting the effectiveness of the right of the suspect, accused, and witness to defense. Based on the norms of the Criminal Procedure Code of the Kyrgyz Republic and the Law of the Kyrgyz Republic "On Advocacy and Legal Practice," the independence of the lawyer, the moment of admission by order, special legal capacity, and dual status (defender and representative) are analyzed. Theoretical approaches are compared, and contradictions in the Criminal Procedure Code of the Kyrgyz Republic (evidence collection, involvement of a specialist, prohibition on refusal of defense) are identified. The author proposes to clarify norms: replace "collect evidence" with "collect information" for transfer, replace "involve a specialist" with "petition for involvement," supplement cases of refusal of defense with objective circumstances, and create an institution of municipal advocacy. In conclusion, the predominantly representative nature of the lawyer's status with elements of procedural independence is emphasized. The proposals are aimed at improving the Criminal Procedure Code of the Kyrgyz Republic and the Law on Advocacy.

Ключевые слова: адвокат, процессуальный статус, уголовное судопроизводство, право на защиту, адвокатура.

Keywords: lawyer, procedural status, criminal proceedings, right to defense, advocacy.

В теории уголовно-процессуального права статус участников судопроизводства характеризуется тем, что каждый из них наделяется определённым объёмом прав и обязанностей в зависимости от роли, условий или стадии производства по уголовному делу. Положения Закона Кыргызской Республики «Об Адвокатуре Кыргызской Республики и адвокатской деятельности» устанавливают, что адвокат — это лицо, получившее в установленном законом порядке статус адвоката и право осуществлять адвокатскую деятельность. Адвокат является независимым профессиональным советником по правовым вопросам [1].

От правильного решения вопроса о процессуальном положении адвоката зависит то, насколько реально будет осуществляться право подозреваемого, обвиняемого на защиту, или, иначе, насколько эффективно и грамотно будет действовать адвокат, наделённый законом определённым комплексом прав и обязанностей. В юридической литературе процессуальный статус адвоката определяют следующим образом: через права, предусмотренные законом; права и обязанности; права, обязанности и ответственность; взаимоотношения с другими участниками уголовного судопроизводства исходя из прав, предоставленных адвокату [2, 3].

Отраслевой статус (положение) субъекта определяется тем законодательством, в рамках которого установлены его права и обязанности. Следовательно, процессуальное положение адвоката должно регламентироваться уголовно-процессуальным законом (ст. 15, 49, 50, 53, 54 и др. УПК КР).

По мнению Л. В. Кудрявцева, в его рассуждении заложена логическая ошибка, если участие адвоката в уголовном процессе носит характер правозаступничества, то и адвокат должен быть правозаступником, а не представителем [4].

Согласно п. 5 ч. 2 ст. 2 Закона КР «Об Адвокатуре Кыргызской Республики и адвокатской деятельности» адвокат, оказывая юридическую помощь, выступает в качестве представителя или адвоката доверителя в уголовном судопроизводстве и производстве по делам об административных правонарушениях. Ни УПК КР, ни Закон об адвокатуре не отождествляют, а различают понятия адвоката и представителя.

По смыслу главы 6 УПК КР адвокат относится к участникам уголовного судопроизводства со стороны защиты и в соответствии с ч. 1 ст. 49 УПК КР является лицом, осуществляющим в установленном законом порядке защиту прав и интересов подозреваемых, обвиняемых, свидетелей и оказывающим им квалифицированную юридическую помощь при производстве по уголовному делу. Таким образом, адвокат как участник уголовного судопроизводства вовлекается в уголовный процесс при появлении подозреваемого, обвиняемого или свидетеля, имеющего право на защиту.

Деятельность адвоката регламентирована нормами УПК КР, соблюдение которых является для него обязательным. Под оказанием юридической помощи адвокатом следует понимать деятельность, направленную на разъяснение подозреваемому, обвиняемому сущности подозрения, обвинения, прав и обязанностей, оказание содействия в их реализации, предостережение от ошибок и иных нежелательных действий.

Закон предусматривает появление адвоката на начальном этапе уголовного судопроизводства. Совместная деятельность следователя и адвоката осуществляется с учётом особенностей процессуального статуса указанного участника, который вовлекается в

уголовное судопроизводство для реализации задач по обеспечению прав и законных интересов определённых участников уголовного судопроизводства. В качестве адвоката на досудебном производстве и в суде участвует адвокат.

Лицо, получившее статус адвоката, регистрируется в реестре адвокатов Кыргызской Республики. Претенденту, получившему данный статус, выдаётся удостоверение, которое является единственным документом, подтверждающим статус адвоката. Последний может принадлежать к одному из предусмотренных в законе адвокатских образований, адвокатскому кабинету, коллегии адвокатов, адвокатскому бюро и юридической консультации.

С момента присвоения соответствующего статуса адвокат наделяется общей правосубъектностью, т.е. получает потенциальную возможность использовать общие полномочия адвоката. Для того чтобы данная возможность стала реальной, адвокат должен получить специальную правосубъектность, означающую его способность осуществлять адвокатскую деятельность в конкретном уголовном деле.

В соответствии с ч. 2 ст. 49 УПК КР допуск адвоката к участию в деле в качестве адвоката осуществляется компетентным должностным лицом в предусмотренный законом момент при предъявлении адвокатом удостоверения, ордера соответствующего адвокатского образования и при отсутствии оснований для отвода, перечисленных в ст. 72 УПК КР. Таким образом, с момента предъявления ордера должностному лицу, в чьём производстве находится уголовное дело, адвокат приобретает специальную правосубъектность соответственно адвоката или представителя.

Момент допуска адвоката к участию в деле является важной правовой категорией, требующей чёткого законодательного закрепления. Адвокат участвует в уголовном деле с момента фактического задержания подозреваемого или уведомления о подозрении в совершении преступления и (или) проступка подозреваемого, обвиняемого, а свидетеля — с момента первого допроса. Слово «ордер» — латинского происхождения и означает «ряд, порядок». В современном понимании ордер — это письменное предписание, распоряжение или документ на выдачу, получение, осуществление чего-нибудь [5].

Именно в такой интерпретации используется данный термин в Законе об адвокатуре, в котором говорится, что в случаях, предусмотренных законом, адвокат должен иметь ордер на исполнение поручения, выдаваемый соответствующим адвокатским образованием. Ордер является одним из документов, удостоверяющих полномочия адвоката на исполнение определённого поручения доверителя.

В соответствии со ст. 25 Закона КР об адвокатуре адвокатская деятельность осуществляется на основании соглашения между адвокатом и доверителем. Оно представляет собой гражданско-правовой договор, в котором помимо иных существенных условий указываются предмет поручения, а исходя из его содержания — конкретные полномочия, которыми наделяется адвокат для его надлежащего исполнения. Таким образом, заключение соглашения об оказании юридической помощи является юридическим фактом, с которым Закон об адвокатуре связывает наступление специальной правосубъектности адвоката. Специальная правосубъектность адвоката означает, что для оказания юридической помощи он вправе использовать не только общие права, но и специальные полномочия определённых процессуальных субъектов. Она наступает с момента допуска адвоката в уголовный процесс в качестве адвоката.

После допуска к участию в деле в качестве адвоката адвокат не вправе отказаться от принятой на себя защиты подозреваемого, обвиняемого, за исключением случаев, предусмотренных законом. Отказ от услуг адвоката осуществляется по инициативе подозреваемого, обвиняемого в установленном законом порядке.

Обвиняемый и подозреваемый вправе иметь нескольких адвокатов, в то же время одно и то же лицо не может осуществлять защиту нескольких подозреваемых или обвиняемых при наличии противоречий в их интересах.

Адвокат обязан использовать любые законные средства и методы для оказания юридической помощи подзащитному, но не вправе разглашать данные предварительного расследования, которые стали ему известны в связи с осуществлением защиты. При отсутствии допуска к сведениям, составляющим государственную тайну, он даёт подписку об их неразглашении.

В настоящее время в юридической литературе основные расхождения во взглядах сводятся к тому, является ли адвокат обвиняемого (подсудимого, подозреваемого) его представителем или входит в состав самостоятельных участников уголовного процесса. Взгляд на процессуальное положение адвоката как на представителя обвиняемого отстаивали многие авторы, определяя его через характер взаимоотношений с обвиняемым [6].

Это означает, что адвокат участвует в деле в интересах обвиняемого, по его поручению или с его согласия и в любой момент может быть устранён, если обвиняемый откажется от него; но если обвиняемый не отказался от адвоката, то ни суд, ни следователь не вправе устранить его из процесса, равно как и сам адвокат не может отказаться от защиты.

Уголовно-процессуальный закон не даёт определения термина «представитель» — оно содержится в гражданском праве. Следовательно, по правилам толкования, термин «представитель» нужно понимать только в гражданско-правовом смысле, а распространение на адвоката понятия «представитель» в обыденном его понимании неправомерно. Взгляд на адвоката-адвоката как на представителя обвиняемого нельзя признать состоятельным по причинам несоответствия нормам уголовно-процессуального закона [4].

Процессуальное положение адвоката как самостоятельного участника процесса определяли многие авторы, обосновывая это внушительным объёмом прав, возможностью представлять доказательства, процессуальным равноправием и самостоятельностью в выборе тактических средств. Сторонники процессуальной самостоятельности адвоката-адвоката указывают на то, что адвокат наделяется самостоятельными, а не производными от прав обвиняемого полномочиями. Адвокат индивидуально определяет свою позицию по делу, руководствуясь законом и конкретными обстоятельствами. В отличие от представителя, адвокат не вправе отказаться от выполнения поручения. Помимо названных позиций также известны промежуточные воззрения. В частности, некоторые авторы, придерживаясь мнения о адвокате как представителе, считают, что он в то же время наделён самостоятельными процессуальными правами для охраны прав и законных интересов подзащитного [5].

Другие пишут об ограниченной самостоятельности, указывая, что адвокат-адвокат сочетает права самостоятельного участника процесса с полномочиями представителя обвиняемого, мнение которого он учитывает при совершении процессуальных действий и выборе позиции по делу [7].

Анализ норм УПК КР показывает, что некоторые правила одновременно отражают различные аспекты правового статуса адвоката. Так, отдельные пункты ст. 53 УПК КР указывают на адвоката как на самостоятельного участника уголовного процесса, а другие не отличаются от полномочий обвиняемого. В соответствии с Законом об адвокатуре полномочия адвоката базируются на выражении интересов подзащитного. Адвокат не вправе занимать позицию вопреки воле доверителя, за исключением случаев его самооговора. Как можно заметить, в уголовном судопроизводстве законодатель предусмотрел двойной статус адвоката как представителя и как адвоката. Анализ норм закона свидетельствует, что в уголовном судопроизводстве адвокат может выступать в качестве представителя потерпевшего,

гражданского истца и действовать как представитель, не осуществляя защиту. Справедливы выводы ряда авторов, которые разделили полномочия адвоката на две группы. Первую группу составляют полномочия, которые «передаются» обвиняемому адвокату на основании договора поручения (заявлять ходатайства и отводы и др.). Реализуя данные «договорные» полномочия, адвокат действует как представитель обвиняемого, в его интересах, выполняя его волеизъявление [8].

Ко второй группе относятся полномочия адвоката, которыми он наделяется в целях обеспечения защиты обвиняемого, собирать и представлять доказательства, привлекать специалиста, участвовать в допросе обвиняемого и иных следственных действиях и др. Данные полномочия предоставлены адвокату законом. Адвокат, осуществляющий защиту, самостоятелен в совершении данных процессуальных действий. Однако это не значит, что адвокат не должен обращать внимание на желания доверителя. Возникновение данных полномочий непосредственно связано с волеизъявлением обвиняемого. Они производны от воли подзащитного, базируются на выражении его интересов, подчинены цели защиты его прав [9].

Наличие самостоятельных прав адвоката-адвоката не противоречит характеру представительства. Наличие у адвоката значительного объёма процессуальных прав, определённая самостоятельность при выборе процессуальных средств и тактики осуществления защиты не исключают производного характера его деятельности. В соответствии с Законом об адвокатуре адвокат выступает в качестве адвоката в уголовном судопроизводстве только на основании договора поручения, иными словами, является представителем подзащитного. Представительство в уголовном процессе представляет собой сложное правоотношение, в котором надлежаще уполномоченное лицо (представитель) в силу закона или доверенности обязано совершить в интересах другого лица (представляемого) определённые нормами уголовно-процессуального закона действия, направленные на защиту прав и законных интересов представляемого. Из изложенного можно сделать вывод, что в уголовном судопроизводстве адвокат является представителем прав и законных интересов обвиняемого, подозреваемого или подсудимого, а также иных лиц, вовлечённых в сферу уголовного процесса, независимо от их формального процессуального статуса и наделён особым правовым статусом в силу предоставленных ему уголовно-процессуальным законодательством полномочий.

Одним из принципиальных аргументов сторонников исключительной самостоятельности адвоката является то, что адвокат не вправе отказаться от принятой на себя защиты подозреваемого, обвиняемого. Напротив, представитель при осуществлении процессуальной деятельности имеет право в любой момент производства по делу отказаться от выполнения поручения. Устанавливая столь категоричное правило, законодатель руководствовался принципом обеспечения защиты обвиняемого (подозреваемого). Вместе с тем в практике не редки случаи, когда адвокат-адвокат оказывается в ситуации, при которой осуществлять дальнейшую защиту по объективным причинам становится невозможным. Такими причинами могут быть болезнь адвоката или его близких, смерть близких, изменение территориальной подсудности уголовного дела, привлечение второго адвоката, непредвиденная сложность дела. Очевидно, что при определённых обстоятельствах дальнейшее участие адвоката-адвоката в конкретном уголовном деле может не только не способствовать защите прав и законных интересов подзащитного, но и вредить им. В связи с этим полагаем, что норма об отказе от защиты должна быть дополнена случаями отказа адвоката-адвоката от продолжения защиты в любой стадии процесса. Представляется целесообразным предусмотреть исключения для обстоятельств, исключающих физическую

возможность осуществлять принятую на себя защиту (болезнь, необходимость ухода за близкими людьми в силу их болезни, изменение территориальной подсудности уголовного дела и иные). В случае отказа приглашение или назначение обвиняемому другого адвоката производится в порядке, установленном УПК КР.

Аналогичная норма, на наш взгляд, должна содержаться в Законе об адвокатуре. Кроме того, текст соглашения, заключаемого между адвокатом и доверителем, должен содержать порядок компенсации в случае отказа адвоката от принятой на себя защиты по указанным выше основаниям. Наличие запрета на отказ не исключает обязанности адвоката устраниваться от участия при наличии оснований для отвода (ст. 72 УПК КР). В ходе судебного производства решение об отводе принимает суд. В числе оснований, исключающих участие адвоката, предусмотрен случай, когда адвокат ранее оказывал юридическую помощь лицу, интересы которого противоречат интересам защищаемого им лица. Применение данного правила ведёт к устранению адвоката, выбранного одним из подсудимых, нарушению его права на защиту¹⁹. На наш взгляд, достаточно обеспечить адвокатами тех, кто сделал выбор в пользу иного адвоката, а не устранять адвоката из процесса.

Закреплённое правило не учитывает временного фактора оказания юридической помощи, её характера, вида дела. Адвокат мог оказывать помощь значительно ранее и по другому делу. Закон не раскрывает характер юридической помощи. В связи с этим полагаем, что такое обстоятельство нуждается в уточнении: когда ставшие известными в связи с оказанием помощи сведения могут причинить вред интересам данного лица. Тем самым будут созданы гарантии для обеспечения действительного права на защиту.

Полномочия адвоката определены ст. 53 УПК КР. С момента допуска к участию в уголовном деле адвокат вправе: иметь с подозреваемым, обвиняемым свидания без ограничения их числа и продолжительности; собирать и представлять доказательства, необходимые для оказания юридической помощи; привлекать специалиста; присутствовать при предъявлении обвинения; участвовать в допросе подозреваемого, обвиняемого, а также в иных следственных действиях; знакомиться с протоколом задержания, постановлением о мере пресечения, протоколами следственных действий и иными документами; знакомиться по окончании досудебного производства со всеми материалами дела, выписывать сведения, снимать копии; заявлять ходатайства и отводы; участвовать в судебном разбирательстве в судах всех инстанций; приносить жалобы на действия (бездействие) должностных лиц и участвовать в их рассмотрении; использовать иные не запрещённые УПК КР средства и способы защиты.

Адвокат, участвующий в производстве следственного действия, вправе давать подзащитному консультации, задавать вопросы с разрешения следователя, делать замечания по протоколу. Адвокат не вправе разглашать данные предварительного расследования, если был предупреждён в порядке, установленном законом. За разглашение несёт ответственность.

В связи с тем, что некоторые положения норм противоречивы, полагаем целесообразным уточнить отдельные из них. Как следует из ст. 53 УПК КР, адвокат вправе ходатайствовать о привлечении специалиста. Закон об адвокатуре более конкретно определяет право адвоката привлекать специалистов на договорной основе. Полагаем, что слово «привлекать» следует заменить на «ходатайствовать о привлечении». Далее, адвокат вправе собирать и представлять доказательства в порядке ч. 3 ст. 86 УПК КР, получать предметы, документы, опрашивать лиц с их согласия, истребовать справки и характеристики.

Сопоставляя с Законом об адвокатуре, можно заметить различия в формулировках: по УПК — собирать доказательства, по Закону — собирать сведения, опрашивать лиц, собирать и представлять предметы и документы, которые могут быть признаны доказательствами. Формулируя норму, законодатель не учёл, что объекты становятся доказательствами только

после приобщения органом расследования или судом. Пока решение не принято — доказательства ещё не существует. Кроме того, не определена процедура получения адвокатом сведений и документов. Опрос — не допрос, он не обеспечивается принуждением. Чтобы факты стали доказательством, следователь или суд должны допросить лицо с соблюдением правил. Несмотря на обязанность органов предоставлять документы, запросы часто игнорируются, а санкций за неисполнение нет. Результат адвокатского опроса может быть процессуальным доказательством, но УПК не предусматривает форму фиксации. Адвокат может заявить ходатайство о допросе ранее опрошенного лица. Представляется целесообразным уточнить нормы УПК КР в части сбора сведений, а не доказательств, и передачи их для возможного приобщения. В зависимости от участия по назначению или по соглашению адвокатов условно делят на работающих платно и по назначению. В Кыргызстане защита по назначению составляет значительную часть работы адвокатов. Государство не всегда исполняет обязательства по оплате труда адвокатов по назначению в полной мере, что влияет на качество защиты. Типичными нарушениями являются пассивность, срывы действий, неэтичное поведение и др.

На современном этапе без взаимодействия органов расследования, прокуроров и судов с адвокатурой не обойтись. Качество взаимоотношений возрастёт, если исключить вопрос о деньгах. Получение гражданами полной юридической информации — важная задача государства. Решение может заключаться в создании института муниципальной адвокатуры, финансируемой из бюджета муниципальных образований. В апелляционной, кассационной и надзорной инстанциях адвокаты по назначению участвуют редко. Если законодательство гарантирует бесплатную помощь, органы обязаны обеспечить её реализацию.

Таким образом, в уголовном судопроизводстве адвокат является представителем прав и законных интересов обвиняемого, подозреваемого или подсудимого, а также иных лиц, вовлечённых в процесс, и наделён особым статусом в силу полномочий УПК КР. Возникновение правомочий связано с волеизъявлением подзащитного, они производны от его воли и подчинены цели защиты. Полагаем, что императивный запрет на отказ от защиты нарушает права адвоката и может вредить подзащитному. Норму следует дополнить исключениями. Аналогично — в Законе об адвокатуре. В силу противоречий считаем необходимым уточнить нормы о привлечении специалиста и сборе сведений (заменить «доказательства» на «сведения» для передачи). Создание муниципальной адвокатуры будет способствовать обеспечению права на квалифицированную юридическую помощь.

Список литературы:

1. Закон КР «Об Адвокатуре Кыргызской Республики и адвокатской деятельности» от 14 июля 2014 года №135.
2. Алымкулова Э. С. Уголовно-процессуальный статус потерпевшего в Кыргызской Республике: проблемы и перспективы // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2024. №8-1 (95). С. 131–135.
3. Стецовский Ю. И. Адвокатура. М., 1989. 234 с.
4. Кудрявцев Л. В. Процессуальное положение адвоката в российском уголовном судопроизводстве // Современное право. 2005. № 4. С. 17
5. Ожегов С. И., Шведова Н. Ю. Толковый словарь русского языка. М., 2003. 471 с.
6. Строгович М. С. Деятельность адвокатов в качестве адвокатов обвиняемых. М., 1992. Т. 2. 255 с.
7. Азгур З. З. Участие адвоката в кассационном и надзорном производствах: Автореф. дис. ... канд. юрид. наук. Минск, 1971.

8. Бойков А. Д. Проблемы адвокатской этики // Роль и задачи адвокатуры. М., 1972. С. 195–196.
9. Иванов А. В. Адвокат-адвокат в судебном следствии: дис. ... канд. юрид. наук. М., 2002. С. 38–39.

References:

1. Zakon KR “Ob Advokature Kyrgyzskoj Respubliki i advokatskoj deyatel’nosti” ot 14 iyulya 2014 goda №135.
2. Alymkulova, E. S. (2024). Ugolovno-protsessual’nyj status poterpevshego v Kyrgyzskoj Respublike: problemy i perspektivy. *Mezhdunarodnyj zhurnal gumanitarnykh i estestvennykh nauk*, (8-1 (95)), 131–135. (in Russian).
3. Stetsovskij, Yu. I. (1989). Advokatura. Moscow. (in Russian).
4. Kudryavtsev, L. V. (2005). Protsessual’noe polozhenie advokata v rossijskom ugolovnom sudoproizvodstve. *Sovremennoe pravo*, (4), 17. (in Russian).
5. Ozhegov, S. I., & Shvedova, N. Yu. (2003). *Tolkovyj slovar’ russkogo yazyka*. Moscow. (in Russian).
6. Strogovich, M. S. (1992). Deyatel’nost’ advokатов v kachestve advokатов obvinyaemykh. Moscow. (in Russian).
7. Azgur, Z. Z. (1971). Uchastie advokata v kassatsionnom i nadzornom proizvodstvakh: Avtoref. dis. ... kand. yurid. nauk. Minsk. (in Russian).
8. Bojkov, A. D. (1972). Problemy advokatskoj etiki. In *Rol’ i zadachi advokatury*, Moscow. (in Russian).
9. Ivanov, A. V. (2002). Advokat-advokat v sudebnom sledstvii: dis. ... kand. yurid. nauk. Moscow. (in Russian).

Поступила в редакцию
25.02.2026 г.

Принята к публикации
05.03.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Тейишова Ж. Т. Процессуальный статус адвоката в современном уголовном судопроизводстве: понятие, содержание и проблемы правового регулирования // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №5. С. 494-501. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/60>

Cite as (APA):

Teyishova, Zh. (2026). The Procedural Status of a Lawyer in Modern Criminal Proceedings: Concept, Content, and Issues of Legal Regulation. *Bulletin of Science and Practice*, 12(5), 494-501. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/60>

УДК 343.1

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/61>

**ПРОЦЕССУАЛЬНЫЙ СТАТУС АДВОКАТА НА ЭТАПЕ ДОСЛЕДСТВЕННОЙ
ПРОВЕРКИ ПО УГОЛОВНО-ПРОЦЕССУАЛЬНОМУ КОДЕКСУ
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ:
ПОНЯТИЕ, СОДЕРЖАНИЕ И ПРОБЛЕМЫ ПРАВОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ**

©*Тейишова Ж. Т., Кыргызский национальный университет им. Ж. Баласагына,
г. Бишкек, Кыргызстан*

**PROCEDURAL STATUS OF A LAWYER AT THE STAGE OF PRE-INVESTIGATION
INQUIRY UNDER THE CRIMINAL PROCEDURE CODE OF THE KYRGYZ REPUBLIC:
CONCEPT, CONTENT, AND ISSUES OF LEGAL REGULATION**

©*Teyishova Zh., Kyrgyz National University named after Zh. Balasagyn,
Bishkek, Kyrgyzstan*

Аннотация. Статья посвящена анализу процессуального статуса адвоката на этапе следственной проверки по Уголовно-процессуальному кодексу Кыргызской Республики 2021 года. Рассматриваются понятие, содержание и особенности правового регулирования участия адвоката на этой стадии, которая не предполагает наличия у защитника полноценного процессуального статуса. Выявляются ключевые проблемы: отсутствие автоматического допуска адвоката с момента регистрации заявления в ЕРПП, ограничение прав на ознакомление с материалами проверки, участие в получении объяснений и иных действиях, высокий риск нарушений прав человека (пытки, принуждение к показаниям). На основе норм УПК КР, Конституции КР, международных стандартов и правоприменительной практики анализируются противоречия между принципом права на защиту и реальным положением адвоката. Предлагаются пути совершенствования: введение обязательного допуска адвоката с момента регистрации в ЕРПП, расширение его прав на участие в следственных действиях, усиление судебного контроля. Работа актуальна в контексте реформы уголовного процесса 2021 года и необходимости гармонизации национального законодательства с международными гарантиями права на квалифицированную юридическую помощь.

Abstract. The article examines the procedural status of an advocate at the stage of pre-investigation check under the Criminal Procedure Code of the Kyrgyz Republic of 2021. It analyzes the concept, content, and specifics of the legal regulation of an advocate's participation in this stage, where the defender does not possess full procedural status. Key problems are identified: the lack of automatic admission of an advocate from the moment of registration of the report in the Unified Register of Crimes and Misdemeanors (ERPP), restricted rights to access check materials, participation in obtaining explanations and other actions, and the high risk of human rights violations (torture, coercion to testify). Based on the norms of the CPC KR, the Constitution of the KR, international standards, and law enforcement practice, contradictions between the principle of the right to defense and the actual position of the advocate are analyzed. Ways of improvement are proposed: the introduction of mandatory admission of an advocate from the moment of registration in the ERPP, the expansion of rights to participate in pre-investigation actions, and the strengthening of judicial control. The work is relevant in the context of the 2021 criminal procedure reform and the need to harmonize national legislation with international guarantees of the right to qualified legal assistance.

Ключевые слова: адвокат, процессуальный статус, досудебная проверка, право на защиту, досудебное производство.

Keywords: lawyer, procedural status, pre-investigation check, right to defense, pre-trial proceedings.

Досудебное производство — это первая стадия уголовного процесса, которая предшествует производству в других стадиях уголовного судопроизводства [1]. Его содержание заключается в правоотношениях и деятельности всех участников при определяющей роли органа дознания, дознавателя, следователя и прокурора по установлению наличия или отсутствия фактических и юридических оснований для начала расследования (ст. 148–149 УПК КР).

Значение досудебного производства состоит в том, что своевременное и обоснованное начало расследования обеспечивает незамедлительное реагирование на каждое преступление и установление фактических обстоятельств его совершения. Вместе с тем незаконное начало расследования без достаточных оснований, равно как и незаконный и необоснованный отказ в регистрации заявления или сообщения в ЕРПП, приводят к грубейшим нарушениям прав, свобод и законных интересов граждан. Регистрация в ЕРПП служит уголовно-процессуальным основанием для производства следственных, судебных и иных процессуальных действий, и принятия уголовно-процессуальных решений по существу дела, а также для применения мер уголовно-процессуального принуждения.

Уголовное дело возбуждается при наличии законного повода, оснований и при отсутствии обстоятельств, исключающих производство по делу (ст. 148 УПК КР). Повод к началу досудебного производства порождает установленные законом права и обязанности участников уголовно-процессуальной деятельности, которая возникает при приеме сообщений граждан о совершенном или готовящемся преступлении. Возникновение правоотношений предопределяется тем, что заявитель вправе обжаловать отказ в регистрации заявления в суд или прокурору, а органы обязаны рассмотреть такое заявление [2].

Уголовно-процессуальный закон не предусматривает обязательное предоставление юридической помощи лицу, обратившемуся в правоохранительные органы с заявлением о преступлении, сообщением о готовящемся или совершенном преступлении. Однако именно на этом этапе уголовного процесса помощь лицам, вовлеченным в сферу уголовно-процессуальных правоотношений, является не менее актуальной, чем в последующих стадиях рассмотрения и разрешения уголовного дела. Заявители не всегда обладают необходимыми познаниями в области права. Данная неосведомленность может повлечь негативные последствия как для самих заявителей и их близких, так и послужить ложным поводом к началу производства в силу неверной правовой оценки заявителем своих действий и действий других лиц. Проверка ложных сведений о преступлениях не способствует процессуальной экономии сил и средств в уголовном процессе. Мы, безусловно, не отрицаем установленную ст. 149 УПК КР обязанность органа дознания, следователя и прокурора зарегистрировать, проверить сообщение о любом совершенном или готовящемся преступлении. Вместе с тем полагаем, что было бы целесообразно в случае отсутствия адвоката у лица, подающего заявление или сообщение о преступлении, предоставить ему возможность воспользоваться услугами адвоката. В этих целях считаем необходимым дополнить ст. 148 УПК КР пунктом о предоставлении адвоката заявителю: «Заявителю должна быть предоставлена возможность воспользоваться услугами адвоката. Об отказе от предоставленной помощи адвоката

заявитель указывает в письменном заявлении о преступлении либо сообщает устно. Сведения об отказе заносятся в протокол лицом, принявшим устное заявление».

В соответствии со ст. 148 УПК КР одним из поводов к началу досудебного производства является явка с повинной. Мы согласны с авторами, считающими, что явка с повинной является разновидностью заявления гражданина о преступлении. Причем поводом для начала производства является как письменное, так и устное заявление о явке с повинной [3].

Некоторые авторы считают, что явка с повинной не предполагает обязательное личное и непосредственное обращение соответствующего лица в органы. Заявление может быть представлено и через его близких, знакомых, адвоката и т.д. [4].

По нашему мнению, бывают обстоятельства, препятствующие гражданину лично явиться в правоохранительные органы и сообщить о своей явке с повинной. Полагаем, что письменное заявление, переданное через адвоката, не отрицает факта явки с повинной. Важно, чтобы заявление содержало подпись заявителя. В связи с этим полагаем целесообразным дополнить нормы УПК КР положением: «Заявление о явке с повинной может быть сделано как в письменном, так и в устном виде. При наличии объективных причин, препятствующих заявителю лично явиться с повинной, заявление может быть представлено через адвоката». Более 82% опрошенных нами по данному вопросу адвокатов выразили согласие с тем, что адвокат должен присутствовать при явке с повинной лица, совершившего преступление; 7,3 % отрицательно отнеслись к данному предложению; около 10% не смогли конкретно изложить свою позицию.

Явку с повинной можно рассматривать в уголовно-правовом и процессуальном аспектах. С точки зрения уголовного права она является обстоятельством, смягчающим наказание (п. «и» ч. 1 ст. 61 УК КР). В соответствии со ст. 62 УК КР при наличии смягчающих и отсутствии отягчающих обстоятельств срок или размер наказания не могут превышать трех четвертей максимального срока или размера наиболее строгого вида наказания, предусмотренного соответствующей статьей Особенной части УК КР. С точки зрения уголовно-процессуального права явка с повинной является поводом к началу досудебного производства. Но в случае, если лицо явилось с повинной в процессе производства по уже зарегистрированному делу, явка с повинной рассматривается как смягчающее вину обстоятельство. Представляется, что участие адвоката при явке с повинной может способствовать оказанию юридической помощи явившемуся лицу, поощрению социально адекватного поведения человека, препятствовать применению к лицу незаконных мер процессуального принуждения. В связи с этим полагаем целесообразным дополнить нормы УПК КР положением: «По просьбе явившегося с повинной лица участие защитника обеспечивается дознавателем, следователем или прокурором». Наше предложение вызвало одобрение у 83% опрошенных адвокатов. Вместе с тем из числа опрошенных сотрудников следственных органов и прокуроров только 41% согласились с необходимостью обеспечения защитником лица, явившегося с повинной.

Далее, из ст. 148 УПК КР следует, что основанием для начала досудебного производства является наличие достаточных данных, указывающих на признаки преступления. Однако Кодекс не предусматривает каких-либо определенных критериев этой достаточности. В порядке соответствующих глав УПК КР прокурор вправе согласиться с решением дознавателя или следователя о начале производства либо направить материалы для дополнительной проверки. К методам проверки поступивших заявлений и сообщений о преступлениях относят следующие: истребование необходимых для уголовно-процессуального производства материалов в виде предметов и документов; получение объяснений от лиц, обладающих информацией об исследуемом событии; осмотр места происшествия (ст. 172 УПК КР); производство ревизий, инвентаризаций и иных документальных проверок; производство

оперативно-розыскных действий (в соответствии с Законом КР «Об оперативно-розыскной деятельности»); производство действий, предусмотренных законодательством. До начала досудебного производства недопустимо осуществление каких-либо следственных действий, «чтобы не разрушить грань между доследственной проверкой и стадией расследования» [5].

Исключением из этого правила является осмотр места происшествия (ст. 172 УПК КР). Однако некоторые авторы считают допустимым до начала производства производство таких следственных действий, как задержание подозреваемого, предъявление для опознания, производство экспертиз и др. [6].

Полагаем, что производство следственных действий до регистрации в ЕРПП будет противоречить конституционным нормам, гарантирующим защиту прав, свобод и законных интересов граждан, и, кроме того, приведет к применению в уголовном судопроизводстве мер репрессивного характера. В результате проведенного нами опроса получены следующие данные: на вопрос «Считаете ли Вы допустимым до начала досудебного производства производство таких следственных действий, как задержание подозреваемого, предъявление для опознания, производство экспертиз?» 36,3% респондентов ответили положительно; 27,6% согласились только с возможностью производства экспертиз; 36,1% ответили отрицательно. Указывая на нецелесообразность проведения экспертиз до начала производства, авторы справедливо обращают внимание на следующее: нормы УПК КР предоставляют широкий перечень прав обвиняемого и его адвоката при назначении и производстве экспертизы по уголовному делу, но на раннем этапе такие права не корреспондируются [7].

Говоря об осмотре места происшествия как о неотложном следственном действии, необходимо заметить, что закон не предусматривает присутствие (участие) адвоката. Это объясняется, как представляется, тем, что не всегда на момент проведения указанного следственного действия имеется подозреваемый, следовательно, появление адвоката в нем явно неправомерно и необоснованно. Тем не менее в тех случаях, когда дознаватель, следователь, прокурор располагают сведениями о лице, подозреваемом в совершении преступления, до регистрации в ЕРПП или в момент ее (ст. 148 УПК КР) представляется необходимым проводить осмотр места происшествия с обязательным участием адвоката. Данное следственное действие происходит с обязательным участием понятых. Но они, как показывают результаты опроса работников следствия, прокуратуры, адвокатов, в большинстве случаев лишь подписывают протокол осмотра места происшествия, не уточняя термины, размеры, описание форм или положения тех или иных предметов. В результате этого лицо, впоследствии признанное подозреваемым или обвиняемым, лишается возможности проверить достоверность фактов, указанных в протоколе осмотра места происшествия. Таким образом, участие адвоката в данном следственном действии послужило бы устранению негативных факторов. Он смог бы своевременно прочесть протокол, уточнить необходимые данные и в дальнейшем не прибегать к опросу понятых для уточнения подписанных ими в протоколе осмотра фактов. Однако из числа опрошенных по данному вопросу следователей и прокуроров только 34,8% поддержали наше предложение. Остальные ответили отрицательно, мотивируя это тем, что сложно извещать адвоката о предстоящем следственном действии ввиду его неотложности, нужна дополнительная затрата времени на подготовку необходимых документов. Вместе с тем практически все адвокаты на вопрос «Считаете ли Вы целесообразным участие адвоката в осмотре места происшествия до начала досудебного производства?» ответили положительно.

В связи с изложенным полагаем целесообразным дополнить ст. 177 УПК КР отдельной частью следующего содержания: «При необходимости безотлагательного производства осмотра места происшествия в случаях поступления заявления, сообщения о совершенном

преступлении или явки с повинной, предусмотренных ст. 148 настоящего Кодекса, к осмотру допускается адвокат».

Таким образом, на этапе доследственной проверки участие адвоката необходимо для обеспечения прав, свобод и законных интересов лиц, вовлеченных в сферу уголовно-процессуальных правоотношений, оказания квалифицированной юридической помощи, в целях дополнительных гарантий соблюдения норм уголовно-процессуального законодательства другими участниками уголовного процесса. В целях совершенствования регламентации участия адвоката на этапе доследственной проверки представляется целесообразным внести следующие дополнения в УПК КР:

1. Дополнить ст. 149 УПК КР положением о предоставлении адвоката заявителю (аналогично предложению автора).
2. Дополнить нормы о явке с повинным положением о представлении заявления через адвоката при объективных причинах.
3. Дополнить нормы о явке с повинным обеспечением участия защитника по просьбе лица.
4. Дополнить ст. 177 УПК КР положением о допуске адвоката к осмотру места происшествия в неотложных случаях.

Список литературы:

1. Уголовно-процессуальный кодекс Кыргызской Республики от 28 октября 2021 года № 129. <https://clcl.i/sBTCy>
2. Кубатов И. К., Тейишова Ж. Т. Конституционные основы участия адвоката в уголовном судопроизводстве в Кыргызской Республике // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2024. №7-1 (94). С. 130-133.
3. Корнуков В. М., Лазарев В. А., Холоденко В. Д. Возбуждение уголовного дела в системе уголовно-процессуальной деятельности. Саратов, 2002. 153 с.
4. Москалькова Т. Н. Глава 19. Поводы и основания для возбуждения уголовного дела // Научно-практический комментарий к Уголовно-процессуальному кодексу Российской Федерации (постатейный). М.: Юрайт-Издат, 2007.
5. Вандышев В. В. Уголовный процесс: Курс лекций. СПб., 2004. 316 с.
6. Бекешко С.П., Матвиенко Е.А. Подозреваемый в советском уголовном процессе. Минск, 1969. С.77.
7. Попов Е. А. Проблемы участия адвоката в экспертизе на ранних стадиях // Современное право. 2005. №4. С. 22–25.

References:

1. Ugolovno-protsessual'nyj kodeks Kyrgyzskoj Respubliki ot 28 oktyabrya 2021 goda № 129. <https://clcl.i/sBTCy>
2. Kubatov, I. K., & Tejishova, Zh. T. (2024). Konstitutsionnye osnovy uchastiya advokata v ugolovnom sudoproizvodstve v Kyrgyzskoj Respublike. *Mezhdunarodnyj zhurnal gumanitarnykh i estestvennykh nauk*, (7-1 (94)), 130-133. (in Russian).
3. Kornukov, V. M., Lazarev, V. A., & Kholodenko, V. D. (2002). *Vozbuzhdenie ugolovnogogo dela v sisteme ugolovno-protsessual'noj deyatel'nosti*. Saratov. (in Russian).
4. Moskal'kova, T. N. (2007). Glava 19. Povody i osnovaniya dlya vozbuzhdeniya ugolovnogogo dela. In *Nauchno-prakticheskij kommentarij k Ugolovno-protsessual'nomu kodeksu Rossijskoj Federatsii (postatejnyj)*. (in Russian).
5. Vandyshchev, V. V. (2004). *Ugolovnyj protsess: Kurs lektsij*. St. Petersburg. (in Russian).

6. Bekeshko, S. P., & Matvienko, E. A. (1969). *Podozrevaemyj v sovetskom ugovnom protsesse*. Minsk. (in Russian).
7. Popov, E. A. (2005). Problemy uchastiya advokata v ekspertize na rannikh stadiyakh. *Sovremennoe pravo*, (4), 22–25. (in Russian).

Поступила в редакцию
25.02.2026 г.

Принята к публикации
05.03.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Тейишова Ж. Т. Процессуальный статус адвоката на этапе доследственной проверки по уголовно-процессуальному кодексу Кыргызской Республики: понятие, содержание и проблемы правового регулирования // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №5. С. 502-507. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/61>

Cite as (APA):

Teyishova, Zh. (2026). Procedural Status of a Lawyer at the Stage of Pre-Investigation Inquiry under the Criminal Procedure Code of the Kyrgyz Republic: Concept, Content, and Issues of Legal Regulation. *Bulletin of Science and Practice*, 12(5), 502-507. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/61>

УДК 323.2.

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/62>

УЧАСТИЕ ДЕТСКОГО ОМБУДСМЕНА В ПРОФИЛАКТИКЕ НАСИЛИЯ В ОТНОШЕНИИ ДЕТЕЙ

©*Мусурова Ш. Т., Международный университет Кыргызстана, г. Бишкек, Кыргызстан*

PARTICIPATION OF THE CHILDREN'S OMBUDSMAN IN THE PREVENTION OF VIOLENCE AGAINST CHILDREN

©*Musurova Sh., International University of Kyrgyzstan, Bishkek, Kyrgyzstan*

Аннотация. Статья посвящена анализу участия Уполномоченного по правам ребёнка в Кыргызской Республике в системе профилактики насилия в отношении детей. Рассматриваются организационно-правовые механизмы деятельности детского омбудсмена, его взаимодействие с органами государственной власти, правоохранительными структурами и институтами гражданского общества. Особое внимание уделяется нормативной базе Кыргызской Республики в сфере защиты детей от насилия, мониторинговой и правозащитной функции Уполномоченного, а также анализу обращений граждан как индикатору эффективности деятельности института. В работе исследуются проблемы межведомственной координации, процедур реагирования и институциональной независимости. Делается вывод о необходимости усиления превентивной функции детского омбудсмена, цифровизации механизмов обращения и внедрения междисциплинарного подхода к защите прав ребёнка.

Abstract. This article analyzes the involvement of the Children's Rights Commissioner in the Kyrgyz Republic in the prevention of violence against children. It examines the organizational and legal mechanisms of the Children's Ombudsman's activities, their interactions with government agencies, law enforcement agencies, and civil society institutions. Particular attention is paid to the Kyrgyz Republic's regulatory framework for protecting children from violence, the Commissioner's monitoring and advocacy functions, and the analysis of citizen complaints as an indicator of the institution's effectiveness. The paper examines issues of interagency coordination, response procedures, and institutional independence. It concludes that it is necessary to strengthen the Children's Ombudsman's preventive function, digitalize complaint mechanisms, and implement a multidisciplinary approach to protecting children's rights.

Ключевые слова: уполномоченный по правам ребёнка; детский омбудсмен; профилактика насилия; защита прав ребёнка; Кыргызская Республика.

Keywords: Children's Rights Commissioner; Children's Ombudsman; Violence Prevention; Protection of Children's Rights; Kyrgyz Republic.

Проблема насилия в отношении детей остаётся одной из наиболее острых социальных и правовых проблем в Кыргызской Республике. Несмотря на наличие нормативно-правовой базы, направленной на защиту несовершеннолетних, случаи семейного, школьного и институционального насилия продолжают фиксироваться в официальной статистике и правозащитных отчётах. Международные исследования подтверждают, что насилие в детском возрасте имеет долгосрочные последствия для психического здоровья, социальной адаптации и реализации прав ребёнка [10].

В национальном контексте особое значение приобретает институциональный механизм защиты прав ребёнка, включая деятельность Уполномоченного по правам ребёнка как независимого субъекта правозащитной системы. Его участие в профилактике насилия приобретает превентивный и координационный характер, что соответствует современным международным стандартам защиты детства [1-3].

Согласно данным UNICEF Kyrgyzstan (2023), определённая доля детей в Кыргызской Республике сталкивается с различными формами насилия, включая физическое наказание и психологическое давление. Анализ официальных сообщений органов государственной власти также свидетельствует о необходимости усиления профилактических механизмов и межведомственного взаимодействия [6, 8-10].

Отчёты Уполномоченного по правам ребёнка подчёркивают, что обращения граждан по вопросам семейного насилия, жестокого обращения и нарушений прав несовершеннолетних занимают значительную часть в структуре жалоб [1-3].

Это подтверждает востребованность института детского омбудсмана как механизма реагирования и мониторинга. В международной научной литературе проблема профилактики насилия в отношении детей рассматривается в рамках комплексного междисциплинарного подхода, включающего правовые, социальные и институциональные аспекты [10].

Вместе с тем в национальной юридической науке Кыргызской Республики вопросы организационно-правовой деятельности Уполномоченного по правам ребёнка в контексте профилактики насилия остаются недостаточно систематизированными. Исследования преимущественно сосредоточены на общих механизмах защиты прав ребёнка или анализе законодательства о семейном насилии [4], тогда как институциональная роль детского омбудсмана требует более детального теоретико-правового осмысления.

Объектом исследования выступают общественные отношения, возникающие в сфере профилактики насилия в отношении детей в Кыргызской Республике.

Предмет исследования составляют организационно-правовые механизмы участия Уполномоченного по правам ребёнка в системе предупреждения и пресечения насилия, а также практика реализации его полномочий.

Целью статьи является комплексный анализ участия Уполномоченного по правам ребёнка в профилактике насилия в отношении детей в Кыргызской Республике с позиции теории и практики правоприменения.

В международной и национальной правовой доктрине насилие в отношении детей рассматривается как любое действие или бездействие, причиняющее физический, психологический или иной вред ребёнку либо создающее угрозу его жизни, здоровью и развитию. В современных подходах выделяются следующие основные формы насилия: физическое, психологическое (эмоциональное), сексуальное и экономическое, а также пренебрежение (neglect).

Согласно международным аналитическим материалам, насилие может происходить в семье, образовательной среде, учреждениях интернатного типа и в цифровом пространстве [10].

В национальном контексте значительное внимание уделяется проблеме семейного насилия, которое нередко затрагивает несовершеннолетних как прямых жертв или свидетелей [4].

Современное понимание профилактики насилия включает не только реагирование на уже совершённые правонарушения, но и превентивные меры — правовое просвещение, мониторинг учреждений, межведомственное взаимодействие и институциональный контроль.

Базовым международным документом в сфере защиты прав ребёнка является Конвенция ООН о правах ребёнка 1989 года, закрепляющая обязанность государств обеспечивать защиту детей от всех форм насилия, жестокого обращения и эксплуатации. Международные стандарты предполагают создание независимых механизмов контроля и мониторинга соблюдения прав ребёнка. В ряде государств таким механизмом выступает институт детского омбудсмена. В материалах UNICEF подчёркивается необходимость институциональных гарантий защиты детей, развития механизмов раннего выявления насилия и координации межведомственных действий [5].

Дополнительное значение имеют рекомендации международных органов системы ООН, в том числе отчёты по выполнению государствами обязательств в области защиты прав ребёнка [7].

В этих документах акцентируется внимание на необходимости независимого мониторинга, прозрачности процедур и обеспечения доступа детей к механизмам подачи жалоб. Международные стандарты формируют правовую основу для создания и развития института Уполномоченного по правам ребёнка как субъекта превентивной правозащитной деятельности. В Кыргызской Республике нормативно-правовую основу защиты детей от насилия составляют Конституция КР, профильные законы и подзаконные акты. Ключевым актом является Закон КР «О защите и охране от семейного насилия», который определяет формы насилия, механизмы защиты пострадавших и компетенцию государственных органов [4, 5].

Кроме того, вопросы профилактики насилия отражаются в деятельности профильных министерств и ведомств, а также в отчётных и аналитических материалах, касающихся реализации государственной политики в сфере защиты детей [5].

Отчёты Уполномоченного по правам ребёнка в Кыргызской Республике демонстрируют практическую значимость мониторинга случаев насилия, анализа обращений граждан и взаимодействия с органами государственной власти [3].

Национальное законодательство формирует институциональную основу для участия детского омбудсмена в профилактике насилия, однако эффективность реализации во многом зависит от межведомственной координации и ресурсного обеспечения.

Институт Уполномоченного по правам ребёнка занимает особое место в системе правозащитных механизмов Кыргызской Республики. Его деятельность сочетает элементы парламентского контроля, независимого мониторинга и правозащитного реагирования.

С учётом международных рекомендаций [8-11], детский омбудсмен выполняет функции: рассмотрение обращений и жалоб; мониторинг соблюдения прав ребёнка в государственных и негосударственных учреждениях; участие в разработке и совершенствовании законодательства; инициирование мер профилактики насилия; правовое просвещение населения. В системе профилактики насилия Уполномоченный выступает связующим звеном между государственными органами, правоохранительными структурами и институтами гражданского общества. Его роль особенно важна в случаях, когда требуется независимая оценка действий должностных лиц и защита интересов несовершеннолетних.

Теоретико-правовой анализ показывает, что институт детского омбудсмена является ключевым элементом национальной системы предупреждения насилия в отношении детей, реализуя международные стандарты на уровне внутреннего правопорядка. Уполномоченный по правам ребёнка в Кыргызской Республике является специализированным правозащитным институтом, призванным обеспечивать защиту прав и законных интересов несовершеннолетних. Его деятельность основывается на принципах независимости, публичности, доступности и подотчётности обществу. Институциональная независимость

предполагает самостоятельность в осуществлении мониторинга, формировании повестки проверок и подготовке ежегодных докладов о состоянии прав ребёнка. Международные стандарты подчёркивают необходимость наличия у национальных механизмов защиты детей автономного статуса и достаточных гарантий от вмешательства со стороны исполнительной власти [12].

В отчётных материалах Уполномоченного фиксируются системные нарушения прав детей, включая случаи насилия, что подтверждает реализацию контрольной функции [1].

Мониторинговые полномочия Уполномоченного включают: проведение проверок учреждений образования, интернатного типа и социальных организаций; анализ обращений по фактам насилия; подготовку рекомендаций органам государственной власти; участие в разработке нормативных предложений по совершенствованию законодательства.

Данные функции соотносятся с положениями Закона КР «О защите и охране от семейного насилия» [10], который предусматривает межведомственное взаимодействие в защите пострадавших несовершеннолетних. Мониторинговая деятельность способствует выявлению системных проблем и формированию профилактических мер [10].

Таблица 1

ПОЛНОМОЧИЯ УПОЛНОМОЧЕННОГО В СФЕРЕ ПРОФИЛАКТИКИ НАСИЛИЯ

<i>Функциональное направление</i>	<i>Содержание полномочий</i>	<i>Источники нормативного и институционального регулирования</i>
Мониторинг	Проверки учреждений, анализ случаев насилия	Ombudsman reports; UNICEF (2023)
Реагирование	Рекомендации, обращения в госорганы	Закон КР о семейном насилии (2017)
Нормотворческая инициатива	Подготовка предложений по изменению законодательства	Национальные программы
Координация	Участие в межведомственных комиссиях	Правительственные инициативы

Рассмотрение обращений граждан является одной из ключевых форм реализации полномочий Уполномоченного. Обращения могут подаваться в письменной, электронной или устной форме, включая обращения несовершеннолетних. Процедура включает следующие этапы: 1. Регистрация обращения; 2. Правовой анализ и определение компетенции; 3. Направление запросов в компетентные органы (ОВД, органы опеки, социальные службы); 4. Подготовка заключения или рекомендации; 5. Контроль исполнения рекомендаций. Анализ обращений показывает, что значительная часть жалоб связана с семейным насилием и нарушением прав ребёнка в образовательной среде [2].

Таблица 2

АЛГОРИТМ РАССМОТРЕНИЯ ОБРАЩЕНИЯ

<i>Этап</i>	<i>Содержание действия</i>	<i>Правовое значение</i>
Приём	Регистрация и первичная оценка	Обеспечение доступа к защите
Проверка	Запрос информации у компетентных органов	Установление фактов
Реагирование	Направление рекомендаций	Восстановление нарушенных прав
Контроль	Мониторинг исполнения	Предотвращение повторных нарушений

Эффективная профилактика насилия невозможна без межведомственного взаимодействия. Уполномоченный сотрудничает с: органами внутренних дел — при расследовании случаев жестокого обращения; судами — при рассмотрении дел,

затрагивающих права несовершеннолетних; органами социальной защиты — при организации сопровождения пострадавших детей; образовательными учреждениями — при выявлении буллинга и иных форм насилия. Такой комплексный подход соответствует международным рекомендациям по созданию интегрированной системы защиты ребёнка [10].

Профилактическая функция включает проведение информационных кампаний, участие в общественных обсуждениях, разработку методических рекомендаций для педагогов и родителей, а также популяризацию механизмов подачи жалоб. На национальном уровне реализуются инициативы по повышению осведомлённости о проблеме насилия в отношении детей [6]. Участие Уполномоченного в подобных программах способствует формированию культуры нетерпимости к насилию и укреплению правовой грамотности населения.

Таблица 3

ИНСТРУМЕНТЫ ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

<i>Инструмент</i>	<i>Целевая аудитория</i>	<i>Ожидаемый эффект</i>
Информационные кампании	Родители, педагоги, дети	Повышение правовой осведомлённости
Общественные приёмы	Население	Доступность механизма защиты
Методические рекомендации	Образовательные учреждения	Снижение случаев школьного насилия
Мониторинговые отчёты	Государственные органы	Совершенствование политики

В целом организационно-правовые полномочия Уполномоченного по правам ребёнка формируют самостоятельный механизм правозащитной деятельности, ориентированный на предупреждение насилия, восстановление нарушенных прав и развитие межведомственного сотрудничества. Практика деятельности Уполномоченного по правам ребёнка показывает, что обращения по фактам насилия занимают значительную долю в общей структуре жалоб. По данным ежегодных докладов, обращения касаются семейного насилия, жестокого обращения в образовательной среде, конфликтов между родителями при разводе, а также случаев ненадлежащего исполнения обязанностей органами опеки [2].

Анализ обращений позволяет выявить типичные проблемы: несвоевременное реагирование со стороны органов внутренних дел; формальный подход к рассмотрению жалоб; отсутствие психологической поддержки ребёнка. В отчётах UNICEF отмечается, что систематический анализ обращений является важным инструментом выявления латентного насилия и формирования профилактических мер [10].

Таблица 4

СТРУКТУРА ОБРАЩЕНИЙ ПО ФАКТАМ НАСИЛИЯ

<i>Категория обращения</i>	<i>Тип насилия</i>	<i>Типичные проблемы</i>
Семейные конфликты	Физическое, психологическое	Недостаточная защита ребёнка
Школьная среда	Буллинг, психологическое давление	Отсутствие эффективных процедур реагирования
Интернатные учреждения	Пренебрежение, дисциплинарные злоупотребления	Недостаточный контроль

В рамках профилактики насилия Уполномоченный участвует в деятельности межведомственных комиссий, направленных на координацию действий органов внутренних дел, социальной защиты, образования и здравоохранения. Закон КР «О защите и охране от семейного насилия» предусматривает комплексный межведомственный подход к защите

пострадавших [4]. Участие омбудсмана обеспечивает независимую оценку эффективности мер реагирования.

На практике Уполномоченный инициирует обсуждение системных проблем, связанных с профилактикой насилия, включая необходимость разработки единых алгоритмов взаимодействия [11].

Одним из направлений деятельности является мониторинг учреждений интернатного типа, детских домов и специализированных организаций. Мониторинговые визиты позволяют выявлять: условия содержания детей; соблюдение санитарных и образовательных стандартов; случаи психологического или физического давления; наличие механизмов подачи жалоб внутри учреждения. По данным правозащитных отчётов, мониторинг способствует снижению риска системного насилия и повышению прозрачности деятельности учреждений [3, 10].

Таблица 5
ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ МОНИТОРИНГА ИНТЕРНАТНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ

<i>Направление проверки</i>	<i>Цель мониторинга</i>	<i>Возможные выявляемые нарушения</i>
Условия проживания	Обеспечение безопасности	Несоблюдение санитарных норм
Психологическая среда	Предотвращение буллинга	Давление со стороны персонала
Доступ к жалобам	Реализация права на обращение	Отсутствие анонимных каналов

Практика реагирования включает направление запросов в органы внутренних дел, инициирование служебных проверок, участие в судебных процессах и контроль исполнения защитных предписаний. В случаях семейного насилия Уполномоченный взаимодействует с органами опеки и социальными службами, обеспечивая защиту прав ребёнка как уязвимой стороны [4].

В сфере школьного насилия особое внимание уделяется проблеме буллинга. Международные исследования подчёркивают необходимость комплексных школьных программ профилактики [10].

Несмотря на наличие нормативной базы, практика выявляет ряд проблем: 1. Недостаточная межведомственная координация; 2. Ограниченные ресурсы региональных подразделений; 3. Низкий уровень правовой информированности населения; 4. Формальный подход к рассмотрению обращений. Международные рекомендации указывают на необходимость усиления институциональной независимости и расширения полномочий национальных механизмов защиты прав ребёнка [8].

Таблица 6
ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ВОЗМОЖНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ

<i>Проблема</i>	<i>Проявление</i>	<i>Предлагаемое решение</i>
Координация	Несо согласованность действий ведомств	Разработка единого алгоритма реагирования
Ресурсы	Недостаточное финансирование	Усиление институциональной поддержки
Правовая грамотность	Низкая информированность граждан	Просветительские программы
Контроль исполнения	Формальное исполнение рекомендаций	Введение механизмов обязательного отчёта

Практика участия Уполномоченного по правам ребёнка в профилактике насилия демонстрирует важность института как координационного и правозащитного механизма. Однако дальнейшее совершенствование организационно-правовых процедур и усиление

межведомственного взаимодействия остаются актуальными задачами государственной политики в сфере защиты детства. Несмотря на нормативное закрепление полномочий Уполномоченного по правам ребёнка, практика выявляет ряд институциональных ограничений, влияющих на эффективность его деятельности. К числу ключевых рисков относятся: ограниченность кадровых и финансовых ресурсов, особенно на региональном уровне; отсутствие достаточных гарантий институциональной автономии; рекомендательный характер актов реагирования; зависимость от добросовестности исполнения рекомендаций со стороны государственных органов. Международные стандарты подчёркивают, что национальные правозащитные механизмы должны обладать достаточной независимостью и ресурсным обеспечением для реализации мониторинговой функции [10].

Недостаточная институциональная устойчивость может снижать превентивный потенциал деятельности детского омбудсмена. Профилактика насилия в отношении детей требует межсекторального подхода, объединяющего органы внутренних дел, социальные службы, образовательные учреждения и органы местного самоуправления. Закон КР «О защите и охране от семейного насилия» закрепляет необходимость комплексного реагирования [4], однако на практике сохраняются проблемы: несогласованность алгоритмов действий; дублирование функций отдельных ведомств; отсутствие единых информационных баз; затягивание сроков реагирования.

UNICEF отмечает, что эффективная система защиты ребёнка должна функционировать как единый координированный механизм. В этой связи роль Уполномоченного как координационного субъекта требует институционального усиления.

Современные тенденции государственного управления предполагают активное использование цифровых инструментов для повышения доступности правозащитных механизмов. В сфере защиты прав ребёнка цифровизация может включать: создание безопасных онлайн-платформ для подачи жалоб несовершеннолетними; электронный мониторинг исполнения рекомендаций; интеграцию информационных систем различных ведомств; обеспечение анонимности обращения в случаях насилия. UNICEF подчёркивает значимость цифровых решений в повышении доступности механизмов защиты [10].

Развитие электронных сервисов позволит минимизировать барьеры для обращения и повысить оперативность реагирования. Профилактика насилия должна носить системный характер и включать образовательные и информационные программы. Практика показывает, что значительная часть случаев насилия связана с низким уровнем правовой культуры и недостаточной информированностью родителей и педагогов [10].

Перспективным направлением является: внедрение образовательных программ по правам ребёнка в школах; подготовка специалистов по раннему выявлению случаев насилия; проведение общественных информационных кампаний; развитие института школьных медиаторов и психологов. Участие Уполномоченного в просветительских инициативах способствует формированию культуры нетерпимости к насилию и укреплению правосознания населения. Совершенствование правового регулирования должно быть направлено на:

1. Уточнение полномочий Уполномоченного в части обязательности исполнения рекомендаций;
2. Закрепление чётких межведомственных алгоритмов реагирования на случаи насилия;
3. Усиление гарантий независимости института;
4. Развитие процедур участия детей в механизмах подачи жалоб.

Международные рекомендации указывают на необходимость гармонизации национального законодательства с международными стандартами защиты прав ребёнка [9].

Таблица 7

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ

<i>Проблема</i>	<i>Последствие</i>	<i>Предлагаемое направление реформ</i>
Ограниченные полномочия	Снижение эффективности реагирования	Расширение прав реагирования
Слабая координация	Дублирование функций	Введение единого протокола взаимодействия
Недостаточная цифровизация	Трудности доступа к защите	Создание онлайн-платформы обращений
Низкая правовая культура	Повышенный риск насилия	Расширение просветительских программ

Дальнейшее развитие института Уполномоченного по правам ребёнка в Кыргызской Республике требует комплексного совершенствования организационных, правовых и технологических механизмов. Усиление институциональной устойчивости, цифровизация процедур и расширение профилактической деятельности позволят повысить эффективность системы защиты детей от насилия и обеспечить реализацию международных стандартов в национальной практике. Проведённый анализ показал, что институт Уполномоченного по правам ребёнка в Кыргызской Республике занимает важное место в системе профилактики насилия в отношении детей, выполняя функции мониторинга, реагирования, координации и правового просвещения. Установлено, что:

1. Международные стандарты защиты прав ребёнка формируют нормативную основу для деятельности детского омбудсмена, ориентированную на независимость и превентивный характер правозащитной работы;

2. Национальное законодательство, включая Закон КР «О защите и охране от семейного насилия», закрепляет межведомственный подход к реагированию на случаи насилия;

3. Практика показывает, что анализ обращений граждан и мониторинг учреждений позволяют выявлять системные проблемы, однако эффективность реагирования во многом зависит от координации между ведомствами;

4. Организационно-правовая модель института нуждается в дальнейшем укреплении, особенно в части расширения превентивных механизмов и цифровизации процедур [7, 10].

Уполномоченный по правам ребёнка выступает ключевым элементом национальной системы защиты детей, однако потенциал института реализован не в полной мере. Результаты исследования могут быть использованы:

-При совершенствовании законодательства Кыргызской Республики в сфере защиты прав ребёнка;

-В деятельности аппарата Уполномоченного по правам ребёнка при разработке внутренних регламентов и алгоритмов реагирования;

-Органами государственной власти для оптимизации межведомственного взаимодействия;

-В образовательных и научных целях при изучении института детского омбудсмена и механизмов профилактики насилия.

-Исследование способствует формированию системного подхода к оценке эффективности правозащитных институтов в сфере защиты детства.

В целях повышения эффективности деятельности Уполномоченного по правам ребёнка предлагается:

1. Усилить гарантии институциональной независимости и ресурсного обеспечения института;

2. Закрепить обязательный характер рассмотрения и отчётности по рекомендациям Уполномоченного;
3. Разработать единый межведомственный протокол реагирования на случаи насилия в отношении детей;
4. Создать цифровую платформу для безопасной подачи обращений несовершеннолетними;
5. Расширить профилактическую и просветительскую деятельность, включая обучение специалистов образовательной и социальной сферы.

Комплексная реализация указанных мер позволит повысить эффективность превентивной функции и обеспечить соответствие национальной практики международным стандартам защиты прав ребёнка.

Перспективными направлениями дальнейших научных исследований являются: сравнительно-правовой анализ моделей детского омбудсмена в странах СНГ и ЕС; оценка эффективности межведомственных механизмов профилактики насилия; изучение влияния цифровых инструментов на доступность правозащитных механизмов для детей; анализ региональных особенностей реализации полномочий Уполномоченного в Кыргызской Республике.

Дальнейшее научное осмысление института детского омбудсмена позволит сформировать более устойчивую и эффективную систему защиты прав ребёнка, ориентированную на предупреждение насилия и обеспечение реальной доступности правовой помощи несовершеннолетним.

Источники:

1. Насилие в отношении детей в Кыргызской Республике (отправление правосудия: законодательство и практика. <https://clc.li/HGmvf>
2. Насилие в отношении детей в Кыргызской Республике. <https://clc.li/kNbLC>
3. Список государственных органов и должностных лиц, нарушивших права граждан в 2025 году. <https://clc.li/ZiZAP>
4. Министерство юстиции Кыргызской Республики. (2017). Закон Кыргызской Республики №63 «О защите и обеспечении безопасности от насилия в семье» (официальная база данных). <https://clc.li/OcprfQ>
5. Министерство труда, социального обеспечения и миграции Кыргызской Республики. Информация о реализации Закона «О защите и обеспечении безопасности от насилия в семье». 2022. <https://clc.li/etiTL>
6. В Кыргызстане стартовал информационный караван по профилактике насилия в отношении детей. <https://clc.li/QKpsk>
7. Под эгидой Уполномоченного по правам ребенка. <https://clc.li/KfFiU>
8. UNICEF Kyrgyzstan. (n.d.). Protecting children (violence/discipline data, including MICS 2023). <https://clc.li/lJiAf>
9. UNICEF Kyrgyzstan. (n.d.). Child protection (programs, cooperation, prevention and response). <https://clc.li/xTCJx>
10. UNICEF Kyrgyzstan. (2023). Situation of children in Kyrgyzstan: Situation analysis. <https://clc.li/DcMZk>
11. UNICEF Kyrgyzstan. (2025). Kyrgyzstan joins regional efforts to end violence against children (press release). <https://clc.li/qVSND>
11. Office of the United Nations High Commissioner for Human Rights (OHCHR). (n.d.). Alternative report on implementation by the Kyrgyz Republic. <https://clc.li/jVTMf>

12. Second stage of the caravan on prevention of violence against children launched in the Kyrgyz Republic (news). <https://clc.li/cgluW>

Поступила в редакцию
04.03.2026 г.

Принята к публикации
12.03.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Мусурова Ш. Т. Участие детского омбудсмена в профилактике насилия в отношении детей // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №5. С. 508-517. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/62>

Cite as (APA):

Musurova, Sh. (2026). Participation of the Children's Ombudsman in the Prevention of Violence against Children. *Bulletin of Science and Practice*, 12(5), 508-517. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/62>

UDC 323.2.

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/63>

**THE ROLE OF PUBLIC RECEPTION OFFICES AND CHILD HELPLINES
IN THE PROTECTION OF CHILDREN'S RIGHTS: INSTITUTIONAL
AND LEGAL PERSPECTIVES (CASE OF THE KYRGYZ REPUBLIC)**

©*Musurova Sh.*, International University of Kyrgyzstan, Bishkek, Kyrgyzstan

**РОЛЬ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ПРИЕМНЫХ И ДЕТСКИХ ГОРЯЧИХ ЛИНИЙ
В ЗАЩИТЕ ПРАВ ДЕТЕЙ: ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫЕ И ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ
(НА ПРИМЕРЕ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ)**

©*Мусурова Ш. Т.*, Международный университет Кыргызстана, г. Бишкек, Кыргызстан

Abstract. This article examines the institutional and legal role of public reception offices and child helplines in ensuring effective protection of children's rights. These mechanisms serve as accessible channels for reporting violence, abuse, neglect, and other violations affecting minors. The study analyzes their organizational framework, legal foundations, procedural safeguards, and interaction with state authorities within the child protection system of the Kyrgyz Republic. Special attention is given to accessibility, confidentiality, early detection of violence, and referral mechanisms. Based on institutional practice and international child protection standards, the article argues that public reception offices and child helplines function not only as reactive complaint mechanisms but also as preventive instruments that strengthen accountability and improve access to justice for children. The findings highlight the need for further digitalization, improved inter-agency coordination, and legislative refinement to enhance the effectiveness of these child-sensitive protection mechanisms.

Аннотация. Рассматривается институциональная и правовая роль государственных приемных пунктов и детских горячих линий в обеспечении эффективной защиты прав детей. Эти механизмы служат доступными каналами для сообщения о насилии, жестоком обращении, пренебрежении и других нарушениях, затрагивающих несовершеннолетних. В исследовании анализируются их организационная структура, правовые основы, процессуальные гарантии и взаимодействие с государственными органами в рамках системы защиты детей Кыргызской Республики. Особое внимание уделяется доступности, конфиденциальности, раннему выявлению насилия и механизмам направления к соответствующим службам. На основе институциональной практики и международных стандартов защиты детей в статье утверждается, что государственные приемные пункты и детские горячие линии функционируют не только как механизмы реагирования на жалобы, но и как превентивные инструменты, укрепляющие подотчетность и улучшающие доступ детей к правосудию. Результаты подчеркивают необходимость дальнейшей цифровизации, улучшения межведомственной координации и совершенствования законодательства для повышения эффективности этих механизмов защиты, учитывающих интересы детей.

Keywords: protection of children's rights; state foster homes; child protection mechanisms; violence prevention; Kyrgyz Republic.

Ключевые слова: защита прав детей; государственные приемные; механизмы защиты детей; предотвращение насилия; Кыргызская Республика.

Ensuring effective protection of children's rights requires not only substantive legal guarantees but also accessible and child-sensitive mechanisms through which violations can be reported and addressed. Public reception offices and child helplines constitute important institutional tools designed to facilitate access to justice, early detection of abuse, and coordinated response within national child protection systems. In the Kyrgyz Republic, the development of such mechanisms reflects both international obligations and domestic policy efforts aimed at strengthening preventive and responsive measures against violence and neglect. At the international level, the Convention on the Rights of the Child (CRC) establishes the obligation of States Parties to protect children from all forms of violence, abuse, and exploitation [8].

General Comment № 5 emphasizes the necessity of effective implementation mechanisms, including independent monitoring bodies and accessible complaint procedures [10].

Furthermore, General Comment No. 13 underlines that States must ensure the availability of confidential, child-sensitive reporting channels that are safe and accessible [11].

These standards collectively frame child helplines and reception offices not merely as administrative services but as components of the broader system of child rights governance. In the context of the Kyrgyz Republic, national legislation reinforces these international commitments. The Law of the Kyrgyz Republic "On Protection and Safeguarding from Family Violence" establishes a framework for inter-agency cooperation and protection of victims, including minors [3].

Complementing legislative measures, institutional mechanisms such as the Child Helpline 111 operate as direct communication channels for children and their families [1-5].

These services aim to provide immediate psychological support, legal guidance, and referral to competent authorities. Empirical assessments indicate that violence against children remains a significant concern in Kyrgyzstan, with many cases remaining underreported due to social stigma, fear, and limited awareness of available support mechanisms [7].

In this regard, public reception offices and hotlines play a critical role in lowering reporting barriers and enabling early intervention. UNICEF's country reports emphasize that strengthening complaint mechanisms enhances institutional accountability and contributes to systemic prevention strategies [4].

The Ombudsman of the Kyrgyz Republic also highlights the importance of accessible reporting channels in annual reports on children's rights, noting that a substantial proportion of complaints relate to domestic violence, neglect, and violations within educational institutions [5].

Such data demonstrate the practical relevance of helplines and public reception services as instruments for both reactive intervention and preventive oversight. Despite their importance, challenges persist. Limited regional coverage, insufficient digital integration, and resource constraints may hinder the full realization of these mechanisms' potential. International experience suggests that sustainable effectiveness requires legal clarity, institutional independence, inter-agency coordination, and continuous public awareness campaigns [9].

Against this background, the present article aims to examine the legal and institutional role of public reception offices and child helplines in the protection of children's rights in the Kyrgyz Republic. The study analyzes their normative basis, procedural functioning, and practical contribution to violence prevention and access to justice. By situating national practice within the framework of international child protection standards, the research seeks to assess the effectiveness of existing mechanisms and to identify directions for further institutional and legislative improvement. The present study employs a qualitative legal and institutional analysis to examine the role of public reception offices and child helplines in the protection of children's rights in the Kyrgyz Republic. The methodological framework integrates doctrinal legal research, comparative analysis, and elements of institutional assessment in order to evaluate both normative foundations and practical

functioning of complaint mechanisms. The core methodological approach is the formal-legal (doctrinal) method, which was used to analyze international and national legal instruments regulating child protection mechanisms. Primary sources include the Convention on the Rights of the Child, General Comment № 5 on general measures of implementation, and General Comment № 13 on the right of the child to freedom from all forms of violence [6-9].

These documents establish normative requirements for accessible, confidential, and child-sensitive reporting mechanisms. At the national level, the Law of the Kyrgyz Republic “On Protection and Safeguarding from Family Violence” was examined to determine the legal status of inter-agency cooperation and procedural guarantees for victims, including minors. Doctrinal interpretation allowed the identification of legal principles governing complaint mechanisms, including accessibility, confidentiality, non-discrimination, and accountability. A comparative standards-based approach was applied to assess the alignment of national practice with international child protection requirements. Reports and analytical materials from UNICEF Kyrgyzstan were used to evaluate how institutional mechanisms such as Child Helpline 111 correspond to international recommendations on early detection and prevention of violence [7].

Additionally, materials from Child Helpline International (n.d.) were consulted to contextualize the Kyrgyz helpline within the broader global network of child-focused support systems. This comparative perspective enabled assessment of structural features such as anonymity guarantees, referral procedures, and data monitoring practices [1].

An institutional analysis was conducted using publicly available reports from the Ombudsman of the Kyrgyz Republic (n.d.) and information from the Ministry of Labor, Social Security and Migration (2020) regarding the operational activities of Child Helpline 111 [6].

This method focused on evaluating: procedural stages of complaint reception and processing; referral mechanisms to law enforcement and social services; inter-agency coordination practices; preventive and awareness-raising functions. The study also relies on secondary statistical and policy data from UNICEF Kyrgyzstan (2023), which provide contextual information on underreporting, risk factors, and systemic barriers in child protection [7].

The research is grounded in a child-rights-based approach, which conceptualizes access to complaint mechanisms as a component of the broader right to protection and access to. The analytical framework integrates: the principle of the best interests of the child; the requirement of effective remedies; prevention-oriented governance models emphasized in General Comment № 13 [8, 9].

By combining doctrinal, comparative, and institutional methods, the study ensures a comprehensive assessment of both normative design and practical implementation of public reception offices and child helplines in the Kyrgyz Republic. This multi-method approach enhances the reliability of conclusions regarding institutional effectiveness and provides a foundation for evidence-based recommendations for strengthening child protection mechanisms. The findings demonstrate that public reception offices and child helplines in the Kyrgyz Republic function as essential access-to-justice mechanisms within the broader child protection system. Their effectiveness, however, varies depending on institutional coordination, accessibility, and procedural safeguards. Institutional data indicate that Child Helpline 111 functions as a nationwide, toll-free mechanism designed to provide immediate psychological, informational, and referral assistance to children and their families [4].

The hotline operates as an entry-level protection channel, ensuring that children can seek help without financial barriers or procedural complexity. From a structural perspective, accessibility operates along three dimensions: 1. Geographical accessibility — the hotline is available nationwide, including rural areas, thereby partially compensating for the limited physical presence of specialized child protection offices in remote regions; 2. Procedural accessibility — calls may be anonymous,

reducing fear of retaliation or stigma; 3. Psychological accessibility — trained operators provide initial counseling, creating a safe environment for disclosure. UNICEF Kyrgyzstan (2023) emphasizes that underreporting of child abuse remains a systemic challenge. Cultural stigma, fear of family repercussions, distrust toward authorities, and lack of awareness about available services contribute to the hidden nature of violence. Confidential and anonymous helplines directly address these barriers by lowering the threshold for disclosure [7].

The model of Child Helpline 111 aligns with Article 19 of the Convention on the Rights of the Child, which obliges States to protect children from all forms of violence [8].

Furthermore, General Comment № 13 requires accessible, child-sensitive complaint mechanisms that guarantee confidentiality and protection from retaliation [9].

Importantly, helplines not only serve as reactive instruments but also function as early detection tools. Initial consultations may reveal risk factors even before severe harm occurs. This preventive potential positions helplines within the broader child protection governance system rather than merely as crisis-response services.

Table 1

FUNCTIONAL CHARACTERISTICS OF CHILD HELPLINES IN KYRGYZSTAN

<i>Indicator</i>	<i>Observed Practice</i>	<i>Legal/Policy Basis</i>	<i>International Standard Alignment</i>
Toll-free access	Nationwide hotline (111)	Ministry of Labor (2020)	CRC Art. 19
Confidentiality	Anonymous consultations	Internal procedural safeguards	General Comment № 13
Referral system	Cooperation with police and social services	Family Violence Law (2017)	Inter-agency model (UNICEF, 2023)
Psychological support	Immediate crisis counseling	Social protection mandate	Best interests principle (CRC Art. 3)
Early risk detection	Identification of latent abuse	Institutional practice	Prevention-oriented model

Analysis of publicly available reports from the Ombudsman of the Kyrgyz Republic (n.d.) and UNICEF Kyrgyzstan (2023) indicates that the majority of complaints fall into several recurring categories. These patterns reveal both structural vulnerabilities within families and systemic weaknesses in child protection mechanisms [5, 6].

Domestic violence constitutes the most frequently reported category. Cases often involve physical abuse, psychological coercion, or exposure to violence between parents. The prevalence of such complaints underscores the relevance of the Law of the Kyrgyz Republic “On Protection and Safeguarding from Family Violence”, which mandates coordinated action among law enforcement, social services, and educational institutions. The institutional response pathway typically includes: Referral to law enforcement authorities (OVD); Issuance of protective orders; Involvement of social protection services; Follow-up monitoring [3].

Neglect cases involve failure to provide adequate supervision, education, or healthcare. These complaints frequently highlight socio-economic vulnerability as an underlying factor. Referral mechanisms generally involve social protection authorities and guardianship bodies. Bullying cases, particularly psychological and emotional harassment, represent an emerging category in reporting trends. These cases may involve procedural violations, restricted access to one parent, or failure to prioritize the child’s best interests. Judicial review combined with Ombudsman oversight ensures compliance with child rights principles.

Table 2

TYPICAL CATEGORIES OF COMPLAINTS

<i>Category</i>	<i>Nature of Violation</i>	<i>Legal Framework</i>	<i>Institutional Response Pathway</i>
Domestic violence	Physical/psychological abuse	Law on Family Violence (2017)	Police + Social services + Monitoring
School bullying	Emotional harm/harassment	Education regulations	School administration + Psychologists
Neglect	Failure of guardianship duties	Child protection legislation	Social protection authorities
Custody disputes	Procedural violations	Family law provisions	Judicial review + Ombudsman monitoring

The predominance of domestic violence cases suggests that family environments remain the primary locus of risk. However, the increasing visibility of school-related complaints indicates improved awareness and utilization of reporting mechanisms. The reporting trends demonstrate that helplines and reception offices perform three interrelated functions: Complaint intake mechanism; Referral coordination node; Data-generation source for policy improvement. By documenting recurrent patterns of violations, helplines contribute to evidence-based policymaking and institutional reform. Their analytical role complements their immediate protective function. The findings confirm that public reception offices and Child Helpline 111 function primarily as initial contact and screening mechanisms, rather than adjudicative bodies. Their institutional role is to receive information, conduct preliminary assessments, provide immediate psychological support, and ensure that cases are directed to competent authorities. According to operational materials of the Ministry of Labor, Social Security and Migration (2020), once a complaint is received, hotline specialists perform an initial classification based on urgency, severity, and risk indicators. Cases involving immediate danger are prioritized and referred without delay to law enforcement authorities. Less urgent cases are directed toward social services, educational institutions, or guardianship bodies [1, 4].

This model corresponds to the implementation framework articulated in General Comment № 5 of the Committee on the Rights of the Child, which emphasizes that effective child protection systems require coordinated institutional structures rather than isolated interventions [10]. The helpline therefore operates within a multi-level governance structure, ensuring that different sectors assume responsibility according to their legal mandates. The referral mechanism typically follows several procedural stages: 1. Intake and documentation — recording essential information while maintaining confidentiality; 2. Preliminary risk assessment — identifying indicators of physical harm, psychological distress, neglect, or legal violation; 3. Institutional referral — transferring the case to relevant authorities based on legal classification; 4. Inter-agency communication — ensuring that referral is acknowledged and acted upon; 5. Follow-up monitoring — verifying whether protective measures have been implemented. Importantly, the helpline retains a monitoring role even after referral. Although it does not substitute investigative or judicial authorities, it may track whether the referred institution has responded appropriately. This ensures a minimum level of accountability within the child protection chain. From a governance perspective, this structure transforms helplines into coordination nodes within the national protection system rather than passive information centers.

The referral-based model ensures functional specialization. However, its effectiveness depends on: Speed of institutional response; Clarity of jurisdictional boundaries; Data-sharing capacity between agencies; Accountability mechanisms. Where coordination is weak, referrals may lead to procedural delays or fragmented intervention. UNICEF Kyrgyzstan (2023) highlights the importance of integrated case-management systems to strengthen inter-agency cooperation [7].

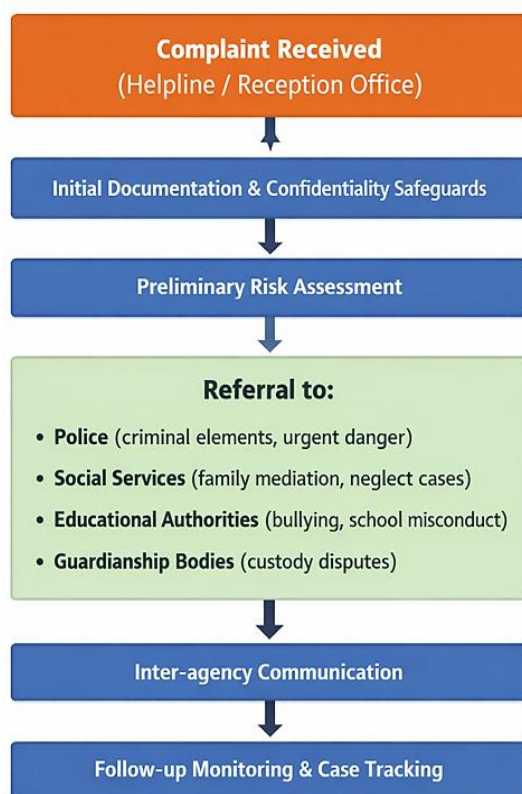


Figure 1. Institutional Referral Flow

While the referral mechanism addresses individual cases, public reception offices and child helplines also perform a broader preventive and awareness-raising function. UNICEF Kyrgyzstan (n.d.) emphasizes that effective child protection systems must combine reactive and preventive elements. Public visibility of reporting mechanisms reduces silence around violence and promotes societal intolerance toward abuse [1].



Figure 2. Preventive Impact Model

Monitoring reports of the Ombudsman of the Kyrgyz Republic indicate that increased awareness of hotline services correlates with higher reporting rates, particularly in cases of psychological violence and school bullying. This suggests that accessibility does not merely reflect demand but actively shapes detection rates. The preventive function operates along three levels: 1. Individual level — children and families receive guidance before harm escalates; 2. Institutional level — data from helplines identifies systemic vulnerabilities; 3. Societal level — public campaigns normalize reporting and reduce stigma. Public reception offices also contribute to legal education through outreach events, cooperation with schools, and dissemination of informational materials. This expands their role beyond complaint processing into the domain of child-rights advocacy.

The preventive model aligns with General Comment № 13, which stresses that States must implement proactive strategies to prevent violence before it occurs [9].

By enabling early disclosure, helplines transform isolated incidents into actionable institutional knowledge. Furthermore, preventive visibility strengthens institutional accountability. When children and families are aware of accessible reporting channels, authorities face increased expectations for transparency and responsiveness. The institutional referral mechanism and preventive function are interdependent. The referral structure ensures procedural response, while the preventive dimension enhances early detection and systemic awareness. Together, they position public reception offices and child helplines as: Access-to-justice facilitators; Coordination hubs; Early warning systems; Accountability instruments within child rights governance. Although institutional mechanisms such as Child Helpline 111 and public reception offices have strengthened access to child protection services, the findings reveal several structural weaknesses that limit their overall effectiveness and preventive capacity. One of the most significant challenges is the disparity between urban and rural regions. While the hotline operates nationwide, physical public reception offices and specialized child protection units are concentrated in major cities. Rural communities may lack direct institutional presence, leading to: Reduced awareness of available complaint mechanisms; Limited access to follow-up support services; Logistical delays in case verification and intervention. UNICEF Kyrgyzstan (2023) highlights regional inequality as a recurring concern in national child protection assessments. Without local-level institutional capacity, referral-based systems may fail to translate reporting into effective protection [7].

Although complaints are received and referred, inter-agency communication often relies on traditional administrative procedures. The absence of interoperable digital systems between helplines, law enforcement, social protection bodies, and educational authorities results in: Fragmented information exchange; Duplication of documentation; Delays in confirmation of protective measures; Limited data analytics for policy improvement. Digital integration is critical for transforming complaint systems into coordinated case-management frameworks [7].

Currently, there is no centralized national database enabling cross-sector case tracking. As a result: Cases may be transferred without systematic follow-up; Statistical aggregation may be incomplete; Institutional learning from repeated patterns of abuse remains limited. The lack of unified tracking undermines both preventive governance and evidence-based policymaking. Effective case-management systems are essential for implementing the coordinated institutional model required under General Comment № 5 [10].

Public reception offices and the Ombudsman issue recommendations rather than binding decisions. Although this preserves institutional independence, it also creates reliance on voluntary compliance by executive authorities. Consequences include: Inconsistent enforcement of protective measures; Variability in institutional responsiveness; Potential erosion of public trust when recommendations are not implemented.

Table 3

IDENTIFIED GAPS AND SYSTEMIC RISKS

<i>Structural Issue</i>	<i>Practical Consequence</i>	<i>Systemic Impact</i>	<i>Risk Level</i>
Regional disparities	Limited rural accessibility	Unequal protection coverage	High
Lack of digital integration	Delayed case tracking	Fragmented coordination	Moderate
Resource constraints	Reduced follow-up capacity	Weakened monitoring	High
Informal coordination	Inconsistent response quality	Procedural variability	Moderate
Non-binding recommendations	Voluntary compliance	Accountability gaps	Moderate–High

These structural limitations weaken the preventive potential of complaint mechanisms. While helplines effectively lower reporting barriers, insufficient integration and monitoring capacity may reduce the long-term impact of institutional intervention. The findings suggest that complaint mechanisms are stronger at intake and referral stages than at systemic follow-up and preventive transformation. To fully realize their preventive function, mechanisms must be supported by: Integrated digital infrastructure; Strengthened regional capacity; Standardized inter-agency protocols; Enhanced monitoring authority. The results confirm that public reception offices and child helplines are indispensable components of the child protection framework in the Kyrgyz Republic. They enhance visibility of violations, facilitate early detection, and strengthen institutional accountability.

However, their long-term effectiveness depends on structural modernization, digital integration, and expansion of preventive governance mechanisms. Strengthening these dimensions would enable complaint systems to evolve from reactive support services into fully integrated pillars of child rights protection and violence prevention. The results of the study confirm that public reception offices and child helplines play a structurally significant role within the child protection framework of the Kyrgyz Republic. However, their institutional potential remains partially underutilized due to systemic coordination gaps and digital limitations.

The findings demonstrate that child helplines effectively reduce reporting barriers by offering confidential, toll-free, and child-sensitive communication channels. This aligns with Article 19 of the Convention on the Rights of the Child and with the implementation requirements articulated in General Comment №13, which emphasize the need for safe and accessible reporting mechanisms [4, 7].

From a governance perspective, helplines serve as “entry nodes” in the child protection system, facilitating early disclosure of abuse and connecting children with competent authorities. This reinforces the interpretation of complaint mechanisms as integral components of access to justice for minors. However, accessibility alone does not guarantee effective protection. The discussion suggests that accessibility must be combined with institutional responsiveness and enforceability in order to generate sustainable protective outcomes. The empirical findings indicate that current institutional practice is more strongly oriented toward reactive case processing than toward preventive risk mitigation. While helplines facilitate rapid referral in crisis situations, preventive analytics — such as systematic trend monitoring and early risk mapping — remain underdeveloped. UNICEF Kyrgyzstan (2023) underscores the importance of prevention-oriented governance in child protection systems. Effective prevention requires integration of complaint data into policy design, targeted awareness campaigns, and regional outreach strategies. The absence of unified case-tracking systems limits the ability to transform individual complaints into structural prevention measures [7].

Thus, the institutional model appears functionally sound at the micro-level (individual case intervention) but requires strengthening at the macro-level (systemic prevention and policy feedback). The referral-based structure reflects the coordinated institutional framework recommended in General Comment №5. Nevertheless, practical implementation reveals dependence on inter-agency communication quality and voluntary compliance with recommendations. The discussion highlights a structural paradox: helplines initiate protection procedures but lack binding authority. While this preserves institutional neutrality, it may weaken enforcement consistency. Strengthening formalized inter-agency protocols and digital case integration would improve accountability and reduce procedural fragmentation. Comparative international practice demonstrates that integrated child protection information systems significantly enhance institutional efficiency and transparency. Therefore, digital modernization should be regarded not merely as a technical upgrade but as a structural reform instrument. The increase in reported school-based and psychological violence cases suggests growing awareness and trust in complaint mechanisms. Public visibility of reporting channels contributes to normalization of disclosure and reduction of stigma. However, sustained trust depends on demonstrable outcomes. If children and families perceive those complaints do not lead to tangible protective measures, confidence in the system may decline. Institutional transparency, feedback mechanisms, and public reporting on resolved cases can strengthen trust and encourage continued engagement. The discussion confirms that the long-term effectiveness of public reception offices and helplines depends on: Regional equalization of access; Integrated digital case management; Formalized coordination protocols; Strengthened preventive analytics; Enhanced institutional authority in monitoring compliance. These measures would transform complaint mechanisms from reactive communication platforms into fully integrated governance tools within the national child protection architecture. The study confirms that public reception offices and child helplines constitute essential institutional mechanisms within the child protection system of the Kyrgyz Republic. By providing confidential, accessible, and child-sensitive communication channels, these mechanisms significantly reduce reporting barriers and enhance children's access to protection and justice. Their operation aligns with international obligations under the Convention on the Rights of the Child and the implementation standards articulated in General Comments № 5 and № 13 of the Committee on the Rights of the Child [2, 8, 9].

The findings demonstrate that helplines function effectively as entry points and referral nodes within a coordinated institutional framework. They facilitate early detection of domestic and school-based violence, connect victims to competent authorities, and contribute to institutional accountability. However, their effectiveness remains closely dependent on inter-agency coordination, regional accessibility, and the responsiveness of enforcement bodies. At the same time, the analysis reveals that the preventive potential of complaint mechanisms is not fully realized. Structural gaps — such as limited digital integration, absence of unified case-tracking systems, and uneven regional access — constrain the transformation of individual complaints into systemic prevention strategies. Strengthening digital infrastructure and establishing interoperable case-management systems would significantly enhance monitoring capacity, transparency, and policy feedback loops. The practical significance of this research lies in its identification of institutional modernization priorities. To improve the organizational and legal model of child protection mechanisms, it is recommended to: Develop a unified digital case-management platform connecting helplines, law enforcement, social services, and educational institutions; Expand regional outreach and ensure equal access to public reception services in rural areas; Formalize inter-agency coordination protocols to reduce procedural fragmentation; Strengthen preventive analytics by integrating complaint data into national child protection strategies; Enhance public awareness campaigns to promote trust and encourage early reporting. Future research should focus on empirical impact evaluation of referral outcomes,

comparative analysis with regional best practices, and assessment of digital governance solutions in child protection systems. Overall, the study concludes that public reception offices and child helplines represent critical pillars of child rights protection in the Kyrgyz Republic. With targeted institutional strengthening and digital modernization, they can evolve into fully integrated, prevention-oriented instruments within a sustainable and accountable child protection framework.

Sources:

1. Child Helpline International. (n.d.). Kyrgyzstan – Child Helpline 111. <https://clc.li/bBVOW2>.
2. Government of the Kyrgyz Republic. (n.d.). Hotlines and family support services. <https://bishkek.gov.kg>
3. Ministry of Justice of the Kyrgyz Republic. (2017). Law of the Kyrgyz Republic No. 63 “On Protection and Safeguarding from Family Violence”. <https://clc.li/OcpfQ>
4. Ministry of Labor, Social Security and Migration of the Kyrgyz Republic. (2020). Center “Child Helpline 111” activities and training initiatives. <https://mlsp.gov.kg>
5. Ombudsman of the Kyrgyz Republic. (n.d.). Reports on children’s rights protection. <https://ombudsman.kg>
6. UNICEF Kyrgyzstan. (n.d.). Child protection in Kyrgyzstan. <https://clc.li/xTCJx>
7. UNICEF Kyrgyzstan. (2023). Situation analysis of children in Kyrgyzstan. <https://clc.li/DcMZk>
8. United Nations. (1989). Convention on the Rights of the Child. <https://clc.li/OYjTN>
9. United Nations Committee on the Rights of the Child. (2011). General Comment No. 13: The right of the child to freedom from all forms of violence. <https://www.ohchr.org>
10. United Nations Committee on the Rights of the Child. (2003). General Comment No. 5: General measures of implementation of the Convention on the Rights of the Child. <https://www.ohchr.org>

Поступила в редакцию
06.03.2026 г.

Принята к публикации
15.03.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Musurova Sh. The Role of Public Reception Offices and Child Helplines in the Protection of Children's Rights: Institutional and Legal Perspectives (Case of the Kyrgyz Republic) // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №5. С. 518-527. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/63>

Cite as (APA):

Musurova, Sh. (2026). The Role of Public Reception Offices and Child Helplines in the Protection of Children's Rights: Institutional and Legal Perspectives (Case of the Kyrgyz Republic). *Bulletin of Science and Practice*, 12(5), 518-527. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/63>

УДК 342.724.3.481

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/64>

ИСТОРИКО-ПРАВОВЫЕ ПРЕДПОСЫЛКИ РЕФОРМИРОВАНИЯ ОРГАНОВ ВНУТРЕННИХ ДЕЛ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

©*Асилбеков А. Б.*, ORCID: 0000-0002-6668-2687, Кыргызский национальный университет им. Ж. Баласагына, г. Бишкек, Кыргызстан, timur232007@mail.ru

HISTORICAL AND LEGAL BACKGROUND FOR THE REFORM OF THE INTERNAL AFFAIRS BODIES OF THE KYRGYZ REPUBLIC

©*Asilbekov A.*, ORCID: 0000-0002-6668-2687, Kyrgyz National University named after Zh. Balasagyn, Bishkek, Kyrgyzstan, timur232007@mail.ru

Аннотация. Проводится историко-правовой и сравнительно-правовой анализ становления и развития органов внутренних дел Кыргызской Республики. Рассматриваются основные этапы формирования правоохранительной системы на территории Кыргызстана, начиная с периода революционных преобразований начала XX века, становления советской милиции и заканчивая трансформацией органов внутренних дел в условиях независимого государства. Особое внимание уделяется формированию правовых и организационных основ деятельности органов внутренних дел, развитию их институциональной структуры, а также проблемам модернизации правоохранительной системы. На основе сравнительно-правового анализа исследуется опыт реформирования органов внутренних дел Российской Федерации, включая преобразование милиции в полицию и совершенствование правового регулирования деятельности полиции. Выявляются сходства и различия в развитии правоохранительных систем двух государств, обусловленные историческими, правовыми и организационными факторами. В результате исследования определяются историко-правовые предпосылки современных реформ органов внутренних дел Кыргызской Республики и формулируются основные направления совершенствования правовых и организационных основ деятельности правоохранительных органов с учетом международных стандартов и зарубежного опыта.

Abstract. The article provides a historical-legal and comparative-legal analysis of the formation and development of the internal affairs bodies of the Kyrgyz Republic. The main stages of the formation of the law enforcement system in the territory of Kyrgyzstan are examined, beginning with the revolutionary transformations of the early twentieth century and the establishment of the Soviet militia, and ending with the transformation of the internal affairs bodies under the conditions of an independent state. Particular attention is paid to the formation of the legal and organizational foundations of the activities of internal affairs bodies, the development of their institutional structure, and the problems of modernizing the law enforcement system. Based on a comparative legal analysis, the article examines the experience of reforming internal affairs bodies in the Russian Federation, including the transformation of the militia into the police and the improvement of the legal regulation of police activities. The similarities and differences in the development of the law enforcement systems of the two states are identified, determined by historical, legal, and organizational factors. As a result of the study, the historical and legal prerequisites for modern reforms of the internal affairs bodies of the Kyrgyz Republic are identified, and the main directions for improving the legal and organizational foundations of the activities of law enforcement agencies are formulated, taking into account international standards and foreign experience.

Ключевые слова: органы внутренних дел, милиция, полиция, реформирование правоохранительных органов, историко-правовой анализ, Кыргызская Республика.

Keywords: internal affairs bodies, militia, police, reform of law enforcement bodies, historical and legal analysis, Kyrgyz Republic.

Органы внутренних дел являются одним из ключевых институтов государства, обеспечивающих охрану общественного порядка, защиту прав и свобод граждан, борьбу с преступностью и обеспечение национальной безопасности. Эффективность функционирования данной системы во многом определяется качеством ее правового регулирования и организационного устройства. В условиях современных общественно-политических и социально-экономических трансформаций Кыргызской Республики особое значение приобретает реформирование системы органов внутренних дел. В этой связи важное научное и практическое значение имеет исследование историко-правовых предпосылок формирования и развития органов внутренних дел, поскольку многие проблемы современного этапа во многом обусловлены особенностями их институционального становления в предыдущие исторические периоды [1].

Исторический анализ позволяет выявить закономерности формирования правовых и организационных основ деятельности органов внутренних дел, определить основные этапы их развития, а также установить факторы, оказавшие влияние на трансформацию правоохранительной системы государства.

Целью настоящего исследования является анализ исторических этапов формирования правовых и организационных основ деятельности органов внутренних дел на территории Кыргызской Республики и выявление их влияния на современный процесс реформирования системы правоохранительных органов.

1. Основные этапы становления органов внутренних дел. Формирование системы органов внутренних дел на территории современного Кыргызстана началось в период революционных преобразований начала XX века. После событий 1917 года прежняя полицейская система была упразднена, а на смену ей пришли новые органы охраны общественного порядка, основанные на принципах народной милиции. Правовые основы организации милиции были определены нормативными актами, регулирующими создание и деятельность новых правоохранительных органов. В частности, важную роль сыграли положения о рабочей милиции, принятые в первые годы становления советской государственности. В этот период происходило формирование организационной структуры милиции, определялись ее основные функции и полномочия. На местах создавались подразделения милиции, осуществлявшие охрану общественного порядка, борьбу с преступностью и обеспечение безопасности граждан. Особенностью начального этапа становления органов внутренних дел являлась нестабильность организационной структуры, недостаточная подготовка кадров и ограниченные материально-технические возможности. Вместе с тем именно в этот период были заложены основы институциональной системы правоохранительных органов [2].

2. Развитие системы органов внутренних дел в советский период. В последующие десятилетия система органов внутренних дел подвергалась значительным организационным преобразованиям. Постепенно формировалась централизованная структура правоохранительных органов, включавшая различные специализированные подразделения. В структуре органов внутренних дел создавались службы уголовного розыска, подразделения по борьбе с экономическими преступлениями, органы паспортного контроля, дорожной

инспекции и другие специализированные подразделения. Развитие нормативной базы деятельности органов внутренних дел способствовало укреплению правовых основ функционирования правоохранительной системы. Принимались нормативные акты, регулирующие порядок службы сотрудников милиции, их полномочия, ответственность и социальные гарантии [3].

Важным направлением развития системы органов внутренних дел стало формирование системы профессиональной подготовки кадров. Создавались специализированные образовательные учреждения, осуществлявшие подготовку сотрудников правоохранительных органов. Несмотря на развитие организационной структуры и нормативного регулирования, деятельность органов внутренних дел в советский период во многом определялась особенностями централизованной модели государственного управления.

3. Трансформация органов внутренних дел в период независимости Кыргызской Республики. С обретением Кыргызской Республикой государственной независимости начался новый этап развития системы органов внутренних дел. Существенные изменения в общественно-политической и экономической жизни государства потребовали реформирования правоохранительных институтов. Важным этапом правового оформления деятельности органов внутренних дел стало принятие Закона Кыргызской Республики «Об органах внутренних дел Кыргызской Республики» от 11 января 1994 года. Данный закон определил правовой статус органов внутренних дел, их задачи, функции и полномочия. В последующие годы были реализованы различные программы модернизации правоохранительной системы, направленные на повышение эффективности борьбы с преступностью, укрепление законности и обеспечение защиты прав граждан. Особое внимание уделялось совершенствованию организационной структуры органов внутренних дел, внедрению современных методов управления, развитию международного сотрудничества в сфере борьбы с преступностью. Вместе с тем процесс реформирования органов внутренних дел сопровождался рядом проблем, связанных с институциональной трансформацией государственной системы, недостаточностью ресурсов и необходимостью адаптации правоохранительных органов к новым условиям функционирования.

4. Современные проблемы и направления реформирования органов внутренних дел. Современный этап развития органов внутренних дел Кыргызской Республики характеризуется необходимостью дальнейшего совершенствования правовых и организационных основ их деятельности. К числу ключевых проблем функционирования системы органов внутренних дел можно отнести: необходимость повышения эффективности управления правоохранительной системой; совершенствование нормативно-правовой базы деятельности органов внутренних дел; повышение уровня профессиональной подготовки сотрудников; внедрение современных информационных и криминалистических технологий; укрепление взаимодействия органов внутренних дел с обществом. Решение указанных задач требует комплексного подхода к реформированию правоохранительной системы, основанного на учете исторического опыта развития органов внутренних дел и современных требований обеспечения общественной безопасности.

Сравнительно-правовой анализ развития органов внутренних дел Кыргызской Республики и Российской Федерации. Историческое развитие органов внутренних дел Кыргызской Республики во многом связано с формированием и эволюцией правоохранительной системы Российской империи и СССР. Это обусловлено тем, что в течение длительного периода Кыргызстан входил в состав Российской империи, а затем Советского Союза, что предопределило общие институциональные и правовые основы организации правоохранительных органов.

1. Формирование полицейской системы в Российской империи. Истоки современной системы органов внутренних дел восходят к полицейской системе Российской империи, формирование которой происходило в XVIII–XIX веках. В этот период создавались различные органы общественной полиции, на которые возлагались функции обеспечения общественного порядка, борьбы с преступностью и осуществления административного надзора. Полицейские органы Российской империи имели сложную многоуровневую систему управления. В уездах и волостях действовали урядники, сотские и десятские, которые осуществляли надзор за соблюдением правопорядка, производили первоначальные дознания и обеспечивали выполнение распоряжений органов государственной власти. Особенностью данной системы являлось сочетание полицейских и административных функций, что отражало специфику государственного управления того времени. Полицейские органы выполняли не только правоохранные задачи, но и функции контроля за общественной нравственностью, благоустройством населенных пунктов и соблюдением государственных распоряжений.

Для Кыргызстана данный период имел значение в том смысле, что именно в это время на территории региона начали формироваться элементы полицейского управления, заимствованные из административной системы Российской империи.

2. Формирование милиции в советский период. После революционных событий 1917 года прежняя полицейская система была упразднена, а на смену ей пришли органы рабочей-крестьянской милиции. Данная модель правоохранительной системы распространялась на все союзные республики, включая Киргизскую ССР. Советская милиция была построена на принципах централизованного управления и подчинялась союзному Министерству внутренних дел. Основными задачами милиции являлись охрана общественного порядка, борьба с преступностью и обеспечение безопасности государства. В организационном плане система милиции включала различные специализированные подразделения: уголовный розыск, подразделения по борьбе с экономическими преступлениями, дорожную инспекцию, паспортные службы и другие структурные элементы. Данная модель правоохранительной системы стала основой для формирования органов внутренних дел в Кыргызстане. В этот период были заложены ключевые институциональные элементы современной системы МВД, включая централизованную структуру управления, систему профессиональной подготовки кадров и отраслевое разделение функций правоохранительной деятельности [4].

3. Развитие правового регулирования органов внутренних дел в Российской Федерации. После распада СССР правоохранительная система Российской Федерации претерпела значительные изменения. Важным этапом реформирования органов внутренних дел стало принятие в 2011 году Федерального закона «О полиции», в соответствии с которым милиция была преобразована в полицию. Данная реформа была направлена на повышение эффективности деятельности органов внутренних дел, укрепление доверия общества к правоохранительным органам и модернизацию системы управления МВД. В рамках реформы была проведена внеочередная аттестация сотрудников органов внутренних дел, по результатам которой часть сотрудников продолжила службу в органах полиции, а часть была уволена. Одновременно были уточнены функции и полномочия органов внутренних дел, а также усовершенствована система управления территориальными подразделениями полиции. Согласно законодательству Российской Федерации, территориальные органы полиции выполняют задачи по защите жизни и здоровья граждан, противодействию преступности, охране общественного порядка и обеспечению общественной безопасности.

4. Становление органов внутренних дел Кыргызской Республики. В Кыргызской Республике развитие органов внутренних дел после обретения независимости происходило на основе нормативной базы, сформированной в первые годы суверенного государства.

Ключевым нормативным актом стал Закон Кыргызской Республики «Об органах внутренних дел Кыргызской Республики» от 11 января 1994 года, который определил правовой статус органов внутренних дел, их задачи, функции и полномочия. Данный закон закрепил основные направления деятельности милиции, включая: охрану общественного порядка; борьбу с преступностью; защиту прав и свобод граждан; обеспечение общественной безопасности.

В дальнейшем происходило развитие организационной структуры органов внутренних дел, совершенствование материально-технической базы и расширение международного сотрудничества, включая взаимодействие с Интерполом.

5. Основные сходства и различия правоохранительных систем. Сравнительно-правовой анализ показывает, что системы органов внутренних дел России и Кыргызстана имеют ряд общих черт, обусловленных историческим развитием. к числу общих характеристик можно отнести: централизованную систему управления органами внутренних дел; наличие специализированных подразделений (уголовный розыск, дорожная полиция, подразделения по борьбе с экономическими преступлениями); государственную службу сотрудников органов внутренних дел; Значительную роль Министерства внутренних дел в системе исполнительной власти.

Вместе с тем существуют и определенные различия между правоохранительными системами двух государств. В Российской Федерации в результате реформы 2011 года была осуществлена институциональная трансформация милиции в полицию, сопровождавшаяся масштабной переаттестацией кадров и модернизацией нормативной базы. В Кыргызской Республике правоохранительная система сохранила традиционное наименование «милиция», что отражает преемственность советской модели организации органов внутренних дел и нежелание реформировать милицию в полицию на основе правовой платформы западных и мировых демократических стандартов. Реформа УК, УПК и других ключевых законов, по которым определяется подследственность ОВД, по неизвестным причинам всегда обходит стороной реформу самих правовых основ ОВД всё время их суверенитета. Кроме того, различия проявляются в масштабах правоохранительной системы, особенностях территориальной организации органов внутренних дел и уровне ресурсного обеспечения правоохранительных органов.

6. Значение сравнительно-правового анализа для реформирования органов внутренних дел. Сравнительно-правовой анализ развития органов внутренних дел России и Кыргызстана позволяет выявить общие закономерности формирования правоохранительных институтов и определить возможные направления совершенствования национальной правоохранительной системы. Изучение опыта реформирования полиции в Российской Федерации представляет определенный интерес для дальнейшего совершенствования правовых и организационных основ деятельности органов внутренних дел Кыргызской Республики. В частности, полезным может быть анализ таких направлений реформирования, как: модернизация системы управления правоохранительными органами; повышение профессиональных требований к сотрудникам органов внутренних дел; развитие механизмов общественного контроля за деятельностью полиции; совершенствование нормативно-правовой базы правоохранительной деятельности.

Список литературы:

1. Иманкулов Т. И. Организация деятельности органов внутренних дел столичного города по обеспечению правопорядка: на материалах ГУВД г. Бишкека - столицы Кыргызской Республики: дисс. ... канд. юрид. наук. Бишкек, 2009.

2. Иманкулов Т. И. Органы внутренних дел Кыргызской Республики как особая социальная система в механизме обеспечения концепции национальной безопасности // Крымский научный вестник. 2019. №4. С. 91-105.

3. Мусабаева А., Алымбаева А., Алиева Г. Анализ контекста институционализации сектора безопасности Кыргызской Республики // Article. 2020. Т. 9.

4. Конгантиев М. Т. Основные направления деятельности органов внутренних дел Кыргызской республики на современном этапе // Вестник Московского университета МВД России. 2008. №8. С. 149-152.

References:

1. Imankulov, T. I. (2009). Organizatsiya deyatel'nosti organov vnutrennikh del stolichnogo goroda po obespecheniyu pravoporyadka: na materialakh GUV D g. Bishkeka - stolitsy Kyrgyzskoy Respubliki: diss. ... kand. yurid. nauk. Bishkek.

2. Imankulov, T. I. (2019). Organy vnutrennikh del Kyrgyzskoy Respubliki kak osobaya sotsial'naya sistema v mekhanizme obespecheniya kontseptsii natsional'noj bezopasnosti. *Krymskiy nauchnyy vestnik*, (4), 91-105. (in Russian).

3. Musabaeva, A., Alymbaeva, A., & Alieva, G. (2020). Analiz konteksta institutsionalizatsii sektora bezopasnosti Kyrgyzskoy Respubliki. *Assotsiatsiya po zashchite prav cheloveka v ugolovnom protsesse Article*, 9. (in Russian).

4. Kongantiev, M. T. (2008). Osnovnye napravleniya deyatel'nosti organov vnutrennikh del Kyrgyzskoy respubliki na sovremennom etape. *Vestnik Moskovskogo universiteta MVD Rossii*, (8), 149-152. (in Russian).

Поступила в редакцию
04.03.2026 г.

Принята к публикации
12.03.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Асилбеков А. Ы. Историко-правовые предпосылки реформирования органов внутренних дел Кыргызской Республики // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №5. С. 528-533. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/64>

Cite as (APA):

Asilbekov, A. (2026). Historical and Legal Background for the Reform of the Internal Affairs Bodies of the Kyrgyz Republic. *Bulletin of Science and Practice*, 12(5), 528-533. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/64>

УДК 342.724.3.459

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/65>

ОРГАНЫ ВНУТРЕННИХ ДЕЛ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ КАК ИНСТИТУТ ПУБЛИЧНОЙ ВЛАСТИ: ИСТОРИЧЕСКИЕ ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ И МЕСТО В МЕХАНИЗМЕ ГОСУДАРСТВА

©Асилбеков А. Б., ORCID: 0000-0002-6668-2687, Кыргызский национальный университет им. Ж. Баласагына, г. Бишкек, Кыргызстан, timur232007@mail.ru

©Иманкулов Т. И., ORCID: 0000-0003-0512-7759, SPIN-код: 3846-5907,
д-р юрид. наук, Кыргызский национальный университет им. Ж. Баласагына,
г. Бишкек, Кыргызстан, timur232007@mail.ru

THE INTERNAL AFFAIRS BODIES OF THE KYRGYZ REPUBLIC AS AN INSTITUTION OF PUBLIC AUTHORITY: HISTORICAL STAGES OF DEVELOPMENT AND THEIR PLACE IN THE STATE MECHANISM

©Asilbekov A., ORCID: 0000-0002-6668-2687, Kyrgyz National University
named after Zh. Balasagyn, Bishkek, Kyrgyzstan, timur232007@mail.ru

©Imankulov T., ORCID: 0000-0003-0512-7759, SPIN-code: 3846-5907, Dr. habil., Kyrgyz
National University named after Zh. Balasagyn, Bishkek, Kyrgyzstan, timur232007@mail.ru

Аннотация. Рассматриваются исторические и институциональные этапы формирования и развития органов внутренних дел Кыргызской Республики. На основе теоретико-правового анализа определяется место органов внутренних дел в механизме государства как ключевого института публичной власти, обеспечивающего реализацию правоохранительной функции государства. Проведен сравнительный анализ реформ правоохранительных органов в постсоветских государствах, включая Казахстан, Россию и Грузию. Особое внимание уделено современным процессам модернизации органов внутренних дел Кыргызстана, связанным с цифровизацией правоохранительной деятельности и институциональными преобразованиями системы МВД.

Abstract. This article examines the historical and institutional stages of the formation and development of the internal affairs agencies of the Kyrgyz Republic. Based on a theoretical and legal analysis, it defines the place of internal affairs agencies within the state mechanism as a key public authority institution, ensuring the implementation of the state's law enforcement functions. A comparative analysis of law enforcement reforms in post-Soviet states, including Kazakhstan, Russia, and Georgia, is conducted. Particular attention is paid to the current modernization of internal affairs agencies in Kyrgyzstan, including the digitalization of law enforcement and institutional reforms within the Ministry of Internal Affairs.

Ключевые слова: органы внутренних дел, полиция, милиция, механизм государства, правоохранительная функция государства, публичная власть, Кыргызстан.

Keywords: internal affairs agencies, police, militia, state mechanism, law enforcement function of the state, public authority, Kyrgyzstan.

Правоохранительные органы являются фундаментальным элементом государственного механизма, обеспечивающим реализацию одной из базовых функций государства — охраны правопорядка и защиты прав граждан. В системе органов публичной власти органы

внутренних дел занимают особое место, поскольку их деятельность непосредственно связана с обеспечением безопасности общества и защитой конституционного строя. Историческое развитие органов внутренних дел Кыргызской Республики представляет собой сложный институциональный процесс, отражающий трансформацию государственности, изменения политических режимов и эволюцию правовых институтов. Современные процессы модернизации правоохранительных органов требуют комплексного научного анализа, который должен учитывать как исторические предпосылки формирования системы органов внутренних дел, так и современные тенденции реформирования правоохранительной деятельности.

Президент Кыргызской Республики Садыр Жапаров отмечает, что милиция на протяжении более чем столетнего периода выполняет важнейшую миссию по обеспечению безопасности общества и защите прав граждан. В этой связи научный анализ развития органов внутренних дел Кыргызстана имеет важное значение для совершенствования государственной политики в сфере обеспечения правопорядка.

Органы внутренних дел как институт публичной власти и элемент механизма государства. Теоретико-правовой анализ. В теории государства и права механизм государства определяется как система государственных органов, посредством которых осуществляется государственная власть. Механизм государства представляет собой «организованную систему государственных органов, реализующих функции государства и осуществляющих государственную власть. А. В. Малько рассматривает механизм государства как «совокупность взаимосвязанных органов публичной власти, обеспечивающих управление обществом и реализацию государственной политики [1].

В структуре механизма государства органы внутренних дел выполняют важнейшую функцию — обеспечение правопорядка. Основными признаками органов внутренних дел как института публичной власти являются: государственно-властный характер полномочий; право применения государственного принуждения; нормативно закрепленные функции правоохранительной деятельности; подчиненность системе исполнительной власти. Таким образом, органы внутренних дел являются специфическим элементом государственного механизма, сочетающим функции управления и правоохранительной деятельности. Научная дискуссия о природе правоохранительных органов. В современной юридической науке существуют различные подходы к определению места правоохранительных органов в государственном механизме. С. С. Алексеев рассматривает правоохранительные органы как инструмент реализации охранительной функции государства [2].

В. Н. Кудрявцев подчеркивает, что деятельность правоохранительных органов представляет собой механизм социального контроля и обеспечения правопорядка [3].

А. В. Малько отмечает, что правоохранительная система является важнейшим гарантом реализации прав человека [4].

М. Вебер в классической теории государства указывает, что государство обладает монополией на легитимное применение насилия, реализуемой прежде всего через правоохранительные органы [5].

Дэвид Бэйли (David Bayley) рассматривает полицию как основной инструмент управления общественной безопасностью в демократическом государстве [6].

Джером Сколник (Jerome Skolnick) подчеркивает роль полиции как института социального регулирования и контроля за преступностью [7].

Таким образом, современная научная дискуссия показывает, что органы внутренних дел выполняют не только правоохранительные, но и важные социально-управленческие функции.

Этапы развития органов внутренних дел Кыргызской Республики. Первый этап — Формирование народной милиции (1917–1924 гг.). Формирование органов милиции связано с революционными событиями 1917 года. После ликвидации дореволюционной полиции на территории Кыргызстана была создана народная милиция. Основные задачи милиции в этот период: борьба с преступностью; поддержание общественного порядка; борьба с басмаческим движением.

Второй этап — Становление советской милиции (1924–1941 гг.). В 1924 г была образована Кара-Киргизская автономная область. 1 ноября 1924 г был создан административный отдел Ревкома, включавший управление милиции. В этот период происходит: формирование уголовного розыска; создание системы подготовки кадров; институционализация милиции.

Третий этап — деятельность органов внутренних дел в годы войны (1941–1945 гг.). В годы Великой Отечественной войны милиция выполняла важные функции: борьба с бандитизмом; борьба с дезертирством; охрана стратегических объектов; поддержание общественного порядка.

Четвертый этап — Развитие системы МВД в послевоенный период (1946–1991 гг.). В этот период происходит институциональное укрепление органов внутренних дел. Создаются новые подразделения: ГАИ; ОБХСС; криминалистические службы; следственные подразделения.

Пятый этап — Трансформация правоохранительной системы после распада СССР (1991–2010 гг.). После обретения независимости начинается формирование национальной правоохранительной системы. Ключевым нормативным актом стал Закон КР «Об органах внутренних дел Кыргызской Республики» (1994), который действует по настоящее время. Это единственный закон в Кыргызстане, который действует на протяжении всего периода существования милиции КР с момента обретения государственного суверенитета и практически не подвергался кардинальным изменениям и который, к сожалению, не закрепил демократические основы деятельности ОВД в условиях правового государства.

Сравнение реформ органов внутренних дел в постсоветских государствах. Реформирование правоохранительных органов стало общей тенденцией для постсоветских стран.

Россия. Реформа 2011 года привела к преобразованию милиции в полицию. Основные цели реформы: повышение доверия населения; борьба с коррупцией; модернизация правоохранительной системы.

Грузия. Грузия провела одну из наиболее радикальных реформ полиции в постсоветском пространстве. Основные меры: ликвидация старых структур МВД; создание новой патрульной полиции; масштабная антикоррупционная реформа.

Казахстан. Реформа МВД Казахстана направлена на: развитие сервисной полиции; цифровизацию правоохранительной деятельности; внедрение системы «умной полиции».

Современный этап развития органов внутренних дел Кыргызстана. Современный этап характеризуется масштабной модернизацией системы МВД. Основные направления реформ: внедрение системы «цифровая милиция»; развитие видеонаблюдения; модернизация материально-технической базы; повышение социальной защищенности сотрудников.

Проведенное исследование позволяет сделать следующие выводы:

Органы внутренних дел являются ключевым институтом публичной власти и важнейшим элементом механизма государства.

Историческое развитие органов внутренних дел Кыргызстана прошло несколько этапов, отражающих трансформацию государственности и правоохранительной системы.

Современные реформы органов внутренних дел направлены на повышение эффективности правоохранительной деятельности и укрепление доверия общества.

Перспективы развития системы органов внутренних дел связаны с дальнейшей цифровизацией правоохранительной деятельности и институциональным совершенствованием МВД.

Проблемы формирования правовой основы деятельности органов внутренних дел Кыргызской Республики на современном этапе. Современное состояние правового регулирования деятельности органов внутренних дел Кыргызской Республики (далее — ОВД) следует рассматривать в контексте циклических институциональных трансформаций государственного управления и правопорядка, проявившихся в периоды политической турбулентности и последующих административных реформ. События 2010 года и последующие изменения в системе публичной власти сопровождались существенными вызовами для устойчивости правопорядка и эффективности правоохранительной системы, что актуализировало проблему обновления правовой основы организации и деятельности ОВД. В условиях повышения криминогенных рисков и усложнения угроз общественной безопасности становится очевидным, что правовая основа деятельности ОВД должна обеспечивать: 1) Устойчивость организационной структуры; 2) Функциональную непрерывность ключевых правоохранительных компетенций; 3) Юридическую определенность полномочий и процедур; 4) Достаточность организационно-правовых механизмов реагирования на чрезвычайные ситуации; 5) Баланс между эффективностью государственного принуждения и гарантиями прав и свобод человека и гражданина.

В научной и прикладной литературе обоснованно подчеркивается, что кризисные условия (включая массовые нарушения общественного порядка и политическую нестабильность) выступают «стресс-тестом» для правоохранительных институтов: выявляют дефициты нормативной определенности, несогласованность межведомственного взаимодействия, пробелы в планировании и подготовке сил и средств, а также недостатки кадровой и материально-технической политики. В этой связи показательны выводы исследователей, анализирующих функционирование силовых структур в условиях внутренних кризисов: в качестве причин эскалации конфликтности обычно выделяются ослабление институтов государственности, деформация правосознания, снижение уровня доверия к публичной власти и падение социального благополучия населения. При этом эффективность локализации кризисов прямо связывается с согласованными действиями государственных органов и наличием устойчивых правовых механизмов управления правоохранительными силами, включая режимы чрезвычайного и военного положения.

Однако применительно к Кыргызской Республике в научном плане особого внимания требует вопрос: в какой мере действующая модель управления ОВД и нормативная конструкция их компетенций адаптирована к современным угрозам (массовые беспорядки, организованная преступность, экстремистские проявления, трансграничные риски, цифровая преступность)? Практика показывает, что неполная нормативная определенность задач ОВД и фрагментарность институциональных решений могут снижать управляемость системы и создавать риски «разрыва» функций между ведомствами без выстроенных процедур координации и ответственности. Отдельную группу проблем образуют явления, которые условно можно обозначить как институциональная нестабильность правоохранительной системы: частая реорганизация структурных подразделений, перераспределение полномочий без надлежащей оценки последствий, изъятие или дублирование компетенций, что в итоге ведет к снижению эффективности оперативно-служебной деятельности и к росту управленческих издержек. Критически значимым является вопрос о целесообразности и

юридической обоснованности вывода отдельных функций из системы МВД и передачи их иным органам исполнительной власти. В случае отсутствия ясного нормативного дизайна такая передача способна порождать пробелы ответственности, конфликт полномочий, усложнение межведомственных процедур, а также снижение качества предоставления государственных услуг и контроля за соблюдением законности. Наряду с организационными, существенное значение имеют социально-правовые факторы, влияющие на кадровую устойчивость ОВД: уровень оплаты труда и социальных гарантий, стандарты профессиональной подготовки, дисциплинарная политика, материально-техническое обеспечение. Недостаточность финансирования и несоразмерность социальных гарантий масштабу полномочий и рисков службы объективно снижают престиж службы и усиливают коррупционные риски. Следовательно, формирование правовой основы деятельности ОВД должно включать не только регламентацию компетенций и процедур, но и комплекс правовых механизмов кадровой и социальной политики. В научной литературе справедливо отмечается, что развитие правового регулирования ОВД не может быть эффективным при доминировании «реактивного» подхода — принятия разрозненных актов для устранения текущих дефицитов без единой концептуальной рамки [8].

Такой подход нередко приводит к временности решений, противоречивости норм и недостаточной согласованности правового массива. Напротив, научно обоснованная модель реформирования предполагает системность: согласование целей и задач реформы, юридически корректное разграничение компетенций, внедрение единых стандартов управления, а также построение устойчивой концепции развития правоохранительной системы. С учетом изложенного актуализируется проблема эффективности функционирования и совершенствования ОВД как ключевого элемента механизма государства. Деятельность государства в этой сфере целесообразно рассматривать по двум взаимосвязанным направлениям: 1) Обновление и систематизация законодательства, регулирующего организацию, формы и методы деятельности ОВД; 2) Организационно-управленческое реформирование системы ОВД, направленное на повышение надежности и эффективности их функционирования, укрепление координации и ответственности. В данном контексте особую исследовательскую ценность представляет изучение не только действующей организационно-функциональной модели ОВД, но и выявление закономерностей и тенденций ее развития, а также обоснование таких структурных решений, которые обеспечивают адаптацию системы к современным угрозам при соблюдении конституционных гарантий прав и свобод граждан.

Список литературы:

1. Татенов М. Б., Татенова М. Б. Органы внутренних дел как единоначальные органы // Вестник филиала федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный социальный университет» в г. Ош Киргизской Республики. 2016. №2. С. 59-63.
2. Шамырбеков Н. Д. Механизм реализации охранительной функции права: понятие и особенности функционирования в современном Кыргызстане // Вестник Санкт-Петербургского университета МВД России. – 2011. – Т. 49. – №. 1. – С. 55-59.
3. Карпов К. Н. Подходы к пониманию социального контроля в сфере уголовно-правового регулирования // Вестник Восточно-Сибирского института МВД России. 2025. №2 (113). С. 150-164.
4. Малько А. В., Нырков В. В., Игнатенкова К. Е. Концепция правоохранительной политики: представляем проект для обсуждения // Правовая политика и правовая жизнь. 2011. №4. С. 141-145.
5. Оксамытный В. В. Общая теория государства и права. М., 2022.

6. Вареник Р. О. Путь к наилучшей полиции: базовые идеи и принципы подотчетности (часть авторского курса, посвященного проблемам подотчетности полиции, проведенного в 2005 году в рамках программы ООН в Бразилии). Фонд «Общественный вердикт. 2011.

7. Скоробогатов А. В., Краснов А. В. Правовая природа судебной практики // Russian Journal of Economics and Law. 2022. Т. 16. №3. С. 587-597.

8. Шарофзода Р. Ш. Морально-нравственные императивы профессиональной деятельности сотрудников органов внутренних дел // Труды Академии МВД Республики Таджикистан. 2022. Т. 1. С. 74-83.

References:

1. Tatenov, M. B., & Tatenova, M. B. (2016). Organy vnutrennikh del kak edinonachal'nye organy. *Vestnik filiala federal'nogo gosudarstvennogo byudzhnogo obrazovatel'nogo uchrezhdeniya vysshego obrazovaniya «Rossijskij gosudarstvennyj sotsial'nyj universitet» v g. Osh Kirgizskoj Respubliki*, (2), 59-63. (in Russian).

2. Shamyrbekov, N. D. (2011). Mekhanizm realizatsii okhranitel'noj funktsii prava: ponyatie i osobennosti funktsionirovaniya v sovremennom Kyrgyzstane. *Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta MVD Rossii*, 49(1), 55-59. (in Russian).

3. Karpov, K. N. (2025). Podkhody k ponimaniyu sotsial'nogo kontrolya v sfere ugovolno-pravovogo regulirovaniya. *Vestnik Vostochno-Sibirskogo instituta MVD Rossii*, (2 (113)), 150-164. (in Russian).

4. Mal'ko, A. V., Nyrkov, V. V., & Ignatenkova, K. E. (2011). Kontseptsiya pravookhranitel'noj politiki: predstavlyaem proekt dlya obsuzhdeniya. *Pravovaya politika i pravovaya zhizn'*, (4), 141-145. (in Russian).

5. Oksamytnyj V. V. (2022). Obshchaya teoriya gosudarstva i prava. Moscow. (in Russian).

6. Varenik, R. O. (2011). Put' k nailuchshej politzii: bazovye idei i printsipy podotchetnosti (chast' avtorskogo kursa, posvyashchennogo problemam podotchetnosti politzii, provedennogo v 2005 godu v ramkakh programmy OON v Brazili). Obshchestvennyj verdikt. (in Russian).

7. Skorobogatov, A. V., & Krasnov, A. V. (2022). Pravovaya priroda sudebnoj praktiki. *Russian Journal of Economics and Law*, 16(3), 587-597. (in Russian).

8. Sharofzoda, R. Sh. (2022). Moral'no-nravstvennye imperativy professional'noj deyatel'nosti sotrudnikov organov vnutrennikh del. *Trudy Akademii MVD Respubliki Tadzhikistan*, 1, 74-83. (in Russian).

Поступила в редакцию
06.03.2026 г.

Принята к публикации
15.03.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Асилбеков А. Б., Иманкулов Т. И. Органы внутренних дел Кыргызской Республики как институт публичной власти: исторические этапы развития и место в механизме государства // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №5. С. 534-539. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/65>

Cite as (APA):

Asilbekov, A., & Imankulov, T. (2026). The Internal Affairs Bodies of the Kyrgyz Republic as an Institution of Public Authority: Historical Stages of Development and their Place in the State Mechanism. *Bulletin of Science and Practice*, 12(5), 534-539. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/65>

UDC 797.253

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/66>

ANALYSIS OF THE PERFORMANCE OF WATER POLO COMPETITIONS AT THE WORLD CHAMPIONSHIPS

©*Babayev A.*, ORCID: 0009-0000-0421-6384, Azerbaijan Sports Academy, Baku, Azerbaijan

©*Koganov M.*, Europe Aquatics delegate, Nyu-York, USA

©*Giannouris Y.*, Analytics World Aquatics, Athens, Greece

АНАЛИЗ ВЫСТУПЛЕНИЙ В СОРЕВНОВАНИЯХ ПО ВОДНОМУ ПОЛО НА ЧЕМПИОНАТЕ МИРА

©*Бабаев А. М.*, ORCID: 0009-0000-0421-6384, Азербайджанская
спортивная академия, г. Баку, Азербайджан

©*Коганов М.*, Нью-Йоркский университет, г. Нью-Йорк, США

©*Джаннурис Й.*, Analytics World Aquatics, г. Афины, Греция

Abstract. The article analyzes the impact of recent changes to the World Aquatics rules, in particular, reducing the playing field to 28 meters and increasing the time of possession and re-transmission of the ball to 28 and 18 seconds, respectively. For the analysis, data from the World Water Polo Championships, which were held in Singapore in 2025, and the Games in Fukuoka (Japan) in 2023, were used. The results showed that at the 2025 World Cup in Singapore, men's water polo matches saw a marked increase in offensive performance, with more goals scored and more shots thrown per game, as well as improved goal-to-goal efficiency.

Аннотация. В статье анализируется влияние недавних изменений в правилах Всемирной федерации водных видов спорта, в частности, сокращения игрового поля до 28 метров и увеличения времени владения мячом и его повторной передачи до 28 и 18 секунд соответственно. Для анализа использовались данные чемпионатов мира по водному поло, проходивших в Сингапуре в 2025 году, и Игр в Фукуоке (Япония) в 2023 году. Результаты показали, что на чемпионате мира 2025 года в Сингапуре в матчах мужского водного поло наблюдалось заметное повышение атакующей эффективности: больше забитых голов и больше бросков по воротам за игру, а также улучшена результативность.

Keywords: championship, water polo, rule changes, efficiency.

Ключевые слова: чемпионат, водное поло, изменения в правилах, эффективность.

The World Water Polo Championship is an international tournament held under the auspices of World Aquatics (formerly the International Swimming Federation) and is one of the sports included in the World Aquatics Championships program. Since 2001, the World Water Polo Championship has been held biennially in odd-numbered years, gathering athletes from all over the world. While the fundamental rules of the game have not changed for almost 45 years, the demands of modern sport have necessitated significant changes in recent years. Consequently, Olympic sports in each discipline have undergone rule modifications, affecting field size, ball possession time during attacks, player substitutions, and standard positions [1].

By adjusting the rules of water polo, the leaders of the world and European aquatics centers (World Aquatics) have sought to increase the speed of the game, the effectiveness of attacks, and, accordingly, the entertainment value. The main purpose of this study is to analyze and compare the

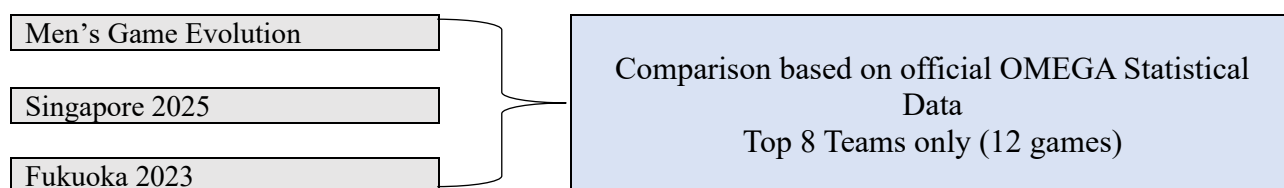
key performance indicators of two high-level competitions (Fukuoka 2023 and Singapore 2025), providing valuable information to water polo professionals and decision-makers [2-4].

Research materials and methods

To identify the impact of changes in the rules of water polo on the effectiveness of water polo as an Olympic sport, an extensive comparative macroscopic analysis was conducted based on statistical data from men's water polo tournaments at the World Championships in Singapore (2025) and Fukuoka (2023).

Result and discussion

This analysis is based on data collected from the top eight runner-up teams and the twelve matches played in the quarterfinals, semifinals, and finals.



A macroscopic statistical comparison of men's water polo competitions at the World Championships in Singapore in 2025 and Fukuoka in 2023 showed an increase in offensive performance (Figure 1). Changes in the size of the field and the allowed time for attacks contributed to the fact that the number of shots increased and, accordingly, the number of goals scored increased. In Singapore, for example, offensive performance increased significantly in 2025: 18.5% more goals and 12.1% more shots on goal per game (Figure 1).

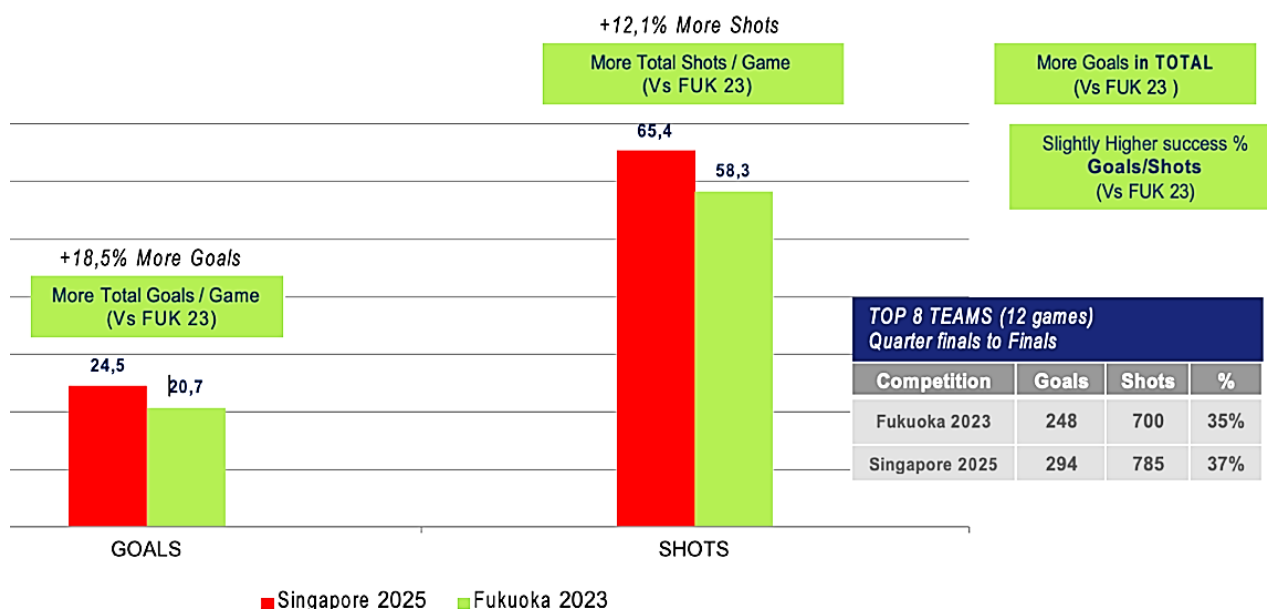


Figure 1 Goals and Shots per Game

A comparative analysis of the average goals scored in key situations at the World Cups in Singapore (2025) and Fukuoka (2023) showed that at the World Cup in Singapore, more goals per game were scored as a result of game moments and 6-on-6 positional situations, as well as 6-on-5

attacks in most cases, while the number of goals scored due to the actions of the center forward, passes, throws from 6 meters, penalties and counterattacks decreased (Figure 2).

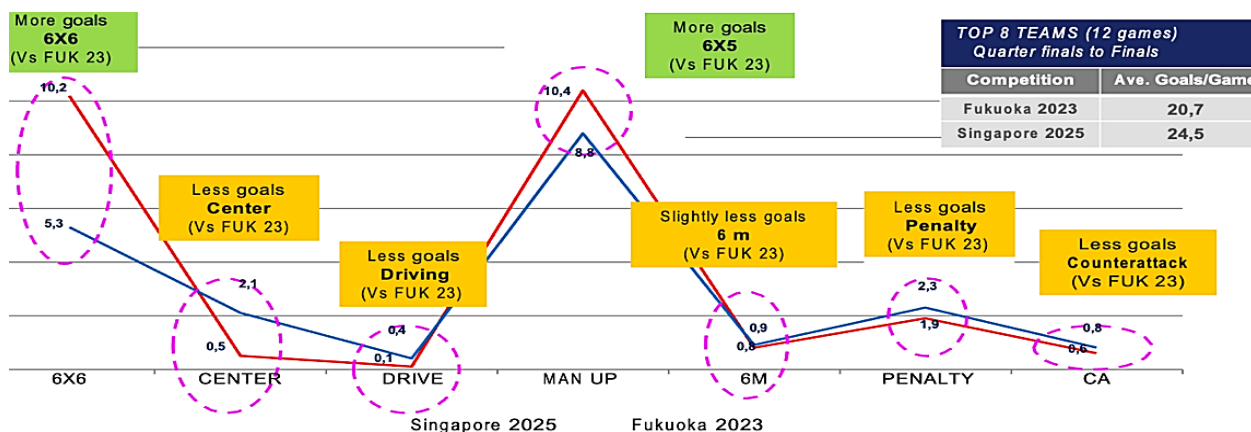


Figure 2 Scoring profile — Goals per Game

This led to a 2% increase in the overall performance on throws (Figure 3).

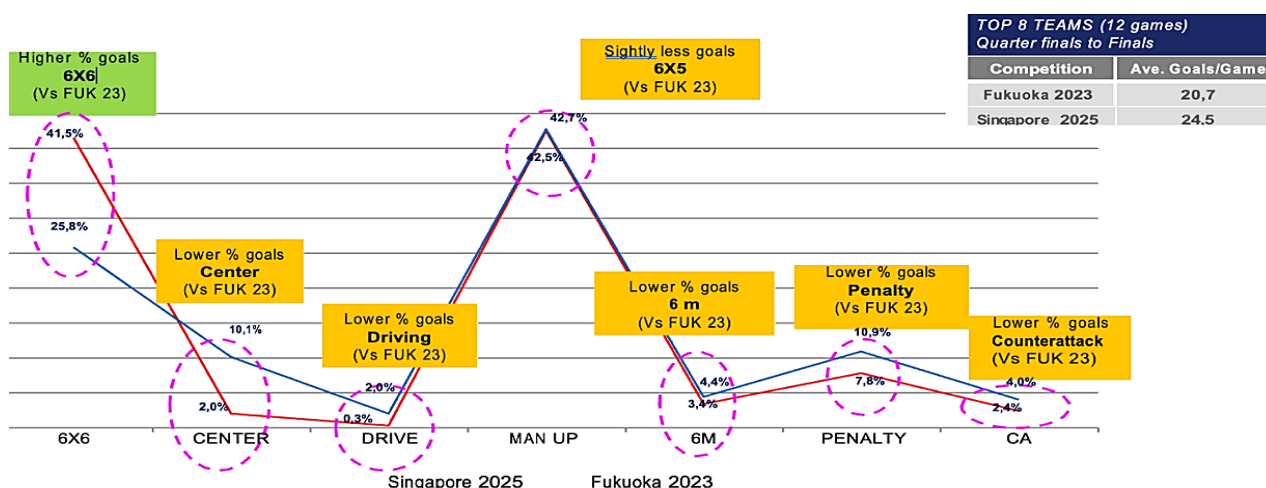


Figure 3 Scoring profile — % Goals per Game

The analysis showed that at the World Cup in Singapore (2025), higher efficiency in games, in the form of a higher percentage (%) of goals scored, was the result of 6-on-6 positional games in which special attention was paid to team attacking strategies. The lower efficiency, in the form of a lower percentage of goals, was the result of scenarios such as the actions of the central striker, circling actions, 6-on-5 situations, free kicks from 6 meters, counterattacks, and penalties. A change in the trend towards exceptions in game moments occurred: the involvement of central forwards increased by 30% and the total number of games on the field was balanced compared with Fukuoka 2023, where the total number of exceptions increased by 20%. At the 2025 World Cup in Singapore, men's water polo matches saw a marked increase in offensive performance, with more goals scored and more shots thrown per game, as well as improved goal-to-goal efficiency. Most of the goals were scored as a result of structured games, such as 6-on-6 positional attacks and 6-on-5 combination situations, while the number of goals scored due to the actions of the center forward, passes, 6-meter shots, penalties, and counterattacks decreased.

An organized 6-on-6 team game resulted in more goals scored, as other attacking strategies proved less effective.

The number of exclusions increased compared to Fukuoka 2023, while the number of players in the central striker position increased significantly, and there was an even distribution of exclusions on the field.

Efficiency in the majority game with a 6:5 power ratio increased significantly, and goals scored (with the exception of 6:5 and penalties) remained the main scoring method, accounting for the total number of goals excluding penalties.

The results obtained are intended to contribute to a deeper understanding of new trends in this sport and its ongoing evolution, especially in light of recent rule changes, including reducing the playing field to 25 meters and increasing the time of possession and re-transmission of the ball to 28 and 18 seconds, respectively.

References:

1. Marković, V., Timotijevic, D., Ahmetovic, Z., & Milošević, M. (2025). Analysis of the game statistics of the top eight teams at the European and World Championships 2020/24 in men's water polo. *Biomedical Human Kinetics*, 17(1), 107-116.
2. Lau, K. K., Yong, Y. X., & Mak, C. (2026). Athletes at Major Games and Sports Competitions. *SaCLJ*, 38, 81.
3. Wong, D., & Meng-Lewis, Y. (2026). Singapore's Role in the Global Esports Race. Taylor & Francis (Routledge). <https://doi.org/10.1108/S1476-285420260000028005>
4. Wong, D. (2026). Sporting Singapore: The Rise of Singapore as a Sporting Destination.

Список литературы:

1. Marković V., Timotijevic D., Ahmetovic Z., Milošević M. Analysis of the game statistics of the top eight teams at the European and World Championships 2020/24 in men's water polo // *Biomedical Human Kinetics*. 2025. V. 17. №1. P. 107-116.
2. Lau K. K., Yong Y. X., Mak C. Athletes at Major Games and Sports Competitions // *SaCLJ*. 2026. V. 38. P. 81.
3. Wong D., Meng-Lewis Y. Singapore's Role in the Global Esports Race. Taylor & Francis (Routledge), 2026. <https://doi.org/10.1108/S1476-285420260000028005>
4. Wong D. Sporting Singapore: The Rise of Singapore as a Sporting Destination. 2026.

Поступила в редакцию
06.03.2026 г.

Принята к публикации
15.03.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Babayev A., Koganov M., Giannouris Y. Analysis of the Performance in Water Polo Competitions at the World Championships // *Бюллетень науки и практики*. 2026. Т. 12. №5. С. 540-543. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/66>

Cite as (APA):

Babayev, A., Koganov, M., & Giannouris, Y. (2026). Analysis of the Performance in Water Polo Competitions at the World Championships. *Bulletin of Science and Practice*, 12(5), 540-543. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/66>

УДК 7.01:7.034(4)

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/67>

ИНТЕРДИСЦИПЛИНАРНОСТЬ КАК МЕТОД (НОВАЯ ПАРАДИГМА В ИССЛЕДОВАНИЯХ ВОЗРОЖДЕНИЯ)

©*Адзиева Э. С.*, SPIN-код: 3478-9935, канд. филол. наук, Дагестанский государственный педагогический университет им. Р. Гамзатова, г. Махачкала, Россия, elfee777@mail.ru

INTERDISCIPLINARITY AS A METHOD (A NEW PARADIGM IN RENAISSANCE STUDIES)

©*Adzieva E.*, SPIN-code: 3478-9935, Ph.D., Gamzatov State Pedagogical University, Makhachkala, Russia, elfee777@email.ru

Аннотация. Рассматривается интердисциплинарность как новая методологическая парадигма в исследованиях эпохи Возрождения. Актуальность исследования обусловлена необходимостью преодоления дисциплинарной раздробленности в изучении Ренессанса и формирования целостного представления о культурном феномене эпохи. Цель настоящего исследования — продемонстрировать эвристический потенциал интердисциплинарного подхода для анализа взаимосвязей между искусством, наукой, философией и социально-политическими процессами в период Возрождения. Материалами исследования послужили ключевые тексты эпохи, как например, произведения Данте, Петрарки и Макиавелли, а также произведения изобразительного искусства, работы Леонардо да Винчи, Микеланджело и Рафаэля, исторические документы и трактаты по архитектуре, науке и философии. Методология исследования сочетает в себе традиционные историко-культурные методы с подходами из смежных дисциплин: семиотики, социологии знания и когнитивных наук, в том числе, включает сравнительный анализ. Результаты исследования подтверждают, что интердисциплинарный подход позволяет выявить динамичную систему взаимосвязей внутри ренессансной культуры, как например, связь художественных инноваций с научными открытиями (на материале трактатов по перспективе) или влияние социальных реалий на политические теории (на примере работ Макиавелли). Проведенный анализ демонстрирует, как идеи циркулировали между разными сферами, формируя уникальное мировоззрение эпохи Возрождения. Выводы исследования подтверждают, что интердисциплинарность не только расширяет инструментарий исследователя, но и меняет оптику изучения эпохи, позволяя увидеть его как целостный культурный феномен, данный подход помогает избежать упрощённых трактовок эпохи Возрождения и глубже оценить её наследие в контексте современной культуры.

Abstract. The scientific work examines interdisciplinarity as a new methodological paradigm in Renaissance studies. The relevance of the research is determined by the need to overcome the disciplinary fragmentation in the study of the Renaissance and to form a holistic view of the cultural phenomenon of the era. The purpose of this study is to demonstrate the heuristic potential of an interdisciplinary approach for analyzing the interrelationships between art, science, philosophy, and socio-political processes during the Renaissance. The research materials included key texts of the era, such as works by Dante, Petrarch and Machiavelli, as well as works of fine art, works by Leonardo da Vinci, Michelangelo and Raphael, historical documents and treatises on architecture, science and philosophy. The research methodology combines traditional historical and cultural methods with approaches from related disciplines: semiotics, sociology of knowledge and cognitive

sciences, including comparative analysis. The results of the study confirm that an interdisciplinary approach makes it possible to identify a dynamic system of interrelations within Renaissance culture, such as the connection of artistic innovations with scientific discoveries (based on treatises on perspective) or the influence of social realities on political theories (based on the example of Machiavelli's works). The analysis demonstrates how ideas circulated between different spheres, forming a unique Renaissance worldview. The findings of the study confirm that interdisciplinarity not only expands the researcher's tools, but also changes the optics of studying the epoch, allowing us to see it as an integral cultural phenomenon, this approach helps to avoid simplified interpretations of the Renaissance and to better assess its legacy in the context of modern culture.

Ключевые слова: исследование, культура, эпоха.

Keywords: research, culture, epoch.

Сегодня Эпоха Возрождения давно привлекает внимание исследователей самых разных областей: от искусствоведов и историков до философов и культурологов, традиционно изучение данного периода строилось в рамках отдельных дисциплин: историки анализировали политические процессы и социальные трансформации, искусствоведы — художественные течения и стилистические новации, филологи — литературные тексты и языковые особенности, а философы — эволюцию идей и концепций. Данный подход, несомненно, дал науке множество ценных результатов и позволил детально описать отдельные аспекты ренессансной культуры, но он также породил определённую фрагментарность в понимании эпохи, где отдельные явления часто рассматривались изолированно, без учёта их глубинных взаимосвязей и общего культурного контекста.

На протяжении последних десятилетий наметился явный сдвиг в методологии гуманитарных исследований, всё чаще учёные обращаются к интердисциплинарности как к способу глубже понять природу Ренессанса.

По мнению Т. В. Портновой «Архитекторы эпохи Возрождения являются прекрасным примером мастеров, которые знают, как заставить функциональные стандарты служить эмоциональной стороне архитектуры» [1].

В действительности, сложно представить полноценное исследование такой уникальной эпохи без учёта взаимодействия идей, форм и практик, которые возникали на стыке разных сфер человеческой деятельности, так как Возрождение — это не просто возрождение античного наследия, а сложный процесс синтеза традиций, в котором научные открытия влияли на художественное творчество, философские концепции определяли политические теории, а социальные изменения формировали новые эстетические идеалы (ценности).

Актуальность настоящего исследования обусловлена необходимостью преодоления дисциплинарной раздробленности в изучении Ренессанса и формирования целостного представления о культурном феномене эпохи. Кроме того, интердисциплинарный подход предоставляет возможность увидеть, как различные сферы знания и практики взаимодействовали между собой, создавая уникальную интеллектуальную атмосферу эпохи, как например, трактаты по перспективе в живописи напрямую связаны с развитием математики и оптики, а политические теории Макиавелли невозможно понять без учёта конкретных социальных реалий Флоренции рассматриваемой эпохи.

Цель настоящего исследования — продемонстрировать эвристический потенциал интердисциплинарного подхода для анализа взаимосвязей между искусством, наукой, философией и социально-политическими процессами в период Возрождения. В исследовании

предпринимается попытка показать, что интердисциплинарность не просто расширяет инструментарий исследователя, но и формирует принципиально новую парадигму изучения эпохи, позволяя увидеть её как целостный культурный феномен. Таким образом, в контексте работы будут рассмотрены конкретные примеры взаимодействия различных сфер знания на материале ключевых текстов и произведений искусства эпохи, а также проанализированы механизмы циркуляции идей между разными областями культуры.

Материал и методы исследования

Материалами исследования послужили конкретные тексты эпохи Возрождения, как например, произведения Данте, Петрарки, Макиавелли, а также произведения изобразительного искусства, на примерах работ Леонардо да Винчи, Микеланджело и Рафаэля, исторические документы и трактаты по архитектуре, науке и философии Эпохи Возрождения. В работе особое внимание уделялось источникам, отражающим диалог между разными областями знания, как например, трактатам Альберти о живописи и архитектуре, в которых соединяются эстетические, математические и инженерные идеи.

Методология настоящего исследования опирается на сочетание традиционных историко-культурных методов с подходами из смежных дисциплин от семиотики, социологии знания до когнитивных наук. Кроме того, анализ художественных образов дополнялся изучением социальных контекстов их создания, а интерпретация философских концепций сопровождалась рассмотрением их влияния на научные представления Эпохи Возрождения. Также, применялся метод сравнительного анализа, который позволил сопоставить развитие идей в разных регионах Европы и выявить общие и специфические закономерности мировоззрения данной эпохи [2, 3].

Результаты и обсуждение

Результаты анализа продемонстрировали, что интердисциплинарный подход даёт возможность по-новому осмыслить ключевые черты эпохи Возрождения, как например, изучение трактатов по перспективе в живописи, как «О живописи» Альберти, в связке с развитием математики и оптики позволяет увидеть, как художественные инновации были тесно связаны с научными открытиями [4].

Подобным образом, анализ политических трактатов Макиавелли в контексте социальных реалий Флоренции помогает понять, как его идеи оказались радикальными и одновременно востребованными [5].

Репрезентативным является взаимодействие литературы и изобразительного искусства, например, образы Данте и Петрарки не только вдохновляли художников, но и формировали новые визуальные коды (в пространственной среде), которые возвращались в литературу в виде метафор и аллюзий, а обращение к экономическим и социальным данным, как например, к структуре патронажа и роли меценатства проясняет, какие механизмы обеспечивали распространение ренессансных идей и как они адаптировались в разных культурных средах [6, 7].

Другими словами, интердисциплинарность не просто добавляет деталей к уже известной картине, но и меняет саму оптику исследования, где вместо разрозненных фактов мы получаем динамичную систему взаимосвязей, а искусство, наука, политика и философия выступают частями единого целого, что в свою очередь, помогает избежать упрощённых трактовок данной эпохи как «возрождения античности» и увидеть её сложность и многомерность [8-10].

Заключение

По результатам проведённого исследования можно сделать следующие выводы, в действительности, интердисциплинарность выступает новой парадигмой в исследовании эпохи Возрождения, позволяя преодолеть ограничения узкодисциплинарного подхода. В рамках исследования удалось продемонстрировать, как синтез методов и концепций из разных областей знания от истории, искусствоведения, филологии, философии, социологии до когнитивных наук предоставляет возможность воссоздать целостную картину культуры Ренессанса. Основной итог состоит в следующем: анализ конкретных примеров от трактатов Альберти о перспективе, соединяющих математику и живопись, до политических теорий Макиавелли, укоренённых в социальных реалиях Флоренции подтвердил, что идеи и практики эпохи Возрождения формировались и циркулировали на стыке различных сфер человеческой деятельности. Кроме того, художественные инновации не существовали изолированно, а были тесно связаны с научными открытиями и философскими концепциями, в тоже время, социальные трансформации влияли на эстетические идеалы и политические доктрины, такое взаимодействие создавало уникальную интеллектуальную атмосферу эпохи, которую не представляется возможным адекватно описать в рамках одной дисциплины. Стоит отметить, что интердисциплинарный подход не только добавляет новые детали к уже известной картине, но и меняет саму оптику исследования, так вместо разрозненных фактов и изолированных явлений мы получаем динамичную систему взаимосвязей, где искусство, наука, философия и социально-политические процессы выступают частями единого целого, поэтому удаётся избежать упрощённых трактовок эпохи как «возрождения античности» и увидеть подлинную природу Ренессанса, который является периодом синтеза традиций, переосмысления наследия и формирования новых культурных кодов. Также, применение интердисциплинарных методов открывает новые перспективы для диалога между прошлым и настоящим, которое показывает, что стремление к универсальности мышления и синтезу знаний остаётся актуальным и в настоящее время, предлагая ценные уроки для современной науки и культуры, данный подход может быть успешно применён и к исследованию других исторических эпох, где культурные феномены также формировались на пересечении разных сфер деятельности. Подводя итогу вышесказанному стоит отметить, что проведённое исследование подтверждает эвристический потенциал интердисциплинарности и её значимость для развития методологии гуманитарных наук, которое не просто углубляет понимание эпохи Возрождения, но и демонстрирует продуктивность междисциплинарного взгляда на исторические процессы, задавая вектор для дальнейших научных исследований в данной области.

Список литературы:

1. 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>
2. Гарэн Эудженио. Проблемы итальянского Возрождения. М.: Прогресс, 1986. 392 с.
3. Баткин Л. М. Итальянское Возрождение в поисках индивидуальности. М.: Наука, 1989. 270 с.
4. Альберти Л. Б. Десять книг о зодчестве: В 2 т. М., 1935. Т. XXVIII, 391 с.
5. Макиавелли Н. Государь. М.: Планета, 1990. 80 с.
6. Portnova T. Object-shaped world of ballet in the expositions and funds of theatrical museums of the world: To the question of the study of choreographic sources // Brukenthal. Acta Musei. 2018. V. 13. №2. P. 331-340.

7. Хейзинга Й. Осень Средневековья: исследование форм жизненного уклада и форм мышления в XIV и XV веках во Франции и Нидерландах. СПб.: Изд-во Ивана Лимбаха, 2011. 765 с.
8. Burke P. Die europäische Renaissance: Zentren und Peripherien. CH Beck, 1998.
9. Буркхардт Я. Культура Италии в эпоху Возрождения. СПб.: Книгоиздательство М. В. Пирожкова, 1906. Т. 1. 427 с.
10. Лосев А. Ф. Проблема символа и реалистическое искусство. М.: Искусство, 1995. 319 с.

References:

1. Portnova, T. V. (2019). Integratsiya nauki i iskusstva v izuchenii khudozhestvennoj kul'tury Renessansa. *Perspektivy nauki i obrazovaniya*, (5 (41)), 63-74. <https://doi.org/10.32744/pse.2019.5.5>
2. Garen Eudzhenio (1986). Problemy ital'yanskogo Vozrozhdeniya. Moscow. (in Russian).
3. Batkin, L. M. (1989). Ital'yanskoe Vozrozhdenie v poiskakh individual'nosti. Moscow. (in Russian).
4. Al'berti, L. B. (1935). Desyat' knig o zodchestve: V 2 t. XXVIII. Moscow. (in Russian).
5. Makiavelli, N. (1990). Gosudar'. Moscow. (in Russian).
6. Portnova, T. (2018). Object-shaped world of ballet in the expositions and funds of theatrical museums of the world: To the question of the study of choreographic sources. *Brukenthal. Acta Musei*, 13(2), 331-340.
7. Khejzinga, J. (2011). Osen' Srednevekov'ya: issledovanie form zhiznennogo uklada i form myshleniya v XIV i XV vekakh vo Frantsii i Niderlandakh. Moscow. (in Russian).
8. Burke, P. (1998). Die europäische Renaissance: Zentren und Peripherien. CH Beck.
9. Burkkhardt, Ya. (1906). Kul'tura Italii v epokhu Vozrozhdeniya. Moscow. (in Russian).
10. Losev, A. F. (1995). Problema simvola i realisticheskoe iskusstvo. Moscow. (in Russian).

Поступила в редакцию
06.03.2026 г.

Принята к публикации
15.03.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Адзиева Э. С. Интердисциплинарность как метод (новая парадигма в исследованиях Возрождения) // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №5. С. 544-548. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/67>

Cite as (APA):

Adzieva, E. (2026). Interdisciplinarity as a Method (A New Paradigm in Renaissance Studies). *Bulletin of Science and Practice*, 12(5), 544-548. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/67>

УДК 316.6: 616.8-08

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/68>

ОЦЕНКА РЕАБИЛИТАЦИИ ДЕТЕЙ С ЗАДЕРЖКОЙ РЕЧЕВОГО РАЗВИТИЯ ПРИ РАННЕМ ВМЕШАТЕЛЬСТВЕ

©*Арыкпаева Ч. С.*, Центр реабилитации детей и поддержки семьи, г. Бишкек, Кыргызстан

©*Атыканов А. О.*, Салымбеков университет, г. Бишкек, Кыргызстан,
argenalymkulov24@gmail.com

EVALUATION OF THE REHABILITATION OF CHILDREN WITH SPEECH DELAYS USING EARLY INTERVENTION

©*Arykpaeva Ch.*, Center for Child Rehabilitation and Family Support, Bishkek, Kyrgyzstan

©*Atykanov A.*, Salymbekov University, Bishkek, Kyrgyzstan, argenalymkulov24@gmail.com

Аннотация. Представлены результаты раннего вмешательства при реабилитации 26 детей с задержкой речевого развития, проведенных в Специализированном центре реабилитации детей и семьи. Показано, что проведенные мероприятия позволили достигнуть появления речи у 50% детей, а у 19,2% появились слова и точное произношение слов, а также, понимание речи. Это позволило добиться того, что 38,4% детей стали посещать детские, дошкольные учреждения и в 15,4% — социализации в детском коллективе.

Abstract. The paper presents the results of early intervention in the rehabilitation of 26 children with delayed speech development, carried out at the Specialized Center for Rehabilitation of Children and Families. It is shown that the implemented measures led to the emergence of speech in 50% of the children. Furthermore, 19.2% of the children began to use words with accurate pronunciation and demonstrated improved speech comprehension. This resulted in 38.4% of the children being able to attend preschool institutions, and 15.4% achieving successful socialization within a children's group.

Ключевые слова: дети, раннее вмешательство, задержка речевого развития, реабилитация.

Keywords: children, early intervention, delayed speech development, rehabilitation.

В последнее десятилетие проблема раннего выявления и коррекции нарушений развития детей с ограниченными возможностями здоровья приобрела особую медико-социальную значимость. По данным Всемирной организации здравоохранения, до 10–15% детей в мире имеют те или иные нарушения развития, требующие специализированной помощи в раннем возрасте.

Раннее вмешательство является ключевым направлением современной педиатрической, реабилитационной и психолого-педагогической помощи детей с ограниченными возможностями здоровья. Формирование речи в раннем возрасте отражает интеграцию слухового восприятия, моторного планирования, памяти, внимания и социального взаимодействия [3, 4, 11].

Раннее вмешательство — это система различных мероприятий, направленные на развитие детей раннего возраста с нарушениями развития или риском появления таких нарушений, и мероприятия, ориентированные на поддержку родителей, которые также

включают в себя выявление проблем в развитии детей и оценку особенностей их развития и с ограниченными возможностями здоровья [5, 6, 9, 10].

Для осуществления программы раннего вмешательства создается междисциплинарная команда, состоящая из специалистов, а именно: педиатр, физический терапевт, специальный педагог, логопед, психолог, а также, могут входить эрготерапевт, специалисты о оценке зрения и слуха и другие специалисты [1, 2].

Нарушение речевой функции у детей, является одной из основных причин нарушения развития ребенка, включающая как психоэмоциональные аспекты, так и социальную адаптацию детей в обществе [7, 8].

Материалы и методы

Обследование и реабилитация детей проводилась на базе Специализированного центра реабилитации детей и семьи г. Бишкек, за период 2019–2021 гг.

Объектом исследования являлись 26 детей с задержкой речевого развития. Средний возраст детей составил $3,4 \pm 1,1$ года.

Реабилитационные мероприятия проводились в течении 3–12 месяцев.

При обследовании детей использовались лабораторные методы (унифицированные гематологические и биохимические исследования), ультразвуковое исследование, электроэнцефалография, магнитно-резонансная томография, нейросонография. Статистические данные представлены в абсолютных и процентных значениях.

Результаты и обсуждение

Как видно из представленных на рисунке 1 данных, видно, что из числа поступивших в центр детей, у 10 (38,4%) отсутствовала речь, неправильное произношение слов у 6 детей (23%), у 6 детей (23%) не было понимания речи.

Меньшее количество детей имели такие речевые нарушения, как задержка темпа речи — 1 (3,85%), отсутствие связки в предложении — 1 (3,85%) и задержка произношения слов — 2 (7,7%).

Следует отметить, что среди обследованных детей, 4 имели расстройство аутистического спектра, у 5 детей — синдром дефицита внимания и гиперактивность, у 2 детей — резидуальная энцефалопатия и сенсорная глухота, а у 1 ребенка — детский церебральный паралич и у 1 ребенка — болезнь Дауна с врожденным пороком сердца. Эти патологические состояния несомненно влияли на длительность по времени реабилитации.

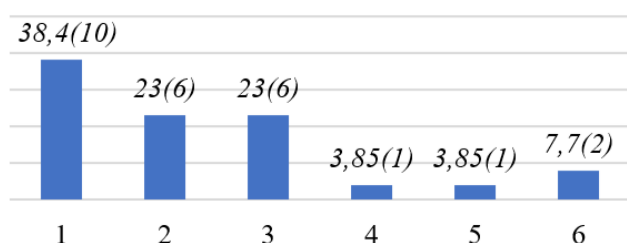


Рисунок 1. Показатели задержки речевого развития: 1 - отсутствие речи; 2 - неправильное произношение слов; 3 - нет понимания речи; 4 - задержка темпа речи; 5 - отсутствие связки в предложении; 6 - задержка произношения слов

Программа раннего вмешательства при реабилитации детей с задержкой речевого развития носила комплексный характер и включало: Занятия с дефектологом и логопедом;

артикуляционный массаж языка; занятия лечебной физкультурой; наблюдение психоневролога и узких специалистов. Проводилась работа с родителями по правильной организации жизни ребенка в домашних условиях.

Как видно из данных Рисунка 2, у большинства детей наблюдалась существенная динамика развития речевой функции, а именно, у 13 детей (50%) появилась речь, у 3 детей (11,5%) — появились слова, у 1 ребенка (3,85%) — появилось точное произношение слов, у 1 ребенка (3,85%) — понимание речи, у 1 ребенка (3,85%) — появились коммуникативные навыки, у 4 детей (15,4%) — социализация в детском коллективе. Вместе с тем, у 3 детей (11,5%) — развитие речи не произошло. Осуществление программы раннего вмешательства, позволило направить 10 детей в детские дошкольные учреждения.

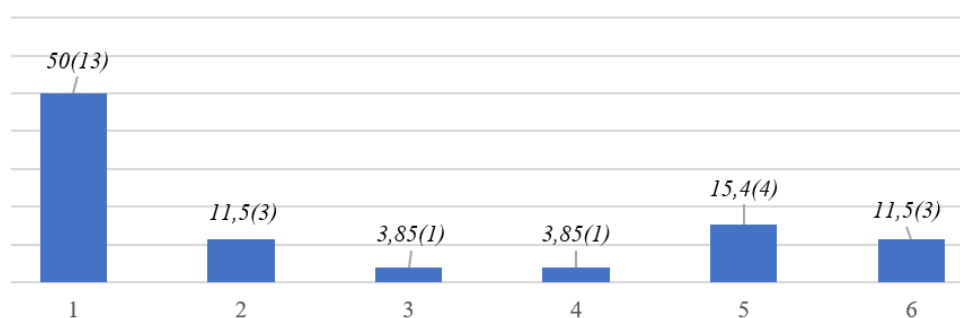


Рисунок 2. Показатели реабилитации детей с задержкой речевого развития: 1 - появление речи; 2 - появление слов; 3 - появление точного произношения слов; 4 - появление коммуникативных навыков; 5 - социализация в детском коллективе; 6 - отсутствие речи

Следовательно, эффекты раннего вмешательства в речевой сфере реализовываются через усиление совместного внимания, стимуляции слухового восприятия, формирования фонематической дифференциации, развития символической функции и поддержки эмоционального взаимодействия. Реализация программы раннего вмешательства позволяет сказать о том, что ребенок становится нормальным, за счет устранения барьеров, которые мешают ребенку жить нормальной жизнью и быть включенным в те же виды деятельности, что и сверстники.

Вывод

Раннее вмешательство в реабилитации детей с задержкой речевого развития приводит к более быстрому восстановлению речи и, следовательно, их успешной интеграции и адаптации в семье и в обществе целом.

Список литературы:

1. Белая книга по физической и реабилитационной медицине (ФРМ) в Европе. Гл. 5. Организации ФРМ в Европе: структура и деятельность Альянс европейских организаций по физической и реабилитационной медицине // Физическая и реабилитационная медицина, медицинская реабилитация. 2019. Т. 1. №1. С. 74-87. <https://doi.org/10.23136/S1913-9081.18.05149-3>
2. Блохина Л. В., Калинина С. В., Морозова Н. И., Самарина Л. В., Сивухина Т. И., Торопова И. И. Служба раннего вмешательства. М., 2010. 242 с.
3. Committee on Children with Disabilities. Developmental surveillance and screening of infants and young children // Pediatrics. 2001. V. 108. №1. P. 192-195.

4. Hirai A. H., Kogan M. D., Kandasamy V., Reuland C., Bethell C. Prevalence and variation of developmental screening and surveillance in early childhood // *JAMA pediatrics*. 2018. V. 172. №9. P. 857-866. <https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2018.1524>
5. Diefendorf M., Goode S. The long term economic benefits of high quality early childhood intervention programs // *NECTAC Clearinghouse on Early Intervention and Early Childhood Special Education*. Chapel Hill, NC: NECTAC. 2005.
6. Dworkin P. H. British and American recommendations for developmental monitoring: the role of surveillance // *Pediatrics*. 1989. V. 84. №6. P. 1000-1010.
7. Frankenburg W. K. Developmental surveillance and screening of infants and young children // *Pediatrics*. 2002. V. 109. №1. P. 144-145.
8. Guralnick M. J. International perspectives on early intervention: A search for common ground // *Journal of early intervention*. 2008. V. 30. №2. P. 90-101. <https://doi.org/10.1177/1053815107313483>
9. Guralnick M. J. Why early intervention works: A systems perspective // *Infants & young children*. 2011. V. 24. №1. P. 6-28. <https://doi.org/10.1097/IYC.0b013e3182002cfe>
10. Masfield S. C., Prady S. L., Sheldon T. A., Small N., Jarvis S., Pickett K. E. The caregiver health effects of caring for young children with developmental disabilities: a meta-analysis // *Maternal and child health journal*. 2020. V. 24. №5. P. 561-574. <https://doi.org/10.1007/s10995-020-02896-5>
11. World Health Organization International Classification of Functioning Disability and Health-Children and Young Version (ICF-CY), Geneva, 2021.

References:

1. Belaya kniga po fizicheskoy i reabilitatsionnoj meditsine (FRM) v Evrope. Gl. 5. Organizatsii FRM v Evrope: struktura i deyatelnost' Al'yans evropejskikh organizatsij po fizicheskoy i reabilitatsionnoj meditsine (2019). *Fizicheskaya i reabilitatsionnaya meditsina, meditsinskaya reabilitatsiya*, 1(1), 74-87. (in Russian). <https://doi.org/10.23136/S1913-9081.18.05149-3>
2. Blokhina, L. V., Kalinina, S. V., Morozova, N. I., Samarina, L. V., Sivukhina, T. I., & Toropova, I. I. (2010). *Sluzhba rannego vmeshatel'stva*. Moscow. (in Russian).
3. Committee on Children with Disabilities. (2001). Developmental surveillance and screening of infants and young children. *Pediatrics*, 108(1), 192-195.
4. Hirai, A. H., Kogan, M. D., Kandasamy, V., Reuland, C., & Bethell, C. (2018). Prevalence and variation of developmental screening and surveillance in early childhood. *JAMA pediatrics*, 172(9), 857-866. <https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2018.1524>
5. Diefendorf, M., & Goode, S. (2005). The long term economic benefits of high quality early childhood intervention programs. *NECTAC Clearinghouse on Early Intervention and Early Childhood Special Education*. Chapel Hill, NC: NECTAC.
6. Dworkin, P. H. (1989). British and American recommendations for developmental monitoring: the role of surveillance. *Pediatrics*, 84(6), 1000-1010.
7. Frankenburg, W. K. (2002). Developmental surveillance and screening of infants and young children. *Pediatrics*, 109(1), 144-145.
8. Guralnick, M. J. (2008). International perspectives on early intervention: A search for common ground. *Journal of early intervention*, 30(2), 90-101. <https://doi.org/10.1177/1053815107313483>
9. Guralnick, M. J. (2011). Why early intervention works: A systems perspective. *Infants & young children*, 24(1), 6-28. <https://doi.org/10.1097/IYC.0b013e3182002cfe>

10. Masefield, S. C., Prady, S. L., Sheldon, T. A., Small, N., Jarvis, S., & Pickett, K. E. (2020). The caregiver health effects of caring for young children with developmental disabilities: a meta-analysis. *Maternal and child health journal*, 24(5), 561-574. <https://doi.org/10.1007/s10995-020-02896-5>
11. World Health Organization International Classification of Functioning Disability and Health-Children and Young Version (ICF-CY), Geneva, 2021.

Поступила в редакцию
10.03.2026 г.

Принята к публикации
19.03.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Арыкпаева Ч. С., Атыканов А. О. Оценка реабилитации детей с задержкой речевого развития при раннем вмешательстве // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №5. С. 549-553. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/68>

Cite as (APA):

Arykpaeva, Ch., & Atykanov, A. (2026). Evaluation of the Rehabilitation of Children with Speech Delays using Early Intervention. *Bulletin of Science and Practice*, 12(5), 549-553. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/68>

УДК 378.147: 82

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/69>

ПРОБЛЕМА СОХРАНЕНИЯ НАЦИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ И СЕМИОБРАЗОВАНИЯ В ЭПОХУ ГЛОБАЛИЗАЦИИ

©Алишерова Э. О., SPIN-код: 2128-6941, Ошский государственный университет,
г. Ош, Кыргызстан, alisherova.83kg@mail.ru

©Каразакова З. Ж., ORCID: 0009-0004-5812-226X, SPIN-код: 5940-6960, канд. пед. наук,
Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, zkarazakova@oshsu.kg

©Баатырбекова Э. О., ORCID: 0000-0003-0338-7274, SPIN-код: 9430-9660, Ошский
государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, baatyrbekova@oshsu.kg

©Дуйшобаева М. Р., Ошский государственный университет,
г. Ош, Кыргызстан, dujsobaevamadina13@gmail.com

THE PROBLEM OF PRESERVING NATIONAL EDUCATION AND SELF-EDUCATION IN THE ERA OF GLOBALIZATION

©Alisherova E., SPIN-code: 2128-6941, Osh State University,
Osh, Kyrgyzstan, alisherova.83kg@mail.ru

©Karazakova Z., ORCID: 0009-0004-5812-226X, SPIN-code: 5940-6960, Ph.D.,
Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, zkarazakova@oshsu.kg

©Baatyrbekova E., ORCID: 0000-0003-0338-7274, SPIN-code: 9430-9660,
Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, baatyrbekova@oshsu.kg

©Duishobaeva M., Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, dujsobaevamadina13@gmail.com

Аннотация. Воспитание нынешнего поколения, продолжение наследия предков, место и обязанности людей, родителей, учителей и общества во внутреннем духовном воспитании человека. Самое главное в самообразовании — анализировать, узнавать себя, определять свои сильные и слабые стороны, работать с ними. В этом случае они глазами других ощущают собственные недостатки. Время, в которое мы живем, — это время глобализации и роста. На сегодняшний день, подражание развитым странам со всех сторон становится хроническим. Образование, оставленное нам нашими предками, затухает, болезнь увлечения техническими средствами поражает следующее поколение, и оставляет ощущение, что образцы нравственного воспитания где-то забыты. Известно, что болезнь рэкеты широко распространена среди детей в школах той же системы. В современном обществе воспитание молодежи, ее отношение к жизни, образованию, труду, человечности волнуют многих. Во всех школах и учебных заведениях проводятся воспитательные часы и мероприятия на лучшие темы, но, не чувствуя перемен в воспитании молодежи, говорят об эгоизме, лени, эгоизме, деньгах, наживе, стремлении к славе, человечности.

Abstract. The upbringing of the current generation, the continuation of the heritage of the ancestors, the place and responsibilities of people, parents, teachers and society in the internal spiritual education of a person. The most important thing in self-education is to analyze, recognize yourself, determine your strengths and weaknesses, and work with them. In this case, they feel their own shortcomings through the eyes of others. The time we live in is a time of globalization and growth. Today, the imitation of developed countries from all sides becomes chronic. The education left to us by our ancestors is obscured, the disease of passion for technical means strikes the next generation, and leaves the feeling that the examples of moral education have been forgotten somewhere. It is known that racketeering disease is widespread among children in schools of the

same system. In modern society, the upbringing of young people, their attitude to life, education, work, and humanity are of concern to many. Educational hours and events on the best topics are held in all schools and educational institutions, but, not feeling changes in the education of young people, they talk about selfishness, laziness, selfishness, money, gain, striving for fame, humanity.

Ключевые слова: человек, образование, духовная ценность, нравственность, наука-образование.

Keywords: man, education, spiritual value, morality, science-education.

Вопрос воспитания должен всегда находиться в центре внимания государства как стратегическая задача, поскольку воспитание является средством передачи социально-исторического опыта, культуры, духовно-нравственных традиций, накопленных человечеством, нацией и обществом из поколения в поколение. Общество сохраняется как целостная система и поступательно развивается в будущее только благодаря мощному механизму воспитания, обеспечивающему преемственность и социальные связи [2].

Значение воспитания прежде всего проявляется в развитии внутреннего мира человека, его личностных качеств, а также в сохранении культурно-духовного наследия общества. Только через воспитание человек усваивает нравственные нормы, общечеловеческие ценности и формы поведения, способствующие развитию общества. Воспитательные механизмы — это не просто передача знаний, а комплекс системных воздействий, влияющих на сердце и разум ребёнка.

Ценности и традиции кыргызского общества, такие пословицы, как «У мягкосердечного рука щедра» или «Делай добро — оно запомнится», являются яркими примерами воспитательного наследия. Через подобные изречения поколениям передаются социальный и культурный опыт, нравственные идеалы, обогащается внутренний мир человека. Поэтому если государство и общество не будут рассматривать воспитание как стратегическую задачу, национальная самобытность и духовные ценности могут быть утрачены. Воспитание — это основная сила, формирующая национальное будущее, правильного направления молодого поколения и обеспечения устойчивого развития общества.

Я. А. Коменский, изучив семейное воспитание родителей, которые приучали своих детей к труду, обобщил их опыт и разработал идею «материнской школы», активно способствуя её распространению. Он считал, что ребёнок до шести лет должен пройти школу матери, в которой он развивается физически и где возвращаются его умственные способности и нравственные качества. Именно это первоначальное воспитание закладывает основу дальнейшего формирования человеческих качеств личности.

Абдыкерим Исаев отмечает: «В период первобытного общества воспитание детей носило коллективный характер. Как отмечается в трудах некоторых учёных, поскольку ребёнок принадлежал всему коллективу, его воспитанием занимались все члены первобытного общества. Дети непосредственно участвовали в деятельности взрослых, помогали им, знакомились с обычаями и традициями, осваивали необходимые для жизни навыки, приобретали трудовой опыт и приучались к их выполнению и соблюдению» [1].

Следовательно, в первобытном обществе процесс воспитания носил не индивидуальный, а коллективный характер. Ребёнок воспринимался как член всего сообщества, и его воспитание считалось общей обязанностью всех взрослых. Воспитание осуществлялось не через специально организованные занятия, а посредством прямого участия в общественном труде, наблюдения за взрослыми в повседневной жизни и помощи им. Именно таким образом дети

усваивали обычаи, традиции и моральные нормы общества, естественным путём приобретали необходимые для жизни знания и трудовые навыки.

Учёный А. Муратов в труде «Айтматовду мектептерде окутуу» («Изучение Айтматова в школах») останавливается на ряде вопросов преподавания повести «Ранние журавли». В частности, подчёркивается необходимость раскрытия темы трудностей и героизма сельских детей в годы Великой Отечественной войны. Важно донести до учеников, что Султанмурат — это герой, воплощающий детскую чистоту, искренность, нравственную чистоту, верность идеалу, трудолюбие и честность [2].

Как отмечает этнопедагог А. Муратов, повесть «Эрте келген турналар» воспитывает в читателях любовь к труду, готовность заменить старших и чувство ответственности перед обществом. Труд развивает человека, вдохновляет его и ведёт к достижению целей. Напротив, лень становится причиной как моральных, так и материальных потерь. Поэтому приучать молодое поколение к труду и старательности с раннего детства — значит закладывать основу воспитания. В своём художественном наследии Чингиз Айтматов постоянно подчёркивал фундаментальную ценность труда в жизни человека и его решающую роль в развитии общества, призывая молодёжь к трудолюбию и нравственной чистоте. Следовательно, исходя из народной педагогики, воспитание, опирающееся на природную среду — важный источник всестороннего развития личности. В современном образовании также необходимо учитывать эти идеи. Воспитание ребёнка в живой среде, совмещение воспитания трудовой деятельностью с традиционными народными ценностями — это основа гуманной педагогики, опирающейся на национальные духовные ориентиры [8].

Кыргызы как этнос отличаются гибкостью — способностью быстро воспринимать природные и социальные изменения, оперативно их осваивать, адаптироваться и применять в повседневной жизни. Сегодняшняя эпоха — это время глобализации и стремительного развития. Всё более заметной становится тенденция во всём подражать развитым странам. При этом укоренённые воспитательные традиции, оставленные нам предками, словно отходят на второй план, а чрезмерная увлечённость техническими средствами негативно сказывается на подрастающем поколении, создавая ощущение, что образцы нравственного воспитания были где-то утеряны. Всё более заметно, как в результате этих процессов отношения между детьми становятся грубыми, постепенно ослабевают такие национальные ценности, как милосердие, уважение к старшим и почтительное отношение к младшим. Особенно тревожит чрезмерное увлечение виртуальным пространством и отдаление от живого общения, что отрицательно влияет на внутренний мир ребёнка.

В результате наблюдается усиление проявления агрессии, нетерпимости и решение проблем с применением силы, а в школьной среде возникают такие негативные явления, как рэкет. В таких условиях необходимо возродить воспитательные возможности народной педагогики, поскольку опыт воспитания, оставленный предками, всегда направлял ребёнка к правильной жизни в обществе, воспитывал в нём нравственность, трудолюбие и умение жить в согласии с другими. Семья, школа и общество должны действовать совместно, чтобы в сознании ребёнка формировались национальные ценности и гуманистические качества. При этом важно правильно использовать современные технологии в воспитательных целях, не отвергая их полностью. Слова учителя, пример родителей и воспитание, опирающееся на народные обычаи и традиции, обогащают внутренний мир ребёнка и формируют способность противостоять насилию и рэкету. Таким образом, в эпоху глобализации сочетание национального воспитания с современными знаниями является основным путём формирования будущего поколения как нравственно чистых и ответственных личностей.

В современном обществе воспитание молодёжи, их отношение к жизни, к образованию, к труду и их гуманистические качества вызывают серьёзное беспокойство. Во всех школах и учебных заведениях проводятся воспитательные часы и мероприятия на замечательные темы, однако заметного изменения в воспитании молодёжи под их влиянием не чувствуется — напротив, ощущается рост эгоизма, жестокости, лени, зависти, стремления к деньгам, выгоде, славе, а также отдаление от гуманизма и нравственных ценностей. Одной из причин этих явлений может быть то, что мы не пробуждаем у молодёжи внутреннюю потребность и интерес к самовоспитанию, не раскрываем его содержание и значение и не обучаем этому. В целом можно предположить, что в нашем обществе недостаточно осознаётся ценность воспитания и самого процесса воспитания. Всё начинается с того момента, когда человек осознаёт необходимость и ценность образования и воспитания, ощущает потребность в самовоспитании, ищет пути его осуществления и получает знания о них [7].

В современном обществе уровень воспитанности подрастающего поколения, их отношение к жизни, образованию и труду, а также нравственные качества поражают серьёзное общественное беспокойство. Несмотря на то, что в образовательных учреждениях регулярно проводятся воспитательные часы и мероприятия различного содержания, их практическое воздействие остаётся недостаточно заметным. Напротив, среди молодёжи всё более усиливаются такие явления, как эгоцентризм, безразличие, лень, внутренняя конкуренция, чрезмерная ориентация на материальную выгоду и славу, а также отчуждение от нравственных и гуманистических ценностей.

Как одну из основных причин такого положения вещей можно отметить то, что пробуждению у молодежи внутренней потребности и интереса к самовоспитанию уделяется недостаточно внимания, его содержание и смысл не объясняются доступно и не направляются на практическое применение. В целом в обществе наблюдается недостаточная сформированность ценности воспитания и процесса воспитания. Процесс самоовоспитания становится важным условием личностного развития с того момента, когда формируется сознание человека и он начинает осознавать необходимость и значимость знаний и воспитания.

Конечно, прежде всего самовоспитание начинается под влиянием воспитания, полученного в семье, детском саду, школе, в коллективе. Хороший воспитатель, родители, руководитель не должны ограничиваться только воспитанием молодежи, они также должны уметь пробуждать в её душе интерес и потребность в самовоспитании. Возможно, именно так проявляется настоящий, сильный воспитатель. Самовоспитание — это, по сути, результат первоначального воспитания, т.е. влияния родителей и педагогов. Иными словами, в то время как качественное и целенаправленное воспитание является основой самовоспитания, самовоспитание рассматривается как главное условие саморазвития и личностного становления человека. Если родитель или учитель сумеет привести ребёнка к такому уровню и затем задать ему общее направление для дальнейшего развития, то тем самым он выполнит высокую гуманистическую миссию. Самовоспитание начинается с того, что человек анализирует себя, осознаёт и определяет свои положительные и отрицательные качества. Например, на основе воспитания, полученного от учителей и родителей, а также влияния телевидения, интернета, литературы, человек узнаёт в себе такие хорошие качества, как искренность, честность, трудолюбие, настойчивость и др., и, опираясь на них, занимается самовоспитанием [8].

В то же время знание о том, что в тебе есть такие отрицательные качества, как лень, жадность, высокомерие, лживость, нерешительность, неспособность держать своё слово,

зависть, хитрость и др., и стремление избавиться от них, борьба со своими недостатками и ошибками дают наилучший результат [3].

Следовательно, самовоспитание является высшей ступенью личностного развития. Только достигнув этого уровня, человек может критически оценивать своё поведение и чётко определять цели в жизни. Через самовоспитание человек духовно развивается и стремится занять достойное место в обществе. Этот процесс непрерывен и требует внутренней работы на протяжении всей жизни [4].

С. Касмамбетов сказал: «Есть хорошая лошадь, за которой хоть беги, не догонишь, и есть плохая лошадь, которая, хоть гони, не поскачет». Испокон веков злодеяние, совершённое плохим человеком, никогда не забывалось, передавалось по наследству и изолировало его от общества [5].

С тех пор жизнь в обществе учит человека постоянно контролировать себя, добиваться соответствия слов и дел. Это считается народной моделью самовоспитания. Через народные обычаи, традиции и ритуалы человеку прививались такие понятия, как стыд, честь, совесть, создавались условия для избавления от плохих привычек. Поэтому и сегодня вопрос самовоспитания необходимо рассматривать в сочетании с национальными ценностями и традициями. Только через глубокое обучение молодого поколения мудрости предков, пословицам и воспитательным обычаям можно пробудить их внутреннюю ответственность. Следовательно, самовоспитание — это основной фактор, определяющий духовную чистоту и уровень нравственности не только отдельного человека, но и всего общества [6].

Подводя итог, цели воспитания, позитивная социализация поколений и будущее страны требуют от Кыргызской Республики перестроить свои экономическую, социально-культурную и гражданскую сферы на основе законности и социальной справедливости, организовать их на новом уровне и создать педагогическую среду, способствующую правильному воспитанию. Самовоспитание являлось ядром народного воспитания и служило основным механизмом, сохранявшим внутренний порядок общества и духовную устойчивость. Понятия, сложившиеся в народе — стыд, честь, совесть, вера — регулировали поведение человека без внешнего контроля и направляли его на правильный путь. В таких условиях каждый человек привыкал серьёзно относиться к своим словам, действиям и ответственности перед обществом. Поэтому и в наше время самовоспитание следует рассматривать как важное направление воспитательной работы, сочетая его с национальными ценностями и принципами народной педагогики, ведь формирование духовно чистого человека, умеющего контролировать себя и осознающего общественную ответственность, является главным условием, определяющим будущее нации.

Список литературы:

1. Исаев А. Педагогика. Ош, 2017.
2. Муратов А., Акматов К. Преподавание Айтматова в школе. Бишкек, 2017.
3. Мадаминов Г. Самовоспитание — высокое личностное качество. Бишкек, 2019.
4. Акматова В. С., Дамилова Н. А. Образ матери и ребенка в мемуарном произведении Т. Сыдыкбекова «Путь» // Бюллетень науки и практики. 2025. Т. 11. №7. С. 580-586. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/116/82>
5. Akmatova, V., & Damilova, N. (2025). The Image of the Mother and Child in the Memoir 'The Path' by T. Sydykbekov. *Bulletin of Science and Practice*, 11(7), 580-586. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/116/82>
5. Касмамбетов С. Категория мыслей. Бишкек, 2023.

6. Каразакова З. Д., Бекмуратова Р. Т., Алишеров Э. Развитие и формирование коммуникативных навыков студентов при изучении киргизского языка через чтение и письмо // Бюллетень науки и практики. 2023. Т. 9. №5. С. 519-525. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/90/68>

Karazakova, Z., Bekmuratova, R. & Alisherova, E. (2023). Development and Formation of Communication Skills Students in Learning the Kyrgyz Language Through Reading and Writing. *Bulletin of Science and Practice*, 9(5), 519-525. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/90/68>

7. Сейдалиев К. Источники педагогики. Ош, 1997.

8. Ибраимов О. Кыргызстан: Энциклопедия. Бишкек, 2001. 546 с.

References:

1. Isaev, A. (2017). Pedagogika. Osh.

2. Muratov, A., & Akmatov, K. (2017). Prepodavanie Ajtmatova v shkole. Bishkek.

3. Madaminov, G. (2019). Samovospitanie — vysokoe lichnostnoe kachestvo. Bishkek.

4. Akmatova, V., & Damilova, N. (2025). The Image of the Mother and Child in the Memoir 'The Path' by T. Sydykbekov. *Bulletin of Science and Practice*, 11(7), 580-586. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/116/82>

5. Kasmanbetov, S. (2023). Kategoriya myslej. Bishkek.

6. Karazakova, Z., Bekmuratova, R. & Alisherova, E. (2023). Development and Formation of Communication Skills Students in Learning the Kyrgyz Language Through Reading and Writing. *Bulletin of Science and Practice*, 9(5), 519-525. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/90/68>

7. Sejdaliev, K. (1997). Istochniki pedagogiki. Osh.

8. Ibraimov, O. (2001). Kyrgyzstan: Entsiklopediya. Bishkek.

Поступила в редакцию
21.02.2026 г.

Принята к публикации
28.02.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Алишеров Э. О., Каразакова З. Ж., Баатырбекова Э. О., Дуйшобаева М. Р. Проблема сохранения национального образования и самообразования в эпоху глобализации // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №5. С. 554-559. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/69>

Cite as (APA):

Alisherova, E., Karazakova, Z., Baatyrbekova, E., & Duishobaeva, M. (2026). The Problem of Preserving National Education and Self-Education in the Era of Globalization. *Bulletin of Science and Practice*, 12(5), 554-559. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/69>

UDC 316

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/70>

FAMILY AND SCHOOL COOPERATION IN THE SOCIALIZATION OF CHILDREN FROM SINGLE-PARENT FAMILIES

©*Safoyeva R.*, Family and Gender Research Institute, Tashkent, Uzbekistan

СОТРУДНИЧЕСТВО СЕМЬИ И ШКОЛЫ В СОЦИАЛИЗАЦИИ ДЕТЕЙ ИЗ НЕПОЛНЫХ СЕМЕЙ

©*Сафоева Р. Д.*, Институт исследований семьи и гендера, г. Ташкент, Узбекистан

Abstract. This article analyzes the psychological and social problems of children growing up in single-parent families in modern society, as well as issues related to their socialization. The role of the relationship between family and school in the socialization of children from single-parent families is highlighted, along with factors that should be considered in practical processes. In particular, the article examines child socialization as a holistic process, discussing the school environment and psychological support, the organization of practical skills development at home in a similar manner, and ways to mitigate negative consequences such as low self-confidence or premature transition to independent activities that a child may encounter.

Аннотация. Анализируются психологические и социальные проблемы детей, растущих в неполных семьях в современном обществе, а также вопросы, связанные с их социализацией. Выделена роль взаимоотношений семьи и школы в социализации детей из неполных семей, а также факторы, которые следует учитывать в практических процессах. В частности, в статье рассматривается социализация ребенка как целостный процесс, обсуждаются школьная среда и психологическая поддержка, организация развития практических навыков дома аналогичным образом, а также способы смягчения негативных последствий, таких как низкая уверенность в себе или преждевременный переход к самостоятельной деятельности, с которыми может столкнуться ребенок.

Keywords: family, single-parent family, school, national upbringing, family environment, education, leisure time, practical skills.

Ключевые слова: семья, неполная семья, школа, национальное воспитание, семейная среда, образование, досуг, практические навыки.

The family is the main pillar of society, and its integrity determines the cohesiveness of the state, the harmony of social relations, and the continuity of values and traditions existing in society. The internal relationships within the family, primarily the relationships and interactions between parents and children, help children overcome the stages of socialization in society. In this regard, the role and significance of the family in society become evident. Looking at the issue from another perspective, the family is understood as a husband and wife, their children and relatives living under one roof, constituting a part of society. In our country, family traditions are emphasized and regarded in a very broad sense as values passed down from generation to generation. The family is a link in society, and the youth raised within it must become a generation that contributes to the future and prosperity of the country, as the future is in the hands of our youth [8].

The family is defined as a complex structure that shares an emotional connection, common history, solidarity, and an individual action plan to meet the needs of all family members within the social construct [1].

The family relationships and responsibilities we mentioned above are more characteristic of complete families. In traditional Uzbek society, the sanctity of the family and the clear delineation of roles between husband and wife serve as factors in preserving the integrity of families. However, it should be noted that recently, alongside full or traditional families, there has been a significant increase in the number of single-parent families in society. The incomplete family and its functions in society fundamentally differ from the responsibilities assigned to the complete family. What is a single-parent family? A single-parent family is a family system that functions without the participation of one parent, in which interpersonal relationships, emotional support mechanisms, and the system of educational supervision are limited to some extent. Specifically, a single-parent family refers to a family consisting of a father (or mother) and a child, resulting from the death of one parent or divorce. It is known that divorce is a process that terminates a marital union at the request of one or both parties in accordance with the current norms or traditions of society [2].

This process is a legal procedure that encompasses the psychological and social aspects of both parties. After divorce, changes occur in social relationships and the social standing of both parties. However, divorce primarily affects children. After divorce, children often feel insecure and struggle with complex emotions. Children who have experienced divorce or are growing up in single-parent families often face certain difficulties in mastering social roles, developing self-awareness, engaging in interpersonal communication, and maintaining emotional stability. This situation can create challenges in their integration into the social environment, academic performance, and personal development process [4].

The most severe psychological issue in single-parent families is the process of raising children left with one parent (more often the mother) and their adaptation to society, including establishing relationships with community members. There are several objective and subjective reasons for the emergence of this problem, and these factors are more pronounced in single-parent families. The following can be cited as factors influencing a child's socialization in single-parent families: the mental state of the single parent and how their social status affects the child's upbringing, financial difficulties in the family, occasional resentment towards the environment, lack of responsibility in some areas due to changes in family role distribution, and so on.

In single-parent families, a tense atmosphere often prevails. This is because the impact of the processes before and after divorce is still fresh, creating various inconveniences and difficulties for both parties. In this situation, the head of the single-parent family often desires to live in isolation from society, preferring solitude and individuality. They tend to create a closed family system, cut off from the external environment. These processes, in turn, inevitably affect the children's lives and leave their mark on the children's socialization. Secondly, due to the fact that most single-parent families experience financial difficulties, they cannot provide sufficient opportunities for additional education, various sports, arts, and other activities in raising a child. This prevents early identification of innate talents in the child's personality, their development, and transformation into abilities [9].

As a result, in a single-parent family, the material well-being and all other economic issues fall on the shoulders of one person. If the family head is not accustomed to this, the situation may become dire. A parent who strives to provide for their child financially and not let them fall behind other members of society loses complete control over their child's daily lifestyle and behavior. This is because the changes in their family functions cause these aspects to take a back seat. One of the most important aspects is that the child's manners and academic performance tend to suffer. On the other hand, the process of divorce or the sudden transition of a child from a two-parent family to a single-

parent family also affects their psychology. In their adaptation to society in a new status and form, issues of socialization such as shyness and hopelessness become noticeable. Children in single-parent families experience difficulties in entering into relationships such as man and woman, husband and wife, father and child because they cannot observe these relationships within the family. Low self-confidence due to a lack of parental affection, a lack of a sense of "security" in relation to other people and relationships, constant emotional anxiety, fear of alienation from others, inability to adapt to them - these are the negative consequences that torment children throughout their lives. An incorrect and incompletely formed family worldview leads to children's isolation from the external environment and a tendency towards loneliness [5].

Based on the foregoing, it can be said that one of the biggest problems for children growing up in single-parent families is socialization, and this process can be simple or complex depending on the environment created in single-parent families and the approach to working with the child. A child's social adaptation is the process of assimilating societal norms, values, and moral principles, adjusting their behavior to meet the expectations of others, and acquiring positive social roles [4].

The socialization of an individual involves the acquisition of specific scientific knowledge and social moral standards, the development of skills to apply them, and the accumulation of certain social experiences. This is considered the outcome of socio-pedagogical activities aimed at socializing an individual [3].

Therefore, in a child's socialization, it is crucial that they fully comprehend their living environment and engage with that environment and society. In a child's socialization process, family members, especially parents, have distinct and unique roles. However, in single-parent families, although the head of the family tries to instill these roles in the child, the rules of gender differentiation and gender-based segregation in Uzbek society prevent these issues from being fully conveyed to the child's consciousness.

Therefore, the socialization process of children from single-parent families plays a crucial role when implemented through cooperation between the family and school. This is because children spend most of their time at home and in educational institutions. In other words, children undergo their initial socialization process in educational establishments. Collaboration between the family and educational institution is of great importance in preventing negative consequences during this process and helping the child avoid psychological barriers in the future. Educational institutions are indirectly responsible not only for the child's education but also for their upbringing and teaching them the rules of conduct in society.

Educational institution/school — a major social institution that fulfills certain aspects of paternal or maternal roles in the formation of a child's personality. For children growing up in single-parent families, school is not only an educational institution but also a place where their personal feelings, moral views, and social relationships are shaped. These aspects are formed specifically at school. Observations have shown that the process of children's socialization at school directly affects their position within the family and among close relatives. This is because the curricula of Uzbek schools and the content of lessons (particularly in social sciences) are aimed at educating the child not as an individual, but as a specific member of the community and a person with their own place in society. The foundation for this is that children develop skills in controlling their behavior, engaging in interpersonal relationships, and addressing issues of bilateral and multilateral cooperation through classroom communication. Therefore, close interaction between the single-parent and schools helps maximize the child's socialization opportunities. Education and explanation of social norms are crucial for children raised in single-parent families. To support their spiritual development, educational institutions and various social organizations must provide assistance to the family. The

formation of spiritual values and the explanation of life's meaning should be carried out based on the child's age [6].

A question may arise: how does the collaboration between school and family in a child's socialization process unfold, and what does it entail? Based on surveys and observations, we can say that in the socialization of a child from a single-parent family, the school's cooperation with the family or their mutual relationship is built on the following aspects:

— The team of teachers working with the child at school should have detailed knowledge about the family situation and the child's social problems. In this case, the connection between the single-parent family head and the class teacher is of great importance. How a child spends their time outside of school and the situations they may encounter should be addressed through lessons or practical activities at school. It is recommended to use a general team-based approach rather than focusing on the individual child.

— Through lessons on the topic "Me and Society" in schools, it is possible to emphasize feelings such as personal responsibility, accountability for one's actions, and active participation in the community. Additionally, project-based lessons that teach teamwork help children develop social skills such as collaboration, emotional intelligence, listening, and conflict resolution. Role-playing games and empathy exercises develop the ability to recognize and understand others' feelings. In spiritual and educational activities within the school, it is advisable to highlight themes of personal responsibility, solidarity, and humanism [7].

In this regard, it is necessary to:

— The school psychologist should conduct general conversations about the child's interests, worldview, and future aspirations, as well as facilitate practical training sessions on the desired social environment and potential positive and negative consequences the child may face. Through participation in small role-playing games, the child will experience a realistic representation of the social environment and develop skills more rapidly in this process.

— Implement practical activities through school-family collaboration, providing constant support and encouragement, to enable the child to carry out independent activities at school and home in an orderly manner, as well as to act freely in solving family issues. This approach allows the child to integrate into social life more quickly by solving various problems independently, comparing their family environment with others, and understanding the "positive" and "negative" aspects of socialization.

— Effectively organizing the child's free time from studies (during short and long vacation periods) and preventing their isolation from society during these periods should also be implemented through cooperation between the school community and the single-parent family head. Involving children in sports clubs and camps organized in schools or other related institutions, and creating a harmonious environment, plays a significant role in this process.

In most single-parent families, there is a strong tendency to either exert complete control over the child or dismiss their mistakes with the excuse that "the child is growing up in a single-parent family." Additionally, children who grow up in such families are more likely to exhibit premature attempts at independence or become isolated from their social environment, experience a lack of self-confidence, and suffer from psychological depression. In some cases, their relationship-building skills may be weaker, or conversely, their leadership abilities among peers may be more developed.

Furthermore, children raised in single-parent family environments often have less developed empathic abilities, that is, the capacity to recognize and understand others' emotions. This leads to various problems in their relationships with both peers and adults. For instance, such children frequently express themselves through fear, withdrawal, or, conversely, aggression. In some cases, they may exhibit internal protest, feelings of alienation, and even negative tendencies in their

worldview. These circumstances hinder not only personal development but also healthy integration into society.

In these situations, the family environment or the head of the family alone cannot solve the problem. It is crucial to take a comprehensive approach to the issue and work in collaboration with educational institutions - places that form the child's social environment - while guiding the child towards their areas of interest. When appropriate, it is beneficial for the school psychologist working with the child to conduct separate conversations with the head of the single-parent family, discussing aspects of the child's observed behaviors that the family head might not have noticed. The most important aspect is that at school and in other social groups, the child should not be explicitly singled out (either negatively or through excessive positive support) for growing up in a single-parent family. Instead, the focus should be on how the child has achieved their current state through their own efforts or aspirations, on equal terms with everyone else [8-11].

In conclusion, it should be noted that the stable life of families in society and their preservation in a complete state have a significant influence on the psychological, material, and social well-being of children. Unfortunately, today, as a result of the modernization of family-related traditions, problems concerning the child's consciousness and psyche are increasing, which, in turn, is leading to a noticeable rise in the number of single-parent families. However, regardless of the environment and conditions in which a child grows up, their engagement in social life plays a crucial role in finding their place in the future. Therefore, a child's socialization is important regardless of whether they grow up in a complete or incomplete family. However, it is natural that solutions to socialization issues in single-parent families extend beyond the internal affairs of the family. Consequently, in the socialization of children from such families, the chain of "family-mahalla-educational institutions-society" must act in direct unity. The inadequate socialization of children growing up in single-parent families leads to an increase in offenses in society, a rise in unemployment, and the formation of a generation that struggles to find its place in the real labor market. The correct and timely, step-by-step establishment of the socialization system will allow for the reduction of excessive burdens on society and enable a high-quality and seamless process of generational change.

References:

1. Nazli, S. (2003). Aile Danışmanlığı. Anakara.
2. Ozkalp, E. (2003). Aile Kurmu. Eskisehir.
3. Asranbaeva, M. (2020). Pedagogicheskie mekhanizmy podgotovki detej k sotsial'noj zhizni v nepolnykh sem'yakh: diss. ... d-r filos. Namangan. (in Russian).
4. Baratova, D. (2025). Sotsial'naya adaptatsiya detej v nepolnykh sem'yakh: faktory i strategii. *Luchshie intellektual'nye issledovaniya*, (1), 113-119. (in Russian).
5. Binieva, N. (2001). Problemnaya sem'ya: spetsifika semejno-brachnoj i polovoj sotsializatsii: dis. ... kand. ped. nvuk. Rostov-na-Donu. (in Russian).
6. Musurmonova, Sh. (2024). Osobennosti sovershenstvovaniya dukhovnosti detej, nuzhdayushchikhsya v sotsial'no-nravstvennoj zashchite v nepolnykh sem'yakh. In *Pedagogika i psikhologiya v sovremennom mire: Materialy nauchnoj konferentsii, Tashkent*, 138-141. (in Russian).
7. Nazarova, F. (2022). Sotsiologiya sem'i i molodezhi. Toshkent. (in Russian).
8. Rakhimova, F., & Telmanov, T. (2024). Sotsial'no-pedagogicheskaya sistema formirovaniya lichnosti rebenka v nepolnoj sem'e. *Nauka i obrazovanie*, (5), 549-553. (in Russian).
9. Shoumarova, Z. (2010). Sostoyanie izuchennosti nepolnykh semej zarubezhnymi uchenymi. *Sovremennoe obrazovanie*, (10), 3-8. (in Russian).
10. Nazarova, F. (2022). Sotsiologiya sem'i i molodezhi. Tashkent. (in Russian).

11. Rakhimova, F., & Tel'manov, T. (2024). Sotsial'no-pedagogicheskaya sistema formirovaniya lichnosti rebenka v nepolnoj sem'e. *Nauka i obrazovanie*, (5), 549-553. (in Russian).

Список литературы:

1. Nazli, S. (2003). Aile Danışmanlığı. Anakara.
2. Ozkalp, E. (2003). Aile Kurmu. Eskisehir.
3. Асранбаева М. Педагогические механизмы подготовки детей к социальной жизни в неполных семьях: дисс. ... д-р филос. Наманган, 2020.
4. Баратова Д. Социальная адаптация детей в неполных семьях: факторы и стратегии // Лучшие интеллектуальные исследования. 2025. №1. С. 113-119.
5. Биниева Н. Проблемная семья: специфика семейно-брачной и половой социализации: дис. ... канд. пед. нвук. Ростов-на-Дону, 2001. 171 с.
6. Мусурмонова Ш. Особенности совершенствования духовности детей, нуждающихся в социально-нравственной защите в неполных семьях // Педагогика и психология в современном мире: Материалы научной конференции. Ташкент, 2024. С. 138-141.
7. Назарова Ф. Социология семьи и молодежи. Тошкент, 2022. 172 с.
8. Рахимова Ф., Телманов Т. Социально-педагогическая система формирования личности ребенка в неполной семье // Наука и образование. 2024. №5. С. 549-553.
9. Шоумарова З. Состояние изученности неполных семей зарубежными учеными // Современное образование. 2010. №10. С. 3-8.
10. Назарова Ф. Социология семьи и молодежи. Ташкент, 2022. 172 с.
11. Рахимова Ф., Тельманов Т. Социально-педагогическая система формирования личности ребенка в неполной семье // Наука и образование. 2024. №5. С. 549-553.

Поступила в редакцию
06.03.2026 г.

Принята к публикации
15.03.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Safoyeva R. Family and School Cooperation in the Socialization of Children from Single-Parent Families // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №5. С. 560-565. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/70>

Cite as (APA):

Safoyeva, R. (2026). Family and School Cooperation in the Socialization of Children from Single-Parent Families. *Bulletin of Science and Practice*, 12(5), 560-565. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/70>

УДК 378.016

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/71>

ДИАЛОГОВЫЕ МОДУЛИ ОБУЧЕНИЯ РУССКОМУ ЯЗЫКУ В ВУЗЕ: ТЕОРИЯ, ЦИФРОВЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ И ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА

©*Абдыгазиева Н. К.*, ORCID: 0009-0003-7345-3107, SPIN-код: 9027-8938, канд. пед. наук,
Кыргызский государственный университет им. И. Арабаева,
г. Бишкек, Кыргызстан, yrys2010@mail.ru

©*Шаршенбаева З.*, ORCID: 0009-0001-5962-7401, Кыргызский государственный
университет им. И. Арабаева, г. Бишкек, Кыргызстан

DIALOGUE MODULES FOR TEACHING RUSSIAN LANGUAGE AT HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS: THEORY, DIGITAL TOOLS, AND PEDAGOGICAL PRACTICE

©*Abdygazieva N.*, ORCID ID:0009-0003-7345-3107, SPIN-code: 9027-8938, Ph.D., Kyrgyz State
University named after I. Arabaev, Bishkek, Kyrgyzstan, yrys2010@mail.ru

©*Sharshenbaeva Z.*, ORCID ID:0009-0001-5962-7401, Kyrgyz State
University named after I. Arabaev, Bishkek, Kyrgyzstan

Аннотация. Представлены практические рекомендации по организации диалогового урока русского языка в вузе, направленные на системное развитие когнитивных, коммуникативных и творческих компетенций студентов. Особое внимание уделяется планированию занятий с открытыми вопросами и проблемно-ориентированными заданиями, которые стимулируют мыслительную активность, формируют умение анализировать информацию, делать выводы и аргументировать собственную позицию. Организация групповых дискуссий, дебатов и ролевых игр способствует коллективному взаимодействию, развитию навыков слушания, аргументации и совместного принятия решений, что напрямую связано с формированием коммуникативных компетенций. Рассматривается использование технологий для коллективного конструирования знаний, включая совместные карты мыслей, схемы, интерактивные доски и визуальные проекты, что позволяет систематизировать информацию, формировать логические связи и развивать навыки совместного решения учебных задач. Интеграция цифровых платформ, таких как Kahoot!, Padlet, Mentimeter, Google Classroom, Canva for Education и др., создаёт возможности для синхронного и асинхронного обсуждения, обмена мнениями и совместного решения проблем, усиливая мотивацию студентов, вовлечённость в процесс и развитие аргументированного общения. Представлены модели диалогового обучения: когнитивно-диалогическая, коммуникативного взаимодействия и рефлексивного диалога, которые позволяют формировать аналитическое, критическое и творческое мышление, навыки аргументации, ведения дискуссий и самооценки. Подробно описан российский контекст диалоговой педагогики: теория развивающего обучения В. В. Давыдова, социокультурная теория Л. С. Выготского, дискурсивный подход Н. Е. Виноградовой, коммуникативно-деятельностный подход И. Н. Плигина, дискуссионная педагогика Т. В. Кудрявцевой и педагогика диалога ценностей А. И. Савостьянова. Диалоговое обучение в отечественной педагогике рассматривается как средство развития мышления, организации продуктивного обсуждения, формирования рефлексивной, коммуникативной и ценностной компетентности, а интеграция цифровых инструментов делает процесс обучения интерактивным, эффективным и ориентированным на развитие самостоятельности и критического мышления студентов.

Abstract. The article presents practical recommendations for organizing a dialogic Russian language lesson at the university level, aimed at the systemic development of students' cognitive, communicative, and creative competences. Particular attention is paid to planning lessons with open-ended questions and problem-based tasks, which stimulate mental activity, develop the ability to analyze information, draw conclusions, and justify one's own position. The organization of group discussions, debates, and role-plays ensures collective interaction, allows students to learn to listen to each other, argue their viewpoints, and formulate joint decisions, which is directly related to the development of communicative competence. The study explores the use of technologies for collective knowledge construction, including shared mind maps, diagrams, interactive boards, and visual projects, which help systematize information, form logical connections, and develop collaborative problem-solving skills. The integration of digital platforms such as Kahoot!, Padlet, Mentimeter, Edpuzzle, Nearpod, ClassDojo, Google Classroom, Canva for Education, and Quizlet enables synchronous and asynchronous discussions, exchange of opinions, and joint problem-solving, enhancing students' motivation, engagement, and skills in reasoned communication. The article introduces dialogic learning models: cognitive-dialogic development, communicative interaction, and reflective dialogue, which contribute to analytical, critical, and creative thinking, argumentation, discussion skills, and self-assessment. The Russian context of dialogic pedagogy is discussed, including V. V. Davydov's developmental learning theory, L. S. Vygotsky's socio-cultural theory, N. E. Vinogradova's discursive approach, I. N. Pligin's communicative-activity approach, T. V. Kudryavtseva's discussion pedagogy, and A. I. Savolov's pedagogy of dialogue of values. The conclusion emphasizes that dialogic learning in Russian pedagogy is viewed as a tool for developing thinking, organizing productive discussions, and fostering reflective, communicative, and value-based competences. The integration of digital tools makes learning interactive, effective, and oriented toward the development of students' autonomy and critical thinking.

Ключевые слова: диалоговое обучение, русский язык, вуз, когнитивные компетенции, коммуникативные компетенции, цифровые платформы, критическое мышление, учебный диалог.

Keywords: dialogic learning, Russian language, university, cognitive competences, communicative competences, digital platforms, critical thinking, educational dialogue.

Диалоговые формы обучения способствуют активному вовлечению учащихся в образовательный процесс, развитию критического мышления, аргументации и навыков совместного решения проблем. Настоящие рекомендации включают: планирование уроков с открытыми вопросами и проблемно-ориентированными заданиями, организацию групповых обсуждений и дебатов, использование технологий для коллективного конструирования знаний, интеграцию цифровых платформ для взаимодействия, создание условий для рефлексии и самооценки, использование ролевых игр, комбинирование письменных и устных заданий, а также постепенное усложнение деятельности и последовательное развитие самостоятельности учащихся. Деятельностный подход в образовании является опорой положения личностно-ориентированного подхода. Пересмотр роли педагога и обучающегося является основной идеей положения личностно-ориентированного подхода.

Создание педагогом такой формы обучения, которая объединяет образовательный процесс и исследовательскую работу, является еще одной идеей положения личностно-ориентированного подхода, где формируется личностная педагогическая позиция будущих учителей. Преобразование личности — основной принцип личностно-ориентированного

подхода в образовательном процессе. Умелое применение тех знаний, которые получил во время обучения, личностный рост, владение определенными компетенциями считаются главными результатами такого обучения [1].

При личностно-деятельностном подходе в образовательном процессе применяются различные личностно-ориентированные технологии, приемы и методы, нетрадиционные уроки (урок-реклама, урок-игра, урок-портрет, урок-аукцион, урок-диспут, урок-дебаты, урок-презентация и др.). Многолетний опыт педагогов, в том числе и русистов, подчеркивает, что применение игровых технологий в образовании развивает умственные способности учащихся, коммуникативную активность, активизирует творческую деятельность, креативность, самостоятельность, мобильность учащихся, повышает их успеваемость в учебе [2].

Интеграция цифровых платформ позволяет организовать как синхронное, так и асинхронное обсуждение, обмен мнениями и совместное решение проблем, что способствует вовлечению каждого учащегося и развитию навыков аргументированного общения. Создание условий для рефлексии и самооценки позволяет анализировать собственную деятельность, оценивать качество высказываний, уровень аргументации и эффективность слушания, что повышает осознанность учебного процесса и формирует метакогнитивные навыки. Использование дебатов и ролевых игр развивает умение принимать разные позиции, строить логические аргументы и реагировать на мнение других, стимулируя когнитивную активность, гибкость мышления и коммуникативные навыки в интерактивном контексте. Комбинирование письменных и устных заданий способствует развитию языковой компетенции, аргументации и способности логично излагать мысли в устной и письменной форме, а также позволяет адаптировать стиль общения под различные ситуации. Постепенное усложнение заданий и развитие самостоятельности обеспечивают системность обучения, формируют навыки планирования и организации работы, ответственность за результаты и стимулируют активное применение полученных знаний на практике. Таким образом, практические рекомендации предполагают комплексное сочетание различных методов и форм диалогового обучения, что обеспечивает развитие когнитивных, коммуникативных и творческих компетенций учащихся.

Конкретные теории диалоговой педагогики русских исследователей также существуют, и многие из них внесли значимый вклад в понимание диалогического обучения в отечественной педагогике. Теория развивающего обучения рассматривает диалог как механизм формирования понятийного мышления, рефлексии и сознательного контроля мыслительных действий. В. В. Давыдов подчёркивает, что развитие мышления осуществляется через постановку учебной задачи и её коллективное обсуждение, что формирует теоретическое мышление обучающихся [6].

Социокультурная теория Л. С. Выготского трактует обучение как процесс интериоризации культурных способов мышления через совместную деятельность и речевое взаимодействие. Язык выступает средством формирования высших психических функций, а диалог — условием перехода от внешней речи к внутренней [5].

В рамках дискурсивного подхода подчёркивается значение структуры высказывания, логики аргументации и коммуникативной целесообразности речевого поведения. Учебный диалог рассматривается как способ организации речевой деятельности, формирующий аргументационные умения [4].

Коммуникативно-деятельностный подход предполагает включение речи в систему учебных действий. Диалог организуется как пространство решения учебных задач, где формируется не только знаниевый компонент, но и социально-коммуникативная компетентность [8].

Коммуникативная активность — это умения непосредственной и опосредованной межличностной коммуникации, умения общения. Коммуникативная компетентность — это умение ставить и решать многообразные коммуникативные задачи, способность устанавливать и поддерживать контакты с другими людьми, умение определять цели. Коммуникативные умения — это также умения, правильно, грамотно, доходчиво объяснять свою мысль и адекватно воспринимать информацию от партнеров по общению [3].

Дискуссионная педагогика акцентирует внимание на проблемности и противоречии как основе учебного обсуждения. Структурированный диалог способствует развитию аргументации, активной позиции и критического мышления [7].

Педагогика диалога ценностей рассматривает обсуждение как способ осмысления нравственных и культурных оснований решений, что формирует ценностно-коммуникативную компетентность личности [9].

Нами предлагаются следующие практические рекомендации, предназначенные для организации диалогового урока русского языка в вузе и направленные на развитие у студентов когнитивных, коммуникативных и творческих компетенций через активное обсуждение, совместный анализ текстов и проблемно-ориентированные задания:

1. Структура урока

Урок строится по трём этапам: подготовительный, активная деятельность, рефлексия.

Таблица 1

ПРИМЕРНАЯ СТРУКТУРА УРОКА

Этап урока	Цель	Формы работы	Примеры заданий
Подготовительный	Мотивировать студентов, подготовить к обсуждению темы	Фронтальная работа, проблемные вопросы	1. Открытый вопрос: «Почему автор использует именно такие грамматические конструкции?» 2. Анализ текста: «Какие языковые средства создают выразительность?»
основной этап (деятельность учащихся)	Развитие когнитивных и коммуникативных компетенций	Групповые дискуссии, дебаты, ролевые игры, коллективное конструирование знаний	1. Дискуссия: «Архаизмы в современных текстах: сохранять или заменять?» 2. Ролевая игра: «Редакторы и авторы — корректура текста» 3. Совместная карта мыслей: схемы синтаксических конструкций
Рефлексия и самооценка	Развитие метакогнитивных навыков	Самооценка, взаимная оценка, обсуждение результатов	1. Рефлексивная запись: «Какая моя аргументация была убедительной?» 2. Оценка коллег: «Какие примеры были наиболее информативными?»

2. Предлагаются следующие примеры диалоговых заданий

а) Открытые вопросы: «Какие факторы влияют на построение сложного предложения в художественном тексте?»; «Как автор создаёт образ героя через лексические средства?»; «Какие стилистические приёмы вы бы использовали в аналогичной ситуации?».

б) Проблемно-ориентированные задания: Составить мини-анализ текста с указанием грамматических и стилистических ошибок; Создать альтернативный вариант абзаца, сохраняя смысл и стиль; Сравнить два текста по языковым особенностям и подготовить аргументированное заключение.

в) Групповая работа: Обсуждение текста в мини-группах: выявление ключевых идей, обоснование интерпретаций; Дебаты: «Сохранение литературной нормы vs. развитие разговорной речи»; Создание коллективной схемы/карты мыслей по изученной теме.

г) Ролевые игры: Редактор и автор — коррективировка текста и аргументация своих предложений; Учёный и студент — дискуссия о грамматической норме или стиле; Классный редактор — совместное принятие решений по языковым вопросам.

д) Комбинирование устных и письменных форм: После обсуждения студенты оформляют письменный краткий отчёт, аргументируя выводы; Письменное задание на рефлекссию по результатам дебатов: «Что нового я узнал о языке и о способах аргументации?».

3. Использование цифровых технологий и платформ. Ниже предлагается цифровые платформы, которые можно применять на уроках русского языка, которые усиливают взаимодействие и коллективное обучение.

Таблица 2

ПРИМЕР ПРИМЕНЕНИЯ ЦИФРОВЫХ ПЛАТФОРМ

<i>Платформа</i>	<i>Применение</i>	<i>Пример на уроке русского языка</i>
Kahoot!	Проверка знаний в формате игры	Быстрые вопросы по грамматике и орфографии
Google Classroom	Совместное редактирование и обсуждение	Дискуссия по исправлению ошибок и улучшению текста
Canva for Education	Визуализация проектов	Создание инфографики по морфологии и синтаксису
Padlet	Создание совместных схем, карт мыслей	Составление карты стилистических приёмов в тексте
Mentimeter	Анонимные опросы и голосование	«Выберите наиболее выразительное предложение из текста»

4. Предлагаемые модели диалогового урока. 1. Когнитивно-диалоговая модель: Формирование мыслительных операций: анализ, сравнение, обоснование; Методы: работа с текстами, кейс-анализ, создание схем и таблиц. 2. Модель коммуникативного взаимодействия; Развитие навыков аргументации, ведения диалога и слушания; Методы: дебаты, дискуссии в парах и мини-группах, ролевые игры. 3. Модель рефлексивного диалога: Самоанализ, оценка логики и аргументации собственных высказываний; Методы: рефлексивные записи, взаимная оценка, обсуждение ошибок.

Предлагаемы три модели можно интегрировать на одном уроке: подготовка → активная работа → рефлексия, формируя когнитивные, коммуникативные и творческие компетенции одновременно.

Использование диалоговых форм обучения способствуют существенному росту когнитивных и коммуникативных компетенций студентов за счёт активации их мыслительной активности через: Обсуждение текстов: студенты анализируют содержание, выявляют языковые средства, формулируют собственные выводы; Совместное решение проблемных задач: позволяет интегрировать знания из разных разделов лингвистики и применять их на практике. Диагностика, проведённая до и после применения диалоговых методов, показала: Развитие аналитических навыков и критического мышления; Повышение способности аргументировать собственное мнение в устной и письменной форме; Улучшение навыков коллективного обсуждения и принятия решений. Эти результаты подтверждают эффективность системного подхода, при котором диалоговая организация урока стимулирует глубокое понимание учебного материала и активное включение студентов в процесс.

Современные цифровые инструменты позволяют расширить диалоговое пространство: Совместные карты мыслей и интерактивные доски: студенты создают схемы синтаксических и морфологических явлений, обсуждают и комментируют работу друг друга; Платформы для опросов и голосований (Mentimeter, Kahoot!): стимулируют активное участие, анонимное

выражение мнений и обсуждение спорных вопросов; Облачные сервисы (Google Classroom, Padlet). Диалоговые формы обучения и интеграция технологий формируют системное развитие когнитивных, коммуникативных и творческих компетенций студентов, обеспечивая их активное участие в учебном процессе и повышение качества усвоения материала.

Список литературы:

1. Абдыгазиева Н. К., Жолдошалиева Ж. Э. Роль личностно-ориентированного подхода в обучении // Бюллетень науки и практики. 2021. Т. 7. №3. С. 293-296. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/64/35>
2. Абдыгазиева Н. К., Календерова Н. К. Применение игровых технологий на уроках русского языка // Бюллетень науки и практики. 2021. Т. 7. №7. С. 291-295. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/68/38>
3. Абдыгазиева Н. К., Богинская Л. Н. Развитие коммуникативной активности у младших школьников на уроках русского языка // Вестник КГУ им. И. Арабаева. 2024. №2-1. С. 232-237.
4. Виноградова Н. Е. Дискурсивный подход в преподавании русского языка. СПб.: Речь, 2015. 256 с.
5. Выготский Л. С. Мысль и язык. М.: Изд-во Московского ун-та, 1982. 287 с.
6. Давыдов В. В. Теория развивающего обучения: принципы, подходы, методы. М.: Просвещение, 2009. 320 с.
7. Кудрявцева Т. В. Дискуссионная педагогика: организация учебного диалога. М.: Академия, 2017. 192 с.
8. Плигин И. Н. Коммуникативно-деятельностный подход в обучении русскому языку. М.: Высшая школа, 2018. 240 с.
9. Саволов А. И. Педагогика диалога ценностей: теория и практика. Казань: КФУ, 2020. 210 с.
10. Хасанов Н. Б. Акматова А. К., Чатоева С. Г. Цифровая трансформация в образовании: интеграция и опыт внедрения цифровых технологий на уроках русского языка // Вестник Кыргызского государственного университета имени И. Арабаева. 2025, №3/2. С. 153-163.

References:

1. Abdygazieva, N., & Zholdoshalieva, Zh. (2021). The Role of a Personally-focused Approach in Learning. *Bulletin of Science and Practice*, 7(3), 293-296. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/64/35>
2. Abdygazieva, N., & Kalenderova, N. (2021). Application of Game Technologies in Russian Language Lessons. *Bulletin of Science and Practice*, 7(7), 291-295. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/68/38>
3. Abdygazieva, N. K., & Boginskaya, L. N. (2024). Razvitie kommunikativnoj aktivnosti u mladshikh shkol'nikov na urokakh russkogo yazyka. *Vestnik KGU im. I. Arabaeva*, (2-1), 232-237. (in Russian).
4. Vinogradova, N. E. (2015). Diskursivnyj podkhod v prepodavanii russkogo yazyka. St. Petersburg. (in Russian).
5. Vygotskij, L. S. (1982). Mysl' i yazyk. Moscow. (in Russian).
6. Davydov, V. V. (2009). Teoriya razvivayushchego obucheniya: printsipy, podkhody, metody. Moscow. (in Russian).
7. Kudryavtseva, T. V. (2017). Diskussionnaya pedagogika: organizatsiya uchebnogo dialoga. Moscow. (in Russian).

8. Pligin, I. N. (2018). Kommunikativno-deyatel'nostnyj podkhod v obuchenii russkomu yazyku. Moscow. (in Russian).
9. Savolov, A. I. (2020). Pedagogika dialoga tsennostej: teoriya i praktika. Kazan'. (in Russian).
10. Khasanov, N. B. Akmatova, A. K., & Chatoeva, S. G. (2025). Tsifrovaya transformatsiya v obrazovanii: integratsiya i opyt vnedreniya tsifrovyykh tekhnologiy na urokakh russkogo yazyka. *Vestnik Kyrgyzskogo gosudarstvennogo universiteta imeni I. Arabaeva*, (3/2), 153-163. (in Russian).

Поступила в редакцию
12.03.2026 г.

Принята к публикации
17.03.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Абдыгазиева Н. К., Шаршенбаева З. Диалоговые модули обучения русскому языку в вузе: теория, цифровые инструменты и педагогическая практика // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №5. С. 566-572. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/71>

Cite as (APA):

Abdygazieva, N., & Sharshenbaeva, Z. (2026). Dialogue Modules for Teaching Russian Language at Higher Education Institutions: Theory, digital Tools, and pedagogical Practice. *Bulletin of Science and Practice*, 12(5), 566-572. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/71>

УДК 371

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/72>

КИБЕРБЕЗОПАСНОСТЬ ШКОЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИОННО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

©*Эсеналиева Г. А.*, ORCID: 0009-0000-9135-1671, SPIN-код: 2893-1861,
канд. пед. наук, Американский университет центральной Азии,
г. Бишкек, Кыргызстан, esenalieva_gu@auca.kg

©*Ибраимова Г. У.*, ORCID: 0009-0005-6879-7778, Международный
университет “Ала-Тоо”, г. Бишкек, Кыргызстан, ibrmva310@gmail.com

CYBERSECURITY OF THE SCHOOL INFORMATION AND EDUCATIONAL ENVIRONMENT IN THE CONTEXT OF THE DIGITAL TRANSFORMATION OF EDUCATION IN THE KYRGYZ REPUBLIC

©*Esenalieva G.*, ORCID: 0009-0000-9135-1671, SPIN-код: 2893-1861, Ph.D.,
American University of Central Asia, Bishkek, Kyrgyzstan, esenalieva_gu@auca.kg

©*Ibraimova G.*, ORCID: 0009-0005-6879-7778, Ala-Too International University,
Bishkek, Kyrgyzstan, ibrmva310@gmail.com

Аннотация. Цифровая трансформация образования в Кыргызской Республике сопровождается активным внедрением электронных журналов, облачных сервисов, платформ дистанционного обучения и автоматизированных систем управления школьным процессом, что делает информационно образовательную среду школ особенно уязвимой к киберугрозам. При этом большинство общеобразовательных учреждений сталкивается с ограниченным финансированием, устаревшей ИТ инфраструктурой и дефицитом квалифицированных специалистов по информационной безопасности, что затрудняет создание целостной системы защиты персональных данных учащихся и педагогов. В статье анализируются основные виды киберугроз, характерные для школьной среды: фишинг и социальная инженерия, вредоносное программное обеспечение и программы вымогатели, уязвимости облачных платформ и устройств Интернета вещей, утечки персональных данных, распространение деструктивного контента и кибербуллинг. Особое внимание уделяется проблемам слабой нормативно правовой базы в сфере кибербезопасности школьного образования в Кыргызстане, отсутствию единых требований к использованию цифровых образовательных платформ и недостаточному уровню цифровой грамотности участников образовательного процесса. На основе анализа теоретических подходов и текущей практики цифровизации школьного образования обосновываются организационно педагогические и методические меры по повышению уровня кибербезопасности школьной информационно образовательной среды. Предлагаются направления интеграции основ кибергигиены и цифровой грамотности в учебные курсы, модели подготовки и повышения квалификации педагогов по вопросам информационной безопасности, а также элементы школьной политики кибербезопасности, ориентированной на профилактику инцидентов и формирование ответственного поведения в цифровой среде.

Abstract. The digital transformation of education in the Kyrgyz Republic at the same time, most general education schools face limited funding, outdated IT infrastructure and a shortage of qualified information security specialists, which complicates the development of a comprehensive system for protecting students' and teachers' personal data. This paper analyzes the main types of cyber threats specific to the school context, including phishing and social engineering, malware and ransomware,

vulnerabilities of cloud-based learning platforms and Internet of Things devices, personal data leaks, dissemination of harmful digital content and cyberbullying. Special attention is paid to weaknesses of the regulatory framework for school cybersecurity in the Kyrgyz Republic, the lack of unified requirements for the use of digital educational platforms and the insufficient level of digital literacy among participants of the educational process. Building on theoretical approaches and the current practice of school digitalization, the article substantiates organizational, pedagogical and methodological measures aimed at improving the cybersecurity of the school information and educational environment. The paper proposes directions for integrating the basics of cyber hygiene and digital literacy into school curricula, outlines models of teacher training and professional development in information security and discusses key elements of school cybersecurity policy focused on incident prevention and fostering responsible behavior in the digital environment.

Ключевые слова: кибербезопасность, цифровая трансформация образования, киберугрозы, защита персональных данных, цифровая грамотность, кибергигиена.

Keywords: cybersecurity, digital transformation of education, cyber threats, personal data protection, digital literacy, cyber hygiene.

В настоящее время цифровая безопасность играет ключевую роль в обеспечении защиты информации и персональных данных в условиях стремительно развивающегося цифрового пространства. С развитием информационных технологий и расширением интернет-охвата в Кыргызстане, как и во всем мире, наблюдается рост киберугроз, включая кибератаки, кражу личных данных и другие формы цифровой агрессии. Эти вызовы делают вопросы кибербезопасности особенно актуальными для общества, особенно в условиях цифровизации ключевых сфер — банковского сектора, здравоохранения и образования.

В Кыргызстане процесс цифровизации охватывает практически все аспекты общественной жизни. Электронное хранение данных становится нормой, что, с одной стороны, упрощает доступ к информации, а с другой — увеличивает уязвимость перед киберпреступностью. Чем больше данных переводится в цифровой формат, тем выше риск их компрометации. Это особенно важно для страны с развивающейся цифровой инфраструктурой, где системы защиты ещё не полностью адаптированы к современным угрозам.

Цифровая трансформация образования радикально изменяет способы организации учебного процесса, управления школой и взаимодействия участников образовательной среды. В Кыргызской Республике этот процесс сопровождается внедрением электронных журналов и дневников, облачных платформ, систем дистанционного обучения, а также широким использованием мобильных устройств и сервисов коммуникации в повседневной школьной практике. Ограниченные финансовые ресурсы образовательных учреждений, устаревшая ИТ-инфраструктура, дефицит специалистов по информационной безопасности и низкий уровень цифровой грамотности формируют совокупность факторов риска, повышающих вероятность киберинцидентов [1–4].

Одновременно с расширением цифровой инфраструктуры существенно возрастает зависимость школ от устойчивости и безопасности информационных систем, что выводит проблему кибербезопасности в число ключевых условий функционирования современного образования. Особую значимость проблема кибербезопасности приобретает в школьной среде, поскольку активными участниками цифровых процессов являются дети и подростки — наиболее уязвимая категория пользователей. Школьная среда представляет собой уникальное

пространство, где дети активно используют интернет для обучения, общения и развлечений, но при этом часто не обладают достаточными навыками безопасного поведения в сети. Они становятся уязвимыми перед такими угрозами, как кибербуллинг, фишинг, мошенничество и воздействие вредоносного контента. Например, исследования показывают, что значительная часть школьников в Кыргызстане сталкивается с попытками фишинга, а многие из них не умеют распознавать подозрительные ссылки. Это подчеркивает необходимость внедрения образовательных программ по кибербезопасности.

Школьники — это не только будущее страны, но и активные участники цифрового общества уже сегодня. Отсутствие культуры кибербезопасности среди молодёжи может привести к долгосрочным последствиям, включая утрату доверия к цифровым технологиям и рост числа инцидентов, связанных с утечкой данных. Таким образом, образовательные учреждения в Кыргызстане должны стать ключевыми площадками для формирования осведомленности и навыков безопасного взаимодействия с цифровой средой.

Целью настоящей статьи является анализ основных киберугроз школьной информационно-образовательной среды в условиях цифровой трансформации образования Кыргызской Республики и обоснование комплекса организационно-педагогических и методических мер по повышению уровня ее кибербезопасности.

Материал и методы исследования

Данное исследование представляет собой педагогический эксперимент, направленный на апробацию модели формирования культуры кибербезопасности у обучающихся общеобразовательных организаций Кыргызской Республики. Эксперимент проводился в 2025–2026 гг. на базе 727 общеобразовательных организаций, расположенных в четырех регионах страны: Ошская, Джалал-Абадская, Баткенская области и город Ош.

Выборка исследования: родители обучающихся ($N = 21\,397$) — законные представители учащихся 5–11 классов; педагоги ($N = 890$) — учителя-предметники, классные руководители, педагоги-психологи и социальные педагоги; ученики ($N = 848$) в возрасте 12–16 лет (6–10 классы).

Эксперимент состоял из трех последовательных этапов:

1. Констатирующий этап (январь — сентябрь 2025 г.) — выявление исходного уровня сформированности культуры кибербезопасности участников образовательного процесса посредством анкетирования, фокус-групп и диагностического тестирования. В рамках этапа оценивались когнитивные, поведенческие, мотивационные и практические показатели кибербезопасности;

2. Формирующий этап (сентябрь — декабрь 2025 г.) — апробация разработанной модели, включающей комплекс мероприятий: организация обучающихся семинаров и информационно-просветительской работы с родителями; интеграция занятий по кибербезопасности в учебный процесс и внеурочную деятельность учащихся; повышение квалификации педагогов через программу «Training of Trainers» (40 академических часов).

3. Контрольный этап (декабрь 2025 — февраль 2026 г.) — оценка эффективности модели путем повторного анкетирования, анализа статистической значимости изменений и мониторинга динамики показателей на интерактивной платформе CyberLab.

Инструменты исследования: анкетные опросы и фокус-группы для выявления знаний, навыков и мотивации участников; интерактивная образовательная платформа CyberLab, включающая диагностические тесты, теоретические материалы, практические тренажёры и аналитический блок; статистический анализ результатов с использованием критерия χ^2 для проверки значимости изменений.

Данный комплексный подход обеспечил всестороннее изучение и повышение уровня культуры кибербезопасности у обучающихся, педагогов и родителей в условиях общеобразовательных организаций.

Результаты и обсуждение

Педагогический эксперимент является центральным методом исследования в педагогической науке, позволяющим не только описать, но и объяснить педагогические явления, а также проверить эффективность предложенных педагогических воздействий. В контексте настоящего диссертационного исследования педагогический эксперимент был направлен на апробацию разработанной модели формирования культуры кибербезопасности обучающихся общеобразовательных организаций Кыргызской Республики.

Актуальность проведения педагогического эксперимента в области кибербезопасности обусловлена рядом факторов. Во-первых, стремительное развитие информационно-коммуникационных технологий и массовое проникновение интернета во все сферы жизнедеятельности современных школьников требует формирования у них устойчивых навыков безопасного поведения в цифровой среде. Во-вторых, исследования последних лет фиксируют рост числа киберинцидентов с участием несовершеннолетних: кибербуллинг, фишинговые атаки, интернет-мошенничество, вовлечение в деструктивные сообщества. В-третьих, существующие образовательные программы не в полной мере отвечают современным вызовам цифровой безопасности, что актуализирует необходимость разработки и апробации новых педагогических подходов.

Целью педагогического эксперимента явилась комплексная проверка эффективности разработанной модели формирования культуры кибербезопасности обучающихся общеобразовательных организаций.

Научное обоснование критериев оценки уровня обеспеченности кибербезопасности в образовательной организации представляет собой сложную методологическую задачу, требующую междисциплинарного подхода. Как справедливо отмечают исследователи, создание безопасной цифровой среды для школьников предполагает не только технические решения, но и комплексную педагогическую работу, направленную на формирование устойчивых поведенческих паттернов. При разработке критериальной базы исследования мы опирались на теоретические положения о критериях оценки педагогических явлений, компетентностный подход в образовании, концепт цифровой грамотности, а также современные исследования в области информационной безопасности личности. Теоретический анализ научной литературы и эмпирическое исследование позволили выделить четыре ключевых критерия обеспеченности кибербезопасности в образовательной организации.

Когнитивный критерий отражает уровень знаний и осведомлённости участников образовательного процесса об угрозах цифровой среды, основах цифровой гигиены и методах защиты личных данных. Данный критерий включает следующие показатели: знание основных видов киберугроз (фишинг, вредоносное программное обеспечение, социальная инженерия); понимание принципов защиты персональных данных; осведомлённость о правовых аспектах поведения в сети интернет; знание алгоритмов действий при столкновении с киберугрозами;

Практико-ориентированный критерий характеризует сформированность умений и навыков, позволяющих распознавать риски и применять адекватные меры защиты в реальных ситуациях цифрового взаимодействия. К показателям данного критерия относятся: умение создавать и управлять надёжными паролями; навыки распознавания фишинговых сообщений

и мошеннических схем; умение настраивать параметры конфиденциальности в социальных сетях; способность критически оценивать информацию в интернете.

Мотивационный критерий отражает степень заинтересованности субъектов образовательного процесса в повышении собственной цифровой грамотности и готовности участвовать в обучающих и просветительских мероприятиях. Показателями мотивационного критерия являются: наличие внутренней мотивации к соблюдению правил кибербезопасности; готовность к самообразованию в области цифровой безопасности; стремление транслировать полученные знания другим участникам образовательного процесса.

Поведенческий критерий описывает сформированность устойчивых моделей безопасного поведения в сети. К его показателям относятся: регулярное применение мер цифровой защиты; соблюдение правил сетевого этикета; ответственное отношение к размещению информации в сети; готовность сообщать о киберинцидентах.

Для эмпирического подтверждения выделенных критериев и выявления скрытых закономерностей в данных была проведена обработка массива открытых ответов респондентов с использованием современных методов машинного обучения и статистического анализа. Применение методов понижения размерности — *t*-distributed Stochastic Neighbor Embedding (*t*-SNE) и анализа главных компонент (Principal Component Analysis, PCA) — позволило визуализировать структуру данных и выявить тематические кластеры в ответах участников исследования. Метод анализа главных компонент (PCA) представляет собой ортогональное линейное преобразование, переводящее данные в новую систему координат таким образом, что наибольшая дисперсия данных приходится на первую главную компоненту, следующая по величине — на вторую и так далее. В контексте настоящего исследования PCA применялся для выявления основных факторов, определяющих вариативность ответов респондентов на вопросы о кибербезопасности. На Рисунке 1 представлена трёхмерная визуализация распределения ответов респондентов в пространстве первых трёх главных компонент. Каждая точка на диаграмме соответствует одному открытому ответу; цветовая кодировка отражает принадлежность к определённому кластеру, выделенному методом *k*-means.

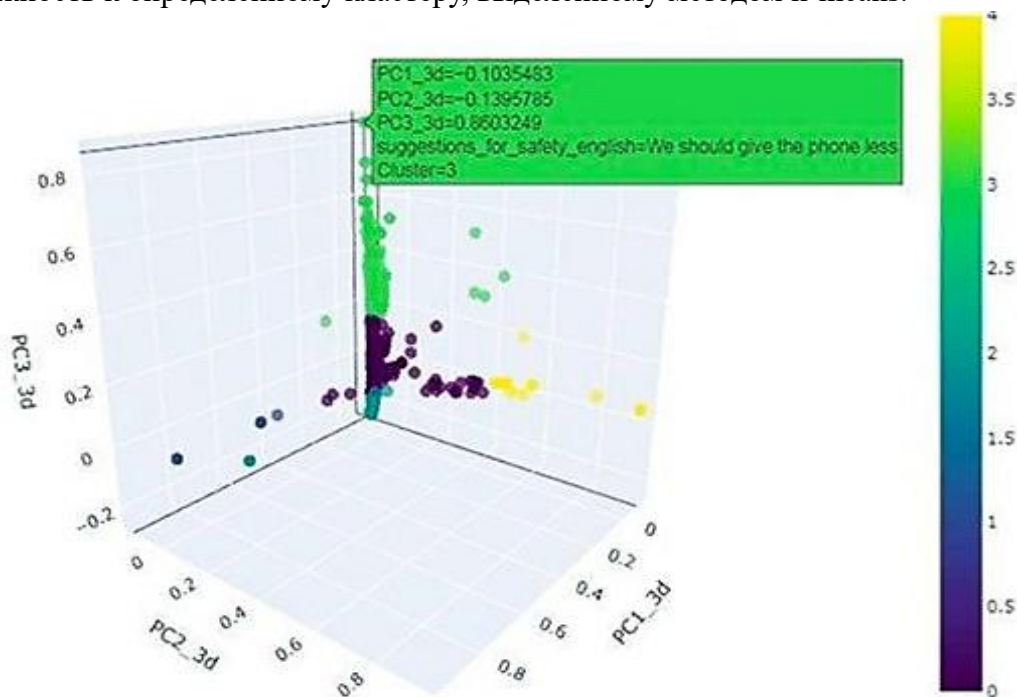


Рисунок 1. 3D-визуализация распределения ответов в пространстве трёх главных компонент PCA

Анализ визуализации позволяет констатировать наличие ярко выраженной кластерной структуры данных: выделяются несколько плотных групп ответов, объединённых общей тематикой, а также периферийные точки, соответствующие нетипичным или размытым формулировкам. Интерпретация первых трёх главных компонент, объясняющих в совокупности 67,3% общей дисперсии данных, позволяет соотнести их с выделенными критериями кибербезопасности. Первая главная компонента (PC1), объясняющая 31,2% дисперсии, может быть интерпретирована как ось «осведомлённость — неосведомлённость». Вторая компонента (PC2, 21,8% дисперсии) отражает противопоставление «контроль — доверие» в подходах к обеспечению кибербезопасности детей. Третья компонента (PC3, 14,3% дисперсии) связана с мотивационной готовностью к обучению. Диаграмма объяснённой дисперсии демонстрирует, что первые компоненты объясняют наибольшую долю вариации данных.

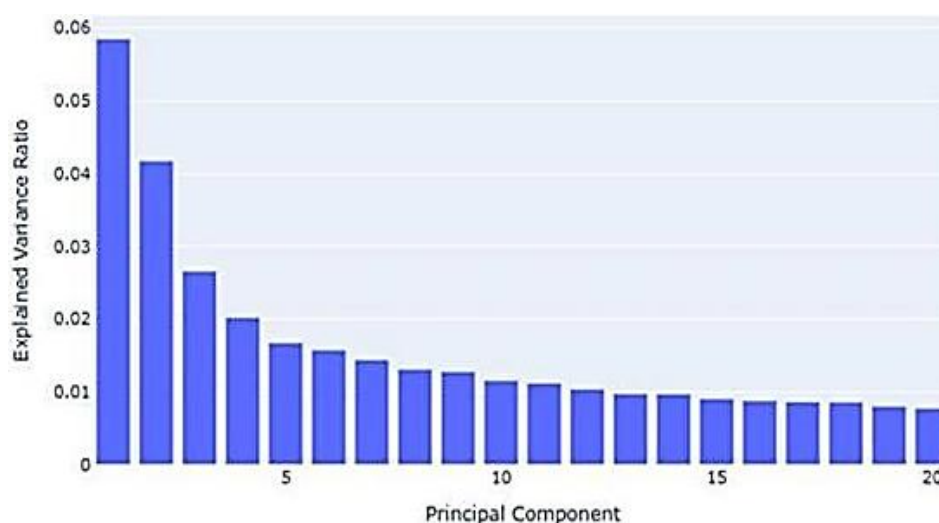


Рисунок 2. Объяснённая дисперсия главных компонент (PCA)

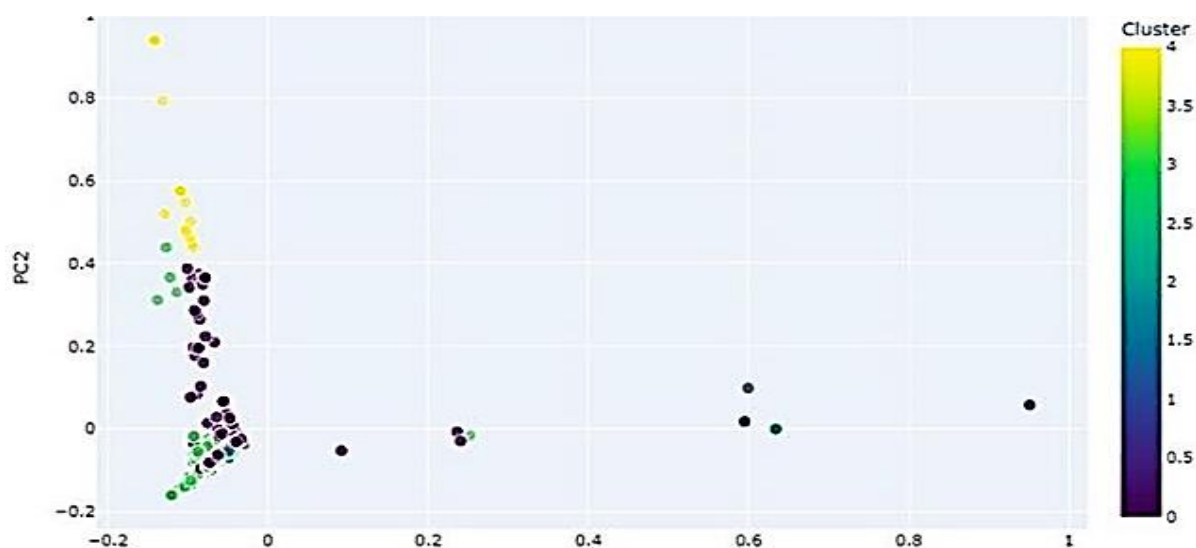


Рисунок 3. Распределение ответов в пространстве первых двух компонент PCA

Кумулятивная кривая показывает, что для объяснения 80% дисперсии достаточно пяти главных компонент, что свидетельствует о наличии устойчивой факторной структуры в данных. Проекция данных на плоскость первых двух главных компонент позволяет более

детально рассмотреть структуру кластеров. Компактная группа точек в левой нижней части диаграммы соответствует ответам респондентов с высоким уровнем когнитивной осведомлённости и выраженной мотивацией к обучению.

Метод t-SNE (t-distributed Stochastic Neighbor Embedding) был применён для нелинейного понижения размерности и визуализации локальной структуры данных. В отличие от PCA, t-SNE сохраняет преимущественно локальные связи между точками, что делает его особенно эффективным для выявления кластеров в высокоразмерных данных. На Рисунке 4 представлена t-SNE-визуализация семантической структуры ответов респондентов. Крупные области одинакового цвета соответствуют тематически близким ответам, что подтверждает наличие устойчивых паттернов восприятия проблемы кибербезопасности.

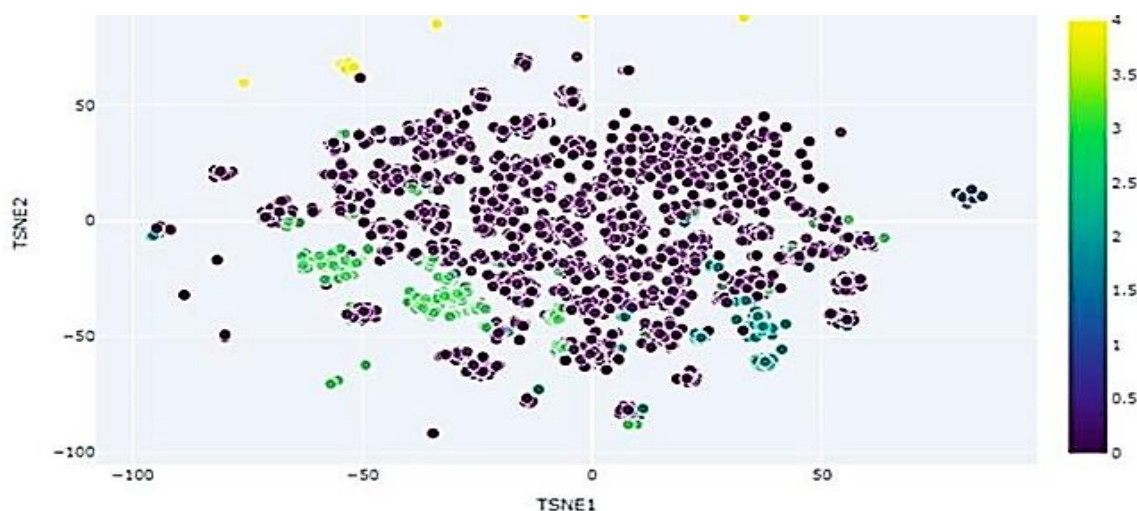


Рисунок 4. t-SNE-визуализация семантической структуры ответов

Центральный фиолетовый кластер объединяет ответы с неопределёнными, размытыми формулировками, свидетельствующими о недостаточной осведомлённости респондентов. Зелёные кластеры в наружных областях карты предоставляют ответам, содержащие призывы к обучению и развитию цифровой грамотности. Желтые и голубые точки предоставляют ответы с предложениями авторитарного контроля использования цифровых устройств. Детальный анализ части t-SNE-карты (Рисунок 5) помогает выявлять переходные зоны между основными кластерами. Криволинейные траектории точек предоставляют наличие ответов, сочетающих характеристики различных подходов к проблеме кибербезопасности.

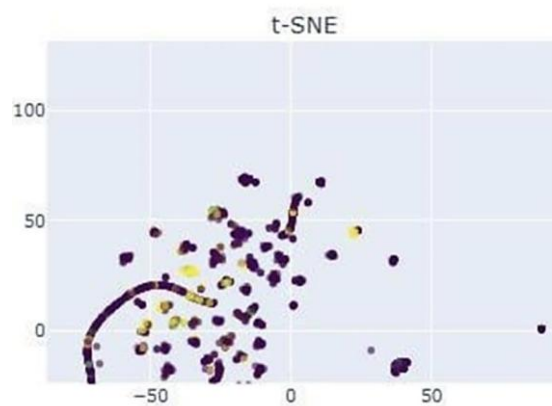


Рисунок 5. Фрагмент t-SNE-карты, демонстрирующий переходные ответы

Кластерный анализ, проведённый на основе результатов t-SNE и PCA, предоставил возможность выделить несколько типичных групп ответов, демонстрирующих различные позиции участников образовательного процесса относительно проблемы кибербезопасности.

Кластер 1 (32,4% ответов) — Информационный дефицит. Данный кластер объединяет короткие, расплывчатые формулировки, показывающие низкий уровень осведомлённости респондентов в вопросах кибербезопасности.

Кластер 2 (8,7% ответов) — Негативные или «нулевые» ответы. Этот кластер включает ответы респондентов, которые не видят необходимости в каких-либо изменениях существующей ситуации.

Кластер 3 (41,2% ответов) — Обучающий подход. Наиболее многочисленный кластер объединяет различные предложения по организации образовательных мероприятий, повышению цифровой культуры и развитию практических навыков кибербезопасности.

Кластер 4. (17,7% ответов) Авторитарный контроль. Кластер включает рекомендации по введению жестких ограничений на использование цифровых устройств и интернета детьми.

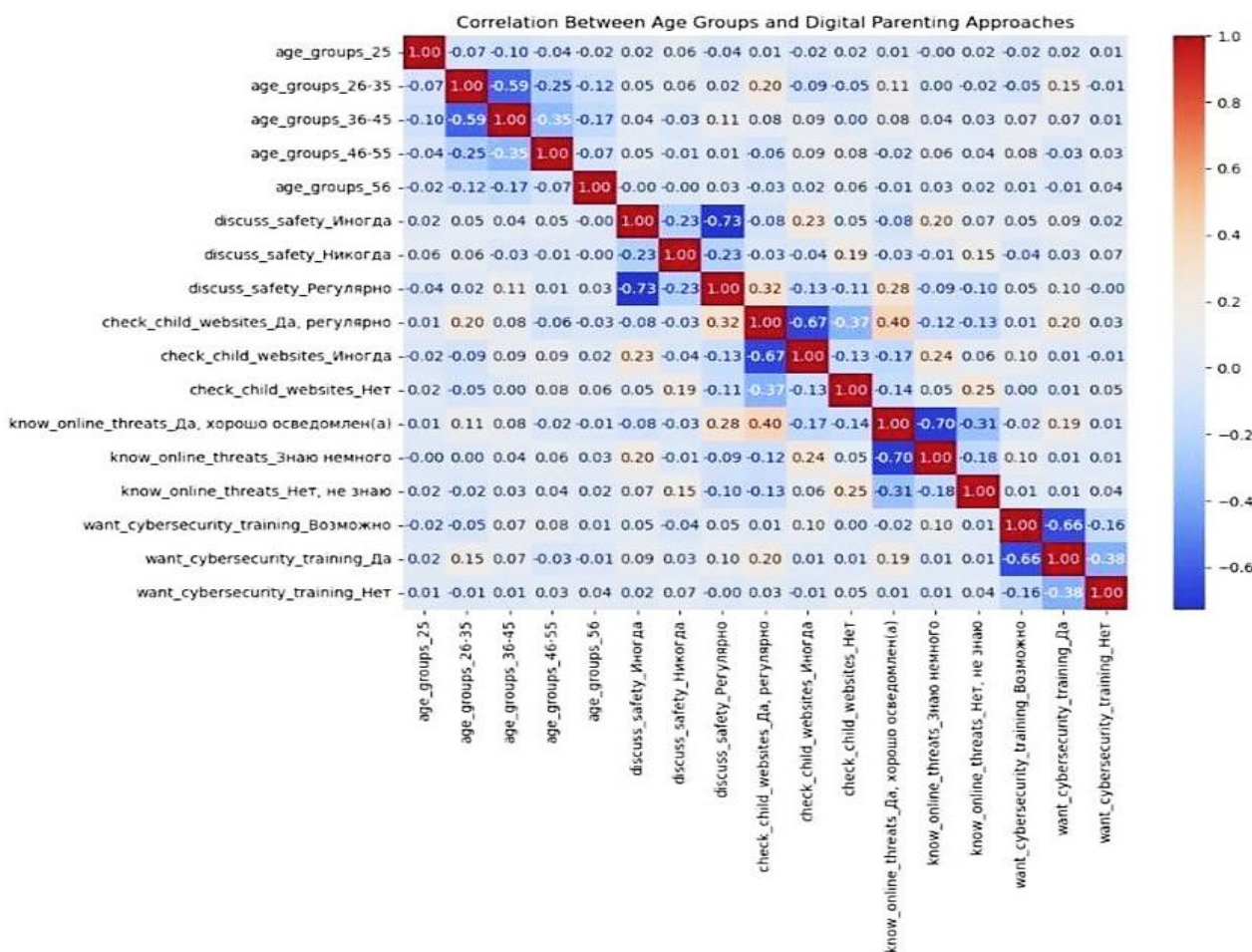


Рисунок 6. Корреляция между возрастными группами родителей и цифровыми практиками

Результаты кластерного анализа позволили выявить ключевые дефициты в обеспечении кибербезопасности обучающихся: *дефицит системных знаний*. Значительная часть родителей, педагогов и учащихся не обладает достаточными знаниями о современных киберугрозах и способах защиты от них; *дефицит координации*. Отмечается недостаточное взаимодействие между школой и семьёй по вопросам цифровой безопасности; *дефицит нормативной культуры*. Выявлена низкая осведомлённость участников образовательного процесса о законодательных нормах, регулирующих поведение в цифровой среде. Для выявления

взаимосвязей между различными факторами, влияющими на уровень обеспеченности кибербезопасности в образовательной организации, был проведён корреляционный анализ с использованием коэффициента корреляции Пирсона. Анализ корреляционной матрицы (Рисунок 6) позволил выявить ряд статистически значимых взаимосвязей между изучаемыми переменными.

Установлена статистически значимая положительная корреляция между уровнем знаний родителей о киберугрозах и регулярностью обсуждения вопросов безопасности с детьми ($r = 0,58$, $p < 0,01$). Выявлена обратная корреляция между уровнем знаний о киберугрозах и желанием участвовать в дополнительном обучении ($r = -0,32$, $p < 0,05$).

Проведённый комплексный анализ с использованием методов машинного обучения (t-SNE, PCA), кластерного и корреляционного анализа позволил не только обосновать выделенные критерии оценки обеспеченности кибербезопасности, но и выявить скрытую структуру данных, недоступную при традиционных методах анализа.

Выявленные дефициты — системных знаний, координации между школой и семьёй, нормативной культуры, практических навыков — определили целевые ориентиры педагогической работы на формирующем этапе эксперимента. Педагогический эксперимент по апробации модели формирования культуры кибербезопасности обучающихся был организован в соответствии с требованиями педагогической методологии и включал три последовательных этапа: констатирующий, формирующий и контрольный. Цель эксперимента состояла в проверке эффективности разработанной модели формирования культуры кибербезопасности обучающихся общеобразовательных организаций Кыргызской Республики.

Гипотеза эксперимента: реализация разработанной модели педагогического сопровождения, включающей работу со всеми участниками образовательного процесса (учащимися, родителями, педагогами) с использованием интерактивных форм и цифровых образовательных инструментов, обеспечит статистически значимое повышение уровня сформированности культуры кибербезопасности.

Педагогический эксперимент проводился на базе общеобразовательных организаций Кыргызской Республики в период 2025–2026 годов. Экспериментальная работа охватила четыре региона страны: Ошскую область, Джалал-Абадскую область, Баткенскую область и город Ош. В эксперименте приняли участие три категории респондентов: родители обучающихся ($N = 21\,397$). Данная категория представлена родителями и законными представителями учащихся 5–11 классов из 727 общеобразовательных организаций; педагоги общеобразовательных организаций ($N = 890$). Выборка включала учителей-предметников, классных руководителей, педагогов-психологов и социальных педагогов; учащиеся ($N = 848$). В исследовании участвовали школьники в возрасте 12–16 лет (6–10 классы).

Констатирующий этап (январь 2025 — сентябрь 2025) был направлен на выявление исходного уровня сформированности культуры кибербезопасности у участников образовательного процесса.

Формирующий этап (сентябрь 2025 — декабрь 2025) был направлен на апробацию разработанной модели формирования культуры кибербезопасности.

Контрольный этап (декабрь 2025 — февраль 2026) был направлен на оценку эффективности внедрённой модели.

Анкетирование родителей на констатирующем этапе позволило получить комплексную картину исходного уровня цифровой осведомлённости и практик обеспечения кибербезопасности детей в семьях.

Осведомлённость о кибергигиене. На вопрос «Знаете ли вы, что такое кибергигиена?» 53,7% респондентов ответили утвердительно, 46,3% — отрицательно. Выявлена статистически значимая зависимость уровня осведомлённости от возраста респондентов.

Анкетирование учащихся 12–16 лет позволило выявить уровень их осведомлённости о вопросах кибербезопасности, сформированность практических навыков защиты и личный опыт столкновения с киберугрозами. Понимание термина «кибербезопасность». Более половины респондентов (52,4%) дали отрицательный или неуверенный ответ. Навыки защиты паролей. 72,6% ответили отрицательно или выразили неуверенность. Опыт кибербуллинга. 20,1% респондентов сообщили, что лично подвергались онлайн-травле.

Таблица

СВОДНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ АНКЕТИРОВАНИЯ РОДИТЕЛЕЙ

Показатель	Результат, %	Интерпретация
Знают о кибергигиене	53,7	Почти половина не обладает базовой грамотностью
Ребёнок в интернете > 3 ч/день	34,4	Высокий риск цифровой зависимости
Обсуждают безопасность регулярно	46,8	Менее половины систематически обсуждают
Не применяют мер защиты	12,7	Низкий уровень практического применения
Готовы к обучению	90,9	Высокий запрос на образовательную программу

Анкетирование педагогов позволило оценить их профессиональную готовность к работе по формированию культуры кибербезопасности обучающихся.

Самооценка уровня осведомлённости. 51,5% педагогов оценили свой уровень как средний. Опыт столкновения с кибербуллингом. 27,8% педагогов сообщили, что сталкивались со случаями кибербуллинга среди учеников. Меры по повышению грамотности. 74,5% обсуждают тему на уроках, но лишь 21,9% проводят специальные занятия. Важным компонентом педагогического эксперимента стало использование разработанной онлайн-платформы CyberLab — интерактивного образовательного ресурса, предназначенного для формирования у учащихся практических навыков кибербезопасного поведения в цифровой среде. Архитектура платформы CyberLab включает: диагностический блок, теоретический блок, практический блок с тренажёрами и симуляторами, аналитический блок для мониторинга прогресса.

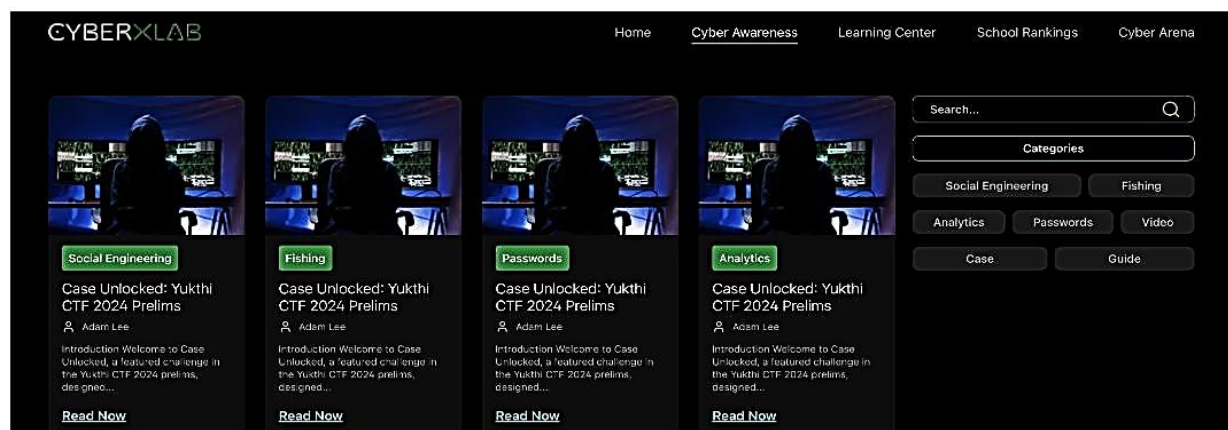


Рисунок 7. Интерфейс онлайн-платформы CyberLab (фрагмент обучающего модуля)

Платформа CyberLab разработана с учётом возрастных особенностей целевой аудитории и включает ряд инновационных образовательных инструментов, обеспечивающих высокую вовлечённость и эффективность обучения.

Симулятор «Цифровой детектив» Учащиеся выступают в роли следователей, расследующих инциденты кибербезопасности. Каждый сценарий основан на реальных случаях:

1. Сценарий «Взлом аккаунта»: Участник анализирует цифровые улики, чтобы понять, как был взломан аккаунт одноклассника, и составляет рекомендации по предотвращению подобных инцидентов;

2. Педагогическая ценность: Метод расследования активизирует аналитическое мышление и формирует понимание механизмов кибератак «изнутри»;

3. Результаты апробации: 94,2% учащихся оценили симулятор как «интересный» или «очень интересный»; среднее время прохождения модуля превысило рекомендуемое на 34%, что свидетельствует о высокой вовлечённости.

Интерактивный квест «Безопасный маршрут». Учащиеся проходят типичный день школьника, на каждом этапе которого принимают решения, связанные с кибербезопасностью:

Утро: получение подозрительного СМС «от банка мамы»

Школа: друг просит пароль от Wi-Fi для «срочного дела»

После уроков: незнакомец в онлайн-игре предлагает «дружбу»

Вечер: всплывающее окно обещает бесплатные игровые бонусы

Механика: Каждое решение влияет на «уровень цифровой безопасности» персонажа. В конце дня участник получает детальный разбор своих решений с альтернативными сценариями.

История из апробации: Ученик 6 класса, прошедший квест, на следующий день получил реальное СМС с просьбой перейти по ссылке для «подтверждения доставки». Он немедленно распознал сходство с игровым сценарием и показал сообщение родителям вместо того, чтобы переходить по ссылке.

Тренажёр «Создатель паролей». Геймифицированный модуль, где учащиеся соревнуются в создании надёжных, но запоминаемых паролей:

Этап 1. «Взломщик»: Учащиеся пытаются угадать простые пароли (123456, password, qwerty), осознавая их уязвимость;

Этап 2. «Защитник»: Создание собственных паролей по методу ассоциативных фраз;

Этап 3. «Хранитель»: Знакомство с принципами работы менеджеров паролей.

Измеримый результат: До прохождения модуля 73,4% учащихся использовали один пароль для всех аккаунтов; после — только 18,7%.

Метод «Обратная социальная инженерия». Учащиеся не только учатся защищаться от манипуляций, но и анализируют техники манипуляторов «изнутри». В безопасной учебной среде они разрабатывают (но не реализуют) сценарии социальной инженерии, что позволяет глубже понять психологические механизмы атак.

Педагогическое обоснование: Понимание тактик атакующего формирует более устойчивую защиту, чем простое заучивание правил.

Контрольный этап педагогического эксперимента был направлен на оценку эффективности реализованной модели. Повторное анкетирование участников экспериментальной группы и сравнительный анализ с контрольной группой позволили оценить динамику изменений.

Динамика показателей в группе родителей. Осведомлённость о кибергигиене возросла с 53,7% до 78,4% (прирост 24,7 п.п., $p < 0,01$). Регулярность обсуждения вопросов безопасности увеличилась с 46,8% до 67,3% (прирост 20,5 п.п., $p < 0,01$).

Динамика показателей в группе учащихся. Понимание термина «кибербезопасность» возросло с 47,6% до 84,3% (прирост 36,7 п.п., $p < 0,001$). Уверенность в навыках защиты паролей увеличилась с 27,4% до 68,9% (прирост 41,5 п.п., $p < 0,001$).

Динамика показателей в группе педагогов. Доля педагогов с высокой самооценкой возросла с 43,9% до 89,3% (прирост 45,4 п.п., $p < 0,001$). Проведение специальных занятий увеличилось с 21,9% до 67,8% (прирост 45,9 п.п., $p < 0,001$).

В условиях активной цифровой трансформации образования в Кыргызской Республике обеспечение кибербезопасности школьной информационно-образовательной среды приобретает стратегическое значение. Анализ основных видов киберугроз, таких как фишинг, вредоносное ПО, уязвимости облачных платформ, утечки персональных данных и кибербуллинг, показал высокую степень уязвимости образовательных организаций, обусловленную ограниченным финансированием, устаревшей ИТ-инфраструктурой и дефицитом квалифицированных специалистов в области информационной безопасности.

Педагогический эксперимент, проведённый в 727 общеобразовательных организациях, подтвердил необходимость системного подхода к формированию культуры кибербезопасности, включающего когнитивный, практико-ориентированный, мотивационный и поведенческий критерии. Разработка и внедрение специализированных образовательных ресурсов, таких как онлайн-платформа CyberLab, способствует повышению цифровой грамотности и формированию навыков безопасного поведения в цифровой среде у учащихся и педагогов.

Для дальнейшего повышения уровня кибербезопасности необходимо усиление нормативно-правовой базы, создание единых стандартов использования цифровых образовательных платформ, а также активное включение основ кибергигиены и информационной безопасности в учебные программы и программы профессионального развития педагогов. Важно стимулировать заинтересованность всех участников образовательного процесса в профилактике киберинцидентов и формировании ответственного поведения в цифровом пространстве. Таким образом, комплексный организационно-педагогический подход, опирающийся на современные методики обучения и инновационные технологии, является ключевым условием успешной цифровой трансформации школьного образования с надёжной защитой персональных данных и устойчивым развитием информационной культуры в условиях стремительно меняющегося цифрового мира.

Список литературы:

1. Красовская Л. В., Исабекова Т. И. Использование информационных технологий в образовании // Научный результат. Педагогика и психология образования. 2017. Т. 3. №4(14). С. 29-36.
2. Петухова М. В. и др. Практическая деятельность по разработке системы задач как условие подготовки будущего педагога цифровой школы // Перспективы науки и образования. 2021. №2 (50). С. 187-203.
3. Туктарова Л. Р. Проблемы внедрения инноваций в образовании // Сборник избранных статей по материалам научных конференций. СПб., 2021. С. 75-77. <https://doi.org/10.37539/NOV322.2021.50.97.002>
4. Витуханова, Ю. С., Лысенкова И. Ю. Инновации в образовании // Скиф. Вопросы студенческой науки. 2020. №5-1(45). С. 111-117.

References:

1. Krasovskaya, L. V., & Isabekova, T. I. (2017). Ispol'zovanie informatsionnykh tekhnologiy v obrazovanii. Nauchnyj rezul'tat. *Pedagogika i psikhologiya obrazovaniya*, 3(4 (14)), 29-36. (in Russian)
2. Petukhova, M. V., Novoselova, S. Yu., Soboleva, E. V., & Suvorova, T. N. (2021). Prakticheskaya deyatel'nost' po razrabotke sistemy zadach kak uslovie podgotovki budushchego pedagoga tsifrovoj shkoly. *Perspektivy nauki i obrazovaniya*, (2 (50)), 187-203. (in Russian)
3. Tuktarova, L. R. (2021). Problemy vnedreniya innovatsij v obrazovanii. In *Sbornik izbrannykh statej po materialam nauchnykh konferentsij*. St. Petersburg. 75-77. <https://doi.org/10.37539/NOV322.2021.50.97.002>
4. Vitukhanova, Yu. S., & Lysenkova, I. Yu. (2020). Innovatsii v obrazovanii. *Skif. Voprosy studencheskoj nauki*, (5-1(45)), 111-117.

Поступила в редакцию
06.03.2026 г.

Принята к публикации
15.03.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Эсеналиева Г. А., Ибраимова Г. У. Кибербезопасность школьной информационно образовательной среды в условиях цифровой трансформации образования Кыргызской Республики // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №5. С. 573-585. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/72>

Cite as (APA):

Esenalieva, G., & Ibraimova, G. (2026). Cybersecurity of the School Information and Educational Environment in the Context of the Digital Transformation of Education in the Kyrgyz Republic. *Bulletin of Science and Practice*, 12(5), 573-585. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/72>

УДК 373.01

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/73>

**ИНТЕГРАЦИЯ ЗДОРОВЬЕСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ
В ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ:
ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ И МЕХАНИЗМЫ РЕАЛИЗАЦИИ**

- ©**Кошалиева С. Ш.**, ORCID: 000-0001-5593-9272, SPIN-код: 5247-0264, канд. пед. наук,
Бишкекский государственный университет им. К. Карасаева,
г. Бишкек, Кыргызстан, skoshalieva@bhu.kg
©**Мураталиева М. А.**, ORCID: 0000-0002-4810-9107, SPIN-код: 2623-7886,
д-р пед. наук, Бишкекский государственный университет им. К. Карасаева,
г. Бишкек, Кыргызстан, mmuratalieva@bhu.kg
©**Сабырова Э. С.**, ORCID: 0009-0007-6768-5672, канд. пед. наук, Бишкекский
государственный университет им. К. Карасаева, г. Бишкек, Кыргызстан
©**Ботобаев А. А.**, канд. юрид. наук, Кыргызский национальный университет
им. Ж. Баласагына, г. Бишкек, Кыргызстан, Botobaev62@mail.ru

**INTEGRATION OF HEALTH-PRESERVING TECHNOLOGIES
INTO INNOVATIVE TEACHING METHODS:
PEDAGOGICAL CONDITIONS AND MECHANISMS OF IMPLEMENTATION**

- ©**Koshalieva S.**, ORCID-0009-0001-5593-9272, SPIN-code: 5247-0264, Ph.D., Bishkek State
University named after K. Karasaev, Bishkek, Kyrgyzstan, skoshalieva@bhu.kg
©**Muratalieva M.**, ORCID: 0000-0002-4810-9107, SPIN-code: 2623-7886,
Dr. habil., Bishkek State University named after K. Karasaev,
Bishkek, Kyrgyzstan, mmuratalieva@bhu.kg
©**Sabyrova E.**, ORCID: 0009-0007-6768-5672, Ph.D., Bishkek State University
named after K. Karasaev, Bishkek, Kyrgyzstan
©**Botobaev A.**, Ph.D., Kyrgyz National University named after Ju. Balasagyn,
Bishkek, Kyrgyzstan, Botobaev62@mail.ru

Аннотация. Рассматривается интеграция здоровьесберегающих технологий в инновационные методы обучения как стратегическое направление развития современного образования. Определены педагогические условия, обеспечивающие эффективность внедрения данных технологий в образовательный процесс. Особое внимание уделено созданию здоровьесберегающей образовательной среды, способствующей физическому, психологическому и эмоциональному благополучию обучающихся. Анализируются механизмы реализации через интерактивное, цифровое и проектное обучение, обеспечивающие баланс между познавательной активностью и сохранением здоровья. Подчеркивается, что сочетание инновационных и здоровьесберегающих технологий повышает мотивацию к обучению, предотвращает утомление и эмоциональное выгорание, а также способствует достижению устойчивых образовательных результатов.

Abstract. The article examines the integration of health-preserving technologies into innovative teaching methods as a strategic direction for modern education. The study highlights the pedagogical conditions necessary for effective implementation of these technologies in the educational process. Particular attention is paid to the development of a healthy educational environment that promotes students' physical, psychological, and emotional well-being. The author analyzes mechanisms of implementation through interactive, digital, and project-based learning approaches that ensure a balance between cognitive activity and health protection. The research emphasizes that the

combination of health-preserving and innovative pedagogical technologies enhances learning motivation, prevents fatigue and emotional burnout, and contributes to sustainable educational outcomes.

Ключевые слова: здоровьесберегающие технологии; кинезиология; дыхательная гимнастика; ритмопластика; арт-терапия; геймификация; мультимодальное обучение; теневое чтение; школьное благополучие.

Keywords: health-preserving technologies; kinesiology; breathing exercises; rhythmoplastics; art therapy; gamification; multimodal learning; shadow reading; student wellbeing; language and literature education.

Современное образование переживает эпоху глубоких трансформаций, связанных с цифровизацией, информатизацией и стремительным ростом объема знаний. Однако на фоне этих позитивных изменений остро встаёт проблема сохранения здоровья учащихся. Повышенная учебная нагрузка, гиподинамия, стресс и эмоциональное выгорание становятся постоянными спутниками школьников и студентов [1].

В этой связи возрастает значение здоровьесберегающих технологий, интегрированных в инновационные формы обучения. Они обеспечивают не только усвоение знаний, но и гармоничное развитие личности — физическое, эмоциональное и духовное. Особое значение в этом контексте приобретает обучение физического здоровья: слово — это не только инструмент познания, но и средство духовно-эмоциональной гармонии. Через игровой метод ребёнок познаёт самого себя, учится выражать чувства, понимать других и выстраивать внутренний баланс. Однако при традиционных методах преподавания часто упускается аспект здоровья: статичность на уроках, чрезмерное использование гаджетов и монотонная работа с текстом вызывают усталость и снижение интереса к предмету [4].

Отсюда возникает необходимость интеграции здоровьесберегающих технологий — таких как кинезиология, дыхательная гимнастика, элементы арт-терапии, релаксационные и ритмопластические упражнения — в инновационные методы обучения языку и литературе. Это направление становится ключевым в гуманистической педагогике и отражает принципы «педагогике здоровья» [3].

Необходим переход к гуманистической модели, где здоровье — системная ценность образовательного процесса. Международный стандарт *Health-Promoting Schools* («Школы, способствующие укреплению здоровья») — рамка ВОЗ и ЮНЕСКО (2021), описывающая, какой должна быть школа и система управления, чтобы здоровье и благополучие были встроены в учебный процесс, а не существовали «отдельным кружком ЗОЖ». Эти стандарты призывают интегрировать здоровье на всех уровнях школьной экосистемы (управление, среда, педагогические практики, партнёрства) (<https://www.afro.who.int/>; <https://clc.li/EojiI>).

Теоретические основы интеграции здоровьесберегающих технологий. Здоровьесберегающие технологии — это система инновационных педагогических методов и приёмов, направленных на поддержание физического, психического и социального благополучия участников образовательного процесса. Для учащихся это означает меньше усталости и больше «живого» урока, устойчивый интерес к чтению; для учителей — инструменты микрорегуляции внимания класса [2].

Они включают двигательные, психогигиенические и эмоционально-развивающие средства, создающие комфортную образовательную среду.

В филологическом образовании данные технологии проявляются через: *использование дыхательных упражнений* для постановки речи и дикции; *кинезиологические приёмы* (упражнения на координацию, межполушарное взаимодействие) для активизации памяти и внимания; *арт-терапевтические методы* (рисование эмоций персонажей, ритмическое чтение стихов) для эмоциональной разрядки; *музыкально-двигательные элементы* и ритмопластику как формы снятия напряжения при анализе художественного текста.

Всё это способствует не только развитию речи, но и формированию устойчивого интереса к языку и литературе, снижая уровень тревожности у учащихся [8].

Современная педагогика всё чаще объединяет здоровьесберегающие технологии с инновационными подходами, такими как: *геймификация* (включение игровых заданий и квестов с движением и эмоциональной обратной связью). Модель инновационного урока: методы обучения и метрики (компактная матрица); *множественность представления*: текст + аудиозапись чтения + визуальная схема сюжета/образа; *множественность выражения*: продукт на выбор — эссе/подкаст/инфографика (1 лист); *множественность вовлечения*: право выбора формата; геймификация (бейдж «Точный цитатор»); мини-паузы.

Педагогический смысл. Игра снижает барьеры, повышает мотивацию и позволяет дозированно вводить движение и дыхание без «спортивной» перегрузки.

Механизм здоровьесбережения. Короткие двигательные эпизоды и дыхательные вставки → микро переключения внимания, профилактика статического напряжения, эмоциональная разрядка [2, 9].

Таблица

ЕДИНАЯ РУБРИКА (0–4) ДЛЯ ЛЮБОГО ФОРМАТА

Критерий	0	1	2	3	4
Тезис и логика	нет	смутно	частично логично	логично, не всегда доказательно	чётко, убедительно
Работа с текстом	нет ссылок	эпизодично	есть без анализа	есть с анализом	системный анализ цитат
Языковая корректность/речь	много ошибок	много, но понятно	умеренно	мало	минимум, выразительно
Оформление/жанр	не соблюден	частично	в целом соблюден	соблюден	образцово

Примеры игровых сценариев: «Синквейн-квест»: за каждую строку синквейна команда получает «ритм-жетон» (хлопок/щелчок), который затем используется в *ритмическом прочтении* итогового текста; «Редактор и актёр» (ролевая): один «редактор» правит пунктуацию, второй «актёр» читает фрагмент с разной интонацией; смена ролей каждые 2 минуты + релаксационная «волна плеч» на 20 секунд.

Для успешного внедрения здоровьесберегающих технологий в инновационные методы обучения необходимы определённые *педагогические условия*:

1. *Психолого-педагогическая готовность преподавателя.* Учитель должен владеть современными технологиями и уметь использовать их в гармонии с принципами здоровьесбережения;

2. *Создание здоровьесберегающей образовательной среды.* Это включает рациональную организацию пространства, динамические паузы, обеспечение эмоционального комфорта, доверительной атмосферы в группе;

3. *Интеграция технологий в учебные предметы.* Здоровьесберегающий подход должен быть не эпизодическим, а системным, охватывая лекции, практикумы, проектную и самостоятельную работу студентов;

4. *Мониторинг состояния здоровья и самочувствия учащихся.* Важно включать диагностику физического и эмоционального состояния в педагогический процесс [3].

Механизмы реализации. Интеграция здоровьесберегающих технологий требует чёткой системы реализации, включающей следующие *механизмы*: интерактивность — использование цифровых платформ, виртуальных лабораторий, онлайн-курсов с элементами двигательной активности; проектная деятельность — вовлечение студентов в проекты, направленные на изучение и практическое применение принципов здорового образа жизни; рефлексивные практики — ведение «дневников самочувствия», обсуждение эмоционального состояния на занятиях; коллаборативное обучение — групповая работа, в которой учащиеся взаимодействуют и поддерживают друг друга; геймификация — внедрение игровых элементов, стимулирующих мотивацию без избыточного стрессового воздействия.

Реализация этих механизмов возможна только при осознании педагогом своей роли не просто как транслятора знаний, а как *организатора благоприятной образовательной среды*.

Применение здоровьесберегающих технологий в сочетании с инновационными методами обучения даёт ощутимые результаты: повышается уровень вовлеченности учащихся; снижается утомляемость и тревожность; улучшаются показатели учебной мотивации; формируются навыки саморегуляции и ответственного отношения к здоровью; создаются предпосылки для развития здоровой личности будущего специалиста.

В образовательных учреждениях Кыргызстана, Казахстана и России активно внедряются авторские программы, включающие элементы кинезиологии, арттерапии, дыхательной гимнастики и телесно-ориентированных практик. Эти методы доказали свою эффективность в формировании устойчивого интереса к учёбе и укреплении психофизиологического состояния учащихся.

Эти методы позволяют снизить уровень утомляемости и повысить эффективность усвоения материала. Психофизиологические данные показывают, что после выполнения коротких двигательных упражнений активность мозга возрастает на 25–30% [3].

Результаты и ожидаемые эффекты интеграции здоровьесберегающих технологий в обучение: повышает мотивацию и внимание учащихся: дети активнее участвуют, реже «выпадают» из работы; снижает тревожность и эмоциональное напряжение: учащиеся спокойнее читают, меньше боятся отвечать; способствует гармоничному развитию когнитивных и творческих способностей: отмечается рост мыслительной и творческой активности, улучшается анализ образов, точнее выстраивается интонация; укрепляет психическое и физическое здоровье: к концу урока — меньшая утомляемость, ровное дыхание, отсутствие перенапряжения голоса.

Такая педагогическая модель формирует у школьников устойчивое чувство внутреннего равновесия и любви к слову — как к источнику духовного и телесного здоровья. Интеграция здоровьесберегающих технологий в инновационные методы обучения является закономерным этапом развития современной педагогики. Она обеспечивает не только повышение качества образования, но и сохранение человеческого потенциала — здоровья, эмоциональной стабильности и гармонии личности. Создание педагогических условий, включающих мотивацию, компетентность преподавателя, и использование механизмов интерактивности и приятностью, формирует основу здоровьесберегающей образовательной культуры XXI века.

Для масштабирования необходимы методическая поддержка, унификация рубрик и доступные шаблоны уроков. Здоровьесберегающий подход — это не дополнение, а новая

культура урока и философия обучения. Когда дыхание, ритм и небольшие движения встраиваются в чтение и анализ текста, мы получаем эффективное и бережное обучение. Это и есть гуманная школа будущего: язык и литература работают на понимание, здоровье и радость учёбы, помогая воспитывать гармоничную личность, где интеллект и душа действуют в единстве.

Список литературы:

1. Васильева Н. А. Здоровьесберегающие педагогические технологии в образовательном процессе. М.: Просвещение, 2022. С. 55-57.
2. Кошалиева С. Ш. Методика обучения детей дошкольного возраста с использованием здоровьесберегающих технологий // Бюллетень науки и практики. 2022. Т. 9. №1. С. 318-322. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/86/46>
- Koshaliev, S. (2022). Methods of Teaching Preschool Children Using Health-saving Technologies. *Bulletin of Science and Practice*, 9(1), 318-322. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/86/46>
3. Кошалиева С. Ш. Мектепке чейинки курактагы балдардын ден соолукту чыңдоону калыптандыруучу педагогикалык шарттар: дисс. ... пед. ил. канд. Бишкек, 2023.
4. Лебедева И. В. Инновационные подходы в обучении языку и литературе. СПб.: Академия, 2021. С. 65-70.
5. Медведева О. П. Педагогика здоровья: теория и практика. Екатеринбург: УрФУ, 2019. С. 50-53.
6. Сухарева Е. М. Здоровьесберегающие технологии как элемент гуманистического образования // Вестник педагогических наук. 2020. №2(34). С. 45–52.
7. Дьяченко Т. В. Современные образовательные технологии в школе XXI века. Казань: Фен, 2023. С. 75-79.
8. Жданова Л. П. Психологический комфорт и здоровье, учащихся в образовательной среде. Новосибирск: НГПУ, 2022. С. 88-91.
9. Писаренко О. Г. Инновационные методы в преподавании литературы и языка: междисциплинарный подход. Минск: Вышэйшая школа, 2023. С. 91-95.
10. Иванова К. С. Физиологические основы обучения и педагогические паузы. М.: Наука, 2020. С. 125-129.

References:

1. Vasil'eva, N. A. (2022). Zdorov'esberegayushchie pedagogicheskie tekhnologii v obrazovatel'nom protsesse. Moscow, 55-57. (in Russian).
2. Koshaliev, S. (2022). Methods of Teaching Preschool Children Using Health-saving Technologies. *Bulletin of Science and Practice*, 9(1), 318-322. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/86/46>
3. Koshaliev, S. Sh. (2023). Mektepke chejinki kuraktagy baldardyn den sooluktu chyn'doonu kalyptandyruuchu pedagogikalyk sharttar: diss. ... ped. il. kand. Bishkek. (in Russian).
4. Lebedeva, I. V. (2021). Innovatsionnye podkhody v obuchenii yazyku i literature. St. Petersburg, 65-70. (in Russian).
5. Medvedeva, O. P. (2019). Pedagogika zdorov'ya: teoriya i praktika. Ekaterinburg, 50-53. (in Russian).
6. Sukhareva, E. M. (2020). Zdorov'esberegayushchie tekhnologii kak element gumanisticheskogo obrazovaniya. *Vestnik pedagogicheskikh nauk*, (2(34)), 45–52. (in Russian).

7. D'yachenko, T. V. (2023). Sovremennye obrazovatel'nye tekhnologii v shkole XXI veka. Kazan', 75-79. (in Russian).
8. Zhdanova, L. P. (2022). Psikhologicheskij komfort i zdorov'e, uchashchikhsya v obrazovatel'noj srede. Novosibirsk, 88-91. (in Russian).
9. Pisarenko, O. G. (2023). Innovatsionnye metody v prepodavanii literatury i yazyka: mezhdistsiplinarnyj podkhod. Minsk, 91-95. (in Russian).
10. Ivanova, K. S. (2020). Fiziologicheskie osnovy obucheniya i pedagogicheskie pauzy. Moscow, 125-129. (in Russian).

Поступила в редакцию
06.03.2026 г.

Принята к публикации
15.03.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Кошалиева С. Ш., Мураталиева М. А., Сабырова Э. С., Ботобаев А. А. Интеграция здоровьесберегающих технологий в инновационные методы обучения: педагогические условия и механизмы реализации // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №5. С. 586-591. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/73>

Cite as (APA):

Koshaliev, S., Muratalieva, M., Sabyrova, E., & Botobaev, A. (2026). Integration of Health-Preserving Technologies into Innovative Teaching Methods: Pedagogical Conditions and Mechanisms of Implementation. *Bulletin of Science and Practice*, 12(5), 586-591. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/73>

УДК 378.147:811.111

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/74>

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА КОММУНИКАТИВНО-РЕЧЕВОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ СТУДЕНТОВ-МЕДИКОВ ПРИ ОБУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЕ «ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК»

- ©**Варнакова Н. А.**, SPIN-код: 4578-5540, Новосибирский государственный медицинский университет, г. Новосибирск, Россия, nadya20112@yandex.ru
©**Широких А. А.**, SPIN-код: 9554-5958, Новосибирский государственный медицинский университет, г. Новосибирск, Россия, Shaa25@mail.ru
©**Левчук К. А.**, SPIN-код: 9894-1521, Новосибирский государственный медицинский университет, г. Новосибирск, Россия, karinna_trade@bk.ru
©**Попова И. В.**, SPIN-код: 4416-5819, Новосибирский государственный медицинский университет, Новосибирск, Россия, golenkova_irina@mail.ru
©**Лисица А. В.**, SPIN-код: 6967-1440, Новосибирский государственный медицинский университет, г. Новосибирск, Россия, anna-nechjeva@yandex.ru
©**Иванова А. Д.**, SPIN-код: 6234-4458, Новосибирский государственный медицинский университет, г. Новосибирск, Россия, annykoltsova@gmail.ru

ASSESSMENT OF THE QUALITY OF COMMUNICATIVE AND SPEECH COMPETENCE OF MEDICAL STUDENTS IN FOREIGN LANGUAGE EDUCATION

- ©**Varnakova N.**, SPIN-code: 4578-5540, Novosibirsk State Medical University, Novosibirsk, Russia, nadya20112@yandex.ru
©**Shirokih A.**, SPIN-code: 9554-5958, Novosibirsk State Medical University, Novosibirsk, Russia, Shaa25@mail.ru
©**Levchuk K.**, SPIN-code: 9894-1521, Novosibirsk State Medical University, Novosibirsk, Russia, karinna_trade@bk.ru
©**Popova I.**, SPIN-code: 4416-5819, Novosibirsk State Medical University, Novosibirsk, Russia, golenkova_irina@mail.ru
©**Lisica A.**, SPIN-code: 6967-1440, Novosibirsk State Medical University, Novosibirsk, Russia, anna-nechjeva@yandex.ru
©**Ivanova A.**, SPIN-code: 6234-4458, Novosibirsk State Medical University, Novosibirsk, Russia, annykoltsova@gmail.ru

Аннотация. Статья посвящена исследованию формирования иноязычной коммуникативно-речевой компетентности студентов медицинского вуза в рамках дисциплины «Иностранный язык». Цель работы — проанализировать способы развития профессионально ориентированной речи обучающихся лечебного факультета и определить возможности педагогической диагностики сформированности данной компетентности. Методологическую основу составили анализ научной литературы по проблемам профессиональной коммуникации и методики обучения иностранным языкам, а также опытно-экспериментальное обучение. В качестве средства формирующего контроля применялись приёмы ИНСЕРТ, позволяющие фиксировать динамику освоения ключевых компонентов учебного материала (лексики, грамматики и фонетики) и своевременно корректировать траекторию обучения. Формирование компетентности реализовано через ступенчатую модель, основанную на таксономии Блума, и систему профессионально ориентированных заданий, выстроенных от уровней знания и понимания к применению, анализу, синтезу и оценке. В ходе экспериментального обучения выявлена положительная динамика развития речевых навыков и расширение возможностей профессиональной коммуникации студентов-медиков (в том числе в моделируемых ситуациях).

«врач–пациент» и «врач–врач»). Полученные результаты подтверждают эффективность сочетания таксономически организованной системы заданий и формирующей диагностики. Предложенная модель может быть использована при совершенствовании образовательных программ медицинских вузов и разработке оценочных средств по дисциплине «Иностранный язык».

Abstract. The article investigates the development of foreign-language communicative speech competence in medical university students within the “Foreign Language” course. The study aims to analyze ways of fostering professionally oriented speech among medical (general medicine) undergraduates and to identify effective approaches to the pedagogical diagnostics of competence formation. The methodological framework combines a review of relevant research on professional communication and foreign language teaching with an instructional experiment. Formative assessment was implemented through an adapted use of the INSERT technique, which makes it possible to monitor learning progress in key components of language mastery (lexis, grammar, and phonetics) and to adjust instruction in a timely manner. Competence development was organized through a staged instructional model grounded in Bloom’s taxonomy and a system of profession-specific tasks sequenced from knowledge and comprehension to application, analysis, synthesis, and evaluation. The experimental instruction revealed a positive trend in students’ speech skills and an increased capacity for professional interaction, including simulated scenarios such as doctor–patient and doctor–doctor communication. The findings support the effectiveness of combining taxonomy-based task design with systematic formative diagnostics in foreign language training for medical students. The proposed model can be integrated into medical university curricula and used to refine assessment tools for the “Foreign Language” course.

Ключевые слова: коммуникативно-речевая компетентность; медицинское образование; иностранный язык; формирующий контроль; ИНСЕРТ; таксономия Блума; педагогическая диагностика.

Keywords: communicative-speech competence; medical education; foreign language; formative assessment; INSERT technique; Bloom’s taxonomy; pedagogical diagnostics.

Коммуникативно-речевая компетентность рассматривается как важный компонент профессиональной подготовки студентов медицинских специальностей, обеспечивающий профессиональное взаимодействие и доступ к международной научной информации [1].

В условиях доминирования английского языка в медицинском научном пространстве развитие коммуникативно-речевых умений обучающихся становится одной из ключевых задач дисциплины «Иностранный язык», что актуализирует необходимость научно обоснованной педагогической диагностики формирования КРК.

Гипотеза исследования основана на предположении о зависимости качества формирования КРК от уровня иноязычной подготовки студентов и эффективности ступенчатой модели обучения, основанной на таксономии Блума и принципах формирующего контроля. Цель исследования — анализ способов формирования и педагогической диагностики коммуникативно-речевой компетентности студентов лечебного факультета. Объект исследования — процесс иноязычной подготовки студентов медицинского вуза; предмет — педагогические условия формирования КРК.

Задачи исследования включали теоретический анализ проблемы формирования КРК, уточнение её структуры, выявление педагогических условий её развития и опытно-экспериментальную апробацию модели формирования компетентности.

Методологическую основу исследования составили труды специалистов в области методики преподавания иностранных языков и профессиональной речевой подготовки. Использовались методы анализа научной литературы и эмпирические методы, включая применение приёмов ИНСЕРТ как средства формирующего контроля и анализ результатов экспериментального обучения.

Практическая значимость исследования заключается в возможности использования полученных результатов для совершенствования образовательных программ медицинских вузов и повышения уровня профессиональной иноязычной коммуникации студентов.

Материалы и методы исследования

Учитывая цели исследования, речевая и коммуникативная компетентности рассматриваются как взаимосвязанные компоненты единой коммуникативно-речевой компетентности. В данном контексте иноязычная КРК понимается как способность эффективно использовать языковые средства на различных функциональных уровнях речи с учётом прагматических задач профессионального общения (например, подготовка конференционного сообщения медицинской тематики). Речевая компетентность при этом выступает базовым уровнем владения всеми видами речевой деятельности в значимых сферах общения [2].

Термин «коммуникативная компетентность» был введён Д. Хаймсом как способность использовать язык в реальных коммуникативных ситуациях, в отличие от концепции Н. Хомского, связывавшего языковую компетентность преимущественно со знанием языковой системы. Дальнейшее развитие концепции связано с работами С. Савингтона, рассматривавшего коммуникативную компетентность как динамичный процесс обмена социально значимой информацией [3].

В современной научной традиции КРК трактуется как комплексное образование, включающее языковые, социальные, прагматические и культурные компоненты, при этом разграничение понятий «компетентность» и «компетенция» остаётся дискуссионным [4].

В отечественной педагогике значительный вклад в разработку проблемы КРК внёс О.Я. Гойхман, подчёркивавший необходимость формирования профессиональной коммуникации обучающихся [5].

Современное языковое образование ориентировано на интеграцию лингвистической, речевой и коммуникативной компетентностей как основы профессиональной подготовки специалистов [6].

В медицинском образовании развитие КРК рассматривается как приоритетная задача, поскольку речевая деятельность сопровождает освоение профессиональных дисциплин и формирует основу будущей профессиональной коммуникации [7].

Формирование иноязычной коммуникативно-речевой компетентности студентов медицинского вуза требует комплексного педагогического подхода, реализуемого посредством заданий, выстроенных по таксономии Блума, обеспечивающей поэтапное развитие коммуникативных умений и структурирование учебного процесса [8].

Пример реализации данной методики представлен в Таблице 1.

Таблица 1

РЕАЛИЗАЦИЯ УРОВНЕЙ БЛУМА НА УЧЕБНОМ ЗАНЯТИИ ПО ТЕМЕ “STROKE”

Уровень (Блум)	Пример задания
Знание	Ознакомление с текстом/видео; ответы на вопросы; объяснение терминов; определение признаков и профилактики инсульта
Понимание	Обоснование значимости темы; описание алгоритма действий при инсульте
Применение	Работа с терминологией; составление предложений; формулирование вопросов
Анализ	Структурирование текста; составление плана или краткого пересказа
Синтез и оценка	Сравнительный анализ знаний; моделирование диалога «врач – пациент»

Комплекс заданий, выстроенных по уровням таксономии Блума, способствует развитию коммуникативно-речевой компетентности обучающихся и профессионально ориентированного межкультурного общения. Для отслеживания динамики усвоения учебного материала использовался метод ИНСЕРТ как средство формирующего контроля, включающее адаптированную систему условных обозначений (Таблица 2) для фиксации освоения лексического, грамматического и фонетического материала.

Таблица 2

ОЦЕНКА ОСВОЕННОСТИ МАТЕРИАЛА МЕТОДОМ ИНСЕРТ

Раздел урока	Задание (переведите/укажите/выберите)	Не знаю 0.2 б ?	Что-то понял 0.4 б -	Стал понимать 0.6 б *	Понимаю 0.8 б +	Точно знаю 1.0 б !
Лексика						
Грамматика						
Фонетика						

Результаты и обсуждение

В исследовании участвовали студенты первого курса лечебного факультета (N = 72), разделённые на экспериментальную и контрольную группы по 36 человек. Обучение в экспериментальной группе проводилось с использованием авторских материалов и заданий, выстроенных по таксономии Блума; контрольная группа обучалась по стандартной программе.

Эксперимент продолжался четыре месяца. Динамика усвоения учебного материала отслеживалась с применением таблицы ИНСЕРТ как средства формирующего контроля. Итоговые результаты представлены на Рисунке 1.

Дополнительно мы опирались на Таблицу оценки качества сформированности КРК согласно рабочей программы по дисциплине «Иностранный язык» на лечебном факультете, которые отражены в Таблице 3.

Полученные данные подтверждают эффективность модели формирования и педагогической диагностики иноязычной коммуникативно-речевой компетентности, основанной на таксономии Блума и использовании метода ИНСЕРТ как средства формирующего контроля.

Результаты соответствуют выводам К. А. Митрофановой о значимости системной работы с профессиональной медицинской лексикой [10] и демонстрируют развитие коммуникативно ориентированных профессиональных навыков («врач–пациент», «врач–врач»), подтверждённое положительной динамикой показателей экспериментальной группы [9].

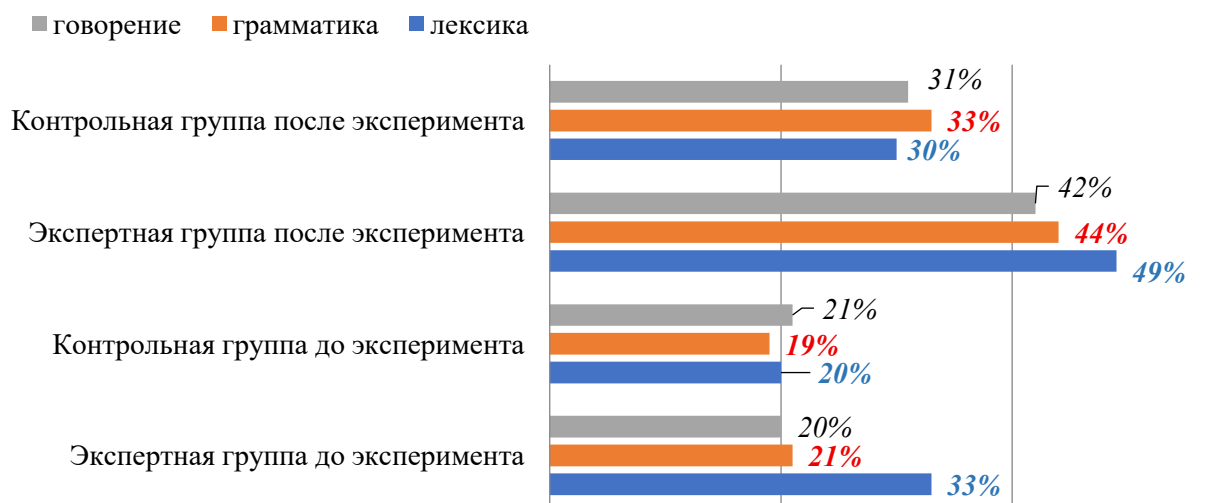


Рисунок. Сравнительная динамика освоения компонентов КРК, %

Таблица 3

КОМПЕТЕНЦИИ, РАЗДЕЛЫ И ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК»

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства	Шкала оценивания Оценка/балл
Вводно-коррективный курс. Введение	УК-4/5/ОПК-10	Задания в тестовой форме, реферат	1-5
Фонетика. Правила чтения.	УК-4/5/ОПК-10	Тестирование, индивидуальное задание, ИНСЕРТ	1-5 0.2-1.0
Общая медицинская тематика. Введение в специальность	УК-4/5/ОПК-10	Тестирование, домашнее задание, реферат, ИНСЕРТ	1-5 0.2-1.0
Анатомия. Скелет человека	УК-4/5/ОПК-10	Тестирование, ролевая игра, ИНСЕРТ	1-5 0.2-1.0
Системы органов человеческого тела	УК-4/5/ОПК-10	Тестирование, домашнее задание, реферат, ИНСЕРТ	1-5 0.2-1.0
Физиология	УК-4/5/ОПК-10	Тестирование, домашнее задание, реферат	1-5 0.2-1.0
Патология	УК-4/5/ОПК-10	Тестирование, домашнее задание, реферат, групповой проект, ИНСЕРТ	1-5 0.2-1.0

Вывод

Результаты исследования подтвердили эффективность уровневой модели формирования коммуникативно-речевой компетентности студентов-медиков при обучении иностранному языку. Использование заданий, основанных на таксономии Блума и формирующем контроле, способствует развитию языковых навыков и профессионально ориентированной речевой деятельности обучающихся. Предложенная модель может быть адаптирована к образовательным программам медицинских вузов и способствует повышению уровня иноязычной профессиональной коммуникации будущих специалистов.

Список литературы:

1. Извекова Т. Ф., Торьяник Ю. С. Содержание формирования лингвистической компетенции студентов медицинских вузов // Вестник Самарского университета. История, педагогика, филология. 2025. Т. 31. №1. С. 109-115.
2. Ксенофонтова А. Н. Система обучения педагогов конструированию речевой деятельности. Оренбург, 2001.
3. Canale M. From communicative competence to communicative language pedagogy 1 // Language and communication. Routledge, 2014. P. 2-27.
4. Шабалина Л.А. Формирование профессиональной коммуникативной компетенции у студентов медицинских вузов на занятиях по дисциплине "Русский язык и культура речи" // Актуальные вопросы образования. 2019. Т. 1. С. 80-83.
5. Гойхман О. Я. Научно-практические проблемы обучения речевой коммуникации студентов-нефилологов сервисных специальностей. М., 2000.
6. Лебедева М. А. Формирование иноязычной коммуникативной компетенции студентов // Вестник Пермского государственного гуманитарно-педагогического университета. Серия №1. Психологические и педагогические науки. 2016. С. 97-104.
7. Манаенкова М. П. Речевая компетентность личности: содержание и структура // Социально-экономические явления и процессы. 2014. Т. 9. №10. С. 223-231.
8. Завиниченко Н. Б. Особенности развития коммуникативной компетентности будущего практического психолога системы образования: дис. канд. психол. наук. Киев, 2003.
9. Маталова С. В. Интенсивное обучение профессиональной речи иностранных студентов-медиков при языковой подготовке к клинической практике // Русистика. 2008. №3. С. 27-31.
10. Цибизов К. С. Критическое мышление на иностранном языке и практические приемы его оптимизации у студентов медицинского вуза // Образование в современном мире. 2020. С. 89-96.

References:

1. Izvekova, T. F., & Toryanik, Yu. S. (2025). Soderzhanie formirovaniya lingvisticheskoy kompetentsii studentov meditsinskih vuzov. *Vestnik Samarskogo universiteta. Istoriya, pedagogika, filologiya*, 31(1), 109-115. (in Russian).
2. Ksenofontova, A. N. (2001). Sistema obucheniya pedagogov konstruirovaniyu rechevoj deyatel'nosti. Orenburg. (in Russian).
3. Canale, M. (2014). From communicative competence to communicative language pedagogy 1. In *Language and communication* (pp. 2-27). Routledge.
4. Shabalina, L. A. (2019). Formirovanie professional'noj kommunikativnoj kompetentsii u studentov meditsinskih vuzov na zanyatiyakh po distsipline "\"Russkij yazyk i kul'tura rechi\"". *Aktual'nye voprosy obrazovaniya*, 1, 80-83. (in Russian).
5. Goykhman, O. Ya. (2000). Nauchno-prakticheskie problemy obucheniya rechevoj kommunikatsii studentov-nefilologov servisnykh spetsial'nostej. (in Russian).
6. Lebedeva, M. A. (2016). Formirovanie inoyazychnoj kommunikativnoj kompetentsii studentov. *Vestnik Permskogo gosudarstvennogo humanitarno-pedagogicheskogo universiteta. Seriya №1. Psikhologicheskie i pedagogicheskie nauki*, 97-104. (in Russian).
7. Manaenkova, M. P. (2014). Rehevaya kompetentnost' lichnosti: sodержanie i struktura. *Sotsial'no-ekonomicheskie yavleniya i protsessy*, 9(10), 223-231. (in Russian).

8. Zavinichenko, N. B. (2003). Osobennosti razvitiya kommunikativnoj kompetentnosti budushchego prakticheskogo psikhologa sistemy obrazovaniya: dis. kand. psikhol. nauk. Kiev. (in Russian).
9. Matalova, S. V. (2008). Intensivnoe obuchenie professional'noj rechi inostrannykh studentov-medikov pri yazykovoj podgotovke k klinicheskoy praktike. *Rusistika*, (3), 27-31. (in Russian).
10. Tsibizov, K. S. (2020). Kriticheskoe myshlenie na inostrannom yazyke i prakticheskie priemy ego optimizatsii u studentov meditsinskogo vuza. In *Obrazovanie v sovremennom mire* (pp. 89-96). (in Russian).

Поступила в редакцию
26.02.2026 г.

Принята к публикации
09.03.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Варнакова Н. А., Широких А. А., Левчук К. А., Попова И. В., Лисица А. В., Иванова А. Д. Оценка качества коммуникативно-речевой компетентности студентов-медиков при обучении дисциплине «Иностранный язык» // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №5. С. 592-598. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/74>

Cite as (APA):

Varnakova, N., Shirokih, A., Levchuk, K., Popova, I., Lisica, A., & Ivanova, A. (2026). Assessment of the Quality of Communicative and Speech Competence of Medical Students in Foreign Language Education. *Bulletin of Science and Practice*, 12(5), 592-598. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/74>

УДК 378.147:54:61

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/75>

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ИНОСТРАННЫХ СТУДЕНТОВ МЕДИЦИНСКОГО ПРОФИЛЯ В УЧЕБНО-ВОСПИТАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ (НА ПРИМЕРЕ КУРСА ХИМИИ)

- ©**Тангатарова С. Б.**, ORCID: 0009-0007-6957-2209, Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, stangatarova@oshsu.kg
©**Эргешова А. М.**, ORCID: 0000-0002-0252-6845, SPIN-код: 1538-1464, Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, Sauleaibek000@gmail.com
©**Ташимбетова У. К.**, ORCID: 0000-0002-5415-5142, Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, tashimbetovaumut@gmail.com
©**Тойчиева З. Ж.**, ORCID: 0000-0002-4737-1699, SPIN-код: 3987-9774, Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, ztoichieva50@gmail.com
©**Максимова К. З.**, SPIN-код: 2845-9100, Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, km.zaripovna83@gmail.com
©**Кубанычбек кызы А.**, Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, asel.kubanychbek@gmail.com

PEDAGOGICAL CONDITIONS FOR THE FORMATION OF PROFESSIONAL COMPETENCIES OF INTERNATIONAL MEDICAL STUDENTS IN THE EDUCATIONAL PROCESS (USING THE CHEMISTRY COURSE AS AN EXAMPLE).

- ©**Tangatarova S.**, ORCID: 0009-0007-6957-2209, Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, stangatarova@oshsu.kg
©**Ergeshova A.**, ORCID: 0000-0002-0252-6845, SPIN-code: 1538-1464, Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, Sauleaibek000@gmail.com
©**Tashimbetova U.**, ORCID: 0000-0002-5415-5142, SPIN-код: 3987-9774, Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, tashimbetovaumut@gmail.com
©**Toichieva Z.**, ORCID: 0000-0002-4737-1699, SPIN-код: 3987-9774, Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, ztoichieva50@gmail.com
©**Maksimova K.**, SPIN-код: 2845-9100, Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, km.zaripovna83@gmail.com
©**Kubanychbek kzy A.**, Teacher, Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, asel.kubanychbek@gmail.com

Аннотация. Стремительная интернационализация высшего медицинского образования привела к значительному увеличению числа иностранных студентов, обучающихся в медицинских университетах по всему миру. Данная тенденция обуславливает необходимость разработки эффективных педагогических условий, обеспечивающих не только академическую успеваемость, но и формирование профессиональных компетенций, необходимых для будущей медицинской практики. Цель исследования: выявление в теоретическом обосновании и экспериментальной проверке педагогических условий формирования профессиональных компетенций иностранных студентов медицинского профиля в учебно-воспитательном процессе на примере изучения химии. Исследование базируется на компетентностном, студентоцентрированном и междисциплинарном подходах. В работе применялся смешанный (mixed-methods) дизайн исследования, включающий теоретический анализ научной литературы, педагогическое наблюдение, анкетирование, диагностическое тестирование и проведение педагогического эксперимента. Сочетание количественных и качественных методов обеспечило комплексный анализ педагогических

условий, влияющих на развитие профессиональных компетенций иностранных студентов-медиков при изучении химии в высшей школе. Результаты исследования свидетельствуют о том, что интеграция профессионально ориентированного содержания химии, использование интерактивных методов обучения, целенаправленная языковая поддержка, а также создание благоприятной образовательной среды существенно повышают эффективность формирования профессиональных компетенций у иностранных студентов медицинского профиля. Формирование профессиональных компетенций иностранных студентов медицинского профиля в учебно-воспитательном процессе по химии является необходимым условием их успешной академической адаптации и дальнейшей клинической подготовки. Химия выступает базовой дисциплиной, обеспечивающей интеграцию фундаментальных знаний с медицинской практикой.

Abstract. The rapid internationalization of higher medical education has led to a significant increase in the number of international students enrolled in medical universities worldwide. This trend necessitates the development of effective pedagogical conditions that ensure not only academic achievement but also the formation of professional competencies required for future medical practice. Purpose of the study: To identify, through theoretical justification and experimental verification, the pedagogical conditions for the formation of professional competencies among international medical students in the educational process, using the study of chemistry as an example. The study is based on competence-based, student-centered, and interdisciplinary approaches. A mixed-methods research design was applied, including theoretical analysis of scientific literature, pedagogical observation, questionnaires, diagnostic testing, and a pedagogical experiment. The combination of quantitative and qualitative methods allowed for a comprehensive analysis of the pedagogical conditions influencing the development of professional competencies in international medical students during chemistry studies at the higher education level. The findings indicate that the integration of professionally oriented chemistry content, the use of interactive teaching methods, targeted language support, and the creation of a supportive educational environment significantly enhance the effectiveness of professional competency development among international medical students. The formation of professional competencies among international medical students in the chemistry educational process is a necessary condition for their successful academic adaptation and subsequent clinical training. Chemistry serves as a basic discipline, providing the integration of fundamental knowledge with medical practice.

Ключевые слова: педагогические условия, профессиональные компетенции, медицинское образование, образовательный процесс.

Keywords: pedagogical conditions, professional competencies, medical education, educational process.

Глобализация высшего образования существенно трансформировала системы медицинского образования во всём мире [1, 2].

Медицинские университеты всё активнее привлекают иностранных студентов благодаря международному признанию медицинских квалификаций, программам академической мобильности и растущему спросу на специалистов здравоохранения с глобальными компетенциями [3].

Согласно международной образовательной статистике, число иностранных студентов, обучающихся по медицинским программам, стабильно увеличивается в течение последнего

десятилетия, что создаёт новые педагогические вызовы для учреждений высшего образования. Одной из ключевых целей современного медицинского образования является формирование профессиональных компетенций, обеспечивающих готовность выпускников к профессиональной и клинической деятельности [4].

В рамках компетентностно-ориентированного медицинского образования результаты обучения определяются не только объёмом усвоенных знаний, но и сформированностью умений, навыков, ценностных установок и профессионального поведения [5].

Следовательно, образовательный процесс должен быть организован таким образом, чтобы обеспечивать целостное развитие будущего врача. Фундаментальные дисциплины, в частности химия, играют ключевую роль в профессиональной подготовке студентов-медиков. Химия обеспечивает научную основу для понимания биохимических процессов, фармакодинамики, фармакокинетики, токсикологии и лабораторной диагностики [6].

Однако иностранные студенты медицинского профиля нередко сталкиваются с серьёзными трудностями при изучении химических дисциплин. Эти трудности в первую очередь связаны с языковым барьером, различиями в уровне предшествующей подготовки, непривычными методами преподавания, а также недостаточной связью теоретического материала с медицинской практикой. В данном контексте особую актуальность приобретает выявление эффективных педагогических условий, способствующих формированию профессиональных компетенций в процессе изучения химии.

Настоящее исследование направлено на анализ и экспериментальную проверку педагогических условий, ориентированных на повышение качества химического образования иностранных студентов медицинского профиля. Целью данного исследования является выявление и теоретическое обоснование педагогических условий, способствующих формированию профессиональных компетенций иностранных студентов медицинского профиля в образовательном процессе на примере изучения химии.

Материалы и методы исследования

В исследовании приняли участие 70 иностранных студентов медицинского профиля, обучающихся на курсе химии в высшем учебном заведении. Участники были разделены на две группы: контрольную группу 35 студентов и экспериментальную группу 35 студентов. Формирование групп осуществлялось на основе академической эквивалентности на диагностическом (pre-test) этапе, что обеспечило отсутствие статистически значимых различий в исходном уровне знаний по химии и уровне сформированности компетенций ($p > 0,05$). Все участники являлись студентами первого курса специальности «Лечебное дело» и обучались на английском языке. В исследовании применялся смешанный (mixed-methods) дизайн, сочетающий количественные и качественные подходы с целью обеспечения комплексного анализа педагогических условий, влияющих на развитие профессиональных компетенций иностранных студентов-медиков при изучении химии в высшей школе.

Эмпирическая часть исследования была организована в формате квазиэкспериментального дизайна и проводилась в рамках курса химии для иностранных студентов медицинского профиля. В качестве методов использовались педагогическое наблюдение, диагностическое тестирование, структурированное анкетирование и оценочные рубрики, основанные на компетентностном подходе. Проведение измерений до и после педагогического вмешательства позволило оценить эффективность внедрённых педагогических условий (проблемно-ориентированное обучение, интеграция клинических кейсов, использование билингвальных учебных материалов).

Для обработки данных применялись методы статистического анализа, включая описательную статистику, корреляционный анализ и критерий Стьюдента (t-test), что позволило определить значимость различий в уровне сформированности компетенций до и после проведения эксперимента.

Результаты и обсуждение

Педагогический эксперимент был организован в формате квазиэкспериментального исследования, направленного на определение эффективности конкретных образовательных интервенций в развитии профессиональных компетенций. Эксперимент проводился среди иностранных студентов первого курса медицинского университета, обучающихся по дисциплине «Общая и биоорганическая химия». Участники были разделены на контрольную группу (традиционное лекционно-ориентированное обучение) и экспериментальную группу (внедрение усовершенствованных педагогических условий, включая проблемно-ориентированное обучение, интеграцию клинических кейсов и билингвальную методическую поддержку). Продолжительность эксперимента охватывала один академический семестр, что обеспечило достаточное время для реализации педагогического воздействия.

Экспериментальная модель включала три основных этапа: диагностический (констатирующий), формирующий и контрольный (итоговый). На диагностическом этапе определялся исходный уровень предметных знаний, профессиональной направленности и коммуникативной компетентности с использованием входного тестирования, компетентностных рубрик и структурированных анкет.

На формирующем этапе в экспериментальной группе обучение осуществлялось с включением профессионально ориентированных химических задач, междисциплинарных клинических корреляций, групповой лабораторной работы и интерактивных цифровых инструментов. Контрольная группа продолжала обучение по стандартной учебной программе. В течение всего эксперимента применялись систематическое педагогическое наблюдение и формирующее оценивание для мониторинга учебной активности студентов и динамики развития их навыков.

На контрольном этапе проводилось итоговое тестирование для оценки изменений в когнитивных (знание химии), операциональных (применение знаний в медицинском контексте) и коммуникативных (использование профессиональной терминологии) компетенциях. Количественные данные анализировались с использованием методов описательной статистики и критериев математической статистики (в частности, t-критерия Стьюдента) для определения статистической значимости различий между группами. Дополнительно качественные данные, полученные в ходе интервью и анализа рефлексивных работ студентов, обрабатывались методом тематического кодирования с целью выявления их восприятия эффективности обучения и профессиональной значимости курса.

Интерактивные методы обучения

Интерактивные методы, такие как проблемно-ориентированное обучение, анализ клинических кейсов, лабораторные эксперименты и групповые обсуждения, применялись систематически. Интерактивное обучение представляет собой педагогический подход, который активно вовлекает студентов в процесс освоения знаний, переводя их из пассивных получателей информации в участников её конструирования.

В контексте преподавания химии для иностранных студентов медицинских факультетов эти методы включают проблемно-ориентированное обучение, совместную работу в группах, лабораторные симуляции и анализ клинических случаев. Работа с реальными медицинскими

сценариями побуждает студентов применять химические концепции, задавать вопросы и критически оценивать решения, что повышает как понимание материала, так и его усвоение.

Интерактивное обучение способствует активному участию, развитию критического мышления и навыков решения проблем - всех тех компонентов, которые являются ключевыми для формирования профессиональной компетентности в медицинском образовании (Рисунок).

Кроме того, интерактивные методы поддерживают дифференцированное и студентоцентрированное обучение, учитывая разнообразие образовательного опыта и уровень владения языком, характерные для иностранных студентов.

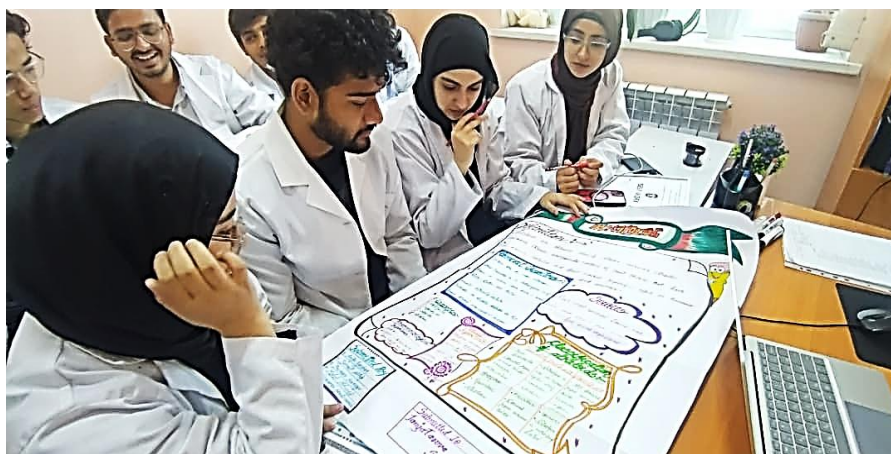


Рисунок. Иностранные студенты медицинского факультета, участвующие в групповой работе демонстрируют совместное обучение, применение химических знаний в медицинском контексте и развитие профессиональных компетенций.

Сопоставление результатов до и после эксперимента позволило обосновать эффективность предложенных педагогических условий в формировании профессиональных компетенций иностранных студентов медицинского профиля при изучении химии в высшей школе. В Таблице представлены сравнительные данные до и после эксперимента для контрольной и экспериментальной групп.

Таблица

ДИНАМИКА ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ
ИНОСТРАННЫХ СТУДЕНТОВ МЕДИЦИНСКОГО ПРОФИЛЯ

Компонент компетенции	Группа	Средний балл до эксперимента (M ± SD)	Средний балл после эксперимента (M ± SD)	Прирост (%)	t-критерий	p-значение
Когнитивный (знания по химии)	Контрольная (n=35)	68,4±6,2	72,1±5,9	+5,4	1,98	>0,05
	Экспериментальная (n=35)	69,1±6,5	82,7±5,4	+19,7	5,62	<0,01
Применение в медицинском контексте)	Контрольная (n=35)	65,3±7,1	69,0±6,8	+5,7	1,74	>0,05
	Экспериментальная (n=35)	66,2±6,9	84,3±5,1	+27,3	6,14	<0,01
Коммуникативный (использование профессиональной терминологии)	Контрольная (n=35)	70,5±5,8	73,4±5,6	+4,1	1,52	>0,05
	Экспериментальная (n=35)	71,0±6,0	85,6±4,9	+20,6	5,87	<0,01

Результаты показывают статистически значимое улучшение по всем трём компонентам профессиональной компетентности у студентов экспериментальной группы ($p < 0,01$), тогда как изменения в контрольной группе не были статистически значимыми ($p > 0,05$). Наибольший прирост наблюдался в применении в медицинском контексте компоненте (+27,3%), что указывает на то, что профессионально ориентированные химические задания и интеграция клинических кейсов существенно повысили способность студентов применять химические знания в медицинском контексте.

Эти данные подтверждают эффективность внедрённых педагогических условий в формировании профессиональных компетенций иностранных студентов медицинского профиля при изучении химии в высшей школе.

Вывод

Исследование показало, что профессионально ориентированное преподавание химии, интерактивные методы обучения, языковая поддержка и благоприятная образовательная среда являются ключевыми педагогическими условиями для формирования профессиональных компетенций иностранных студентов медицинского профиля. Эти условия могут быть эффективно внедрены в медицинских университетах с международным контингентом студентов. Результаты педагогического эксперимента подтвердили эффективность предложенных условий обучения для развития профессиональных компетенций иностранных студентов в курсах высшей химии. Сравнительный анализ данных до и после эксперимента показал, что студенты экспериментальной группы продемонстрировали статистически значимое улучшение по всем оцененным компонентам: когнитивному (знания по химии), операциональному (применение знаний в медицинских контекстах) и коммуникативному (использование профессиональной терминологии). В то же время контрольная группа, обучавшаяся по традиционным методам, показала лишь незначительные положительные изменения, не достигшие статистической значимости.

Список литературы:

1. Abianeh N. A., Yazdani S., Heydari M., Farmad S. A. Global perspectives on trends in health higher education // Journal of family medicine and primary care. 2022. V. 11. №9. P. 4991-5003. https://doi.org/10.4103/jfmprc.jfmprc_2461_21
2. Henry M. The Globalization of Higher Education. 2000. [https://doi.org/10.1016/S0952-8733\(00\)00015-5](https://doi.org/10.1016/S0952-8733(00)00015-5)
3. Jiang Q., Horta H., Yuen M. International medical students' perspectives on factors affecting their academic success in China: a qualitative study // BMC Medical Education. 2022. V. 22. №1. P. 574. <https://doi.org/10.1186/s12909-022-03597-z>
4. Wynne K., Mwangi F., Onifade O., Abimbola O., Jones F., Burrows J., Malau-Aduli B. S. Readiness for professional practice among health professions education graduates: a systematic review // Frontiers in Medicine. 2024. V. 11. P. 1472834. <https://doi.org/10.3389/fmed.2024.1472834>
5. Dalseg T. R., Thoma B., Wycliffe-Jones K., Frank J. R., Taber S. Enabling implementation of competency based medical education through an outcomes-focused accreditation system // Perspectives on Medical Education. 2024. V. 13. №1. P. 75. <https://doi.org/10.5334/pme.963>
6. Barr D. A., Matsui J., Wanat S. F., Gonzalez M. E. Chemistry courses as the turning point for premedical students // Advances in health sciences education. 2010. V. 15. №1. P. 45-54. <https://doi.org/10.1007/s10459-009-9165-3>

References:

1. Abianeh, N. A., Yazdani, S., Heydari, M., & Farmad, S. A. (2022). Global perspectives on trends in health higher education. *Journal of family medicine and primary care*, 11(9), 4991-5003. https://doi.org/10.4103/jfmpc.jfmpc_2461_21
2. Henry, M. (2000). The Globalization of Higher Education. [https://doi.org/10.1016/S0952-8733\(00\)00015-5](https://doi.org/10.1016/S0952-8733(00)00015-5)
3. Jiang, Q., Horta, H., & Yuen, M. (2022). International medical students' perspectives on factors affecting their academic success in China: a qualitative study. *BMC Medical Education*, 22(1), 574. <https://doi.org/10.1186/s12909-022-03597-z>
4. Wynne, K., Mwangi, F., Onifade, O., Abimbola, O., Jones, F., Burrows, J., ... & Malau-Aduli, B. S. (2024). Readiness for professional practice among health professions education graduates: a systematic review. *Frontiers in Medicine*, 11, 1472834. <https://doi.org/10.3389/fmed.2024.1472834>
5. Dalseg, T. R., Thoma, B., Wycliffe-Jones, K., Frank, J. R., & Taber, S. (2024). Enabling implementation of competency based medical education through an outcomes-focused accreditation system. *Perspectives on Medical Education*, 13(1), 75. <https://doi.org/10.5334/pme.963>
6. Barr, D. A., Matsui, J., Wanat, S. F., & Gonzalez, M. E. (2010). Chemistry courses as the turning point for premedical students. *Advances in health sciences education*, 15(1), 45-54. <https://doi.org/10.1007/s10459-009-9165-3>

Поступила в редакцию
27.02.2026 г.

Принята к публикации
05.03.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Тангатарова С. Б., Эргешова А. М., Ташимбетова У. К., Тойчиева З. Ж., Максимова К. З., Кубанычбек кызы А. Педагогические условия формирования профессиональных компетенций иностранных студентов медицинского профиля в учебно-воспитательном процессе (на примере курса Химии) // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №5. С. 599-605. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/75>

Cite as (APA):

Tangatarova, S., Ergeshova, A., Tashimbetova, U., Toichieva, Z., Maksimova, K., Kubanychbek kyzy, A. (2026). Pedagogical Conditions for the Formation of Professional Competencies of International Medical Students in the Educational Process (using the Chemistry Course as an Example). *Bulletin of Science and Practice*, 12(5), 599-605. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/75>

УДК 159.922.8:37.015.3:004

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/76>

ЦЕННОСТНЫЕ ОРИЕНТАЦИИ ПОДРОСТКОВ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ СЕМЬИ И ШКОЛЫ

©*Бердибекова С. К.*, ORCID: 0009-0004-1619-3537, SPIN-код: 1663-8996,
канд. пед.наук, Ошский технологический университет им. М. М. Адышева,
г. Ош, Кыргызстан, syrga.berdibekova@mail.ru

©*Сагынбаева С. Ж.*, ORCID: 0009-0004-6681-7475, Ошский технологический университет
им. М. М. Адышева, г. Ош, Кыргызстан, Sagynbaevasaltanat84@gmail.com

©*Линьков М. В.*, ORCID: 0009-0009-8939-4133, Ошский технологический
университет им. М. М. Адышева, г. Ош, Кыргызстан, m.linkov@ecoislamicbank.kg

VALUE ORIENTATIONS OF ADOLESCENTS IN THE CONTEXT OF THE DIGITAL TRANSFORMATION OF THE FAMILY AND SCHOOL

©*Berdibekova S.*, ORCID: 0009-0004-1619-3537, SPIN-код: 1663-8996, Ph.D.,
Osh Technological University named after M. Adyshev,
Osh, Kyrgyzstan, syrga.berdibekova@mail.ru

©*Sagynbaeva S.*, ORCID: 0009-0004-6681-7475, Osh Technological University
named after M. Adyshev, Osh, Kyrgyzstan, Sagynbaevasaltanat84@gmail.com

©*Linkov M.*, ORCID: 0009-0009-8939-4133, Osh Technological University
named after M. Adyshev, Osh, Kyrgyzstan, m.linkov@ecoislamicbank.kg

Аннотация. Выполнена оценка специфики ценностных ориентаций подростков, формирующихся в условиях глубокой цифровой трансформации двух базовых институтов социализации — семьи и школы. Актуальность исследования определяется тем, что цифровая среда в настоящее время выступает не эпизодическим, а устойчивым и повседневным пространством взросления, оказывая влияние не только на коммуникативные практики и учебную деятельность, но и на систему личностных смыслов, нормативных представлений и жизненных приоритетов подростка. Цель исследования состояла в выявлении особенностей ценностной сферы подростков в зависимости от степени их цифровой вовлечённости. Эмпирическую основу работы составили данные, собранные в 2025–2026 учебном году на выборке из 248 подростков в возрасте 13–16 лет, обучающихся в 7–9 классах школ города Ош и Ошской области. В исследовании использовались портретный ценностный опросник Ш. Шварца, авторская анкета «Цифровая трансформация семьи и школы», метод полуструктурированного интервью, а также процедуры описательной статистики, критерии Манна—Уитни и Краскела—Уоллиса, корреляционный анализ Спирмена. Установлено, что высокий уровень цифровой вовлечённости сопряжён с возрастанием значимости самостоятельности, достижения и гедонизма, тогда как ценности безопасности, конформности и традиций демонстрируют тенденцию к относительному снижению. Вместе с тем доброжелательность и универсализм сохраняют сравнительную устойчивость. Делается вывод о том, что цифровая трансформация семьи и школы выступает самостоятельным аксиологическим фактором подросткового развития, изменяющим соотношение между нормативной зависимостью и личностной автономией. Практическая значимость исследования заключается в возможности применения полученных результатов при разработке программ психолого-педагогического сопровождения подростков, моделей семейного консультирования и воспитательных стратегий в условиях цифровой образовательной среды.

Abstract. The article attempts to conceptualize the specific features of adolescents' value orientations formed under conditions of the profound digital transformation of the two basic institutions of socialization—the family and the school. The relevance of the study is determined by the fact that the digital environment has now become not an episodic phenomenon, but a stable and everyday space of growing up, influencing not only communicative practices and learning activities, but also the system of personal meanings, normative perceptions, and life priorities of adolescents. The purpose of the study was to identify the characteristics of the value sphere of adolescents depending on the degree of their digital involvement. The empirical basis of the research consisted of data collected during the 2025–2026 academic year from a sample of 248 adolescents aged 13–16 studying in grades 7–9 of schools in the city of Osh and Osh region. The study employed Sh. Schwartz's Portrait Values Questionnaire, the author's questionnaire "Digital Transformation of the Family and School," the semi-structured interview method, as well as descriptive statistics procedures, the Mann–Whitney U test, the Kruskal–Wallis test, and Spearman's correlation analysis. It was found that a high level of digital involvement is associated with an increased importance of self-direction, achievement, and hedonism, whereas the values of security, conformity, and tradition tend to show a relative decline. At the same time, benevolence and universalism remain comparatively stable. It is concluded that the digital transformation of the family and school acts as an independent axiological factor in adolescent development, altering the balance between normative dependence and personal autonomy. The practical significance of the study lies in the possibility of applying the obtained results in the development of psychological and pedagogical support programs for adolescents, family counseling models, and educational strategies in the context of the digital educational environment.

Ключевые слова: ценностные ориентации, подростки, цифровая трансформация, цифровая социализация, семья, школа, ценности, образовательная среда.

Keywords: value orientations, adolescents, digital transformation, digital socialization, family, school, values, educational environment.

Цифровая трансформация современного общества затрагивает не только техническую инфраструктуру повседневности, но и глубинные механизмы социализации, в рамках которых происходит становление личности. Особенно заметно это проявляется в подростковом возрасте — периоде, когда формируются жизненные приоритеты, складываются представления о допустимом и желательном, выстраивается отношение к себе, окружающим и социальным институтам. Для современного подростка цифровая среда уже не является внешним по отношению к жизни дополнением: она превратилась в постоянно действующее пространство коммуникации, самоописания, обучения, сравнения, признания и символического самоутверждения. Именно поэтому проблема ценностных ориентаций подростков в условиях цифровой трансформации семьи и школы приобретает особую научную и практическую значимость [1-4].

В последние годы в отечественной научной литературе всё более последовательно утверждается представление о том, что цифровая социализация не исчерпывается освоением технических навыков или увеличением числа каналов информационного обмена. Напротив, речь идёт о сложном и многослойном процессе, в котором меняются сами основания социального включения молодёжи, перестраиваются формы взаимодействия с референтными группами, трансформируются представления о свободе, успехе, одобрении, норме и социальной значимости. Исследователи подчёркивают, что в цифровую эпоху нарушается

прежнее равновесие между реальным и виртуальным опытом, усиливается медиатизация повседневной жизни, а ценностные ориентиры подростков и молодёжи всё чаще формируются в смешанном пространстве офлайн- и онлайн-взаимодействия [5–8].

Подростковый возраст в этом контексте оказывается особенно чувствительным этапом. Именно в этот период субъект не только усваивает социальные нормы, но и начинает активно соотносить их с личным опытом, переосмысливать, принимать, отвергать или модифицировать. Подросток включён одновременно в несколько пересекающихся миров: семейный, школьный, сверстнический и цифровой. Поэтому его ценностная сфера формируется не под воздействием одного института, а на стыке множества разнонаправленных влияний. С одной стороны, цифровая среда открывает доступ к новым формам самовыражения, индивидуального выбора, культурного разнообразия и альтернативным моделям идентичности. С другой — она несёт в себе риски фрагментации ценностного сознания, усиления ситуативности оценок, снижения роли устойчивых нормативных ориентиров и подмены содержательного признания быстрыми механизмами символического одобрения [3, 5, 6, 9, 12].

Следует учитывать и то, что цифровая трансформация затронула не абстрактное социальное пространство, а прежде всего те институты, которые традиционно определяют направление и характер подростковой социализации, — семью и школу. Внутри семьи меняются способы повседневного общения, модели родительского контроля, формы участия взрослых в жизни ребёнка, а также каналы передачи ценностей и норм. В образовательной среде цифровизация влияет на характер взаимодействия учителя и ученика, на организацию учебной деятельности, на воспитательные практики и даже на саму структуру участия подростка в образовательном процессе. Иначе говоря, ценностные ориентации подростков формируются уже не просто в семье и школе, а в цифрово опосредованной семье и цифрово трансформированной школе [2, 4, 10, 13–15].

Несмотря на то что вопросам цифровой социализации, трансформации ценностей молодёжи, изменениям семейных отношений и модернизации образовательной среды посвящено значительное количество исследований, проблема их одновременного воздействия на ценностную структуру подростка остаётся недостаточно разработанной. Одни авторы рассматривают цифровую среду прежде всего как ресурс, расширяющий коммуникативные и образовательные возможности; другие делают акцент на рисках, связанных с нарушением нормативной регуляции и ценностной устойчивости; третьи анализируют цифровое пространство как новую среду воспроизводства традиционных, семейных или гражданских ценностей. Однако подросток как субъект, одновременно существующий в поле семейной, школьной и цифровой социализации, всё ещё недостаточно исследован в рамках целостного аксиологического подхода [8, 11, 13–15].

В связи с этим цель настоящего исследования заключалась в выявлении особенностей ценностных ориентаций подростков в условиях цифровой трансформации семьи и школы. Исследование основывалось на предположении о том, что степень цифровой вовлечённости подростков связана не только с трансформацией их поведенческих и коммуникативных практик, но и с изменением иерархии значимых ценностей.

В качестве рабочей гипотезы было выдвинуто положение о том, что усиление цифровой вовлечённости сопровождается ростом значимости самостоятельности, достижения и личностного выбора, тогда как нормативно-регулятивные ценности — прежде всего конформность, традиции и безопасность — приобретают менее выраженный характер.

Материалы и методы

Эмпирическая часть исследования была ориентирована на выявление особенностей ценностных ориентаций подростков, формирующихся в условиях цифровой трансформации семьи и школы. Сбор данных осуществлялся в 2025–2026 учебном году на базе четырёх общеобразовательных школ города Ош и Ошской области. В исследование были включены 248 подростков в возрасте от 13 до 16 лет, обучающихся в 7–9 классах. Гендерная структура выборки была сбалансированной: 124 участника составили девочки и 124 — мальчики. Средний возраст респондентов составил 14,5 года.

Формирование выборки осуществлялось с учётом ряда критериев. В исследование включались учащиеся подросткового возраста, обучающиеся в общеобразовательных организациях, регулярно использующие цифровые устройства в повседневной жизни и имеющие опыт взаимодействия с цифровыми образовательными платформами, а также со средствами электронной коммуникации как в семейной, так и в школьной среде. Из выборки исключались подростки, испытывавшие выраженные затруднения при понимании инструкций, а также участники, не завершившие выполнение полного комплекса диагностических процедур.

Теоретико-методологическую основу исследования составили системный, аксиологический, социально-психологический и культурно-исторический подходы. Системный подход позволил рассматривать ценностные ориентации подростка как целостное и внутренне организованное личностное образование, формирующееся в контексте взаимодействия семьи, школы и цифрового медиапространства. Аксиологический подход обеспечил возможность анализа структуры и внутренней иерархии ценностей, а также их содержательной специфики в подростковом возрасте. Социально-психологическая перспектива дала возможность зафиксировать влияние коммуникации, нормативных ожиданий и групповых взаимодействий на становление личностных предпочтений. Культурно-исторический подход, в свою очередь, позволил интерпретировать перестройку ценностной сферы как результат изменения социально-культурных условий взросления в эпоху цифровой культуры.

В качестве исследовательских материалов использовались научные публикации, посвящённые подростковой социализации, ценностным ориентациям, цифровой трансформации семьи и образования; стандартизированные психодиагностические инструменты; авторская анкета, разработанная для анализа особенностей цифровой среды семьи и школы; протоколы полуструктурированного интервью; а также социально-демографические данные участников.

Для диагностики ценностной сферы подростков применялся портретный ценностный опросник Ш. Шварца (PVQ) в адаптированной для подросткового возраста версии. Использование данного инструмента позволило оценить выраженность базовых ценностей, сгруппированных в укрупнённые смысловые блоки: самостоятельность, достижение, гедонизм, безопасность, конформность, традиции, доброжелательность и универсализм. Выбор именно этой методики был обусловлен её методической надёжностью, возрастной чувствительностью и возможностью выявлять как индивидуальные ценностные приоритеты, так и групповые тенденции. По результатам пилотажного этапа внутренняя согласованность шкал составила $\alpha = 0,79$, что свидетельствует о приемлемой надёжности инструмента.

Для анализа характеристик цифровой среды была разработана авторская анкета «Цифровая трансформация семьи и школы», включающая 32 вопроса, сгруппированных в четыре смысловых блока: особенности использования цифровых устройств в семье; характер цифровой коммуникации между подростком и родителями; интенсивность применения

цифровых технологий в учебной деятельности; субъективное восприятие влияния цифровой среды на отношения, обучение и систему жизненных приоритетов. Структура анкеты включала закрытые, полуоткрытые и шкальные вопросы. Для оценки интенсивности цифровой вовлечённости использовалась пятибалльная шкала. На основании интегрального индекса цифровой активности все респонденты были распределены на три группы: с низким уровнем цифровой вовлечённости — 62 человека, со средним — 121 человек и с высоким — 65 человек.

Дополнительным качественным методом выступило полуструктурированное интервью, в котором приняли участие 24 подростка, отобранные из общей выборки по принципу максимального различия — с учётом пола, возраста и уровня цифровой вовлечённости. Интервью использовалось для более глубокого понимания того, каким образом подростки сами интерпретируют влияние цифровизации семьи и школы на собственные жизненные цели, представления о важном и второстепенном, а также на понимание норм поведения. Особое внимание в ходе бесед уделялось проблемам доверия в семье, роли родительского цифрового контроля, отношению к онлайн-обучению, трансформации взаимодействия с учителями, значимости виртуального общения и изменению представлений об успехе, свободе, ответственности и безопасности.

Исследование реализовывалось поэтапно. На первом этапе был проведён теоретический анализ отечественных и зарубежных источников, посвящённых ценностным ориентациям подростков, цифровой социализации и трансформации семейно-школьного взаимодействия. Этот этап позволил определить ключевые категории исследования, сформулировать гипотезу и подобрать диагностический инструментарий. На втором этапе было организовано пилотажное исследование на выборке из 30 подростков, не вошедших в основную группу. Цель пилотажа состояла в уточнении формулировок анкеты, проверке доступности инструкций и предварительной оценке надёжности авторского инструментария. По его итогам были скорректированы шесть вопросов, исключены две избыточные позиции и уточнена последовательность предъявления диагностических блоков.

На третьем этапе осуществлялся основной сбор эмпирических данных. Диагностика проводилась в смешанном формате: часть подростков проходила обследование в бумажной форме в условиях школьной аудитории, другая часть — в электронном формате через защищённую Google-форму под контролем исследователя и школьного психолога. Средняя продолжительность участия одного респондента колебалась в пределах 35–40 минут. На четвёртом этапе проводились статистическая и качественная обработка материалов, интерпретация полученных результатов и их обобщение.

Для статистической обработки полученной информации использовалась программа IBM SPSS Statistics 26.0. На начальном уровне анализа применялись методы описательной статистики: рассчитывались средние значения, стандартные отклонения, медианы и процентные распределения. Поскольку распределение части переменных отклонялось от нормального, для выявления различий между группами подростков с различной степенью цифровой вовлечённости использовались U-критерий Манна—Уитни и H-критерий Краскела—Уоллиса. Для анализа взаимосвязей между характеристиками цифровой среды семьи и школы и выраженностью отдельных ценностей был применён ранговый корреляционный анализ Спирмена. Критическим уровнем статистической значимости считалось значение $p \leq 0,05$.

Качественные данные, полученные в ходе интервью и анализа открытых ответов, обрабатывались методом тематического анализа. На первом этапе выделялись смысловые единицы, отражающие отношение подростков к цифровой коммуникации, семейному

контролю, школьной цифровизации и их собственным жизненным ориентирам. На втором этапе эти единицы объединялись в более широкие категории: «ценность автономии», «ценность цифрового признания», «ценность безопасности», «ценность эмоциональной поддержки», «ценность достижения» и «ценность нормативного соответствия». Подобная аналитическая стратегия позволила соотнести количественные данные с субъективными интерпретациями респондентов и тем самым сделать картину исследования более содержательной и многомерной.

Исследование проводилось с соблюдением базовых этических принципов психологической науки. Участие подростков было добровольным; до начала работы от родителей или законных представителей, а также от самих участников было получено информированное согласие. Всем респондентам гарантировались анонимность, конфиденциальность и право прекратить участие на любом этапе без каких-либо негативных последствий. Все собранные материалы использовались исключительно в обобщённом виде и только в научных целях.

Таким образом, совокупность применённых методов — теоретический анализ, стандартизированная психодиагностика, анкетирование, полуструктурированное интервью, а также процедуры количественного и качественного анализа — обеспечила возможность всестороннего изучения ценностных ориентаций подростков и позволила рассмотреть их сквозь призму цифровой трансформации семьи и школы как взаимосвязанных институтов современной социализации.

Результаты исследования

Проведённый анализ был направлен на выявление того, каким образом различается структура ценностных ориентаций подростков в зависимости от степени их включённости в цифровую среду. В соответствии с принятой процедурой эмпирической обработки вся совокупность участников была разделена на три группы: подростки с низким уровнем цифровой вовлечённости (62 человека), со средним уровнем (121 человек) и с высоким уровнем (65 человек). Уже на этом этапе стало очевидно, что преобладающую часть выборки составляют респонденты со средними показателями цифровой активности, тогда как крайние группы — низкой и высокой вовлечённости — оказались количественно близкими друг к другу. Как отражено в Таблице, распределение испытуемых по уровням цифровой вовлечённости имеет умеренно центрированный характер. Иными словами, наиболее типичной для исследуемой совокупности оказалась не минимальная и не максимальная, а именно средняя степень включённости в цифровое пространство. В процентном выражении это выглядит следующим образом: 25,0% подростков вошли в группу низкой цифровой вовлечённости, 48,8% — в группу средней и 26,2% — в группу высокой. Подобная конфигурация выборки позволяет говорить о том, что цифровая среда для большинства современных подростков уже превратилась в устойчивый, привычный и практически повседневный компонент жизненного мира, однако характер и интенсивность присутствия в ней всё ещё остаются неодинаковыми.

Таблица

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПОДРОСКОВ ПО УРОВНЮ ЦИФРОВОЙ ВОВЛЕЧЁННОСТИ

<i>Количество респондентов</i>	<i>Уровень цифровой вовлеченности</i>
62	низкий
121	средний
65	высокий

Особый интерес представили результаты сравнительного анализа средних значений по шкалам ценностного опросника Ш. Шварца. Полученные данные свидетельствуют о наличии достаточно отчётливых межгрупповых различий. Прежде всего наиболее заметные сдвиги были зафиксированы по тем ценностям, которые связаны с автономией субъекта, его устремлённостью к самореализации и поиском личностно значимого опыта. Так, показатель по шкале самостоятельности последовательно возрастал от 3,77 у подростков с низким уровнем цифровой вовлечённости до 4,46 у подростков с высоким уровнем. Сходная динамика проявилась и по шкале достижения: соответствующие средние значения увеличивались от 3,49 до 4,16. Аналогичную направленность продемонстрировал и гедонизм, показатель которого возрастал от 2,96 до 3,87.

Такое распределение не выглядит случайным. Напротив, оно позволяет предположить, что по мере углубления подростка в цифровую среду возрастает значимость тех смыслов, которые связаны с индивидуальной инициативой, свободой выбора, демонстрацией собственной уникальности, стремлением к результату и переживанию эмоционально насыщенного, субъективно ценного опыта. Цифровое пространство в данном случае, по-видимому, выступает не просто средством коммуникации, но и своеобразной ареной конструирования «я», где усиливаются установки на самовыражение и личный успех.

Однако вектор изменений не исчерпывался только усилением индивидуалистически окрашенных ценностей. По ряду нормативно-регулятивных шкал была выявлена обратная тенденция. Так, по шкале безопасности наблюдалось снижение средних значений с 4,39 в группе низкой цифровой вовлечённости до 4,02 в группе высокой. Практически та же закономерность проявилась и в отношении конформности: её показатель уменьшался с 4,20 до 3,69. Ещё более заметное снижение было зафиксировано по шкале традиций — с 3,88 до 3,31. Эти данные позволяют интерпретировать цифровую социализацию как процесс, сопровождающийся определённым ослаблением зависимости подростка от внешне заданных нормативных рамок. Чем выше его включённость в цифровое пространство, тем менее выраженной оказывается ориентация на следование устойчивым предписаниям, на воспроизводство традиционных культурных образцов и на принятие социально закреплённых моделей поведения в качестве безусловного ориентира. Это, однако, не означает полного исчезновения нормативного компонента; скорее речь идёт о его частичном смещении на второй план по сравнению с ценностями автономии и личностной самореализации.

Иную картину продемонстрировали шкалы доброжелательности и универсализма. Здесь изменения оказались существенно менее резкими и носили, скорее, сглаженный характер. Уровень доброжелательности оставался сравнительно высоким во всех трёх группах, хотя и обнаруживал слабую тенденцию к снижению — от 4,28 до 4,06. Универсализм, напротив, демонстрировал незначительный рост: от 3,86 до 4,12. Подобное сочетание результатов представляется особенно показательным. С одной стороны, цифровая среда действительно усиливает значимость личной автономии и индивидуальных целей. С другой — она не изолирует подростка от многообразия социальных и культурных контекстов, а, напротив, в ряде случаев расширяет его контакт с иными точками зрения, жизненными мирами и формами социальной чувствительности.

Профильные различия между группами, представленные на рис. 2, позволяют увидеть не только отдельные статистические сдвиги, но и общую конфигурацию ценностного пространства подростков с разным уровнем цифровой вовлечённости. Подростки, демонстрирующие высокую степень включённости в цифровую среду, обнаруживают более выраженную ориентацию на самостоятельность, достижение и самореализацию. Напротив, для группы с низкой цифровой вовлечённостью в большей мере характерен приоритет

безопасности, нормативной устойчивости и согласования поведения с внешними ожиданиями. Группа со средним уровнем вовлечённости, как и можно было ожидать, занимает промежуточное положение почти по всем параметрам. Данный факт имеет принципиальное значение, поскольку указывает не на резкий разрыв между типами ценностной структуры, а на постепенный, поэтапный характер её трансформации.

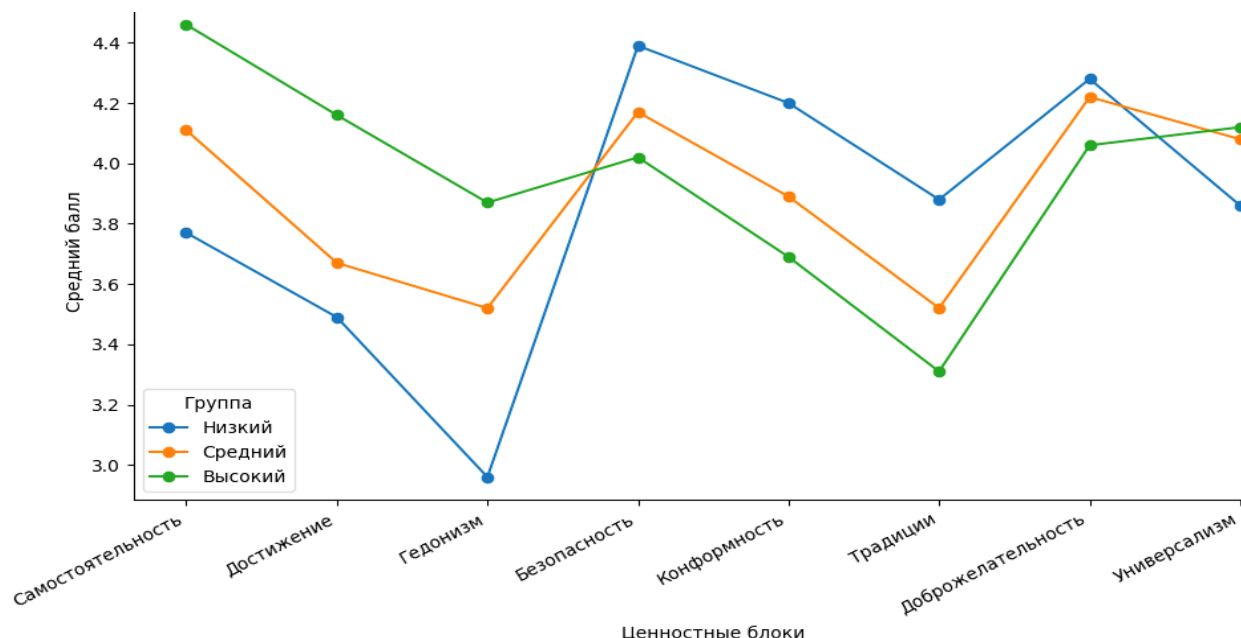


Рисунок. Средние значения ценностных ориентаций в группах с разной вовлечённостью

Проверка статистической значимости различий посредством Н-критерия Краскела–Уоллиса подтвердила, что выявленные тенденции обладают не только содержательной, но и статистической выраженностью. Наиболее сильные различия были зафиксированы по шкале гедонизма ($N = 45,996$; $p < 0,001$), затем — по шкале достижения ($N = 37,005$; $p < 0,001$) и самостоятельности ($N = 35,231$; $p < 0,001$). Кроме того, статистически значимыми оказались различия по шкалам традиций ($N = 17,173$; $p < 0,001$), конформности ($N = 17,048$; $p < 0,001$) и безопасности ($N = 12,716$; $p = 0,002$). Вместе с тем по шкалам доброжелательности ($N = 4,851$; $p = 0,088$) и универсализма ($N = 5,030$; $p = 0,081$) достоверных различий обнаружено не было. Следовательно, цифровая трансформация в наибольшей степени затрагивает именно те ценностные блоки, которые относятся к личностной автономии, ориентации на достижение и способам нормативной регуляции поведения. При этом просоциальное ядро ценностной структуры, по всей видимости, сохраняет относительную устойчивость, не демонстрируя резкой чувствительности к изменению уровня цифровой вовлечённости.

Дополнительную ясность в понимание выявленных закономерностей внёс корреляционный анализ Спирмена, позволивший определить направленность обнаруженных связей. Как показано на Рисунке 2, общий индекс цифровой вовлечённости положительно коррелировал со шкалами гедонизма ($r = 0,395$; $p < 0,001$), достижения ($r = 0,339$; $p < 0,001$) и самостоятельности ($r = 0,331$; $p < 0,001$). Иными словами, чем более интенсивно подросток включён в цифровую среду, тем заметнее в его ценностной структуре проявляются ориентации на инициативу, успех, самоопределение и получение субъективно значимого эмоционального опыта.

Одновременно были выявлены отрицательные связи с ценностями конформности ($r = -0,280$; $p < 0,001$), традиций ($r = -0,225$; $p < 0,001$) и безопасности ($r = -0,218$; $p < 0,001$). Эти

корреляции позволяют утверждать, что рост цифровой активности сопряжён с относительным снижением значимости подчинения внешним социальным ожиданиям, воспроизводства привычных нормативных образцов и стремления к стабильности как к ключевой опоре жизненного мира. Тем самым цифровая среда оказывается не нейтральным фоном, а пространством, в котором происходит переоценка оснований выбора, поведения и самоотношения.

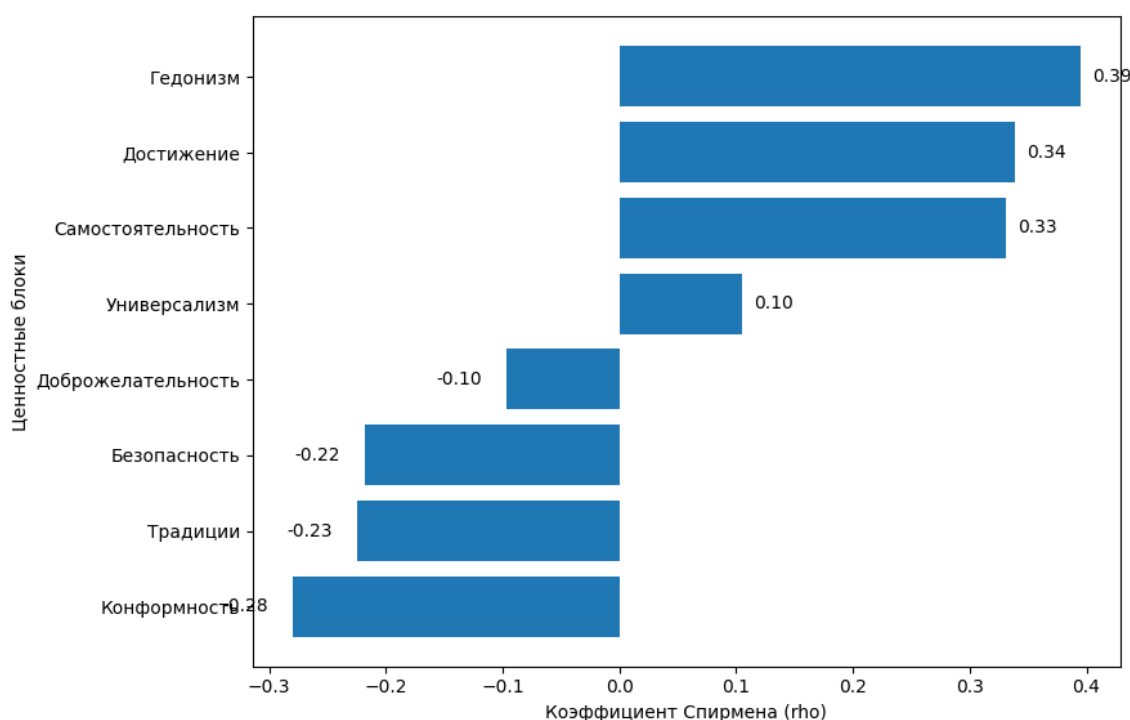


Рисунок 2. Корреляции между цифровой вовлечённостью и ценностными ориентациями

Количественные результаты были дополнены качественным анализом интервью и открытых ответов подростков. Именно здесь статистические закономерности получили живое содержательное наполнение. Наиболее часто в высказываниях респондентов воспроизводились темы, связанные с автономией, цифровым признанием, эмоциональной поддержкой и защитой личного пространства. Подростки, характеризующиеся высокой цифровой вовлечённостью, значительно чаще описывали цифровую среду как пространство возможностей — место, где можно проявить себя, вступить в общение, получить отклик, зафиксировать собственный успех, стать заметным. Для подростков с низкой цифровой вовлечённостью, напротив, более значимыми оказывались мотивы предсказуемости, контроля, понятных правил и устойчивых отношений в семье и школе.

Вместе с тем особенно важно подчеркнуть, что, независимо от принадлежности к той или иной группе, большинство респондентов сохраняли высокую значимость доверительных отношений с близкими взрослыми. Этот результат имеет принципиальное значение: он показывает, что даже в условиях глубокой цифровой перестройки повседневности семья не утрачивает своей роли эмоционально-ценностного центра социализации. Изменяются формы коммуникации, каналы контроля, способы поддержки, но не исчезает сама потребность подростка в значимом взрослом как в носителе доверия, устойчивости и признания.

В совокупности полученные результаты дают основания утверждать, что цифровая трансформация семьи и школы не сводится к изменению внешних условий взросления. Её влияние существенно глубже: она становится самостоятельным фактором внутренней

перестройки ценностной сферы подростка. По мере усиления цифровой вовлечённости возрастает значимость самостоятельности, достижения и личностного выбора, тогда как ценности конформности, традиционной нормативности и безопасности как доминирующей жизненной опоры оказываются выражены слабее. При этом просоциальные ориентации не исчезают, а сохраняются на относительно стабильном уровне, что позволяет говорить не о разрушении ценностной системы подростка, а о её структурной перенастройке под воздействием новых условий социализации.

Тем самым исходное предположение исследования получает убедительное подтверждение. Цифровая трансформация семейной и школьной среды действительно связана с изменением иерархии подростковых ценностей, причём наиболее чувствительным оказывается баланс между нормативной зависимостью и личностной автономией. Следовательно, цифровая среда в современном обществе должна рассматриваться не только как технологическое пространство, но и как особый аксиологический контекст взросления.

Заключение

Проведённое исследование позволило установить, что цифровая трансформация семьи и школы представляет собой не внешний сопутствующий фон подросткового развития, а значимый фактор, влияющий на конфигурацию ценностной сферы личности. Полученные результаты убедительно показывают: степень цифровой вовлечённости подростка связана не только с особенностями его повседневной коммуникации, образовательного взаимодействия или медиапрактик, но и с более глубокими изменениями — с перестройкой иерархии значимых ценностей, определяющих способы выбора, самоотношения и социального поведения. Иначе говоря, современная цифровая среда воздействует на подростка не только инструментально, но и аксиологически. Анализ показал, что усиление цифровой вовлечённости сопряжено с возрастанием значимости ценностей самостоятельности, достижения и гедонизма. Подростки, более интенсивно присутствующие в цифровом пространстве, в большей степени ориентированы на автономию, самопрезентацию, личный успех, инициативность и получение субъективно насыщенного опыта. На этом фоне фиксируется относительное снижение выраженности ценностей безопасности, конформности и традиций. Подобный результат позволяет говорить о постепенном ослаблении доминирующей роли внешне заданных регуляторов поведения и о смещении акцента в сторону более индивидуализированной модели ценностного выбора. Вместе с тем результаты исследования не дают оснований утверждать, что цифровизация ведёт к разрушению просоциального ядра ценностной сферы подростка. Напротив, такие ценности, как доброжелательность и универсализм, сохраняют сравнительную устойчивость, несмотря на различия в уровне цифровой вовлечённости. Это особенно важно в теоретическом отношении, поскольку позволяет интерпретировать обнаруженные изменения не как распад ценностной системы, а как её внутреннюю перестройку. Речь идёт скорее о перераспределении смысловых акцентов: от преимущественно нормативно-ориентированной модели — к более гибкой, автономной и индивидуализированной структуре жизненных приоритетов. Особую значимость приобретает вывод о сохраняющейся роли семьи и школы как базовых институтов социализации. Даже в условиях цифровой трансформации они не утрачивают своего значения, однако характер их влияния претерпевает заметные изменения. Передача ценностей, норм и моделей поведения всё чаще осуществляется не исключительно в форме непосредственного межличностного взаимодействия, а через цифрово опосредованные механизмы коммуникации, контроля, поддержки, сопровождения и образовательного участия. Следовательно, формирование ценностных ориентаций подростка сегодня должно

рассматриваться как результат сложного пересечения семейных, школьных и цифровых воздействий, а не как следствие действия какого-либо одного из этих факторов. Практическая значимость проведённого исследования заключается в том, что его результаты могут быть использованы при проектировании и реализации программ психолого-педагогического сопровождения подростков, в разработке профилактических моделей цифровой социализации, в практике семейного консультирования, а также при построении воспитательных стратегий в современной школе. Учёт выявленных закономерностей делает возможным более точное и адресное формирование у подростков таких значимых качеств и установок, как ответственность, критическое мышление, цифровая культура, уважение к социальным нормам, способность к самостоятельному, но социально зрелому выбору. Таким образом, поставленная цель исследования достигнута, а выдвинутая гипотеза получила эмпирическое подтверждение. Цифровая вовлечённость подростков действительно связана с изменением структуры их ценностных ориентаций — прежде всего в направлении усиления автономии, личностной самореализации и ориентации на индивидуальный опыт при относительном снижении значимости традиционно-нормативных ценностей. Перспективы дальнейшей работы связаны с расширением выборки, включением в анализ различных возрастных категорий подростков, а также с более детальным изучением влияния конкретных цифровых практик семьи и школы на формирование ценностного сознания в условиях стремительно меняющейся социальной реальности.

Список литературы:

1. Радионова О. Р., Алиева Э. Ф., Авалуева Н. Б., Алексеева А. С., Резапкина Г. В. Цифровая социализация. Дети и подростки в современном информационном пространстве // Образовательная политика. 2021. №3. С. 38-51. <https://doi.org/10.22394/2078-838x-2020-3-38-51>
2. Барышева Ю. С. Социализация и инкультурация российских детей и подростков в цифровой среде: основные проблемы и исследования // Вестник Московского государственного лингвистического университета. Гуманитарные науки. 2022. №1 (856). С. 166-176. https://doi.org/10.52070/2542-2197_2022_1_856_166
3. Крошкина М. С. Ценностное измерение цифровой социализации подростков // Научные труды Московского гуманитарного университета. 2022. №2. С. 67-71.
4. Ветров Ю. П., Белоус О. В., Шкуропий К. В. Проблемы содержания ценностных ориентаций, ожиданий, трудностей субъектов образовательных отношений в условиях цифровизации // Научно-педагогическое обозрение. Pedagogical Review. 2022. №3(43). С. 113-122. <https://doi.org/10.23951/2307-6127-2022-3-113-122>
5. Зверева Е. А., Хворова В. А. Трансформация ценностных ориентиров молодежи в современной информационно-коммуникационной среде // Коммуникативные исследования. 2022. Т. 9. №1. С. 7-28. [https://doi.org/10.24147/2413-6182.2021.9\(1\).7-28](https://doi.org/10.24147/2413-6182.2021.9(1).7-28)
6. Хворова В. А. Ценностные ориентиры "цифровой молодёжи" мегаполиса и региона: сравнительный аспект // Ученые записки Новгородского государственного университета. 2022. №6 (45). С. 623-627. [https://doi.org/10.34680/24П-7951.2022.6\(45\).623-627](https://doi.org/10.34680/24П-7951.2022.6(45).623-627)
7. Нагматуллина Л. Цифровая социализация российской молодежи: соотношение реальных и виртуальных коммуникационных практик // Казанский социально-гуманитарный вестник. 2023. №5(62). С. 42-47. <https://doi.org/10.26907/2079-5912.2023.5.42-47>
8. Кузнецова Е. А. Цифровая социализация молодежи // Социология. 2023. №3. С. 59-66.
9. Богданова В. О. Ценностные ориентиры и жизненные смыслы представителей цифрового поколения на примере студентов педагогического вуза: социально-

аксиологический аспект исследования // Социум и власть. 2023. №1(95). С. 39-50. <https://doi.org/10.22394/1996-0522-2023-1-39-50>

10. Тоганова Ж. К., Сыздыкова М. Б. Цифровая социализация: дети и подростки в современном информационном пространстве // Казанский социально-гуманитарный вестник. 2024. №1 (64). С. 144-154. <https://doi.org/10.26907/2079-5912.2024.1.144-154>

11. Наберушкина Э. К., Бессчетнова О. В., Судоргин О. А. Семья и семейные ценности в представлениях молодого поколения // Журнал исследований социальной политики. 2024. Т. 22. №4. С. 697-714. <https://doi.org/10.17323/727-0634-2024-22-4-697-714>

12. Гарькина О. В. Цифровые технологии и их влияние на ценностные ориентиры молодежи // Гуманитарные ведомости ТГПУ им. ЛН Толстого. 2024. Т. 2. №3(51). С. 23-32. <https://doi.org/10.22405/2304-4772-2024-3-2-23-32>

13. Гревцева Г. Я., Колбасина Л. В., Данченко Т. В., Жиенбаева А. В. Семейные ценности как фактор социализации подростка // Инновационное развитие профессионального образования. 2024. №1 (41). С. 129-137.

14. Жиенбаева А. В., Данченко Т. В., Колбасина Л. В., Гревцева Г. Я. Влияние интернета на формирование семейных ценностей личности // Современная высшая школа: инновационный аспект. 2024. Т. 16. №2(64). С. 110-116.

15. Шишов С. Е., Кальней В. А. Воспитание традиционных ценностей в цифровой среде: вызовы и возможности для современного образования // Агроинженерия. 2025. Т. 27. №4. С. 85-93. <https://doi.org/10.26897/2687-1149-2025-4-85-93>

References:

1. Radionova, O. R., Alieva, E. F., Avalueva, N. B., Alekseeva, A. S., & Rezapkina, G. V. (2021). Tsifrovaya sotsializatsiya. Deti i podrostki v sovremennom informatsionnom prostranstve. *Obrazovatel'naya politika*, (3), 38-51. (in Russian). <https://doi.org/10.22394/2078-838x-2020-3-38-51>

2. Barysheva, Yu. S. (2022). Sotsializatsiya i inkul'turatsiya rossijskikh detej i podrostkov v tsifrovoj srede: osnovnye problemy i issledovaniya. *Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo lingvisticheskogo universiteta. Gumanitarnye nauki*, (1 (856)), 166-176. (in Russian). https://doi.org/10.52070/2542-2197_2022_1_856_166

3. Kroshkina, M. S. (2022). Tsennostnoe izmerenie tsifrovoj sotsializatsii podrostkov. *Nauchnye trudy Moskovskogo gumanitarnogo universiteta*, (2), 67-71. (in Russian).

4. Vetrov, Yu. P., Belous, O. V., & Shkuropij, K. V. (2022). Problemy sodержaniya tsennostnykh orientatsij, ozhidaniy, trudnostej sub"ektiv obrazovatel'nykh otnoshenij v usloviyakh tsifrovizatsii. *Nauchno-pedagogicheskoe obozrenie. Pedagogical Review*, (3 (43)), 113-122. (in Russian). <https://doi.org/10.23951/2307-6127-2022-3-113-122>

5. Zvereva, E. A., & Khvorova, V. A. (2022). Transformatsiya tsennostnykh orientirov molodezhi v sovremennoj informatsionno-kommunikatsionnoj srede. *Kommunikativnye issledovaniya*, 9(1), 7-28. (in Russian). [https://doi.org/10.24147/2413-6182.2021.9\(1\).7-28](https://doi.org/10.24147/2413-6182.2021.9(1).7-28)

6. Khvorova, V. A. (2022). Tsennostnye orientiry\ " tsifrovoj molodyozhi\ " megapolisa i regiona: sravnitel'nyj aspekt. *Uchenye zapiski Novgorodskogo gosudarstvennogo universiteta*, (6 (45)), 623-627. (in Russian). [https://doi.org/10.34680/24P-7951.2022.6\(45\).623-627](https://doi.org/10.34680/24P-7951.2022.6(45).623-627)

7. Nagmatullina, L. (2023). Tsifrovaya sotsializatsiya rossijskoj molodezhi: sootnoshenie real'nykh i virtual'nykh kommunikatsionnykh praktik. *Kazanskij sotsial'no-gumanitarnyj vestnik*, (5 (62)), 42-47. (in Russian). <https://doi.org/10.26907/2079-5912.2023.5.42-47>

8. Kuznetsova, E. A. (2023). Tsifrovaya sotsializatsiya molodezhi. *Sotsiologiya*, (3), 59-66. (in Russian).

9. Bogdanova, V. O. (2023). Tsennostnye orientiry i zhiznennye smysly predstavitelej tsifrovogo pokoleniya na primere studentov pedagogicheskogo vuza: sotsial'no-aksiologicheskij aspekt issledovaniya. *Sotsium i vlast'*, (1 (95)), 39-50. (in Russian). <https://doi.org/10.22394/1996-0522-2023-1-39-50>
10. Toganova, Zh. K., & Syzdykova, M. B. (2024). Tsifrovaya sotsializatsiya: deti i podrostki v sovremennom informatsionnom prostranstve. *Kazanskij sotsial'no-gumanitarnyj vestnik*, (1 (64)), 144-154. <https://doi.org/10.26907/2079-5912.2024.1.144-154>
11. Naberushkina, E. K., Besschetnova, O. V., & Sudorgin, O. A. (2024). Sem'ya i semejnye tsennosti v predstavleniyakh mladogo pokoleniya. *Zhurnal issledovaniy sotsial'noj politiki*, 22(4), 697-714. (in Russian). <https://doi.org/10.17323/727-0634-2024-22-4-697-714>
12. Gar'kina, O. V. (2024). Tsifrovye tekhnologii i ikh vliyanie na tsennostnye orientiry molodezhi. *Gumanitarnye vedomosti TGPU im. LN Tolstogo*, 2(3 (51)), 23-32. (in Russian). <https://doi.org/10.22405/2304-4772-2024-3-2-23-32>
13. Grevtseva, G. Ya., Kolbasina, L. V., Danchenko, T. V., & Zhienbaeva, A. V. (2024). Semejnye tsennosti kak faktor sotsializatsii podrostka. *Innovatsionnoe razvitie professional'nogo obrazovaniya*, (1 (41)), 129-137. (in Russian).
14. Zhienbaeva, A. V., Danchenko, T. V., Kolbasina, L. V., & Grevtseva, G. Ya. (2024). Vliyanie interneta na formirovanie semejnykh tsennostej lichnosti. *Sovremennaya vysshaya shkola: innovatsionnyj aspekt*, 16(2 (64)), 110-116. (in Russian).
15. Shishov, S. E., & Kal'nej, V. A. (2025). Vospitanie traditsionnykh tsennostej v tsifrovoj srede: vyzovy i vozmozhnosti dlya sovremennogo obrazovaniya. *Agroinzheneriya*, 27(4), 85-93. (in Russian). <https://doi.org/10.26897/2687-1149-2025-4-85-93>

Поступила в редакцию
06.03.2026 г.

Принята к публикации
15.03.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Бердибекова С. К., Сагынбаева С. Ж., Линьков М. В. Ценностные ориентации подростков в условиях цифровой трансформации семьи и школы // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №5. С. 606-618. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/76>

Cite as (APA):

Berdibekova, S., Sagynbaeva, S., & Linkov, M. (2026). Value Orientations of Adolescents in the Context of the Digital Transformation of the Family and School. *Bulletin of Science and Practice*, 12(5), 606-618. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/76>

УДК 37.02

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/77>

СУЩНОСТЬ МОДУЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ

©*Арстанбекова Н. Б.*, ORCID: 0000-0002-1644-2941, SPIN-код: 1448-4305,
канд. пед. наук, Жалал-Абадский государственный университет им. Б. Осмонова,
г. Манас, Кыргызстан, arstanbekovanur1@gmail.com

©*Кенжаева М.*, Жалал-Абадский государственный университет им. Б. Осмонова,
г. Манас, Кыргызстан

THE ESSENCE OF MODULAR LEARNING

©*Arstanbekova N.*, ORCID: 0000-0002-1644-2941, SPIN-code: 1448-4305, Ph.D., Jalal-Abad
State University named after B. Osmonov, Manas, Kyrgyzstan, arstanbekovanur1@gmail.com

©*Kenzhaeva M.*, Jalal-Abad State University named after B. Osmonov, Manas, Kyrgyzstan

Аннотация. В статье рассматривается сущность модульного обучения как одной из современных педагогических технологий. Раскрываются основные принципы, структура и особенности организации модульного обучения. Особое внимание уделяется вопросам индивидуализации образовательного процесса, развитию самостоятельности обучающихся и повышению эффективности усвоения учебного материала. Анализируются преимущества и трудности внедрения модульного подхода, а также условия его эффективной реализации. Показана роль преподавателя в условиях модульного обучения и возможности применения данной технологии в различных образовательных контекстах, включая дистанционное и электронное обучение. Делается вывод о высокой эффективности и перспективности модульного обучения в современной системе образования.

Abstract. The article examines the essence of modular learning as one of the modern pedagogical technologies. The main principles, structure, and features of the organization of modular learning are revealed. Special attention is paid to the issues of individualization of the educational process, the development of students' independence, and the improvement of learning effectiveness. The advantages and challenges of implementing the modular approach, as well as the conditions for its effective application, are analyzed. The role of the teacher in modular learning is highlighted, along with the possibilities of using this technology in various educational contexts, including distance and e-learning. The study concludes that modular learning is an effective and перспективе направления развития современной системы образования.

Ключевые слова: модульное обучение, педагогические технологии, образовательный процесс, индивидуализация обучения, самостоятельная работа, учебный модуль, методы обучения, контроль знаний, дистанционное обучение.

Keywords: modular learning, pedagogical technologies, educational process, individualized learning, independent work, learning module, teaching methods, knowledge assessment, distance learning.

Современное образование находится в состоянии постоянного обновления и поиска эффективных методов обучения, способных удовлетворить потребности быстро меняющегося общества. Одной из таких педагогических технологий является модульное обучение, которое

приобретает все большую популярность в образовательных учреждениях различного уровня. Данная система ориентирована на индивидуализацию образовательного процесса, развитие самостоятельности учащихся и повышение качества усвоения знаний. В данной статье рассматривается сущность модульного обучения, его основные принципы, структура, преимущества и особенности применения.

Обсуждение и результаты исследований

Модульное обучение представляет собой организацию образовательного процесса, при которой учебный материал структурируется в относительно самостоятельные блоки – модули.

По мнению П. А. Юцявичене, модуль представляет собой функционально завершённую единицу учебного процесса, объединяющую содержание обучения, способы его усвоения и систему контроля, направленную на достижение конкретных дидактических целей [5].

Основная идея модульного обучения заключается в том, что учащийся осваивает материал поэтапно, переходя от одного модуля к другому. При этом темп и последовательность изучения могут варьироваться в зависимости от индивидуальных особенностей обучаемого. По мнению М. А. Чошанова, «сущность модульного обучения заключается в самостоятельном достижении обучающимися конкретных дидактических целей в процессе работы с модулем» [4].

Каждый учебный модуль имеет определенную структуру, которая обеспечивает его целостность и эффективность. М. А. Чошанов подчеркивает, что «модуль является функциональным узлом, в котором объединены содержание обучения и технология его усвоения» [4].

Как правило, модуль включает следующие компоненты:

1. Целевой блок — формулирует цели и задачи обучения, определяет ожидаемые результаты;
2. Информационный блок — содержит теоретический материал;
3. Практический блок — включает задания и упражнения;
4. Контрольно-оценочный блок — направлен на проверку знаний;
5. Методические рекомендации — помогают организовать самостоятельную работу.

Модульное обучение основывается на ряде принципов, обеспечивающих его эффективность.

Прежде всего, важен принцип индивидуализации. И. Я. Лернер подчеркивает, что «основное преимущество модульного обучения состоит в возможности индивидуализации темпа и содержания образовательного процесса» [2]. Не менее значим принцип активности обучаемых. По мнению В. П. Беспалько, «модульная технология обеспечивает активную познавательную деятельность обучаемых и формирует навыки самостоятельной работы» [1].

Кроме того, большое значение имеет личностная направленность обучения. Н. Ф. Талызина отмечает, что «модульное обучение ориентировано на личность обучаемого, его потребности, возможности и уровень подготовки» [3].

Основные принципы модульного обучения

Принцип модульности. Все содержание обучения делится на автономные части — модули. Каждый модуль включает в себя: целевой план действий, банк информации и методическое руководство по достижению целей. Это законченный блок, который можно изучать независимо.

Принцип структуризации содержания. Учебный материал внутри модуля распределяется на мелкие элементы (учебные элементы — УЭ). Это позволяет усваивать знания «порциями», что значительно облегчает понимание сложных тем.

Принцип динамичности. Модули можно легко менять, дополнять или обновлять в зависимости от изменения требований рынка труда или прогресса в науке, не переписывая всю программу целиком.

Принцип осознанной перспективы. В начале каждого модуля учащийся получает полную картину: что он будет знать, чему научиться и как это будет проверяться. Это создает глубокую мотивацию, так как цель обучения становится осязаемой.

Принцип гибкости и индивидуализации. Ученик сам определяет темп прохождения материала. Те, кто усваивает быстрее, могут переходить к следующему модулю, не дожидаясь остальных. Содержание также может адаптироваться под уровень начальной подготовки (о чем писала Н. Ф. Талызина).

Модульное обучение как современная педагогическая технология обладает рядом существенных преимуществ, обусловленных его структурой и принципами организации учебного процесса.

Одним из ключевых достоинств является *индивидуализация обучения*. Обучающиеся могут осваивать материал в собственном темпе, что позволяет учитывать их уровень подготовки, способности и образовательные потребности. Такой подход способствует более глубокому и устойчивому усвоению знаний.

Важным преимуществом выступает *развитие самостоятельности учащихся*. Работа с модулями предполагает активную познавательную деятельность, планирование учебных действий, выполнение заданий и самоконтроль результатов. Это формирует навыки самоорганизации и ответственности за собственное обучение.

Модульная технология также обеспечивает *структурированность учебного материала*. Разделение содержания на логически завершённые блоки облегчает его восприятие, систематизацию и запоминание, особенно при изучении сложных дисциплин, таких как химия.

Существенным достоинством является *повышение мотивации к обучению*. Чётко определённые цели каждого модуля и возможность видеть собственный прогресс делают учебный процесс более осознанным и результативным для обучающихся.

Кроме того, модульное обучение способствует *объективности оценки знаний*, поскольку каждый модуль включает систему контроля и критерии оценки результатов. Это позволяет более точно определять уровень усвоения материала.

Наконец, данная технология обеспечивает *гибкость образовательного процесса*, позволяя адаптировать содержание обучения к различным образовательным условиям и индивидуальным особенностям учащихся.

Таким образом, модульное обучение представляет собой эффективную педагогическую систему, обеспечивающую комплексное развитие обучающихся и повышение качества образовательного процесса.

Благодаря четкой структуре и поэтапному освоению материала достигается более глубокое понимание учебного содержания. Кроме того, постоянная обратная связь и контроль знаний позволяют своевременно выявлять пробелы и корректировать процесс обучения.

Особенно важно, что модульное обучение формирует у учащихся навыки самоконтроля и самоорганизации, что является ключевым требованием современного образования.

Несмотря на очевидные преимущества, модульное обучение имеет и определенные недостатки. Разработка качественных модулей требует значительных усилий и высокой квалификации преподавателя.

Также трудности могут возникать у учащихся, не обладающих достаточным уровнем самостоятельности. В таких случаях необходимо дополнительное педагогическое сопровождение.

Кроме того, меняется роль преподавателя, который становится организатором учебной деятельности, а не только источником знаний.

В условиях модульного обучения преподаватель выполняет функции координатора и консультанта. Он разрабатывает учебные модули, организует процесс обучения, оказывает методическую помощь и осуществляет контроль знаний.

Таким образом, эффективность модульного обучения во многом зависит от профессионализма преподавателя и его готовности к использованию современных педагогических технологий.

Модульное обучение широко используется в системе общего, профессионального и дополнительного образования. Оно особенно эффективно в условиях дистанционного и электронного обучения. Современные цифровые технологии позволяют создавать интерактивные образовательные модули, что делает процесс обучения более доступным и гибким.

Кроме того, модульный подход активно применяется в корпоративном обучении, где важна быстрая и эффективная подготовка специалистов. Одним из ключевых аспектов успешного внедрения модульного обучения является грамотная разработка учебных модулей. Проектирование модуля требует системного подхода и включает несколько последовательных этапов. На первом этапе определяется цель обучения, которая формулируется в виде конкретных и измеримых результатов. Важно, чтобы цели были ориентированы не только на усвоение знаний, но и на формирование умений и компетенций. На втором этапе осуществляется отбор и структурирование учебного содержания. Материал должен быть логически завершённым, доступным и соответствовать уровню подготовки обучающихся. При этом важно учитывать межпредметные связи и практическую направленность содержания. Третий этап предполагает разработку учебной деятельности обучающихся. Подбираются задания различного уровня сложности, направленные на формирование как репродуктивных, так и продуктивных умений. Особое внимание уделяется проблемным и творческим заданиям. Четвёртый этап связан с разработкой системы контроля и оценивания результатов обучения. В модульном обучении широко используются тесты, практические задания, проекты, а также элементы самооценки и взаимной оценки. На заключительном этапе разрабатываются методические рекомендации, которые помогают обучающимся эффективно организовать самостоятельную работу. Таким образом, качественно разработанный модуль представляет собой целостную дидактическую систему, обеспечивающую достижение запланированных результатов обучения.

Для более глубокого понимания сущности модульного обучения целесообразно рассмотреть его в сравнении с традиционной системой обучения. Традиционное обучение, как правило, ориентировано на преподавателя, который выступает основным источником знаний. Учебный процесс строится по единому плану, а темп обучения задаётся преподавателем. В такой системе ограничены возможности индивидуализации. В отличие от этого, модульное обучение ориентировано на обучающегося. Оно предполагает активную самостоятельную деятельность, гибкость в выборе темпа обучения и индивидуальные образовательные траектории. Кроме того, в традиционной системе контроль знаний осуществляется преимущественно в конце темы или курса, тогда как в модульном обучении контроль носит систематический и поэтапный характер.

Существенным отличием является и роль преподавателя: в модульной системе он выполняет функции наставника и консультанта, тогда как в традиционной – преимущественно передаёт знания. Таким образом, модульное обучение более соответствует современным требованиям образования, ориентированным на развитие личности обучающегося.

Модульное обучение успешно применяется в различных образовательных контекстах. В системе общего образования оно используется при изучении как гуманитарных, так и естественнонаучных дисциплин. Например, в курсе химии модули могут быть посвящены отдельным темам, таким как «Строение атома», «Химическая связь», «Органические соединения». В профессиональном образовании модульный подход позволяет формировать конкретные профессиональные компетенции. Каждый модуль ориентирован на освоение определённого вида деятельности, что делает обучение более практико-ориентированным.

Особенно широкое распространение модульное обучение получило в дистанционном образовании. Онлайн-курсы, как правило, строятся по модульному принципу, что обеспечивает удобство и гибкость обучения. В корпоративной сфере модульное обучение используется для повышения квалификации сотрудников. Оно позволяет быстро обновлять знания и адаптировать обучение под конкретные задачи организации. Для успешной реализации модульного обучения необходимо соблюдение ряда условий. Прежде всего, требуется высокий уровень профессиональной подготовки преподавателя. Он должен владеть современными педагогическими технологиями и уметь разрабатывать качественные учебные модули. Важным условием является готовность обучающихся к самостоятельной работе. Необходимо формировать у них навыки планирования, самоконтроля и ответственности за результаты обучения. Также большое значение имеет наличие соответствующего учебно-методического обеспечения, включая учебные материалы, задания, средства контроля и цифровые ресурсы. Не менее важна поддержка со стороны образовательного учреждения, включая организационные и технические условия.

Система оценивания в модульном обучении имеет свои особенности. Она ориентирована не только на проверку знаний, но и на оценку сформированности умений и компетенций. Контроль осуществляется на каждом этапе обучения и включает текущий, промежуточный и итоговый контроль. Важной особенностью является использование разнообразных форм оценивания: тестирования, практических заданий, проектов, портфолио. Особое место занимает самооценка обучающихся, которая способствует развитию рефлексии и ответственности за результаты обучения. Кроме того, в модульной системе широко применяется рейтинговая система оценивания, позволяющая учитывать результаты работы обучающегося на протяжении всего курса.

Заключение

Таким образом, проведённый анализ позволяет сделать вывод о том, что модульное обучение представляет собой эффективную и перспективную педагогическую технологию, отвечающую современным требованиям образования. Его сущность заключается в структурировании учебного материала на логически завершённые модули, ориентированные на достижение конкретных дидактических целей и результатов обучения. Модульный подход обеспечивает индивидуализацию образовательного процесса, способствует развитию познавательной активности, самостоятельности и ответственности обучающихся за результаты своей деятельности. Важным преимуществом является возможность гибкого управления процессом обучения, а также организация систематического контроля и обратной связи. В ходе исследования установлено, что эффективность модульного обучения зависит от ряда условий, среди которых особое значение имеют профессиональная компетентность

преподавателя, качество разработанных модулей и готовность обучающихся к самостоятельной учебной деятельности. Несмотря на определённые трудности внедрения, связанные с необходимостью значительных временных и методических затрат, модульное обучение обладает высоким потенциалом и широкими возможностями применения в различных образовательных условиях, включая дистанционное и электронное обучение. В перспективе дальнейшее развитие модульного обучения связано с активным использованием цифровых технологий, созданием интерактивных образовательных ресурсов и совершенствованием методик оценки результатов обучения. Это позволяет рассматривать модульное обучение как важное направление модернизации современной системы образования.

Список литературы:

1. Беспалько В. П. Педагогика и прогрессивные технологии. М., 1995. 336 с.
2. Лернер И. Я. Процесс обучения и его закономерности. М.: Знание, 1980. 96 с.
3. Талызина Н. Ф. Управление процессом усвоения знаний. М., 1984. 344 с.
4. Чошанов М. А. Гибкая технология проблемно-модульного обучения. М.: Народное образование, 1996. 160 с.
5. Юцявичене П. А. Теория и практика модульного обучения. Каунас, 1989. 272 с.

References:

1. Bepal'ko, V. P. (1995). Pedagogika i progressivnye tekhnologii. Moscow. (in Russian).
2. Lerner, I. Ya. (1980). Protsess obucheniya i ego zakonomernosti. Moscow. (in Russian).
3. Talyzina, N. F. (1984). Upravlenie protsessom usvoeniya znaniy. Moscow. (in Russian).
4. Choshanov, M. A. (1996). Gibkaya tekhnologiya problemno-modul'nogo obucheniya. Moscow. (in Russian).
5. Yutsyavichene, P. A. (1989). Teoriya i praktika modul'nogo obucheniya. Kaunas. (in Russian).

Поступила в редакцию
06.03.2026 г.

Принята к публикации
15.03.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Арстанбекова Н. Б., Кенжаева М. Сущность модульного обучения // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №5. С. 619-624. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/77>

Cite as (APA):

Arstanbekova, N., & Kenzhaeva, M. (2026). The Essence of Modular Learning. *Bulletin of Science and Practice*, 12(5), 619-624. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/77>

УДК 373

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/78>

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ ИНСТРУМЕНТОВ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ МОДУЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ (НА ПРИМЕРЕ ТЕМЫ «УГЛЕВОДОРОДЫ»)

©*Арстанбекова Н. Б.*, ORCID: 0000-0002-1644-2941, SPIN-код: 1448-4305,
канд. пед. наук, Жалал-Абадский государственный университет им. Б. Осмонова,
г. Манас, Кыргызстан, arstanbekovanur1@gmail.com
©*Кенжаева М.*, Жалал-Абадский государственный университет им. Б. Осмонова,
г. Манас, Кыргызстан

USING DIGITAL TOOLS IN MODULAR ORGANIC CHEMISTRY TRAINING (USING THE TOPIC "HYDROCARBONS")

©*Arstanbekova N.*, ORCID: 0000-0002-1644-2941, SPIN-code: 1448-4305, Ph.D., Jalal-Abad
State University named after B. Osmonov, Manas, Kyrgyzstan, arstanbekovanur1@gmail.com
©*Kenzhaeva M.*, Jalal-Abad State University named after B. Osmonov, Manas, Kyrgyzstan

Аннотация. В статье рассматриваются особенности применения цифровых инструментов «Санарип КАМПА», Google Classroom и Quizizz в условиях модульного обучения органической химии. Приводятся примеры практического использования цифровых ресурсов при изучении темы «Углеводороды». Показано, что интеграция цифровых платформ в образовательный процесс способствует развитию самостоятельности обучающихся, повышению их учебной мотивации и успеваемости.

Ключевые слова: модульное обучение, цифровые технологии, органическая химия, углеводороды, Санарип КАМПА, Google Classroom, Quizizz.

Abstract. This article examines the application of digital tools such as Sanarip KAMPA, Google Classroom, and Quizizz in modular organic chemistry training. Examples of the practical use of digital resources in studying the topic "Hydrocarbons" are provided. It is demonstrated that the integration of digital platforms into the educational process promotes student independence, increases their learning motivation, and improves academic performance.

Keywords: modular training, digital technologies, organic chemistry, hydrocarbons, Sanarip KAMPA, Google Classroom, Quizizz.

Современное образование активно использует цифровые технологии, позволяющие создавать гибкие и адаптивные формы обучения [5]. В условиях цифровизации особую значимость приобретает интеграция педагогических технологий с цифровыми инструментами.

Модульное обучение в сочетании с цифровыми платформами способствует формированию у обучающихся навыков самостоятельного поиска, анализа и применения знаний [2, 5]. Использование цифровых ресурсов делает образовательный процесс более наглядным, интерактивным и практико-ориентированным.

Модульное обучение представляет собой организацию учебного процесса, при которой содержание дисциплины структурируется в виде логически завершённых блоков (модулей), каждый из которых направлен на формирование определённых знаний и умений [2].

Данный подход обеспечивает поэтапное усвоение материала, развитие самостоятельности обучающихся и возможность индивидуализации обучения.

Цифровые инструменты в обучении химии

В рамках педагогической практики были использованы следующие цифровые платформы: «Санарип КАМПА», Google Classroom и Quizizz, обеспечивающие реализацию модульного обучения [1, 3, 4].

«Санарип КАМПА» — национальная образовательная платформа Кыргызской Республики, позволяющая создавать учебные модули, тесты и анализировать результаты обучения [1] (Рисунок 1).

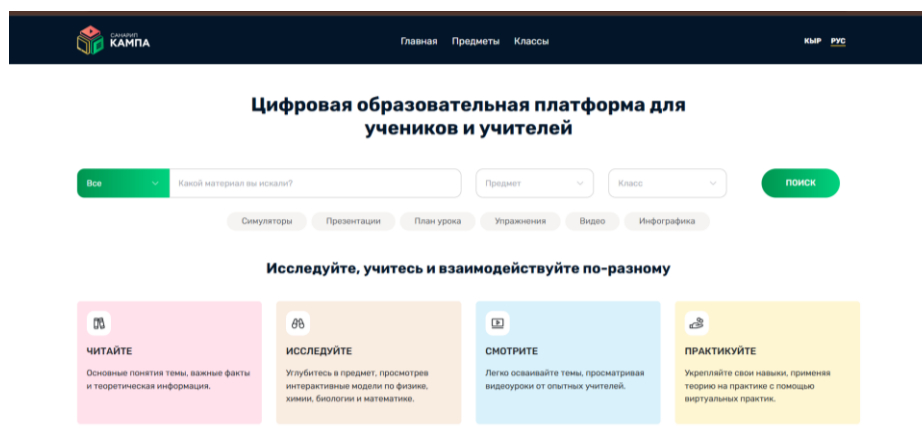


Рисунок 1. Главная страница платформы Санарип КАМПА

Платформа обеспечивает: доступ к мультимедийным материалам (видео, презентации, 3D-модели); возможность самостоятельного изучения материала; контроль и анализ результатов обучения. Использование 3D-моделей способствует визуализации пространственного строения молекул, пониманию изомерии и особенностей химических связей, что значительно облегчает усвоение сложных тем органической химии.

Таблица 1

ДОСТОИНСТВА И НЕДОСТАТКИ ПЛАТФОРМЫ САНАРИП КАМПА

Достоинства	Недостатки
1. Широкий спектр материалов: видеоуроки, презентации, симуляции, инфографика, 3D-модели, тесты	1. Контент обновляется не всегда своевременно, возможна устаревшая информация
2. Доступно на кыргызском и русском языках	2. Нет поддержки других языков, ограничение для иностранных учеников
3. Использует ИИ для генерации уроков и тестов, интерактивность повышает интерес	3. Зависимость от компьютеров и стабильного интернета; мобильная версия ограничена
4. Возможность отслеживания выполнения заданий и оставления отзывов	4. Требуется дополнительное обучение для учителей и учеников, чтобы использовать все функции
5. Возможность самостоятельного изучения материала учащимися	5. В удаленных школах доступ может быть ограничен техническими ресурсами

«Санарип Кампа» значительно повышает качество и интерес к обучению, особенно при активной интеграции с практическими занятиями, моделями в ChemSketch и симуляциями в PhET. Однако для максимального эффекта важно обеспечить техническую поддержку и обучение пользователей. Рассмотрим 3D модель углеводородных соединений (Рисунок 2).

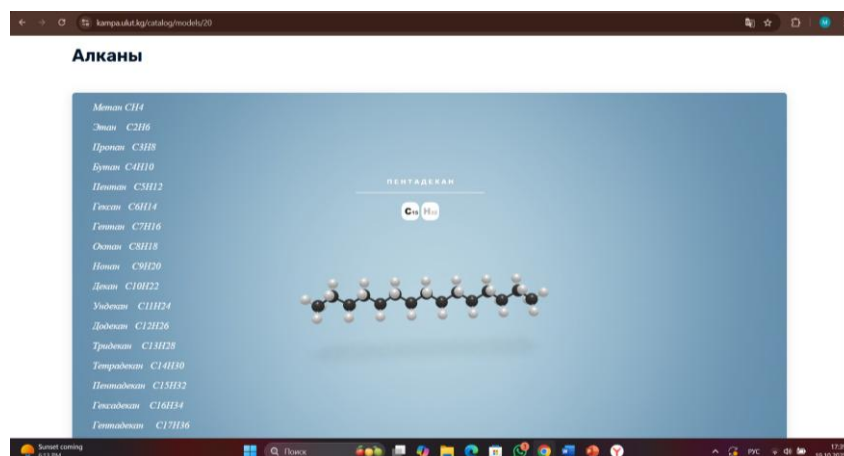


Рисунок 2. Модель пентадекана (алканы)

1. Визуализация пространственной структуры молекул. Ученики видят, как атомы расположены в пространстве (тетраэдрическая структура CH_4 , плоская структура бензола). Легче понять форму молекул и углы связей.

2. Изучение изомерии. Возможность вращать молекулы и сравнивать линейные и разветвлённые изомеры. Видно, как различное расположение атомов влияет на форму и свойства молекулы.

3. Понимание природы кратных связей. Двойные и тройные связи наглядно демонстрируются в объёме. Учащиеся видят, как это влияет на геометрию молекулы.

4. Интерактивное взаимодействие. Можно «собирать» молекулы самостоятельно, перемещать атомы, менять связи. Это повышает активность и интерес к изучению химии.

5. Сравнение физических свойств. На платформе можно одновременно визуализировать несколько молекул и наблюдать различия в строении. Помогает понять, почему изомеры имеют разные свойства (кипение, плотность и т.д.).

Google Classroom. Google Classroom является эффективным инструментом для организации дистанционного взаимодействия между учителем и обучающимися, позволяющим размещать учебные материалы, выдавать задания и осуществлять обратную связь (Рисунок 3) [4].

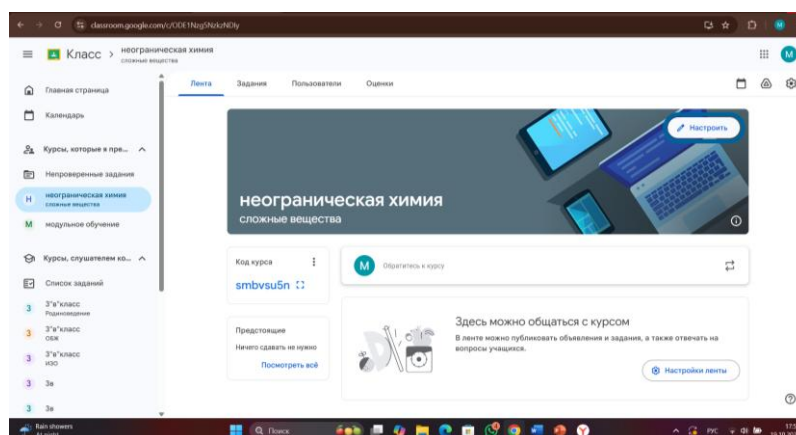


Рисунок 3. Главная страница Google classroom

Платформа обеспечивает: централизованное управление учебным процессом; оперативную проверку и оценивание заданий; постоянную коммуникацию с обучающимися.

Таблица 2

ДОСТОИНСТВА И НЕДОСТАТКИ ПЛАТФОРМЫ CLASSROOM

Категория	Применение/Возможности	Преимущества	Недостатки
Создание курса	Учитель создает курс по теме, добавляет учеников через код или e-mail	Удобное централизованное управление классом	Требуется регистрация и подключение к интернету
Размещение материалов	Видеолекции, презентации, схемы, методические материалы	Доступ к материалам в любое время, удобно для дистанционного обучения	Не все форматы файлов могут быть интегрированы
Выдача заданий	Создание тестов, вопросов для обсуждения, практических заданий	Возможность ставить сроки, автоматически собирать работы	Требуется навыки цифровой грамотности для учителя и учеников
Оценивание и обратная связь	Учитель проверяет работы, оставляет комментарии, выставляет оценки	Быстрая обратная связь, ученики видят свои результаты	Ограниченная функциональность для сложных оценочных схем
Интеграция с другими платформами	Можно использовать с PhET, ChemSketch и другими образовательными инструментами	Расширяет возможности интерактивного обучения	Возможны технические сложности при интеграции

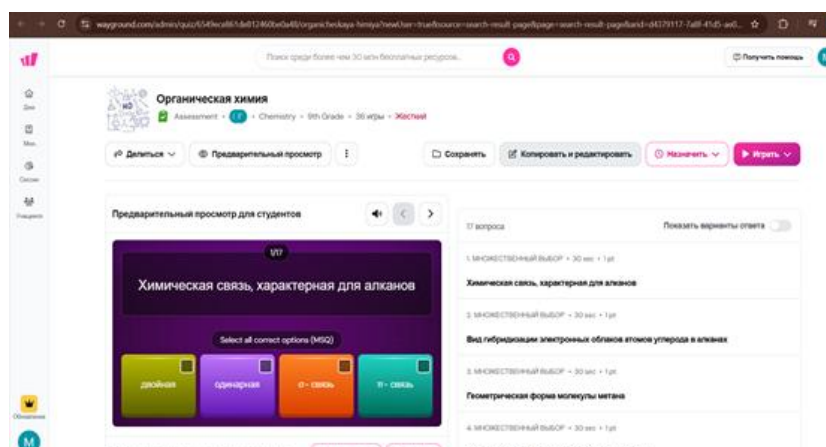


Рисунок 4. Тестовые задания по органической химии

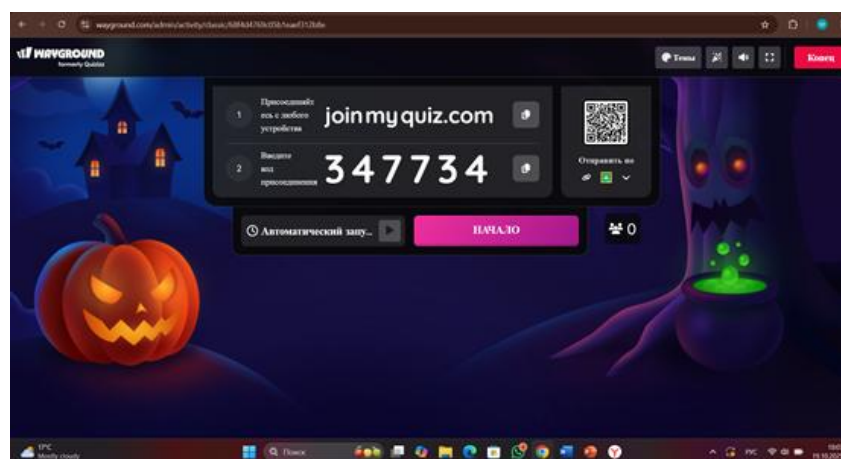


Рисунок 5. Викторина на сайте Quizizz

Quizizz представляет собой интерактивную платформу для проведения тестирования и викторин в игровой форме [3].

Использование данного инструмента позволяет: проводить оперативный контроль знаний; повышать мотивацию обучающихся; реализовывать элементы геймификации обучения. На Рисунках 4–5 показаны способы проверки обучающихся с помощью онлайн-тестов и мини-викторин.

Практическая реализация модульного обучения

В ходе изучения темы «Углеводороды» учебный материал был разделён на несколько модулей [2, 5].

Модуль 1. Строение и изомерия алканов: Обучающиеся изучали строение молекул с использованием 3D-моделей и симуляций, строили изомеры и анализировали их свойства;

Модуль 2. Насыщенные и ненасыщенные углеводороды: Рассматривались особенности строения алканов, алкенов и алкинов, а также влияние кратных связей на свойства веществ;

Модуль 3. Ароматические углеводороды: Изучалось строение бензола и свойства ароматических соединений с использованием визуализации молекул;

Модуль 4. Итоговое тестирование: Контроль знаний осуществлялся с использованием платформы Quizizz, что позволило провести объективную оценку результатов обучения;

Комплексное использование цифровых инструментов: Совместное применение цифровых платформ обеспечило системность и непрерывность обучения: Размещение учебных материалов — «Санарип КАМПА»; Организация взаимодействия и обратной связи — Google Classroom; Контроль знаний — Quizizz [1, 3, 4].

Таблица 3

МОДУЛЬ 1. СТРОЕНИЕ И ИЗОМЕРИЯ АЛКАНОВ

Этап урока	Деятельность учителя	Деятельность ученика	Используемые ресурсы
Вводная часть	Объясняет общую формулу алканов, строение, тетраэдрическую форму.	Слушают, задают вопросы	Презентация, Санарип КАМПА
Демонстрация	Показывает PhET строит CH_4 , C_2H_6 , C_3H_8 , C_4H_{10} ; показывает изомеры	Наблюдают	PhET
Практика	Учащиеся в парах строят молекулы C_4H_{10} и C_5H_{12} , определяют изомеры	Создают структурные формулы	PhET
Домашнее задание	Разместить задание в Google Classroom: построить C_6H_{14} и показать все изомеры	Выполняют задание, загружают в Classroom	Google Classroom

Таблица 4

МОДУЛЬ 2. НАСЫЩЕННЫЕ И НЕНАСЫЩЕННЫЕ УГЛЕВОДОРОДЫ (АЛКЕНЫ, АЛКИНЫ)

Этап урока	Деятельность учителя	Деятельность ученика	Используемые ресурсы
Объяснение	Рассказывает про двойные и тройные связи, общие формулы	Слушают, делают пометки	Презентация Санарип КАМПА
Демонстрация	Строит молекулы C_2H_4 , C_3H_6 , C_2H_2 показывает на PhET визуализацию молекул	Наблюдают	PhET
Практика	В PhET «Build a Molecule» строят алкены и алкины, исследуют углы связей	Активно взаимодействуют с симуляцией	PhET
Проверка знаний	Короткий тест в Quizzes по формулам и изомерии	Проходят тест онлайн	Quizzes

Цель: Понимание кратных связей, различий между алканами, алкенами и алкинами.

Таблица 5

МОДУЛЬ 3. АРОМАТИЧЕСКИЕ УГЛЕВОДОРОДЫ

Этап урока	Деятельность учителя	Деятельность ученика	Используемые ресурсы
Объяснение	Показывает строение бензола, свойства ароматических углеводородов	Слушают, делают заметки	Презентация Санарип КАМПА
Демонстрация	Строит C_6H_6 визуализирует в PhET	Наблюдают	PhET
Практика	Строят другие ароматические углеводороды, сравнивают с алканами	Строят и обсуждают	PhET
Домашнее задание	Размещает задания в Google Classroom: построить 3 бензольных соединения и описать их свойства	Выполняют, загружают работу	Google Classroom
Объяснение	Показывает строение бензола, свойства ароматических углеводородов	Слушают, делают заметки	Презентация Санарип КАМПА

Цель: Ознакомление с бензольным кольцом, планарной структурой и особенностями ароматических соединений.

Таблица 6

МОДУЛЬ 4. ИТОГОВОЕ ЗАКРЕПЛЕНИЕ И ТЕСТИРОВАНИЕ

Этап урока	Деятельность учителя	Деятельность ученика	Используемые ресурсы
Итоговое задание	Организует онлайн-тест по всей теме	Проходят тест	Quizzes
Обсуждение результатов	Анализирует ошибки, разъясняет сложные моменты	Обсуждают, задают вопросы	Google Classroom/Quizzes
Рефлексия	Предлагает интерактивное задание: «Собери молекулу и покажи ее строение»	Выполняют задание	PhET

Цель: Проверка знаний и закрепление материала.

Результаты исследования

По результатам педагогического эксперимента установлено, что использование цифровых инструментов в модульном обучении способствовало повышению уровня вовлечённости обучающихся приблизительно на 30%. Успеваемость по итоговому тестированию возросла с 65% до 88%.

Обучающиеся отметили удобство работы с цифровыми платформами и высокий уровень интереса к интерактивным заданиям.

Выводы

Интеграция цифровых инструментов в модульное обучение органической химии способствует формированию ключевых компетенций обучающихся, повышает их мотивацию и эффективность усвоения знаний [2, 5, 6].

Использование платформ «Санарип КАМПА», Google Classroom и Quizizz делает образовательный процесс более современным, интерактивным и практико-ориентированным.

Перспективы дальнейших исследований связаны с расширением использования цифровых технологий и разработкой интерактивных образовательных ресурсов.

Список литературы:

1. Министерство образования и науки Кыргызской Республики. Санарип КАМПА – цифровая образовательная платформа. Бишкек, 2024.
2. Иванова Н. А. Модульное обучение в условиях цифровизации образования. М., 2023.
3. Quizizz: официальный сайт. <https://quizizz.com/>
4. Google Classroom. <https://classroom.google.com/>
5. Колыхматов В. И. Новые возможности и обучающие ресурсы цифровой образовательной среды. СПб.: ЛОИРО, 2020. 157 с.
6. Бабаев А. Б. Цифровые технологии в науке, бизнесе, образовании. Пенза: Наука и Просвещение, 2020. 104 с.

References:

1. Ministry of Education and Science of the Kyrgyz Republic. Sanarip KAMPA – a digital educational platform. Bishkek, 2024.
2. Ivanova, N. A. (2023). Modular learning in the context of digitalization of education. Moscow. (in Russian).
3. Quizizz: official website. <https://quizizz.com/>
4. Google Classroom: official website. <https://classroom.google.com/>
5. Kolykhmatov, V. I. (2020). New opportunities and learning resources of the digital educational environment: a teaching aid. St. Petersburg. (in Russian).
6. Babaev, A. B. (2020). Digital technologies in science, business, education. Penza. (in Russian).

Поступила в редакцию
19.03.2026 г.

Принята к публикации
27.03.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Арстанбекова Н. Б., Кенжаева М. Использование цифровых инструментов при реализации модульного обучения органической химии (на примере темы «Углеводороды») // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №5. С. 625-631. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/78>

Cite as (APA):

Arstanbekova, N., & Kenzhaeva, M. (2026). Using Digital Tools in Modular Organic Chemistry Training (Using the Topic "Hydrocarbons"). *Bulletin of Science and Practice*, 12(5), 625-631. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/78>

УДК 373

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/79>

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ПРЕПОДАВАНИЯ ИНОСТРАННЫХ ЯЗЫКОВ В СИСТЕМЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

©*Тургунбаева К. Т.*, ORCID: 0009-0006-7296-6076, SPIN-код: 2649-8781,

Ошский технологический университет им. М. М. Адышева,

г. Ош, Кыргызстан, kanymjan1961@gmail.com

©*Казиева К. К.*, ORCID: 0009-0001-9860-4683, *Ошский технологический университет им. М. М. Адышева, г. Ош, Кыргызстан, kazieva25@icloud.com*

©*Абдрасул кызы Т.*, ORCID: 0009-0002-9138-9092, *Ошский технологический университет им. М. М. Адышева, г. Ош, Кыргызстан, tattybul202@gmail.com*

MODERN METHODS OF TEACHING FOREIGN LANGUAGES IN THE HIGHER EDUCATION SYSTEM

©*Turgunbaeva K.*, ORCID: 0009-0006-7296-6076, SPIN code: 2649-8781, *Osh Technological University named after M. M. Adyshev, Osh, Kyrgyzstan, kanymjan1961@gmail.com*

©*Kazieva K.*, ORCID: 0009-0001-9860-4683, *Osh Technological University named after M. M. Adyshev, Osh, Kyrgyzstan, kazieva25@icloud.com*

©*Abdrasul kzy T.*, ORCID: 0009-0002-9138-9092, *Osh Technological University named after M. M. Adyshev, Osh, Kyrgyzstan, tattybul202@gmail.com*

Аннотация. Рассматриваются современные методы преподавания иностранных языков в системе высшего образования в условиях цифровизации и глобализации образовательного пространства. Актуальность исследования обусловлена необходимостью повышения эффективности языковой подготовки студентов и формирования у них коммуникативной и межкультурной компетенций. Целью работы является анализ современных педагогических подходов и технологий, применяемых при преподавании иностранных языков в вузах. В исследовании рассматриваются такие методы, как коммуникативный подход, проектное обучение, использование информационно-коммуникационных технологий, интерактивные и дистанционные формы обучения. Особое внимание уделяется интеграции цифровых образовательных ресурсов и интернет-технологий в процесс обучения иностранному языку. Отмечается, что использование современных методов способствует развитию профессиональной коммуникативной компетенции студентов, повышает их мотивацию и обеспечивает практико-ориентированный характер обучения. В результате анализа делается вывод о необходимости комплексного применения инновационных педагогических технологий и традиционных методов преподавания для достижения высоких образовательных результатов в высшей школе.

Abstract. This article examines modern methods of teaching foreign languages in higher education in the context of the digitalization and globalization of the educational space. The relevance of the study stems from the need to improve the effectiveness of student language training and develop their communicative and intercultural competencies. The aim of the study is to analyze modern pedagogical approaches and technologies used in teaching foreign languages at universities. The study examines methods such as the communicative approach, project-based learning, the use of information and communication technologies, and interactive and distance learning. Particular attention is paid to the integration of digital educational resources and internet technologies into the foreign language teaching process. It is noted that the use of modern methods contributes to the

development of students' professional communicative competence, increases their motivation, and ensures a practice-oriented learning experience. The analysis concludes that the integrated use of innovative pedagogical technologies and traditional teaching methods is essential for achieving high educational results in higher education.

Ключевые слова: иностранный язык, методика преподавания, высшее образование, коммуникативный подход.

Keywords: foreign language, teaching methods, higher education, communicative approach.

В условиях глобализации и стремительного развития международных научных, экономических и культурных связей владение иностранными языками становится одним из ключевых факторов профессиональной подготовки специалистов. Современное образовательное пространство характеризуется активной интеграцией национальных систем высшего образования в мировое академическое сообщество, что предполагает расширение международного сотрудничества, академической мобильности студентов и преподавателей, а также участие в международных научных проектах. В этой связи обучение иностранным языкам в высшей школе приобретает особую значимость и требует совершенствования методов и технологий преподавания. Актуальность исследования обусловлена необходимостью повышения эффективности языковой подготовки студентов в условиях цифровизации образования и внедрения инновационных педагогических технологий. Традиционные методы преподавания иностранных языков постепенно трансформируются под влиянием современных образовательных тенденций, ориентированных на формирование коммуникативной, профессиональной и межкультурной компетенции обучающихся. В современных условиях преподавание иностранного языка должно быть направлено не только на усвоение лексико-грамматического материала, но и на развитие практических навыков общения, способности к межкультурному взаимодействию и критическому мышлению. Важным фактором, определяющим необходимость модернизации методики преподавания иностранных языков, является развитие академической мобильности студентов и преподавателей. Участие в международных образовательных программах, стажировках и научных обменах требует высокого уровня владения иностранным языком, что, в свою очередь, ставит перед системой высшего образования задачу внедрения более эффективных и инновационных методов обучения.

Современная методика преподавания иностранных языков активно использует коммуникативный, компетентностный и лингвокультурологический подходы, которые ориентированы на формирование практических навыков использования языка в различных профессиональных и межкультурных ситуациях. Важную роль также играют интерактивные методы обучения, проектная деятельность, а также применение цифровых образовательных технологий и онлайн-платформ, расширяющих возможности обучения и способствующих повышению мотивации студентов.

Целью данного исследования является анализ современных методов преподавания иностранных языков в системе высшего образования и выявление их эффективности в формировании коммуникативной компетенции студентов.

Модернизация методов преподавания иностранных языков в системе высшего образования является важным условием повышения качества языковой подготовки студентов и формирования у них профессиональной коммуникативной компетенции, необходимой для успешной деятельности в условиях современного глобального общества. Развитие методики

преподавания иностранных языков представляет собой сложный и многогранный процесс, отражающий изменения в образовательных целях, педагогических концепциях и общественных потребностях. На протяжении длительного времени подходы к обучению иностранным языкам трансформировались от преимущественно грамматико-переводного метода к более современным моделям обучения, ориентированным на развитие коммуникативных навыков и практического использования языка. В современной педагогике иностранный язык рассматривается не только как учебная дисциплина, но и как средство межкультурной коммуникации, профессионального взаимодействия и интеграции в глобальное образовательное пространство [2].

Одним из наиболее распространённых и эффективных подходов в современной методике преподавания иностранных языков является коммуникативный подход. Данный подход ориентирован на формирование у студентов способности использовать язык в реальных коммуникативных ситуациях. Основной целью обучения становится развитие коммуникативной компетенции, включающей лингвистическую, социолингвистическую и прагматическую составляющие. Коммуникативный подход предполагает активное использование диалогов, дискуссий, ролевых игр и других интерактивных форм обучения, способствующих развитию навыков устной и письменной речи [6].

Как отмечают исследователи, применение коммуникативного подхода способствует повышению мотивации студентов и формированию практических языковых навыков, необходимых для профессиональной деятельности [1].

Важное место в современной методике занимает когнитивный подход, который рассматривает процесс изучения иностранного языка как сложную интеллектуальную деятельность, связанную с формированием и развитием мыслительных процессов. В рамках данного подхода особое внимание уделяется развитию аналитических способностей студентов, их способности осознавать языковые структуры и закономерности функционирования языка. Когнитивный подход предполагает активное вовлечение обучающихся в процесс анализа языковых явлений, что способствует более глубокому усвоению учебного материала и развитию самостоятельности в обучении [7].

Одним из значимых направлений современной методики является лингвокультурологический подход, который предполагает изучение языка в тесной связи с культурой народа-носителя. Данный подход основан на понимании языка как важнейшего элемента культурной картины мира. В процессе обучения иностранному языку большое внимание уделяется изучению национально-культурных особенностей, традиций и ценностей, отражённых в языке. Лингвокультурологический подход способствует формированию межкультурной компетенции студентов и развитию способности к эффективному взаимодействию в международной коммуникации [8].

Не менее важным в современной системе высшего образования является компетентностный подход, который ориентирован на формирование у студентов комплекса профессиональных и коммуникативных компетенций. В рамках данного подхода обучение иностранному языку рассматривается как средство подготовки специалистов, способных эффективно использовать язык в профессиональной сфере. Компетентностный подход предполагает интеграцию теоретических знаний и практических навыков, развитие критического мышления, а также формирование способности к самостоятельному обучению и профессиональному развитию [3].

Современные теоретические основы преподавания иностранных языков базируются на комплексном использовании различных педагогических подходов, каждый из которых вносит значительный вклад в развитие языкового образования. Коммуникативный, когнитивный,

лингвокультурологический и компетентностный подходы взаимно дополняют друг друга и способствуют формированию у студентов эффективных навыков межкультурной коммуникации, необходимых для успешной профессиональной деятельности в условиях глобального общества. Современная система высшего образования характеризуется активным внедрением инновационных методов обучения, направленных на развитие коммуникативных навыков, критического мышления и самостоятельной учебной деятельности студентов. В условиях глобализации и цифровизации образования преподавание иностранных языков требует использования комплексного подхода, сочетающего традиционные и инновационные методы обучения. Современные педагогические технологии ориентированы на формирование коммуникативной компетенции, развитие межкультурного взаимодействия и повышение мотивации обучающихся [2].

Коммуникативный метод является одним из наиболее эффективных подходов в обучении иностранным языкам. Основной целью данного метода является формирование у студентов способности использовать иностранный язык в реальных ситуациях общения. В отличие от традиционных методов, ориентированных на изучение грамматических правил и перевод текстов, коммуникативный метод акцентирует внимание на развитии практических навыков устной и письменной речи [6].

Коммуникативное обучение предполагает активное использование диалогов, дискуссий, ролевых игр и ситуационных упражнений. Такие формы работы позволяют студентам развивать навыки спонтанной речи, аргументации и взаимодействия в процессе общения. Например, на занятиях могут использоваться следующие задания: моделирование профессиональных ситуаций общения; обсуждение актуальных социальных и культурных проблем; проведение дебатов и презентаций. Использование коммуникативного метода способствует развитию языковой компетенции студентов и повышает их уверенность в использовании иностранного языка в профессиональной деятельности. Интерактивные методы обучения предполагают активное взаимодействие студентов между собой и с преподавателем. В процессе обучения создаются условия для совместного решения проблемных задач, обсуждения различных точек зрения и коллективного поиска решений. К числу наиболее распространённых интерактивных методов относятся: дискуссии; кейс-метод; деловые игры; групповые проекты. Применение интерактивных методов способствует развитию аналитического мышления, коммуникативных навыков и способности работать в команде [3].

При изучении темы «Международный бизнес» студентам может быть предложен кейс, в котором они должны разработать стратегию выхода компании на зарубежный рынок. В процессе обсуждения студенты используют иностранный язык для аргументации своей позиции и презентации предложенных решений. Проектный метод является одним из наиболее эффективных способов развития самостоятельной исследовательской деятельности студентов. Данный метод предполагает выполнение учебных проектов, направленных на решение практических или исследовательских задач. Проектная деятельность может включать: подготовку презентаций; проведение мини-исследований; разработку тематических проектов; подготовку мультимедийных материалов. Например, студенты могут подготовить проект на тему «Культурные особенности делового общения в разных странах». В ходе выполнения проекта обучающиеся анализируют научные источники, собирают информацию и представляют результаты исследования на иностранном языке. Проектный метод способствует развитию критического мышления, навыков самостоятельной работы и исследовательской компетенции студентов [8].

В последние годы важную роль в преподавании иностранных языков играют цифровые образовательные технологии. Использование онлайн-платформ, мультимедийных ресурсов и дистанционных форм обучения значительно расширяет возможности образовательного процесса. К основным цифровым инструментам обучения иностранным языкам относятся: образовательные платформы (moodle, google classroom); онлайн-курсы и вебинары; мультимедийные презентации; мобильные приложения для изучения языков. Использование цифровых технологий позволяет создать интерактивную образовательную среду, повысить доступность учебных материалов и обеспечить индивидуализацию обучения [4].

Таблица 1

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ПРЕПОДАВАНИЯ ИНОСТРАННЫХ ЯЗЫКОВ В ВУЗЕ

Метод обучения	Основная цель	Примеры применения
Коммуникативный метод	Развитие речевой компетенции	Диалоги, ролевые игры, дебаты
Интерактивные методы	Активное взаимодействие студентов	Кейс-метод, дискуссии, деловые игры
Проектный метод	Развитие исследовательских навыков	Подготовка проектов и презентаций
Цифровые технологии	Расширение возможностей обучения	Онлайн-курсы, мультимедийные ресурсы



Рисунок 1. Основные направления современных методов обучения иностранным языкам

Использование современных методов преподавания иностранных языков в системе высшего образования способствует повышению эффективности образовательного процесса, развитию коммуникативных и профессиональных компетенций студентов, а также формированию навыков межкультурного взаимодействия, необходимых для успешной профессиональной деятельности в условиях глобализованного мира. В условиях цифровизации современного общества использование информационно-коммуникационных технологий становится неотъемлемой частью образовательного процесса. В системе высшего образования цифровые технологии значительно расширяют возможности преподавания иностранных языков, обеспечивая доступ к разнообразным образовательным ресурсам, интерактивным материалам и международным коммуникационным платформам. Применение цифровых инструментов способствует развитию языковых навыков студентов, повышает их

мотивацию к обучению и позволяет организовать гибкую и персонализированную образовательную среду [2].

Одним из наиболее распространённых направлений использования цифровых технологий является применение образовательных онлайн-платформ. Платформы позволяют преподавателям размещать учебные материалы, организовывать тестирование, проводить обсуждения и контролировать учебную деятельность студентов. К наиболее распространённым образовательным платформам относятся Moodle, Google Classroom и Microsoft Teams. Их использование обеспечивает систематизацию учебного процесса, доступность учебных материалов и возможность обратной связи между преподавателем и студентами [4].

Важную роль в преподавании иностранных языков играют онлайн-курсы и дистанционные формы обучения. Массовые открытые онлайн-курсы (МООС) предоставляют студентам возможность изучать иностранные языки с использованием интерактивных заданий, видеолекций и тестовых модулей. Курсы расширяют образовательное пространство и способствуют развитию самостоятельной учебной деятельности обучающихся [1].

Значительное влияние на эффективность обучения оказывают мультимедийные технологии, включающие использование аудио и видеоматериалов, интерактивных презентаций и электронных учебных пособий. Мультимедийные средства позволяют создавать более наглядную образовательную среду, что способствует лучшему восприятию учебного материала и развитию навыков аудирования и понимания речи носителей языка [6]

Основные направления применения цифровых технологий в преподавании иностранных языков представлены в Таблице 2.

Таблица 2

ОСНОВНЫЕ ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРЕПОДАВАНИИ ИНОСТРАННЫХ ЯЗЫКОВ

<i>Цифровая технология</i>	<i>Основные функции</i>	<i>Педагогические преимущества</i>
Образовательные платформы (Moodle, Google Classroom)	Размещение материалов, тестирование, обратная связь	Организация учебного процесса, контроль знаний
Онлайн-курсы (МООС)	Видеолекции, интерактивные задания	Доступ к международным образовательным ресурсам
Мультимедийные технологии	Аудио- и видеоматериалы, презентации	Развитие навыков аудирования
Мобильные приложения	Практика лексики и грамматики	Индивидуализация обучения
Электронные словари	Быстрый доступ к языковой информации	Поддержка самостоятельной работы

Как видно из Таблицы 2, цифровые технологии позволяют разнообразить формы организации учебного процесса и обеспечивают более эффективное развитие языковых навыков студентов. Использование цифровых инструментов способствует повышению доступности образовательных ресурсов и формированию навыков самостоятельного обучения. Влияние цифровых технологий на развитие различных видов речевой деятельности студентов представлено в Таблице 3. Данные, представленные в Таблице 3, показывают, что цифровые образовательные инструменты оказывают значительное влияние на развитие различных видов речевой деятельности студентов. Использование мультимедийных и интерактивных технологий способствует формированию коммуникативной компетенции и повышает эффективность обучения иностранному языку. Интеграция цифровых технологий в образовательный процесс является важным условием модернизации преподавания иностранных языков в системе высшего образования.

Таблица 3

ВЛИЯНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА РАЗВИТИЕ
ЯЗЫКОВЫХ НАВЫКОВ СТУДЕНТОВ

<i>Языковой навык</i>	<i>Используемые цифровые инструменты</i>	<i>Результат обучения</i>
Аудирование	Подкасты, видеолекции	Улучшение понимания речи
Говорение	Видеоконференции, языковые приложения	Развитие устной речи
Чтение	Электронные книги, онлайн-статьи	Расширение словарного запаса
Письмо	Онлайн-редакторы, обучающие платформы	Развитие письменной речи

Применение онлайн-платформ, мультимедийных ресурсов и мобильных приложений позволяет создавать современную образовательную среду, способствующую развитию языковых навыков студентов и повышению качества языковой подготовки. Современные методы преподавания иностранных языков в системе высшего образования направлены на повышение эффективности образовательного процесса и формирование у студентов устойчивых коммуникативных навыков. Использование инновационных педагогических технологий способствует активизации учебной деятельности студентов, развитию их познавательной активности и формированию практических навыков использования иностранного языка в профессиональной и межкультурной коммуникации. В научной литературе отмечается, что внедрение современных методов обучения повышает качество языковой подготовки и способствует формированию коммуникативной компетенции обучающихся [1, 6].

Одним из важных преимуществ современных методов обучения является их ориентированность на практическое использование языка. Коммуникативные и интерактивные методы позволяют создать учебную среду, приближенную к реальным условиям общения. В процессе обучения активно используются дискуссии, групповые задания, презентации и другие формы взаимодействия, способствующие развитию навыков аргументации и устной речи. Подобные формы работы стимулируют студентов к активному участию в образовательном процессе и способствуют более глубокому усвоению учебного материала [5].

Использование инновационных технологий также оказывает положительное влияние на мотивацию студентов. Цифровые образовательные ресурсы, мультимедийные материалы и интерактивные платформы делают процесс обучения более динамичным и наглядным. Применение онлайн-ресурсов позволяет разнообразить формы учебной деятельности, обеспечить оперативную обратную связь и повысить заинтересованность студентов в изучении иностранного языка [7].

Современные методы обучения способствуют развитию коммуникативной компетенции студентов, которая является одной из ключевых целей языкового образования. Коммуникативная компетенция включает способность эффективно использовать язык в различных ситуациях общения, понимать культурные особенности и нормы речевого поведения. В условиях высшего образования формирование данной компетенции предполагает интеграцию языковых знаний с профессиональной подготовкой студентов и развитие навыков межкультурной коммуникации [8]. Эффективность применения современных методов обучения иностранным языкам представлена в Таблице 4. Данные, представленные в Таблице 4, демонстрируют, что современные методы преподавания иностранных языков оказывают комплексное влияние на развитие различных образовательных результатов. Их использование способствует не только формированию языковых навыков, но и развитию аналитического мышления, самостоятельности и способности к межкультурному

взаимодействию. Применение современных педагогических технологий в преподавании иностранных языков повышает эффективность образовательного процесса, способствует развитию коммуникативной компетенции студентов и формирует у них навыки, необходимые для успешной профессиональной деятельности в условиях глобализованного мира. Результаты проведённого исследования подтверждают, что применение современных методов преподавания иностранных языков оказывает положительное влияние на эффективность образовательного процесса в системе высшего образования.

Таблица 4

ПРЕИМУЩЕСТВА СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ ПРЕПОДАВАНИЯ
ИНОСТРАННЫХ ЯЗЫКОВ

<i>Метод обучения</i>	<i>Основные преимущества</i>	<i>Образовательный результат</i>
Коммуникативный метод	Развитие навыков общения	Формирование речевой компетенции
Интерактивные методы	Активное участие студентов	Развитие критического мышления
Проектный метод	Самостоятельная исследовательская деятельность	Формирование аналитических навыков
Цифровые технологии	Доступ к образовательным ресурсам	Повышение мотивации и эффективности обучения

Использование коммуникативного, интерактивного и проектного подходов способствует развитию языковых навыков студентов, формированию их коммуникативной компетенции и повышению мотивации к изучению иностранного языка. Полученные результаты согласуются с выводами ряда исследователей, которые отмечают, что коммуникативно-ориентированное обучение является одним из наиболее эффективных направлений современной методики преподавания иностранных языков [6].

Анализ научной литературы также показывает, что активное использование интерактивных методов обучения способствует развитию у студентов навыков сотрудничества, критического мышления и самостоятельного поиска информации. По мнению исследователей, внедрение интерактивных форм обучения позволяет создать благоприятную образовательную среду, в которой обучающиеся становятся активными участниками образовательного процесса, а не пассивными получателями знаний [3].

Полученные результаты исследования также подтверждают важную роль цифровых технологий в процессе обучения иностранным языкам. Использование образовательных онлайн-платформ, мультимедийных материалов и дистанционных форм обучения значительно расширяет возможности преподавания и делает образовательный процесс более гибким и доступным. Современные цифровые инструменты позволяют интегрировать различные формы обучения, обеспечивая индивидуализацию образовательного процесса и развитие самостоятельной учебной деятельности студентов [4].

Сопоставление результатов исследования с работами других авторов показывает, что современные тенденции развития методики преподавания иностранных языков направлены на интеграцию инновационных педагогических технологий и традиционных методов обучения. Исследователи отмечают необходимость комплексного подхода к организации образовательного процесса, который сочетает использование коммуникативных методов, интерактивных технологий и цифровых образовательных ресурсов [1].

Перспективы дальнейшего развития методики преподавания иностранных языков связаны с активным внедрением цифровых образовательных технологий, развитием смешанных форм обучения и расширением возможностей межкультурной коммуникации в

образовательной среде. Особое значение приобретает использование современных информационных технологий, позволяющих организовать международное взаимодействие студентов и преподавателей, а также интеграцию образовательных программ различных университетов. Результаты исследования подтверждают необходимость дальнейшего совершенствования методов преподавания иностранных языков в системе высшего образования и внедрения инновационных педагогических технологий, направленных на повышение качества языковой подготовки студентов. Проведённое исследование позволило рассмотреть современные методы преподавания иностранных языков в системе высшего образования и определить их роль в формировании коммуникативной компетенции студентов. В ходе анализа научной литературы и современных педагогических подходов было установлено, что модернизация методики преподавания иностранных языков является важным условием повышения эффективности образовательного процесса. В результате исследования были выявлены основные направления развития современной методики преподавания иностранных языков, среди которых особое место занимают коммуникативный, интерактивный и проектный методы обучения. Использование данных методов способствует активизации учебной деятельности студентов, развитию их речевых навыков и формированию способности использовать иностранный язык в различных коммуникативных ситуациях.

Особое внимание в исследовании было уделено роли цифровых технологий в образовательном процессе. Установлено, что использование образовательных платформ, мультимедийных ресурсов и онлайн-инструментов способствует расширению образовательных возможностей, повышению мотивации студентов и развитию их самостоятельной учебной деятельности. Современные методы преподавания иностранных языков позволяют значительно повысить эффективность языковой подготовки студентов и сформировать у них навыки межкультурной коммуникации, необходимые для успешной профессиональной деятельности в условиях глобализованного мира. Перспективы дальнейших исследований в данной области связаны с разработкой новых педагогических технологий, направленных на интеграцию цифровых образовательных ресурсов в процесс обучения иностранным языкам, а также с изучением возможностей использования искусственного интеллекта и адаптивных образовательных систем в языковом образовании.

Список литературы:

1. Burhonova G. Modern Methods of Teaching a Foreign Language at a Non-linguistic University // Бюллетень науки и практики. 2021. Т. 7. №5. С. 475-484. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/66/52>
2. Глазова Е. Ю., Шепелева Н. Ю. Современные методы и технологии преподавания иностранных языков на неязыковых специальностях вуза // Вестник Костромского государственного университета. Серия: Педагогика. Психология. Социокинетика. 2023. Т. 29. №1. С. 133-140.
3. Орешко В. М., Ерохин Д. В. Современные подходы к преподаванию иностранных языков в учреждениях высшего профессионального образования // Образование. Наука. Научные кадры. 2019. №4. С. 223-227.
4. Слепцова С. В., Акиншина И. Б. Современные методы обучения иностранному языку в вузе с использованием Интернет-технологий // Тенденции развития науки и образования. 2023. №94. С. 11-14.
5. Батенина И. К., Орехова Ю. М. Иноязычное онлайн-обучение: вызовы и пути решения // Вестник Самарского государственного технического университета. Серия: Психолого-педагогические науки. 2023. Т. 20. №3. С. 133-148.

6. Nunan D. Language teaching methodology //A textbook for teachers. 1991.
7. Netten J., Germain C. A new paradigm for the learning of a second or foreign language: The neurolinguistic approach. 2012.
8. Kunbayeva S. S. Modern foreign language Education: methodology and theory //Almaty. Edelweiss, page. 2005. V. 262.

References:

1. Burhonova, G. (2021). Modern Methods of Teaching a Foreign Non-language at a Linguistic University. *Bulletin of Science and Practice*, 7(5), 475-484. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/66/52>
2. Glazova, E. Yu., & Shepeleva, N. Yu. (2023). Sovremennye metody i tekhnologii prepodavaniya inostrannykh yazykov na neyazykovykh spetsial'nostyakh vuza. *Vestnik Kostromskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Pedagogika. Psikhologiya. Sotsiokinetika*, 29(1), 133-140. (in Russian).
3. Oreshko, V. M., & Erokhin, D. V. (2019). Sovremennye podkhody k prepodavaniyu inostrannykh yazykov v uchrezhdeniyakh vysshego professional'nogo obrazovaniya. *Obrazovanie. Nauka. Nauchnye kadry*, (4), 223-227. (in Russian).
4. Sleptsova, S. V., & Akinshina, I. B. (2023). Sovremennye metody obucheniya inostrannomu yazyku v vuze s ispol'zovaniem Internet-tekhnologij. *Tendentsii razvitiya nauki i obrazovaniya*, (94), 11-14. (in Russian).
5. Batenina, I. K., & Orekhova, Yu. M. (2023). Inoyazychnoe onlajn-obuchenie: vyzovy i puti resheniya. *Vestnik Samarskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. Seriya: Psikhologo-pedagogicheskie nauki*, 20(3), 133-148. (in Russian).
6. Nunan, D. (1991). Language teaching methodology. *A textbook for teachers*.
7. Netten, J., & Germain, C. (2012). A new paradigm for the learning of a second or foreign language: The neurolinguistic approach.
8. Kunbayeva, S. S. (2005). Modern foreign language Education: methodology and theory. *Almaty. Edelweiss, page*, 262.

Поступила в редакцию
06.03.2026 г.

Принята к публикации
15.03.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Тургунбаева К. Т., Казиева К. К., Абдрасул кызы Т. Современные методы преподавания иностранных языков в системе высшего образования // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №5. С. 632-641. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/79>

Cite as (APA):

Turgunbaeva, K., Kazieva, K., & Abdrasul kyzy, T. (2026). Modern Methods of Teaching Foreign Languages in the Higher Education System. *Bulletin of Science and Practice*, 12(5), 632-641. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/79>

УДК 372.881.161.1:37.02

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/80>

ФОРМИРОВАНИЕ ЛИНГВИСТИЧЕСКИХ ПОНЯТИЙ ПО РУССКОМУ ЯЗЫКУ В УСЛОВИЯХ МНОГОЯЗЫЧНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ

©*Коешева Э. Т., ORCID 0009-0006-7564-9359, SPIN-код: 2647-6618, Кыргызский государственный университет им. И. Арабаева, г. Бишкек, Кыргызстан*

FORMATION OF LINGUISTIC CONCEPTS IN THE RUSSIAN LANGUAGE IN THE CONDITIONS OF MULTILINGUAL EDUCATION IN THE KYRGYZ REPUBLIC

Koesheva E. T., ORCID 0009-0006-7564-9359 SPIN-code: 2647-6618, Kyrgyz State University named after I. Arabaev, Bishkek, Kyrgyzstan

Аннотация. Рассматриваются теоретические и методические аспекты формирования лингвистических понятий по русскому языку у учащихся общеобразовательных школ Кыргызской Республики в условиях многоязычного образовательного пространства. Актуальность исследования обусловлена официальным статусом русского языка в Кыргызстане, его значимой ролью в социальной и культурной интеграции, а также необходимостью повышения качества языкового образования. В статье обоснована необходимость целенаправленного и поэтапного формирования фундаментальных лингвистических понятий с учетом принципов компетентностного, деятельностного и когнитивного подходов, а также специфики билингвальной аудитории. Целью данного исследования заключается в выявлении и анализе основных проблем формирования понятийного аппарата по русскому языку как неродному с опорой на современные нормативно-правовые документы и научно-методические подходы. В работе проанализированы международные и республиканские нормативные акты в сфере образования, предметные стандарты по русскому языку, а также положения когнитивной лингвистики и методики преподавания русского языка как второго языка. Особое внимание уделяется роли лингвистических понятий как средства систематизации языковых знаний, развития логического мышления и формирования коммуникативной компетентности обучающихся. Показано, что осознанное овладение системой понятий способствует переходу от формального усвоения языковых фактов к их функциональному использованию в речевой практике.

Abstract. This article examines the theoretical and methodological aspects of developing linguistic concepts in Russian among students in comprehensive schools in the Kyrgyz Republic in a multilingual educational environment. The relevance of this study is determined by the official status of the Russian language in Kyrgyzstan, its significant role in social and cultural integration, and the need to improve the quality of language education. The article substantiates the need for a targeted and gradual development of fundamental linguistic concepts, taking into account the principles of competency-based, activity-based, and cognitive approaches, as well as the specific characteristics of a bilingual audience. The aim of this study is to identify and analyze the main challenges in developing a conceptual framework for Russian as a second language, drawing on modern regulatory documents and scientific and methodological approaches. This paper analyzes international and national educational regulations, subject standards for the Russian language, as well as principles of cognitive linguistics and methods for teaching Russian as a second language. Particular attention is paid to the role of linguistic concepts as a means of systematizing linguistic knowledge, developing

logical thinking, and fostering students' communicative competence. It is shown that conscious mastery of a conceptual system facilitates the transition from the formal acquisition of linguistic facts to their functional use in speech practice.

Ключевые слова: образование, когнитивная лингвистика, формирования понятия, Предметный стандарт.

Keywords: education, cognitive linguistics, concept formation, subject standards.

Объектом исследования являются нормативно-правовые документы международного уровня и Кыргызской Республики. Методы исследования — теоретические (анализ психолого-педагогической и научно-методической литературы по изучаемой проблеме, анализ содержания современных программ; изучение действующих международных и республиканских нормативно-правовых документов, определяющих особенности развития образования. Русский язык в Кыргызской Республике имеет статус официального и выполняет интеграционную и консолидирующую функции во всех сферах общественной жизни: политической, социальной и культурной. Как обязательный предмет русский язык изучается во всех общеобразовательных и высших учебных заведениях. Владение официальным языком позволит выпускнику общеобразовательной школы быть успешным и активным гражданином. Обучение официальному языку характеризуется тем, что наряду со знанием компонентом, функциональной грамотностью учащихся — умением понимать устную речь, говорить, читать и писать, в содержании обучения представлен деятельностный компонент: виды деятельности, которые включают конкретные учебные действия, обеспечивающие творческое применение знаний для решения жизненных задач, умения самообразования [5].

Во многих документах международного и республиканского уровней указывается о необходимости формирования личности. Так, во Всеобщей декларации прав человека в ст. 26 подчеркивается, что «образование должно быть направлено к полному развитию человеческой личности и к увеличению уважения к правам человека и основным свободам. Образование должно содействовать взаимопониманию, терпимости и дружбе между всеми народами» [1].

Предметный стандарт по русскому языку был разработан в 2014 г для общеобразовательных организаций в соответствии со ст. 5 Закона Кыргызской Республики «Об образовании» и постановления Правительства Кыргызской Республики «Об утверждении Государственного образовательного стандарта среднего общего образования Кыргызской Республики» [3], «Концепции развития образования в Кыргызской Республике до 2020 года» [4]. Стандарт является обязательным, составлен на основе компетентностного подхода к обучению учащихся русскому языку и определяет содержание и требования по предмету для 5-9-х, 10-11-х классов на всех уровнях. Для 11-летнего образования «Предметный стандарт по русскому языку» был утвержден в 2022 году [5].

Языковое образование формируют культурное многообразие качество жизни каждого человека. Отказ от использования — тех или иных языков может преградить дорогу ученикам к деятельности в различных сферах (учебной, социальной, культурной). Поэтому в Кыргызстане вопросы языковой политики находятся наиболее приоритетных сферах общественных отношений. Центральным вопросом является формировании понятий является развивающий и воспитывающего обучения. В условиях возрастающей необходимости уплотненного и системного представления научной информации особое значение приобретают понятия как обобщённая и абстрактная форма знания, обеспечивающая экономное и точное выражение содержания лингвистической науки. В методике преподавания

русского языка ведущими являются базовые понятия о языке как системе, о слове, о предложении, о тексте, а также о языковых закономерностях и нормах. Усвоение понятийного аппарата предполагает активное функционирование памяти и мышления, включающее анализ, синтез, сравнение и обобщение. Оперирование лингвистическими понятиями оказывает существенное влияние на интеллектуальное развитие обучающихся, способствует формированию логического мышления, речевой рефлексии, умений поиска и самостоятельного конструирования высказываний. Научное языковое мировоззрение формируется как результат целостного и взаимосвязанного освоения системы понятий, отражающих структуру и функционирование языка.

Понятие в лингвистике представляет собой форму отражения языковых единиц и явлений через их существенные признаки и отношения. Содержание понятий закрепляется в языковых терминах, а также в условных обозначениях, принятых в научном описании языка. Тем самым понятия выступают знаковым способом осмысления языковой действительности и средством ее научного моделирования. С позиций диалектического подхода в понятиях отражается объективная общность языковых явлений. Выделение общего осуществляется путём абстрагирования от индивидуальных и второстепенных признаков языковых единиц. Однако такое отвлечение не означает их устранения, поскольку в каждом понятии сохраняется диалектическое единство единичного, особенного и общего. Формирование лингвистического понятия основывается на анализе конкретных языковых фактов, речевых примеров и их групп, что обуславливает присутствие единичного и особенного в его генезисе. Изучение конкретного языкового материала сопровождается последующим обобщением и систематизацией. Общие лингвистические понятия конкретизируются посредством классификаций, которые выступают важнейшим методическим средством и позволяют расчленять языковую систему на уровни, классы, типы и виды языковых единиц. Без такой систематизации невозможно осознанное усвоение структуры языка, его функционирования и взаимосвязей между различными элементами языковой системы. Анализ понятий и овладение умением оперировать ими предполагают рассмотрение их развития, взаимосвязей и переходов в процессе обучения русскому языку. Изучение понятий требует выявления их состава и внутренней организации. Каждое понятие характеризуется двумя взаимосвязанными сторонами – объемом и содержанием. Объем понятия определяется совокупностью языковых единиц или явлений, охватываемых данным понятием, и отражает количественный аспект познания. Содержание понятия представляет собой систему существенных признаков, раскрывающих его качественную сторону.

Объем и содержание выступают логическими характеристиками понятия и имеют принципиальное значение для методики преподавания русского языка. В процессе обучения происходит расширение объема понятий и углубление их содержания, а также установление новых связей между элементами понятийной системы. Структура понятия проявляется как система взаимосвязанных существенных признаков и изменяется по мере продвижения обучающихся от поверхностного усвоения языковых фактов к осмыслению сущности языковых явлений и их причинно-следственных связей.

Предметный стандарт «Русский язык в школах с кыргызским, узбекским, таджикским языками обучения для 5-9-х классов» базируется на общенаучных подходах (системный, деятельностный, аксиологический, культурологический) и принципах дидактики (научности, доступности, целенаправленности, систематичности и последовательности, наглядности, связи обучения с жизнью, сознательности и активности, прочности), а также учитывает дидактические предметные принципы, которые вытекают из закономерностей усвоения русского языка как второго: принцип речевой направленности, принцип функциональности,

принцип ситуативности, принцип новизны, принцип личностной ориентации общения, принцип коллективного взаимодействия, принцип социализации, принцип комплексности (целостности), принцип учета родного языка и синхронизации грамматического материала, принцип инклюзивности, принцип использования стандартизированных инструментов оценивания [5].

Современные предметные стандарты по русскому языку как второму отражают переход системы образования к деятельностной и компетентностной парадигме. Язык рассматривается не только как объект изучения, но и как инструмент познавательной, социальной и культурной деятельности. Настоящий стандарт нацелен на изменение подходов в обучении русскому языку как второму с грамматического на функционально-коммуникативный и связывает обучение русскому языку в школе с уровневой системой [5].

Таким образом, в Предметном стандарте 2022 года зафиксирован концептуальный переход от преимущественно формально-грамматической модели обучения к функционально-коммуникативной, компетентностно-ориентированной системе, в которой русский язык рассматривается как средство межкультурного взаимодействия, познавательной активности и социальной интеграции обучающихся, а организация содержания и оценивания соотносится с уровневой моделью владения языком и современными требованиями к качеству образования [5].

Общая характеристика целей обучения в обновленной редакции стандарта показывает, что они формулируются как система стратегических ориентиров, направленных не только на усвоение совокупности языковых знаний и правил, но прежде всего на формирование коммуникативной компетентности, развитие языковой личности обучающегося, его способности к межкультурному взаимодействию, академическому и социальному сотрудничеству, а также к самостоятельному использованию русского языка в различных сферах образовательной, профессиональной и повседневной деятельности. В средней образовательной школе в (5–9 классах) цель определяется как формирование у учащихся навыков устной и письменной речи в соответствии с нормами русского литературного языка и требованиями речевой культуры.

В старшей школе (10–11-е классы) цель формулируется как совершенствование речевой культуры выпускников в различных сферах общения: учебно-научной, общественно-политической, правовой, официально-деловой и художественно-эстетической, и бережное отношение к природе и окружающей среде. Таким образом, происходит переход от формирования базовой коммуникативной компетенции к ее углублению и функциональному расширению. Предметный стандарт по «Русскому языку» показывает нам три аспекта задач: 1) Когнитивный аспект; 2) Поведенческий аспект; 3) Ценностный аспект.

Когнитивный аспект. В 5–9-х классах русский язык осваивается как средство познания мира и расширения кругозора. Ученики приобретают базовые знания о языковой системе и учатся применять их в стандартных речевых ситуациях.

В 10–11-х классах усиливается аналитическая составляющая: выпускник анализирует и систематизирует языковые факты, осознает роль языка в поликультурном обществе, использует его как инструмент получения знаний по другим дисциплинам. Характер познавательной деятельности преимущественно продуктивно-репродуктивный. Учащийся действует в рамках заданных образцов и алгоритмов.

Поведенческий аспект. На уровне основной школы приоритетом является формирование навыков всех видов речевой деятельности (говорение, аудирование, чтение, письмо) и культуры речевого поведения. В старших классах происходит переход к самостоятельному совершенствованию речевой практики, развитию самоконтроля и ответственности за

языковую грамотность. Корректировка речи и контроль в значительной степени осуществляются при поддержке учителя.

Ценностный аспект. В 5–9-х классах язык выступает как средство социокультурной адаптации и интеграции. В 10–11-х классах формируется более глубокое понимание культурной значимости языка, его роли в межкультурном взаимодействии и профессиональной самореализации. На уровне основной школы русский язык выступает как средство социокультурной адаптации. Ценностный аспект формирует у учащихся осознание ценности многоязычия; уважительное отношение к языковому многообразию; готовность к интеграции в русскоязычную коммуникативную среду.

Таблица 1

ПРЕДМЕТНЫЙ СТАНДАРТ «РУССКИЙ ЯЗЫК В ШКОЛАХ С КЫРГЫЗСКИМ, УЗБЕКСКИМ, ТАДЖИКСКИМ ЯЗЫКАМИ ОБУЧЕНИЯ» (2014 г.) ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ

Критерий сравнения	5–9-е классы	10–11-е классы
Общая цель	Формирование навыков устной и письменной речи	Совершенствование речевой культуры в различных сферах общения
Уровень владения языком	Базовая коммуникативная компетенция	Углублённая коммуникативная и академическая компетенция
Когнитивная задача	Освоение языка как средства познания	Использование языка как инструмента анализа и получения знаний
Характер познавательной деятельности	Продуктивно-репродуктивный	Аналитико-рефлексивный

Таблица 2

ПРЕДМЕТНЫЙ СТАНДАРТ «РУССКИЙ ЯЗЫК В ШКОЛАХ С КЫРГЫЗСКИМ, УЗБЕКСКИМ, ТАДЖИКСКИМ ЯЗЫКАМИ ОБУЧЕНИЯ» (2022 г.)

Поведенческая задача	Формирование навыков речевой деятельности	Самостоятельное совершенствование речевой практики
Степень самостоятельности	Частичная (под руководством учителя)	Высокая (самоконтроль и самокоррекция)
Ценностная ориентация	Социокультурная адаптация	Культурная рефлексия и межкультурный диалог
Сферы общения	Бытовая, учебная	Научная, общественно-политическая, правовая, деловая, художественная

Анализ Предметных стандартов показал, что несмотря на различия, оба стандарта образуют единую систему. Основная школа обеспечивает формирование фундаментальных коммуникативных умений, тогда как старшая школа ориентирована на их развитие, углубление и расширение функционального диапазона. Преемственность проявляется в: Сохранении трехкомпонентной структуры задач (когнитивной, поведенческой, ценностной); Постепенном усложнении коммуникативных ситуаций; Повышении уровня самостоятельности обучающихся; Достижении целевого уровня владения языком (B1–B1+).

Сопоставительный анализ целей и задач обучения русскому языку как второму в основной и старшей школе позволяет утверждать, что предметные стандарты выстроены в логике поэтапного развития языковой личности. На первом этапе приоритетом является формирование функциональной грамотности и коммуникативных навыков, обеспечивающих успешную адаптацию учащегося в социальной среде. На втором этапе акцент переносится на совершенствование речевой культуры, развитие аналитического мышления и формирование

самостоятельной, рефлексивной языковой личности. Также, различия между стандартами носят системный и концептуальный характер и отражают поступательное усложнение образовательных целей в соответствии с возрастными и социальными потребностями обучающихся [5].

В Предметном стандарте «Русский язык в школах с кыргызским, узбекским, таджикским языками обучения» (2014) предметные компетентности по русскому языку основываются на следующих положениях: Речемыслительная деятельность трактуется как процесс, включающий фазы: мотив — цель — ориентировка — планирование — реализация — контроль; Коммуникация рассматривается через взаимодействие «грамматики говорящего» и «грамматики слушающего»; Владение вторым языком интерпретируется как средство межкультурной коммуникации. Таким образом, методологической базой выступает психолингвистический и коммуникативно-деятельностный подход.

В Предметном стандарте «Русский язык в школах с кыргызским, узбекским, таджикским языками обучения» (2022) сохраняется деятельностная парадигма, однако усиливается: акцент на функциональности языковых знаний; ориентация на межкультурное взаимодействие в условиях многоязычия; интеграция принципов гендерного равенства и не дискриминации цифровая направленность обучения. Если в Предметном стандарте 2014 года, предметные компетенции сосредоточены на структуре речевой деятельности, то в Предметном стандарте 2022 года расширяет их до социально-коммуникативного и ценностного контекста [8-10].

Если обратить внимание на структуру предметных компетентностей, то можно отметить, что в обеих редакциях стандарта сохраняется триада предметных компетентностей: 1) Языковая; 2) Речевая; 3) Социокультурная.

Однако в содержательном наполнении прослеживаются определенные изменения. Например, в Предметном стандарте 2014 года языковую компетентность определяет как овладение фонетическими, орфографическими, лексическими и грамматическими средствами языка в соответствии с отобранными темами и ситуациями общения, а также освоение знаний о языковых явлениях и способах выражения мысли. В Предметном стандарте 2022 года данное определение сохраняется, но дополняется: 1) Ориентацией на межкультурное иноязычное общение; 2) Учетом принципов гендерного и социального равенства; 3) Акцентом на использовании коммуникативных стратегий в условиях дефицита языковых средств; 4) Расширением самостоятельной познавательной деятельности учащихся, включая цифровые ресурсы. Таким образом, языковая компетентность в новом стандарте выходит за рамки усвоения системы языка и приобретает функционально-компенсаторный характер.

Речевая компетентность в Предметном стандарте 2014 года трактуется как развитие коммуникативных умений в четырех видах речевой деятельности: говорении, аудировании, чтении и письме. Подчеркивается владение тремя аспектами: язык, речь, речевая деятельность.

В Предметном стандарте 2022 года данная формулировка в целом сохраняется, однако усиливается: 1) Ориентация на практическое применение языка в реальных коммуникативных ситуациях; 2) Межкультурный аспект коммуникации; 3) Самостоятельность обучающегося в выборе речевых средств.

Если в Предметном стандарте 2014 года упор делается на формировании умений в рамках учебных ситуаций, то в стандартах 2022 года — на переносе этих умений в социально значимые коммуникативные контексты.

В Предметном стандарте 2014 года социокультурная компетентность определяется как приобщение учащихся к культуре, традициям и реалиям изучаемого языка с учетом возрастных особенностей (5–7 и 8–9 классы), а также формирование умения представлять свою страну в условиях межкультурного общения.

В Предметном стандарте 2022 года подробно показывает, как расширяется возрастной диапазон (5–9 и 10–11 классы); усиливается компонент гражданской и культурной идентичности; вводится принцип равенства и не дискриминации; актуализируется использование информационных технологий в процессе освоения культуры.

Таким образом, социокультурная компетентность приобретает более выраженный ценностно-гражданский характер и соотносится с задачами формирования межкультурной толерантности.

Если сравнить уровни сформированности компетентностей, то в Предметном стандарте 2014 года конкретно выделяются три уровня: 1. Репродуктивный — выполнение действия по образцу; 2. Продуктивный — применение алгоритма в измененной ситуации; 3. Конструктивный — самостоятельное конструирование и обоснование деятельности.

В Предметном стандарте 2022 года уровневая модель сохраняется, однако акцент переносится на результативность и практическую применимость компетенций. Конструктивный уровень предполагает не только создание нового речевого продукта, но и его соотнесение с социальными и культурными нормами коммуникации.

Сопоставительное исследование позволяет выделить следующие вектор развития:

1. от структурности к функциональности. Если в Предметном стандарте 2014 года доминирует системно-лингвистический подход, то Предметном стандарте 2022 года усиливается функционально-коммуникативная направленность.

2. От учебной коммуникации к социальной коммуникации. Коммуникативные умения рассматриваются не только как учебный результат, но и как инструмент реального взаимодействия.

3. От предметной самостоятельности к интегративности. В Предметном стандарте 2022 года компетенции соотносятся с общими образовательными результатами и межпредметными связями.

4. Расширение ценностного компонента. В Предметном стандарте 2022 года вводятся принципы гендерного и социального равенства, что отражает гуманистическую направленность стандарта.

5. Цифровизация обучения. В Предметном стандарте 2022 году более явно обозначено использование информационных технологий как инструмента самостоятельного освоения языка и культуры.

Таблица 3

ПРЕДМЕТНЫЙ СТАНДАРТ «РУССКИЙ ЯЗЫК В ШКОЛАХ С КЫРГЫЗСКИМ, УЗБЕКСКИМ, ТАДЖИКСКИМ ЯЗЫКАМИ ОБУЧЕНИЯ» 2014–2022 ГГ.

Компонент анализа	Предметный стандарт 2014 (формулировочные акценты)	Предметный стандарт 2022г (обновленные акценты)	Характер изменений
Методологическая база	Речемыслительная деятельность: мотив – цель – ориентировка – планирование – реализация – контроль; взаимодействие «грамматики говорящего» и «грамматики слушающего».	Сохранение деятельностной модели; усиление функционально-коммуникативного подхода; интеграция ценностных ориентиров и принципов равенства.	Расширение психолингвистической модели до социально-коммуникативной парадигмы.
Языковая компетентность	Овладение фонетическими, орфографическими, лексическими и	Овладение языковыми средствами в условиях межкультурного общения;	Переход от системно-лингвистического к функционально-

Компонент анализа	Предметный стандарт 2014 (формулировочные акценты)	Предметный стандарт 2022г (обновленные акценты)	Характер изменений
	грамматическими средствами языка; освоение знаний о языковых явлениях; выражение мысли в рамках отобранных тем и ситуаций общения.	учет принципов гендерного и социального равенства; развитие компенсаторных стратегий; использование ИКТ.	компенсаторному пониманию языковой компетенции.
Речевая компетентность	Развитие умений в четырех видах речевой деятельности (говорение, аудирование, чтение, письмо); владение аспектами «язык – речь – речевая деятельность».	Усиление практической направленности; перенос умений в реальные коммуникативные ситуации; повышение самостоятельности в выборе речевых средств.	Смещение акцента с учебной коммуникации на социальную и межкультурную.
Социокультурная компетентность	Приобщение к культуре изучаемого языка; формирование умения представлять свою страну; учет возрастных особенностей (5–7, 8–9 классы).	Расширение возрастного диапазона (5–11 классы); акцент на гражданской идентичности, толерантности, недискриминации; использование цифровых ресурсов.	Усиление ценностного и гражданского компонента; интеграция цифровой среды.
Компенсаторные умения	Умение выходить из положения при дефиците языковых средств.	Систематизация коммуникативных стратегий как обязательного результата обучения.	Формализация и закрепление стратегий как элемента стандарта.
Уровни сформированности	Репродуктивный, продуктивный, конструктивный уровни; акцент на алгоритмичности выполнения.	Сохранение уровней; усиление требования к самостоятельности, аргументации и социально значимому применению знаний.	Углубление критериев оценивания и ориентация на результативность.
Цифровой компонент	Упоминание использования новых информационных технологий.	Четкое включение ИКТ как средства самостоятельного освоения языка и культуры.	Институционализация цифровой компетентности в структуре предметных результатов.

Анализ предметных компетентностей Предметных стандартов 2014 года и 2022 года демонстрирует сохранение структурной преемственности при существенном обновлении содержательных акцентов. Триада «языковая — речевая — социокультурная компетентность» остается концептуальным ядром стандарта, однако ее интерпретация становится более функциональной, ценностно ориентированной и социально направленной. Таким образом, обновленная модель предметных компетентностей отражает переход от преимущественно нормативно-лингвистического подхода к комплексной коммуникативно-деятельностной парадигме, ориентированной на формирование личности, способной к межкультурному взаимодействию в условиях многоязычного и цифрового общества.

Один из главных задач обучения русского языка как неродного является норма для активного усвоения лексики. Предметный стандарт 2022 года сохраняет компетентностную основу, однако повышает системность и нормативную конкретизируют требований. В отличие

от выпуска 2014 г., в документе 2022 г. более точно прослеживается ориентация на измеряемые результаты обучения, конкретизацию лексического минимума по каждому году обучения и усиление принципов преемственности и инклюзивности. Следовательно, если стандарт 2014 г. показывает концептуальную рамку коммуникативного обучения, то редакция 2022 г. структурирует ее в более формализованную модель образовательных результатов. Дифференциация по языковой среде (стандарт 2014 г.).

Особенностью стандарта 2014 года является разграничение уровней для учащихся: имеющих языковую среду; не имеющих языковой среды. Так, для обучающихся, находящихся в условиях языкового окружения, предполагается более ранний переход к уровням В1 и В2 (8–11 классы). Для учащихся, не имеющих языковой среды, продвижение по уровням происходит медленнее: к 11 классу достигается преимущественно уровень В1. Это модель учитывает социолингвистические условия обучения и отражает реалии билингвального образования. Выдающий русист Кыргызстана М. Дж. Тагаев в своей работе отметил, что основная масса выпускников не имеет навыков продуктивной русской речи, обладая в лучшем случае знаниевыми компетенциями о дискурсно-логическом устройстве русского языка [7].

Стандартизация уровневой логики (стандарт 2022 г.): в Предметом стандарте 2022 года акцент переносится с разграничения по среде на поэтапное накопление лексического и коммуникативного потенциала. Предметные стандарты не противопоставляет строго группы обучающихся по средовому признаку, а выстраивает единую систему требований, предполагающую вариативность внутри образовательного процесса. Таким образом, стандарт 2014 г. строится по модели «двух траекторий», тогда как стандарт 2022 г. ориентирован на унифицированную, но гибкую модель достижения результатов.

Лексическое нормирование: количественная и функциональная логика.

Предметный стандарт 2014 года

Лексический минимум представлен преимущественно в контексте уровней: Базовый уровень — около 500 единиц; Пороговый уровень (В1) — около 1500 единиц; Пороговый продвинутый (В2) — около 2200 единиц.

Количество слов коррелирует с уровнем сформированности коммуникативной компетенции. Однако распределение лексики по каждому году обучения детализировано не столь строго; акцент делается на достижении целевого уровня.

Предметный стандарт 2022 года

Количественные параметры конкретизируются по классам: 1-4-е классы — 1270–1400 единиц активного словаря; 5–9-е классы — 2500–2750 единиц; 10–11-е классы — дополнительно 1350–1450 единиц.

Также отдельно фиксируется объем пассивного словаря (500–600 единиц на разных этапах) [5].

Здесь наблюдается переход к поэтапному, кумулятивному принципу накопления лексики, что делает образовательный результат более прогнозируемым и измеряемым.

Принцип преемственности и инклюзивности.

Стандарт 2014 года декларирует коммуникативную направленность и учет языковой среды, однако вопросы инклюзивности не получают развернутого методического раскрытия.

В стандарте 2022 года подчеркивается: опора на речевой опыт учащихся; обеспечение доступности обучения; учет индивидуальных образовательных потребностей, включая обучающихся с инвалидностью.

Таким образом, редакция 2022 г. расширяет социально-педагогическое из Сравнительный анализ позволяет сделать следующие выводы:

1. Смена акцентов: стандарт 2014 года ориентирован на концептуальное описание уровней и учет языковой среды; стандарт 2022 года — на нормативную конкретизацию и измеримость результатов.

2. Развитие лексического нормирования: в 2014 г. — привязка словаря к уровням (A1–B2); в 2022 г. — детализированное распределение слов по годам обучения.

3. Изменение педагогической логики: от дифференциации по среде — к единой, но гибкой модели достижения образовательных результатов.

4. Расширение компетентностного подхода: в предметном стандарте 2022 года усиливается ориентация на функциональную грамотность, академическую коммуникацию и социальную адаптацию.

Таким образом, стандарт 2022 года можно рассматривать как эволюционное развитие модели 2014 года: сохраняя коммуникативную основу, он усиливает системность, нормативность и социальную направленность обучения русскому языку как второму языку.

Заключение

Проведенный анализ теоретико-методических и нормативных оснований формирования лингвистических понятий по русскому языку в условиях многоязычного образования Кыргызской Республики позволяет сформулировать ряд обобщающих выводов. Прежде всего установлено, что формирование понятийного аппарата не может рассматриваться как вспомогательный компонент обучения. Напротив, система лингвистических понятий выступает когнитивным каркасом языкового образования, обеспечивающим переход от эмпирического усвоения языковых фактов к их осознанному и функциональному применению в речи. В многоязычной среде данное положение приобретает особую значимость, поскольку осмысление языковых категорий способствует развитию метаязыкового сознания и формированию устойчивых межязыковых связей. Анализ действующих нормативных документов Кыргызской Республики, включая Закон КР «Об образовании» и обновленный Государственный образовательный стандарт Кыргызской Республики, показал, что современная модель языкового образования ориентирована на компетентностную, деятельностную и ценностно-смысловую парадигму. В сопоставлении редакций предметных стандартов 2014 и 2022 годов выявлена структурная преемственность при существенном обновлении содержательных акцентов. Триада предметных компетентностей (языковая, речевая, социокультурная) сохраняет системообразующую роль, однако ее интерпретация становится более функциональной, социально ориентированной и интегративной. Таким образом, происходит переход от преимущественно описательно-концептуальной модели к более формализованной системе планируемых результатов, коррелирующей с международной уровневой шкалой, представленной в Общеввропейские компетенции владения иностранным языком. Это свидетельствует о стремлении национальной образовательной политики к гармонизации с мировыми тенденциями языкового образования при сохранении социокультурной специфики республики. В ходе исследования подтверждено, что эффективное формирование лингвистических понятий возможно при соблюдении следующих условий: 1. Поэтапность и системность введения понятий; 2. Опора на анализ конкретных языковых фактов и их обобщение; 3. Интеграция когнитивных операций (анализ, синтез, сравнение, классификация); 4. Связь понятийного знания с речевой практикой; 5. Учет билингвальной природы обучающейся аудитории. Особую роль играет развитие способности учащихся к осознанному оперированию понятиями, что обеспечивает формирование рефлексивной языковой личности, способной к межкультурному взаимодействию и академической коммуникации. В целом можно заключить, что модернизация предметных

стандартов отражает эволюцию взглядов на языковое образование в Кыргызской Республике: от преимущественно нормативно-лингвистической модели к комплексной коммуникативно-деятельностной системе, ориентированной на развитие личности в условиях многоязычного и цифрового общества. Формирование лингвистических понятий в этой системе выступает не только дидактической задачей, но и стратегическим условием обеспечения качества языкового образования, социальной интеграции и профессиональной самореализации выпускника. Перспективы дальнейших исследований могут быть связаны с разработкой методических моделей формирования понятий в цифровой образовательной среде, а также с эмпирической проверкой эффективности предложенных подходов в билингвальных классах.

Список литературы:

1. Декларация прав ребенка. Принята резолюцией 1386 (XIV) Генеральной Ассамблеи ООН от 20 ноября 1959 года.
2. Закон Кыргызской Республики «Об образовании» (2003 г.); от 11 августа 2023 г №179.
3. Государственный образовательный стандарт общего среднего образования, утвержденный постановлением Правительства Кыргызской Республики №403 от 21 июля 2014 г.
4. Концепция развития образования в Кыргызской Республике до 2020 г.
5. Предметный стандарт по русскому языку для 10-11 классов школ с кыргызским, таджикским, узбекским языками обучения. Бишкек, 2022;
6. Маслова В. А. Когнитивная лингвистика. М., 2004.
7. Бойко Е. В. Политика в области образования в Кыргызской республике // Человек и образование. 2006. №7. С. 40-45.
8. Балыхина Т. М. Методика преподавания русского языка как неродного (нового). М.: РУДН, 2007.
9. Ганиев Ф. А. О проблеме функциональной грамматики // Научный Татарстан. 2009. №1. С. 106-117.
10. Федотова О. Л. Общеευропейские компетенции владения иностранным языком: изучение, преподавание, оценка // Вестник университета имени ОЕ Кутафина. 2015. №11. С. 14-21.

References:

1. Deklaratsiya prav rebenka. Prinyata rezolyutsiej 1386 (KhIV) General'noj Assamblei OON ot 20 noyabrya 1959 goda.
2. Zakon Kyrgyzskoj Respubliki «Ob obrazovanii» (2003 g.); ot 11 avgusta 2023 g №179.
3. Gosudarstvennyj obrazovatel'nyj standart obshchego srednego obrazovaniya, utverzhdenyj postanovleniem Pravitel'stva Kyrgyzskoj Respubliki №403 ot 21 iyulya 2014 g.
4. Kontseptsiya razvitiya obrazovaniya v Kyrgyzskoj Respublike do 2020 g.
5. Predmetnyj standart po russkomu yazyku dlya 10-11 klassov shkol s kyrgyzskim, tadzhikskim, uzbekskim yazykami obucheniya. Bishkek, 2022.
6. Maslova, V. A. (2004). Kognitivnaya lingvistika. Moscow. (in Russian).
7. Bojko, E. V. (2006). Politika v oblasti obrazovaniya v Kyrgyzskoj respublike. *Chelovek i obrazovanie*, (7), 40-45. (in Russian).
8. Balykhina, T. M. (2007). Metodika prepodavaniya russkogo yazyka kak nerodnogo (novogo). Moscow. (in Russian).
9. Ganiev, F. A. (2009). O probleme funktsional'noj grammatiki. *Nauchnyj Tatarstan*, (1), 106-117. (in Russian).

10. Fedotova, O. L. (2015). Obshcheevropejskie kompetentsii vladeniya inostrannym yazykom: izuchenie, prepodavanie, otsenka. *Vestnik universiteta imeni OE Kutafina*, (11), 14-21. (in Russian).

Поступила в редакцию
02.03.2026 г.

Принята к публикации
10.03.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Коешева Э. Т. Формирование лингвистических понятий по русскому языку в условиях многоязычного образования в Кыргызской Республике // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №5. С. 642-653. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/80>

Cite as (APA):

Koesheva, E. (2026). Formation of Linguistic Concepts in the Russian Language in the Conditions of Multilingual Education in the Kyrgyz Republic. *Bulletin of Science and Practice*, 12(5), 642-653. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/80>

УДК 378.147.091.2:616.07

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/81>

ФОРМИРОВАНИЕ КЛИНИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ ИНОСТРАННЫХ СТУДЕНТОВ МЕДИЦИНСКОГО ВУЗА НА ОСНОВЕ СИМУЛЯЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ

©*Асанбек кызы К.*, ORCID: 0000-0002-4398-6549, Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, asanovakaku1982@gmail.com

©*Орозбек уулу Т.*, ORCID: 0009-0009-0745-9213, Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, torozbekuulu@oshsu.kg

©*Бакиров С. Б.*, ORCID: 0000-0003-1147-2401, Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, sbakirovich@gmail.com

©*Жумаева А. Т.*, ORCID: 0000-0001-8438-2576, Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, ajumaeva@oshsu.kg

©*Молдобаева А. О.*, ORCID: 0000-0003-4006-4589, Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, amoldobaeva@oshsu.kg

FORMATION OF CLINICAL COMPETENCE OF INTERNATIONAL MEDICAL UNIVERSITY STUDENTS BASED ON SIMULATION TRAINING

©*Asanbek kzy K.*, ORCID: 0000-0002-4398-6549, Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, asanovakaku1982@gmail.com

©*Orozbek uulu T.*, ORCID: 0009-0009-0745-9213, Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, torozbekuulu@oshsu.kg

©*Bakirov S.*, ORCID: 0000-0003-1147-2401, Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, sbakirovich@gmail.com

©*Zhumaeva A.*, ORCID: 0000-0001-8438-2576, Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, ajumaeva@oshsu.kg

©*Moldobaeva A.*, ORCID: 0000-0003-4006-4589, Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, amoldobaeva@oshsu.kg

Аннотация. Работа посвящена формированию клинической компетентности иностранных студентов медицинского вуза на основе симуляционного обучения. В современных условиях международного медицинского образования особое значение приобретает разработка эффективных педагогических методов, которые обеспечивают не только теоретическую подготовку, но и практическую готовность студентов к оказанию медицинской помощи. Симуляционное обучение позволяет создать безопасную образовательную среду, где студенты могут отрабатывать клинические навыки, принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях, а также совершенствовать коммуникативные и профессиональные компетенции. Цели исследования: определить роль и эффективность симуляционного обучения в овладении практическими клиническими навыками. Выявить педагогические методы и подходы, способствующие повышению профессиональной готовности иностранных студентов. В исследовании рассматриваются методы и подходы к внедрению симуляционного обучения в учебный процесс, анализируются результаты формирования клинической компетентности у иностранных студентов и выявляются ключевые факторы, влияющие на успешность освоения практических навыков. Полученные данные могут быть использованы для совершенствования программ подготовки медицинских кадров, повышения качества международного образования и адаптации иностранных студентов к профессиональной среде. Применение современных педагогических методов в рамках симуляционного обучения способствует развитию профессионального

мышления, принятия решений в нестандартных клинических ситуациях и коммуникативных навыков.

Abstract. Research relevance: this study is dedicated to the formation of clinical competence among international medical university students through simulation-based training. In the context of modern international medical education, the development of effective pedagogical methods is particularly important, ensuring not only theoretical knowledge but also practical readiness of students to provide medical care. Simulation training creates a safe learning environment where students can practice clinical skills, make decisions in standard and non-standard situations, and improve both communication and professional competencies. To determine the role and effectiveness of simulation-based training in acquiring practical clinical skills. To identify pedagogical methods and approaches that enhance the professional readiness of international students. The study examines methods and approaches for implementing simulation-based learning into the curriculum, analyzes the results of clinical competence development among international students, and identifies key factors influencing the successful acquisition of practical skills. The findings can be used to improve medical education programs, enhance the quality of international training, and facilitate the adaptation of international students to the professional healthcare environment. Application of modern pedagogical methods within simulation-based training contributes to the development of professional thinking, decision-making in non-standard clinical situations, and communication skills.

Ключевые слова: клиническая компетентность, иностранные студенты, медицинский вуз, симуляционное обучение, педагогические методы, профессиональная подготовка

Keywords: clinical competence, international students, medical university, simulation training, pedagogical methods, professional education.

Современное международное медицинское образование предъявляет высокие требования к качеству подготовки специалистов. Одной из ключевых задач является формирование клинической компетентности студентов, включающей практические навыки, профессиональное мышление и способность принимать решения в нестандартных ситуациях. Особенно актуальной эта проблема является для иностранных студентов, которые сталкиваются с дополнительными трудностями, связанными с языковыми и культурными особенностями обучения. Первый реалистичный манекен-симулятор пациента, способный имитировать реакции человека на различные физиологические процессы и фармакологические воздействия, был создан учёными из Университета Флориды и Стэнфордского университета в конце 1980-х годов [1].

Симуляционное обучение стало одним из наиболее эффективных инструментов подготовки будущих медицинских работников. Оно позволяет создавать безопасные образовательные условия, в которых студенты могут многократно отрабатывать клинические процедуры, совершенствовать навыки коммуникации и командного взаимодействия, а также получать мгновенную обратную связь от преподавателей. Использование симуляционных методик позволяет обучающимся отрабатывать практические навыки, что способствует более уверенному переходу к выполнению реальных медицинских вмешательств. При этом обеспечивается непрерывное профессиональное развитие медицинских работников в соответствии с современными клиническими алгоритмами [2, 3].

Несмотря на активное внедрение симуляционного обучения в международных медицинских вузах, остаются вопросы оптимизации образовательного процесса для

иностранных студентов: адаптация учебных материалов, учет культурных и языковых особенностей, оценка эффективности методов и сценариев [4].

Цель настоящего исследования заключается в определении роли и эффективности симуляционного обучения в формировании клинической компетентности иностранных студентов медицинского вуза. Для достижения этой цели были поставлены задачи: изучить существующие методы симуляционного обучения, выявить педагогические подходы, способствующие развитию профессиональных навыков, и проанализировать факторы, влияющие на успешность освоения клинических компетенций.

Актуальность работы обусловлена необходимостью повышения качества международного медицинского образования и подготовки компетентных специалистов, способных безопасно и эффективно оказывать медицинскую помощь в условиях современной клинической практики.

Симуляционное обучение — это педагогический метод, при котором студенты приобретают и отрабатывают профессиональные навыки в условиях, максимально приближенных к реальной клинической практике, но безопасных для пациентов. Этот подход позволяет студентам практиковать клинические процедуры (например, постановку катетера, сердечно-лёгочную реанимацию, хирургические манипуляции) без риска для жизни и здоровья реальных пациентов, совершенствовать принятие решений в стандартных и нестандартных ситуациях, развивая критическое мышление и профессиональное суждение. К типам симуляционного обучения в медицине относятся манекены и симуляторы для отработки процедур и экстренных ситуаций; виртуальная и дополненная реальность (VR/AR) имитация операций и клинических случаев и применение ролевых игр и стандартизированных пациентов для моделирования общения с пациентами [5].

Материалы и методы исследования

В исследовании по формированию клинической компетентности иностранных студентов медицинского вуза на основе симуляционного обучения использовались иностранные студенты различных курсов медицинского факультета, учебные программы и методические рекомендации по симуляционному обучению, а также симуляционные центры, оснащённые современными манекенами. Для моделирования клинических ситуаций применялись стандартизированные сценарии и ролевые игры с пациентами-симуляторами. В качестве методов исследования использовались анализ литературы и нормативных документов для изучения современных подходов к симуляционному обучению и формирования клинической компетентности; наблюдение и мониторинг практических занятий для оценки уровня овладения навыками; анкетирование и опросы студентов для изучения их восприятия качества обучения; методы педагогической диагностики, включая контрольные упражнения, кейс-стади и практические тесты; а также статистическая обработка данных для выявления тенденций и факторов, влияющих на успешность освоения практических навыков. Такой комплексный подход позволил оценить эффективность симуляционного обучения, определить ключевые педагогические методы и выявить условия, способствующие успешной профессиональной подготовке иностранных студентов.

Результаты и обсуждение

Результаты проведённого исследования показали, что внедрение симуляционного обучения в образовательный процесс медицинского вуза способствует значительному повышению уровня клинической компетентности иностранных студентов. В ходе практических занятий студенты получили возможность отрабатывать основные клинические

навыки, включая проведение сердечно-лёгочной реанимации, выполнение внутривенных манипуляций, первичную диагностику состояния пациента и коммуникацию с пациентами в различных клинических ситуациях. Использование манекенов, тренажёров, стандартизированных пациентов позволило максимально приблизить учебные условия к реальной клинической практике (Таблица 1).

Таблица 1

УСЛОВИЯ ДЛЯ СИМУЛЯЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ
ИНОСТРАННЫХ СТУДЕНТОВ В МЕДИЦИНСКОМ ВУЗЕ

<i>Категория условий</i>	<i>Описание</i>	<i>Примеры/Применение</i>
Материально-техническая база	Наличие специализированного оборудования и учебных помещений для симуляции	Медицинские манекены, симуляторы для СЛР
Педагогические условия	Подготовка преподавателей и разработка образовательных программ	Преподаватели, прошедшие курсы по симуляционному обучению, сценарии клинических случаев, методические рекомендации
Организационные условия	Планирование учебного процесса и интеграция с основной программой	Учебные расписания, чередование теории и практики, включение симуляции в оценки компетентности
Социально-культурные условия	Учет языковых и культурных особенностей иностранных студентов	Двухязычные инструкции, культурно адаптированные сценарии, поддержка наставников
Методические условия	Применение активных методов обучения и обратной связи	Ролевые игры, стандартизированные пациенты, видеоанализ, обсуждение ошибок, оценка компетенций

Анализ результатов показал положительную динамику в развитии профессиональных навыков студентов, а также повышение их уверенности при выполнении медицинских манипуляций. Особое значение имеет возможность многократного повторения клинических сценариев и получение своевременной обратной связи от преподавателей, что способствует более глубокому усвоению практических навыков и развитию клинического мышления. Кроме того, симуляционное обучение помогает иностранным студентам преодолеть языковые и культурные барьеры, улучшая их коммуникативные навыки и адаптацию к профессиональной среде. Результаты исследования подтверждают, что симуляционное обучение является эффективным педагогическим инструментом подготовки будущих медицинских специалистов и способствует повышению качества международного медицинского образования. Представленные в таблице условия симуляционного обучения отражают основные факторы, обеспечивающие эффективное формирование клинической компетентности иностранных студентов в медицинском вузе. В первую очередь важную роль играет материально-техническая база, включающая специализированные симуляционные центры, манекены, тренажёры и современное цифровое оборудование, позволяющее моделировать различные клинические ситуации.

Не менее значимыми являются педагогические и методические условия, которые предполагают использование современных образовательных технологий, разработку клинических сценариев, а также подготовку преподавателей, владеющих методикой симуляционного обучения. Организационные условия обеспечивают интеграцию симуляционных занятий в образовательную программу и позволяют сочетать теоретическую подготовку студентов с практической отработкой навыков. Эффективность педагогических

методов в симуляционном обучении представлена в Таблице 2. Комплексное соблюдение данных условий способствует созданию эффективной образовательной среды, повышает уровень практической подготовки студентов и способствует успешному формированию клинической компетентности иностранных обучающихся.

Таблица 2

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ В СИМУЛЯЦИОННОМ ОБУЧЕНИИ

Метод обучения	Оценка студентов %	Преимущества	Замечания
Манекены и тренажёры	92	Безопасная отработка навыков, многократное повторение	Требует технического обеспечения
Рольевые игры с пациентами-симуляторами	88	Развитие коммуникации, этических навыков	Необходима подготовка преподавателей
Кейсы и сценарии	85	Развитие клинического мышления	Ограничено по времени на занятии
Видеоанализ действий студентов	78	Объективная обратная связь	Требует времени на просмотр и обсуждение

Выводы

Проведённое исследование показало, что симуляционное обучение является эффективным методом формирования клинической компетентности иностранных студентов медицинского вуза. Использование симуляционных технологий позволяет создавать безопасную образовательную среду, в которой студенты могут отрабатывать практические навыки, моделировать различные клинические ситуации и совершенствовать профессиональные умения без риска для пациентов.

В ходе исследования установлено, что внедрение современных симуляционных методов обучения способствует развитию клинического мышления, улучшению навыков принятия решений в нестандартных ситуациях и повышению уровня коммуникативных компетенций студентов. Кроме того, возможность многократного повторения практических действий и получение своевременной обратной связи от преподавателей значительно повышают эффективность освоения клинических навыков.

Список литературы:

1. Cooper J. B., Taqueti V. R. A brief history of the development of mannequin simulators for clinical education and training // Postgraduate medical journal. 2008. V. 84. №997. P. 563-570. https://doi.org/10.1136/qhc.13.suppl_1.i11
2. Лигатюк П. В., Перепелица Светлана Александровна, Кузовлев А. Н., Лигатюк Д. Д. Симуляционное обучение в медицинском институте - неотъемлемая часть учебного процесса // Общая реаниматология. 2015. №11(1). С. 64-71.
3. Абдурахимова Л. А. СИМУЛЯЦИОННОЕ ОБУЧЕНИЕ: ОСОБЕННОСТИ УЧЕБНОГО КУРСА В МЕДИЦИНСКОМ ОБРАЗОВАНИИ // Современное образование (Узбекистан). 2021. №9(106). С. 56-64.
4. Гюльмамедов Ф. И., Белозерцев А. М., Лыков В. А., Полунин Г. Е., Гюльмамедов П. Ф. Некоторые вопросы подготовки иностранных студентов // Актуальні проблеми сучасної медицини: Вісник української медичної стоматологічної академії. 2009. №9 (1(25)). С. 341-343.

5. Толеуова А. С., Бейсенбекова Ж. А., Тойынбекова Р. Ж., Вистерничан О. А. Опыт симуляционного обучения иностранных студентов // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2024. № 9–4(96). С. 207-210. <https://doi.org/10.24412/2500-1000-2024-9-4-207-211>

References:

1. Cooper, J. B., & Taqueti, V. (2008). A brief history of the development of mannequin simulators for clinical education and training. *Postgraduate medical journal*, 84(997), 563-570. https://doi.org/10.1136/qhc.13.suppl_1.i11
2. Ligatyuk, P. V., Perepelitsa, S. A., Kuzovlev, A. N., & Ligatyuk, D. D. (2015). Simulyatsionnoe obuchenie v meditsinskom institute — neot'emlemaya chast' uchebnogo protsessa. *Obshchaya reanimatologiya*, 11(1), 64–71.
3. Abdurakhimova, L. A. (2021). Simulyatsionnoe obuchenie: osobennosti uchebnogo kursa v meditsinskom obrazovanii. *Sovremennoe obrazovanie (Uzbekistan)*, 9(106), 56–64.
4. Gyul'mamedov, F. I., Belozertsev, A. M., Lykov, V. A., Polunin, G. E., & Gyul'mamedov, P. F. (2009). Nekotorye voprosy podgotovki inostrannykh studentov. *Aktual'ni problemi suchasnoi meditsini: Visnik ukrains'koï medichnoi stomatologichnoi akademii*, 9(1(25)), 341–343.
5. Toleuova, A. S., Bejsenbekova, Zh. A., Tojynbekova, R. Zh., & Visternichan, O. A. (2024). Opyt simulyatsionnogo obucheniya inostrannykh studentov. *Mezhdunarodnyj zhurnal gumanitarnykh i estestvennykh nauk*, 9–4(96), 207–210. <https://doi.org/10.24412/2500-1000-2024-9-4-207-211>

Поступила в редакцию
09.03.2026 г.

Принята к публикации
15.03.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Асанбек кызы К., Орозбек уулу Т., Бакиров С. Б., Жумаева А.Т., Молдобаева А. О. Формирование клинической компетентности иностранных студентов медицинского вуза на основе симуляционного обучения // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №5. С. 654-659. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/81>

Cite as (APA):

Asanbek kyzy, K., Orozbek uulu, T., Bakirov, S., Zhumaeva, A., & Moldobaeva, A. (2026). Formation of Clinical Competence of International Medical University Students Based on Simulation Training. *Bulletin of Science and Practice*, 12(5), 654-659. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/81>

УДК 373.5.016:514:004

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/82>

МЕТОДИЧЕСКАЯ ИНТЕГРАЦИЯ АНАЛИТИЧЕСКИХ И ЦИФРОВЫХ ИНСТРУМЕНТОВ ПРИ ОБУЧЕНИИ РЕШЕНИЮ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

©Аликова А. М., ORCID: 0009-0007-6635-1638, SPIN-код: 1033-3115, канд. пед. наук,
Кыргызский государственный университет им. И. Арабаева, г. Бишкек, Кыргызстан
©Жунусакунова А. Д., SPIN-код: 9518-7315 канд. пед. наук, Нарынский государственный
университет им. С. Нааматова, г. Нарын, Кыргызстан
©Кобзарь Е., Кыргызский государственный университет им. И. Арабаева,
г. Бишкек, Кыргызстан

METHODOLOGICAL INTEGRATION OF ANALYTICAL AND DIGITAL TOOLS IN TEACHING SOLVING GEOMETRIC PROBLEMS

©Alikova A., ORCID: 0009-0007-6635-1638, SPIN-code: 1033-3115, Ph.D.,
Kyrgyz State University named after I. Arabaev, Bishkek, Kyrgyzstan
©Zhunusakunova A., SPIN-code: 9518-7315, Ph.D., Naryn State University
named after S. Namatov, Naryn, Kyrgyzstan
©Kobzar E., Kyrgyz State University named after I. Arabaev, Bishkek, Kyrgyzstan

Аннотация. Рассматриваются методические аспекты решения стереометрической задачи на нахождение расстояния от точки до прямой в пространстве в условиях профильного обучения. Представлено три способа решения: традиционный вычислительный (на основе геометрических соотношений), координатно-векторный метод и способ с использованием динамической математической среды GeoGebra. Показаны методические преимущества каждого подхода, их взаимодополняющий характер и дидактический потенциал при формировании аналитического мышления обучающихся. Обосновывается целесообразность интеграции аналитических и цифровых инструментов в контексте обновления предметного стандарта по математике и перехода к профильной дифференциации обучения.

Abstract. The article examines methodological approaches to solving a stereometric problem on determining the distance from a point to a line in space within the framework of specialized (profile-oriented) secondary education. The solution is presented through three methods: the traditional computational approach based on geometric relations, the coordinate-vector method, and verification using the dynamic mathematics software GeoGebra. The paper analyzes the methodological advantages of each approach, demonstrates their complementary nature, and reveals their didactic potential in fostering students' analytical thinking and modeling skills. The relevance of integrating analytical and digital tools is substantiated in the context of updated mathematics curriculum standards and the transition to differentiated profile education.

Ключевые слова: профильное обучение, стереометрия, координатный метод, векторный метод, вычислительный способ, вариативность решений, математическое моделирование, цифровые образовательные технологии, GeoGebra, аналитическое мышление.

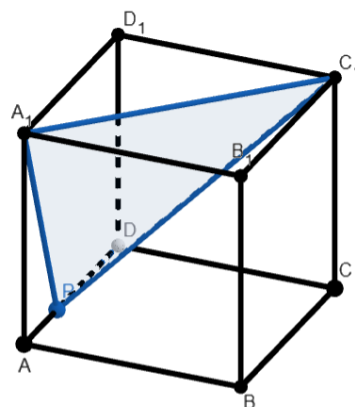
Keywords: specialized education, stereometry, coordinate method, vector method, computational approach, variability of solutions, mathematical modeling, digital educational technologies, GeoGebra, analytical thinking.

В условиях обновления предметного стандарта по математике и перехода к профильной дифференциации обучения существенно усиливается роль методов, ориентированных на аналитическое мышление, моделирование и использование цифровых инструментов. В профильных и предпрофильных классах акцент переносится с преимущественно синтетического изложения геометрии на интеграцию координатных, векторных и вычислительных методов, что соответствует современным требованиям к математической подготовке обучающихся. Особое внимание в старшей школе уделяется содержательной линии, связанной с методом координат, геометрическими преобразованиями и прикладным моделированием пространственных ситуаций. Это предполагает формирование у учащихся умений переводить геометрическую задачу в аналитическую форму, использовать алгебраический аппарат для исследования пространственных отношений, а также применять цифровые средства визуализации и проверки полученных результатов. В контексте разрабатываемой концепции профильных и предпрофильных классов возрастает необходимость демонстрации вариативности способов решения одной и той же задачи и осознанного выбора рациональной стратегии.

Актуальность темы обусловлена необходимостью формирования у обучающихся гибкости математического мышления, способности переходить от геометрической модели к аналитической и обратно, а также умения использовать современные цифровые инструменты для проверки и интерпретации результатов. Рассмотрим задачу из стереометрии на нахождение расстояния от точки до прямой. Для определения расстояния от точки до прямой обычно рассматривают треугольник, одной из вершин которого является заданная точка, а две другие лежат на заданной прямой. Искомое расстояние находят как высоту этого треугольника, для чего в большинстве случаев подсчитывают сначала стороны треугольника. Вычисление сторон треугольника и затем его высоты выполняют поэтапно-вычислительным способом. При этом в некоторых случаях бывает целесообразно ввести с этой целью прямоугольную систему координат.

Задача 1. На ребре куба $AD_1ABCD A_1B_1C_1D_1$ взята точка P так, что отношение $AP:AD$ принимает значение $1:4$. Опустим перпендикуляр из точки A_1 на прямую C_1P . Считая ребро куба равным a , найти расстояния от вершины A_1 до прямой C_1P .

1 способ. Построим куб $ABCD A_1B_1C_1D_1$ и искомый треугольник A_1C_1P , где вершина A_1 – данная в условии точка, а две другие лежат на заданной прямой C_1P .



Для построения перпендикуляра A_1H подсчитаем стороны $\triangle A_1C_1P$. Из прямоугольного $\triangle A_1AP$ найдем сторону A_1P (длины сторон нужны будут также для определения вида $\triangle$ по углам).

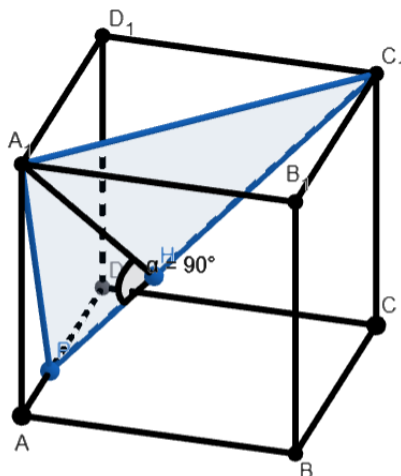
$$A_1P = \sqrt{AA_1^2 + AP^2} = \sqrt{a^2 + \frac{a^2}{16}} = \frac{\sqrt{17}a}{4}.$$

Из прямоугольного $\Delta A_1B_1C_1$ найдем сторону A_1C_1 : $A_1C_1 = \sqrt{A_1B_1^2 + B_1C_1^2} = \sqrt{2}a$

Из прямоугольного ΔPC_1 найдем сторону PC_1 .

$$PC_1 = \sqrt{PC^2 + CC_1^2} = \sqrt{(PD^2 + DC^2) + CC_1^2} = \sqrt{\frac{9}{16}a^2 + a^2 + a^2} = \sqrt{\frac{9a^2 + 32a^2}{16}} = \frac{\sqrt{41}a}{4}.$$

В ΔA_1C_1P : $PC_1^2 < A_1P^2 + A_1C_1^2$ так как, $\frac{41a^2}{16} < \frac{17a^2}{16} + 2a^2 = \frac{49a^2}{16}$. Следовательно, $\angle A_1$ -острый. $A_1P^2 < A_1C_1^2 + PC_1^2$ так как, $\frac{41a^2}{16} < \frac{17a^2}{16} + 2a^2 = \frac{48a^2}{16}$. Следовательно, $\angle C_1$ -острый. $A_1C_1^2 < A_1P^2 + PC_1^2$ так как, $2a^2 < \frac{17a^2}{16} + \frac{41a^2}{16} = \frac{58a^2}{16}$. Следовательно, $\angle P$ -острый. Итак, ΔA_1C_1P – остроугольный, поэтому основание перпендикуляра $AH \in$ отрезку PC_1 . Выразим A_1H^2 двумя способами: $A_1H^2 = A_1P^2 - PH^2$, $A_1H^2 = A_1C_1^2 - HC_1^2$. Или $A_1P^2 - PH^2 = A_1C_1^2 - (PC_1 - PH)^2$; $\frac{17}{16}a^2 - PH^2 = 2a^2 - (\frac{41a^2}{16} - 2 \cdot \frac{\sqrt{41}}{2} \cdot a \cdot PH + PH^2)$; $\frac{17}{16}a^2 + \frac{41a^2}{16} - 2a^2 = \frac{\sqrt{41}}{2} \cdot a \cdot PH$, откуда $PH = \frac{13a^2}{68} \cdot \frac{2a}{\sqrt{41}a} = \frac{13a}{4\sqrt{41}}$.



$$\text{Тогда } \frac{C_1H}{PH} = \frac{7a}{\sqrt{41}} \cdot \frac{4\sqrt{41}}{13a} = \frac{28}{13}; C_1H = \frac{\sqrt{41}a}{4} - \frac{13a}{4\sqrt{41}} = \frac{41a - 13a}{4\sqrt{41}} = \frac{28a}{4\sqrt{41}} = \frac{7a}{\sqrt{41}}.$$

Теперь находим точку Н и строим высоту. Из прямоугольного ΔA_1HC_1 находим:

$$A_1H = \sqrt{A_1P^2 - PH^2} = \sqrt{\frac{17a^2}{16} - \frac{169a^2}{16 \cdot 41}} = \sqrt{\frac{528a^2}{16 \cdot 41}} = \sqrt{\frac{16 \cdot 33 \cdot a^2}{16 \cdot 41}} = \sqrt{\frac{33}{41}}a.$$

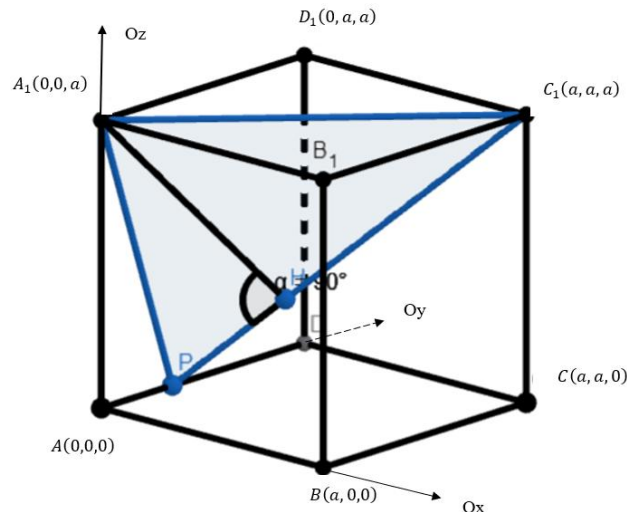
II способ. Введем в пространство прямоугольную систему координат. Пусть вершину А расположим в начало координат (0,0,0) и направим оси вдоль ребер куба.

Ось Ox – вдоль AB , Ось Oy – вдоль AD , ось Oz – вдоль AA_1 . При ребре куба, равный a , координаты точек будут следующими $A(0,0,0), B(a, 0,0), D(0, a, 0), C(a, a, 0), A_1(0,0,a), B_1(a, 0,a), C_1(a, a,a), D_1(0, a,a)$. Определим координаты точки P . Точка P лежит на ребре AD , причем $\frac{AP}{AD} = \frac{1}{4}$. Так как $AD = a$, то $AP = \frac{a}{4}$. Следовательно, $P(0, \frac{a}{4}, 0)$.

Определим направляющий вектор прямой C_1P . $\vec{v} = \overrightarrow{C_1P} = (0 - a; \frac{a}{4} - a; 0 - a) = (-a; -\frac{3a}{4}; -a)$. Для удобства вычислений возьмем вектор $\vec{s}$ сонаправленный с $\overrightarrow{C_1P}$, $\vec{s} = (4; 3; 4)$. Определим вектор $\overrightarrow{A_1C_1}$. $\overrightarrow{A_1C_1} = (a - 0; a - 0; a - a) = (a, a, 0)$.

Вычислим расстояние от точки до прямой через векторное произведение $d = \frac{|\overrightarrow{A_1C_1} \times \vec{s}|}{|\vec{s}|}$.

Найдем векторное произведение $\overrightarrow{A_1C_1} \times \vec{s} = \begin{vmatrix} i & j & k \\ a & a & 0 \\ 4 & 3 & 4 \end{vmatrix} = i(a \cdot 4 - 0 \cdot 3) - j(0 \cdot 4 - 4 \cdot a) + k(a \cdot 4 - a \cdot 3) = (4a; -4a; a)$.



Найдем модули векторов: $|\overrightarrow{A_1C_1} \times \vec{s}| = \sqrt{(4a)^2 + (-4a)^2 + a^2} = \sqrt{16a^2 + 16a^2 + a^2} = \sqrt{33a^2} = a\sqrt{33}$. $|\vec{s}| = \sqrt{4^2 + 3^2 + 4^2} = \sqrt{16 + 9 + 16} = \sqrt{41}$

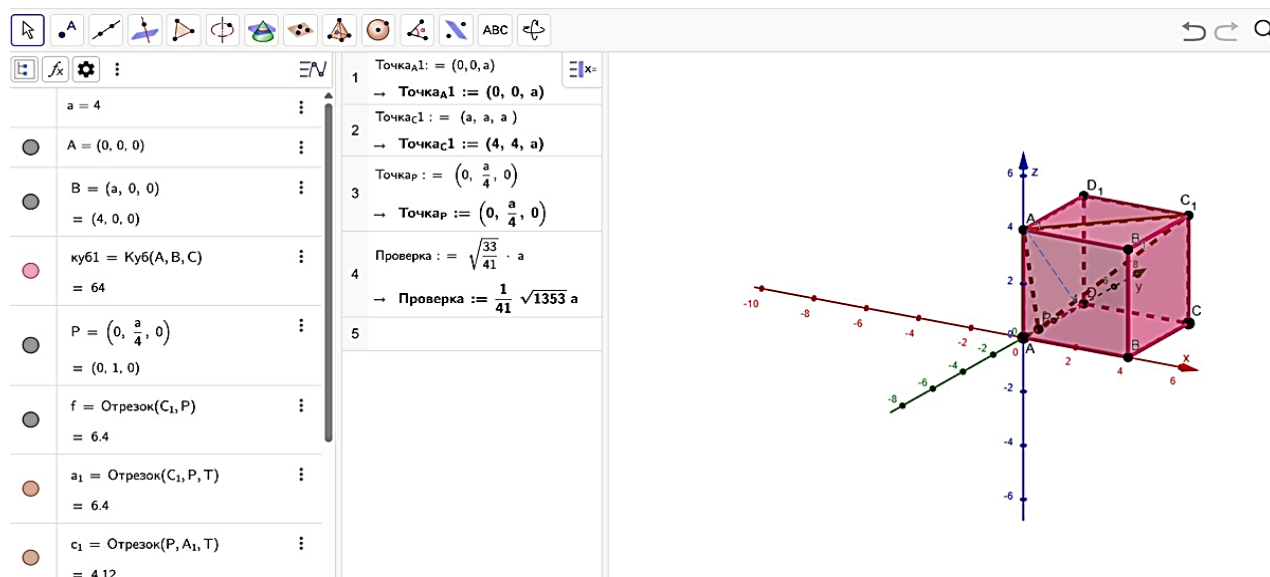
Подставим получившиеся значения в формулу $d = \frac{a\sqrt{33}}{\sqrt{41}}$.

III способ проверки ответа с помощью программы GeoGebra.

Для построения чертежа и проверки решения в строку ввода введем следующие команды: Создаем основы куба и параметры: $a=4$; $A=(0,0,0)$; $B=(a,0,0)$; $\text{куб1}=\text{куб}(A,B)$ (система построит самостоятельно нужные вершины C_1, D, A_1, B_1, C, D_1). Построение точки и отрезков, $P=(0, a/4, 0)$ точка на ребре AD, $f=\text{Отрезок}(C_1, P)$ – основание на которое упадет перпендикуляр, $T=\text{Многоугольник}(A_1, C_1, P)$ – треугольник в котором мы ищем высоту.

Построение высоты $g=\text{Прямая}(C_1, P)$; $H=\text{Проекция}(A_1, g)$ эта команда найдет точку основание перпендикуляра. $\text{Высота}=\text{Отрезок}(A_1, H)$ отрезок длину которого мы искали.

Для получения ответа откроем меню CAS и введем следующие команды. Точка $A_1 := (0,0,a)$, Точка $C_1 := (a, a, a)$, Точка $P := (0, a/4, 0)$. Линия := Прямая(Точка C_1 , Точка P), $d := \text{Расстояние}(\text{Точка } A_1, \text{Линия})$, Проверка := $\text{sqrt}(33/44)*a$. После введения полной программы на панели можем наблюдать появление точного решения, а так же чертеж. Рассмотрение стереометрической задачи тремя различными способами показало, что каждый из них обладает собственной дидактической ценностью. Традиционный вычислительный метод позволяет сохранить геометрическую наглядность и опору на классические свойства фигур. Координатно-векторный способ обеспечивает универсальность и алгоритмичность решения, что особенно важно в профильных классах, где усиливается роль аналитических методов. Использование среды GeoGebra создаёт условия для визуализации пространственных отношений, экспериментальной проверки гипотез и развития исследовательской культуры учащихся. Сопоставление различных методов способствует формированию у обучающихся умения выбирать рациональную стратегию решения в зависимости от структуры задачи, что является одним из ключевых требований обновлённого предметного стандарта.



Именно вариативность подходов обеспечивает более глубокое понимание математического содержания и развивает способность к обобщению и переносу знаний. Особое значение данный подход приобретает в системе подготовки будущих учителей математики. В рамках дисциплины «Практикум по решению математических задач» целесообразно уделять повышенное внимание анализу задач с позиций различных методов решения, их сравнительной эффективности и методической целесообразности применения в школьном курсе. Формирование у студентов навыка методического выбора и рационализации решения является важным условием подготовки учителя STEM-ориентации, способного реализовывать профильное обучение и интегрировать цифровые инструменты в образовательный процесс. Таким образом, представленный подход отвечает современным требованиям профильного математического образования и может рассматриваться как эффективное средство развития аналитической и профессиональной компетентности обучающихся.

Список литературы:

1. Государственный образовательный стандарт общего образования Кыргызской Республики. Бишкек, 2025.
2. Атанасян Л. С., Бутузов В. Ф., Кадомцев С. Б. Геометрия: 10-11 классы. М.: Просвещение, 2021. 320 с.
3. Бекбоев И. Б., Бөрүбаев А. А., Айылчиев А. А. Геометрия. 7–9 класс. Бишкек: Мектеп, 2018. 256 с.
4. Аликова А. М., Тайырова Р. У., Солтонкулова Ж. М. Вопросы обновления учебных программ в условиях текущих тенденций в школьном образовании // Вестник науки. 2025. Т. 2. №2 (83). С. 419-429.
5. Аликова А. М., Жунусакунова А. Д., Бусурманкулова Ж. А. Исследовательская и практическая направленность обучения математике // Эпоха науки. 2025. №44. С. 270-276.
6. Аликова А. М., Жунусакунова А. Д., Келдикеева М. Методические подходы к формированию ключевых и предметных компетентностей в условиях обновлённых стандартов // Эпоха науки. 2025. №44. С. 277-281.
7. Гусев В. А. Литвиненко В. Н., Мордкович А. Г. Практикум по элементарной математике. Геометрия. М.: Просвещение, 1992.
8. Полякова Т. А. Координатно-векторные методы в школьной геометрии // Математика в школе. 2020. №6. С. 18–24.
9. Hohenwarter M., Lavicza Z. The strength of the community: How GeoGebra can inspire

technology integration in mathematics // *Model-centered learning: Pathways to mathematical understanding using GeoGebra*. Rotterdam: SensePublishers, 2011. P. 7-12.

10. Кузьмин С. Г., Костюченко Р. Ю. Этапы решения стереометрических задач как основа методики обучения школьников их решению // *Мир науки. Педагогика и психология*. 2022. Т. 10. №3. С. 64.

References:

1. Gosudarstvennyj obrazovatel'nyj standart obshchego obrazovaniya Kyrgyzskoj Respubliki (2025). Bishkek.

2. Atanasyan, L. S., Butuzov, V. F., & Kadomtsev, S. B. (2021). *Geometriya: 10-11 klassy*. Moscow. (in Russian).

3. Bekboev, I. B., Berybaev, A. A., & Ajylchiev, A. A. (2018). *Geometriya. 7–9 klass*. Bishkek.

4. Alikova, A. M., Tajyrova, R. U., & Soltonkulova, Zh. M. (2025). Voprosy obnovleniya uchebnykh programm v usloviyakh tekushchikh tendentsij v shkol'nom obrazovanii. *Vestnik nauki*, 2(2 (83)), 419-429. (in Russian).

5. Alikova, A. M., Zhunusakunova, A. D., & Busurmankulova, Zh. A. (2025). Issledovatel'skaya i prakticheskaya napravlennost' obucheniya matematike. *Epokha nauki*, (44), 270-276. (in Russian).

6. Alikova, A. M., Zhunusakunova, A. D., & Keldikeeva, M. (2025). Metodicheskie podkhody k formirovaniyu klyuchevykh i predmetnykh kompetentnostej v usloviyakh obnovlyonnykh standartov. *Epokha nauki*, (44), 277-281. (in Russian).

7. Gusev, V. A. Litvinenko, V. N., & Mordkovich, A. G. (1992). *Praktikum po elementarnoj matematike. Geometriya*. Moscow. (in Russian).

8. Polyakova, T. A. (2020). Koordinatno-vektornye metody v shkol'noj geometrii. *Matematika v shkole*, (6), 18–24. (in Russian).

9. Hohenwarter, M., & Lavicza, Z. (2011). The strength of the community: How GeoGebra can inspire technology integration in mathematics. In *Model-centered learning: Pathways to mathematical understanding using GeoGebra* (pp. 7-12). Rotterdam: SensePublishers.

10. Kuz'min, S. G., & Kostyuchenko, R. Yu. (2022). Etapy resheniya stereometricheskikh zadach kak osnova metodiki obucheniya shkol'nikov ikh resheniyu. *Mir nauki. Pedagogika i psikhologiya*, 10(3), 64. (in Russian).

Поступила в редакцию
06.02.2026 г.

Принята к публикации
15.02.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Аликова А. М., Жунусакунова А. Д., Кобзарь Е. Методическая интеграция аналитических и цифровых инструментов при обучении решению геометрических задач // *Бюллетень науки и практики*. 2026. Т. 12. №5. С. 660-665. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/82>

Cite as (APA):

Alikova, A., Zhunusakunova, A., & Kobzar, E. (2026). Methodological Integration of Analytical and Digital Tools in Teaching Solving Geometric Problems. *Bulletin of Science and Practice*, 12(5), 660-665. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/82>

УДК 937

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/83>

ПОЛИТИЧЕСКИЕ ВЗГЛЯДЫ ДЕКАБРИСТОВ И УМЕРЕННЫХ НЕОНАРОДНИКОВ (КОНЕЦ XIX – НАЧАЛО XX В.): СХОДСТВА И РАЗЛИЧИЯ

©Протасова О.Л., ORCID: 0000-0002-0120-6380, SPIN-код: 3562-1950, канд. истор. наук,
Тамбовский государственный технический университет,
г. Тамбов, Россия, olia.protasowa2011@yandex.ru

POLITICAL VIEWS OF THE DECEMBRISTS AND MODERATE NEO-POPULARISTS (END OF THE 19TH – BEGINNING OF THE 20TH CENTURY): SIMILARITIES AND DIFFERENCES

©Protasova O., ORCID: 0000-0002-0120-6380, SPIN-code: 3562-1950, Ph.D., Tambov State
Technical University, Tambov, Russia, olia.protasowa2011@yandex.ru

Аннотация. Показано отношение к декабристскому движению представителей умеренного крыла неонародничества – народных социалистов, ярче всего иллюстрируемое материалами журнала «Русское богатство». Рассматриваются отдельные сходные пункты идеологии декабристских обществ и неонародников-эволюционистов. Выявлены принципиальные различия видения этими политическими организациями основных движущих сил планируемых государственных изменений, предполагаемой формы правления в обновленной России, проектов решения национального и аграрного вопросов и т.п. Представлены диаметрально противоположные мнения декабристов и умеренных народников по поводу возможности применения насилия в борьбе против власти и др. Делается вывод: хотя неонародников нельзя назвать прямыми идеологическими наследниками декабристов, в политических концепциях первых и вторых имелись некоторые общие черты относительно представлений о пути реформирования Российского государства и общественном прогрессе.

Abstract. The article shows the attitude of representatives of the moderate wing of neo-Populism, the People's Socialists, to the Decembrist movement, which is most vividly illustrated by the materials of the Russian Wealth magazine. Some similar points of ideology of Decembrist societies and neo-populist evolutionists are considered. Fundamental differences are revealed in the visions of these political organizations regarding the main driving forces of planned state changes, the proposed form of government in a renewed Russia, proposals for resolving national and agrarian issues, etc. Diametrically opposed opinions of the Decembrists and moderate Populists regarding the possibility of using violence in the struggle against the authorities, etc. are presented. The conclusion is drawn: although the neo-Populists cannot be called direct ideological heirs of the Decembrists, the political concepts of the former and the latter had some common features regarding the ideas about the path of reforming the Russian state and social progress.

Ключевые слова: декабристское движение, эволюционное неонародничество, политическая программа

Keywords: Decembrist movement, evolutionary neo-populism, political program

Роль декабристских организаций в освободительном движении России невозможно переоценить. Тайные общества первой четверти XIX в. создали, по сути, первые в России полноценные политические программы европейского образца.

Декабристы выступали за коренное изменение существовавшей формы правления, предоставление политических и гражданских прав населению, а также освобождение крестьян от крепостной зависимости. До декабристов в России, пожалуй, был единственный человек, кто столь же радикально высказывался по этому вопросу — А.Н. Радищев, но он не занимался активной политикой, его «революционаризм», за который он жестоко поплатился, выражался в публицистическом творчестве.

Декабристы полагали, что движущей силой преобразований станет общественное мнение, для чего занимались просветительской и благотворительной деятельностью [1]. Необходимо отметить влияние декабризма на последующие поколения: многие революционеры будущего, несмотря на значительные изменения социальных реалий и вызванных последними взглядов на жизнь и политические цели, считали декабристов своими предшественниками и людьми, давшими толчок революционному движению в России. Противостояние власти самых знатных и образованных людей того времени стало примером для многих. По мнению Ю. М. Лотмана, декабристы создали «особый тип русского человека», «по своему поведению резко отличавшегося от того, что знала вся предшествующая русская история» [2]. Е. Н. Моцелков утверждает, что «именно от декабризма или от полемики с декабризмом так или иначе берут начало все основные общественно-политические течения и идеологии в России в XIX в.» [3].

В данной статье будут сопоставлены базовые пункты декабристских программ и основные идеологические принципы умеренного (легального, эволюционного) неонародничества, оформившегося в 1890-е гг., а на большой политической арене выступившего в период Первой русской революции как народно-социалистическая (трудовая) партия. Соотношение сходств и различий политических взглядов представителей декабризма и умеренного неонародничества является *объектом* нашего исследования. Также предполагается рассмотреть влияние декабристов на становление и развитие сибирского областничества (автономизма), имевшего прочные связи с народничеством и неонародничеством.

Материал и методы исследования

Основными материалами для данного исследования служат программные документы декабристских организаций и народно-социалистической (с июня 1917 г. — Трудовой народно-социалистической) партии, а также политическая публицистика народных социалистов, посвященная как декабристам, так и проблемам общественно-политического характера конца XIX–начала XX в. Помимо того, при подготовке статьи использованы труды российских ученых, специализирующихся на истории декабристского движения, народничества, сибирского областничества.

Исследовательские *методы*, применяемые в статье — биографический, контент-анализ источников и исторической литературы, компаративный (сравнение и сопоставление), анализ, синтез.

Результаты и обсуждение

В России так называемого николаевского периода (1826–середина 1850-х гг.) о политических объединениях, которые имели бы оппозиционную ориентацию, речь фактически не шла. Западники и славянофилы, при всей их значимости в развитии

отечественной политико-правовой мысли, являлись дискуссионным клубом гораздо более, чем организациями со сколько-нибудь практическими целями. В качестве исключения можно назвать кружок М. В. Буташевича-Петрашевского, обративший на себя серьезные санкции властей, однако и у петрашевцев не было четкой организационной структуры, идеологии и программы действий; это был, выражаясь художественным языком, своего рода пролог организационного бума, начавшегося в последующие десятилетия.

В пореформенной России стало возобновляться демократическое движение, началось оформление народнических организаций — как радикальных, так и умеренных по программатике и методам действия. В 1890-е гг. народничество, обновив в соответствии с социально-экономическими реалиями свой идейный багаж, «трансформировалось» в неонародничество. Пожалуй, главным выразителем неонароднических воззрений в конце XIX–начале XX в. был журнал «Русское богатство», редакционный комитет которого в 1905–1906 гг. явился колыбелью народно-социалистической партии. Лидерами умеренного неонародничества были Н.К. Михайловский, а после его смерти в январе 1904 г. — А. В. Пешехонов, Н. Ф. Анненский, В. А. Мякотин, С. Я. Елпатьевский, В. Г. Богораз-Тан и др.

Журнал «Русское богатство» был качественным, универсальным ежемесячным изданием, где печатались материалы разного рода: политико-экономические обзоры, новинки отечественной и зарубежной беллетристики реалистического направления, литературная и театральная критика, исторические материалы. Об отношении неонародников к декабристскому движению можно узнать преимущественно из публикаций «Русского богатства». Так, профессиональный историк В. А. Мякотин удостоил вниманием декабристское движение, хотя оно интересовало его лишь косвенно. Его перу принадлежит цикл статей «Из истории русского общества» [4].

Декабристы упоминаются в нем в историческом контексте, главным образом в связи со становлением мировоззрения А. С. Пушкина. Российским предшественником декабристов (и, к слову, западников) Мякотин называл А. Н. Радищева — «благородного идеалиста, далеко опередившего свой век» [5].

Не только декабристы, но и Пушкин, по словам неонароднического историка, учились у Радищева «ненависти к крепостному праву». В. А. Мякотин считал, что как декабристам, так и Пушкину были свойственны взгляды, безусловно прогрессивные, но не разделяемые на тот момент властью: «симпатия к бесправным крепостным, признание за ними человеческого достоинства, резкий протест против обскурантизма, произвола» [6].

По словам Мякотина, такие мотивы роднили молодого Пушкина с декабристами, хотя он не разделял их конкретной программы и никогда не состоял ни в одной из тайных организаций [7].

Однако «в последний период своей жизни», по мнению Мякотина, Пушкин «не сохранил... общественный идеал» [5] декабристов. Можно сказать, что Мякотин говорит о декабристах, стоявших «в передовых рядах русского общества», с несомненным сочувствием. Историк-народник отдавал должное «немалому нравственному мужеству» И. И. Пущина, «оригинальному и выдающемуся уму» П. И. Пестеля, «решительному характеру и образованности» В. Ф. Раевского и т.п. [6].

Большое временное расстояние, разделяющее декабристов и неонародников, обусловило, в значительной мере, разность их взглядов на будущее России. При этом следует отметить, что народники конца XIX–начала XX в. отзывались о декабристском движении весьма лапидарно: современность интересовала их гораздо острее, чем достаточно далекое прошлое. В отличие от эсеров, в рядах которых были философы-теоретики (например, В. М. Чернов), народные социалисты больше тяготели к анализу текущей политической ситуации, лишь изредка делая

отсылки к «старине». Работы Мякотина, в которых речь идет о событиях и людях первой четверти XIX в., скорее носят профессионально-исторический, чем политический характер.

Главные декабристские организации описываются Мякотиним очень бегло: по его словам, задачей Союза спасения, не носившего еще заговорщического характера, было «содействовать всем благим начинаниям правительства и частных лиц, обличать злоупотребления отдельных деятелей, распространять просвещение и улучшать общественные нравы путем личного примера и пропагандой гуманных идей», в политической сфере — «изменение политического строя России и введение в ней представительных учреждений», причем конкретные пути достижения этого, по Мякотину, предложены не были [7]. Союз благоденствия выступал, отмечал В. А. Мякотин, с более настойчивыми требованиями — например, отмены крепостного права, однако и эта организация в целом «не шла дальше «просветительских начинаний и устной пропаганды либеральных взглядов» [там же]. По мнению современных исследователей, Мякотин оценивал раннедекабристские организации как более лояльные властям, чем это было на самом деле [6].

Но, кратко описывая программы Северного и Южного обществ, народник признает их смелость и даже радикализм (особенно это касается, конечно, «Русской правды»): «Пестель составил план республиканского устройства с широкими демократическими основами, с некоторым даже социалистическим оттенком» [7].

Еще один народный социалист-историк В. И. Семевский — посвятил ряд своих работ декабристам, но объектом его научного внимания стали связи их тайных политических обществ с масонством [8].

Конечно, в идейных построениях декабристов и народников, а тем более неонародников периода становления партийной системы в России, различий гораздо больше, нежели сходств. По справедливому мнению О. И. Киянской, декабристы мечтали об организации всеобщего юридического равенства. Для народовольцев 1860–70-х гг. был важнейшим совсем иной вопрос: крестьянская революция, передел земли [9].

Аристократы декабристы под влиянием просветительских концепций и опыта Французской революции рассуждали о государственном порядке; у них были собственные политические амбиции, после наполеоновской кампании они чувствовали себя победителями и хотели вершить судьбы страны. Однако при тогдашнем жестко стратифицированном сословном, да еще и самодержавном обществе это было невозможно. Поэтому вожаками декабристов были равные права для всех. В основе их программ не лежала какая-то конкретная идеология — ни либеральная, ни тем более социалистическая (последняя на тот момент находилась лишь в начале своей разработки), хотя элементы либерализма, акцентирующего внимание на правовых вопросах, в идейных построениях декабристских обществ, несомненно, присутствовали. Однако демократизм декабристов носил скорее умозрительный, «программный» характер и не распространялся на житейскую практику. С «народом» декабристы взаимодействовать не умели. Они не полагали привлекать крестьянство к своему движению, не собирались разжигать в нем возмущения: опыт Французской революции, когда в ответ на массовые восстания низов якобинцам приходилось вводить террор, внушал им опасение и перед потенциальным «русским бунтом, бессмысленным и беспощадным». О том, чтобы самим попытаться организовать массы, у декабристов речь не шла: они делали ставку на армию, у которой больше опыта в борьбе с каким бы то ни было врагом, не говоря уже о дисциплине.

Народники же, разночинцы, демократы, совершенно четко и определенно основывались на социалистической идеологии. Их интересовал конкретный социальный сегмент — трудовой народ. Когда к началу 1900-х гг. молодые политики стали овладевать технологиями

коммуникации с этим самым «народом», политические организации начали обрастать массами последователей, а общий уровень политической культуры «народа» пошел вверх. Следует отметить, что все неонародники — как эволюционные (народные социалисты), так и радикальные (эсеры) — не проводили водораздела между частями трудящегося класса: для них и рабочие, и крестьянство, и трудовая интеллигенция были единым основанием для будущего построения социализма. Народ должен был стать драйвером социальных изменений.

Здесь нельзя сбрасывать со счетов и классовые различия (на тот момент данный фактор еще оставался актуальным) между декабристами и неонародниками. В первой четверти XIX в. сословная принадлежность была одним из главных индикаторов социального статуса человека, диктовавшая и образ жизни, и образ мыслей, и стиль поведения и т.п. Декабристское движение — движение дворян, аристократов, людей военных, действительно «страшно далеких от народа», в чем винить их трудно, поскольку они были «продуктами» своей эпохи, когда сквозь поощряемый на государственном уровне консерватизм едва начали пробиваться принесенные из Европы ростки либерализма. Неонародники, в числе которых были и представители дворянских семей (в основном, конечно, небогатых), но по большей части — разночинцы (а с начала XX в. эта когорта стала пополняться и крестьянами) чувствовали жизнь и рассуждали о ней уже совсем по-иному. Практически все они имели мирную профессию, а также опыт непосредственного общения и взаимодействия с крестьянами и рабочими, умели говорить на понятном «народу» языке и очень четко артикулировали главный запрос большинства трудового элемента России: земля. Народники сознавали, что крестьянину нужна не столько личная свобода, дарованная реформой 1861 г. (далеко не все жители российской деревни были настолько развиты, что их смущала правовая зависимость), сколько земля, без которой можно было, являясь свободным, умереть с голоду. Это понимание, помимо прочего, послужило залогом хорошего отношения к неонародникам со стороны тружеников деревни, обеспечив поддержку на выборах во II Государственную Думу 1907 г. (первый созыв неонароднические партии бойкотировали) и в избирательной кампании во Всероссийское Учредительное собрание (1917) [10].

Декабристам не пришло бы в голову именовать себя «интеллигенцией» — это слово в широком российском обиходе распространилось во второй половине XIX в. В пореформенное время в России сложился т.н. «третий элемент» — часть общества, которая не была аналогом европейского буржуазного «третьего сословия». В российский «третий элемент» вполне могли входить дворяне, но чья жизнь вышла из рамок привычного традиционного дворянского быта, а мышление — из границ сословного менталитета. Они уже не ощущали себя привилегированными, не рассчитывали на семейные связи, самостоятельно учились, получали профессию, зарабатывали на жизнь, размышляли о природе бытия, устройстве общества и, конечно, мыслили себя в оппозиции власти [9].

Оппозиционность можно назвать главным признаком русской служилой интеллигенции, которая в последние десятилетия XIX в. стала ферментом общественного брожения в стране [11].

Вместо «хождения в народ», практиковавшегося народниками старшего поколения, «третий элемент» включился в просветительскую работу с населением деревни через земскую службу. Умеренные неонародники были как раз типичными представителями такой интеллигенции. В их публицистике можно найти немало рассуждений о неоплатном долге интеллигенции перед «народом» и миссии — развивать в нем чувство собственного достоинства и гражданского самосознания. Именно на интеллигенцию народные социалисты возлагали обязанность выводить общественность из «спячки» межреволюционного периода (1908–1916 гг.), поскольку она обладает не только ученостью, но и способностью обезопасить

общество от «крайностей движения народных масс – мистического анархизма и... мистического коллективизма, боготворящего безличную массу» [11].

Пожалуй, самое ключевое отличие легальных народников от декабристов состояло в том, что вторые делали в борьбе с монархическим самовластием политическую ставку на вооруженную силу (армию, гвардию), а первые признавали исключительно законные, открытые, с появлением Государственной Думы — парламентские методы противостояния отживающему строю. Хотя начало политической карьеры некоторых из них, особенно А. В. Пешехонова и В. А. Мякотина, было связано с партией социалистов-революционеров (они оказывали эсерам конспиративные услуги, сотрудничали в эсеровских изданиях и т.п.), уже в 1905 г. все эволюционные неонародники заявили о своем категорическом неприятии террора и вообще всякого насилия в борьбе за общественный прогресс. В дальнейшем они следовали этой линии очень твердо. Подлинную революционность (а себя они считали людьми «крайних мнений», то есть достаточно радикальными) легальные неонародники видели не в жертвенности бомбистов-самоубийц, а в смелости открытого выступления на политической арене в любых обстоятельствах, даже в те моменты правительственной реакции, когда это практически невозможно.

Общим у неонародников и декабристов было желание реформировать общественно-политический строй России, однако пути ими мыслились разные. В этом отношении в программе народных социалистов было гораздо более сходства с «Конституцией» Н.М. Муравьева, чем с «Русской правдой» П. И. Пестеля. Программа Пестеля предполагала убийство царя и установление республики с централизованным правительством и однопалатным парламентом (народным вече); столь радикалистских установок неонародники-легалисты разделять не могли. Вплоть до 1917 г., когда царская власть в России пала, они не выдвигали требования срочного установления республики, считая, что конституционная монархия (с условием, что конституция и парламентаризм не являются «декорацией», а работают по-настоящему) — вполне достойная форма правления. «В мире есть достаточно свободные монархии и несвободные республики, поэтому дело не в форме, а в содержании» [11], — уверял В. А. Мякотин. Осуществление народовластия в их представлении должно происходить в виде представительского правления, в том числе издание законов всенародным представительством (однопалатный парламент), в который избирались бы граждане обоего пола, достигшие 20 лет, путем прямой, тайной и равной подачи голосов. Правительство должно было пользоваться его доверием [12].

Путь к демократической республике, считали эволюционные неонародники, еще долог: эта форма правления станет осуществима лишь тогда, когда ее необходимость осознает весь российский народ, который «изберет ее посредством Учредительного собрания, добровольно и обдуманно» [11]. «Если в программе н. с. партии не было “республики”, то было полное “народовластие”, — мы сознательно предпочитали сущность форме. В программе, кроме того, было “Учредительное собрание”, наличность какового по тогдашним временам ни в каком случае не могла содействовать приспособлению» пояснял А. В. Пешехонов [13]. После Февральской революции формулировка «демократическая республика» уже присутствовала в партийных документах.

Вслед за декабристами неонародники считали безоговорочно необходимым законодательное закрепление важнейших, нерушимых прав человека и гражданина, ликвидацию сословий и, соответственно, сословных привилегий. К этому добавлялись требования, выработанные европейской социалистической мыслью в течение второй половины XIX века и к началу XX столетия признаваемые практически всеми российскими демократами, включая кадетов: «неприкосновенность личности, жилища и переписки; свобода

совести, слова, печати, собраний, передвижений, союзов (в том числе профессиональных); 8-часовой рабочий день; гарантированный минимум заработной платы, страхование рабочих, охрана труда; участие рабочих в управлении промышленными предприятиями» [12]. Помимо «формальных» требований к государству как правовому институту, народники настаивали на придании ему трудового характера, что и будет означать подлинное народовластие. Для декабристов категория «народовластие» укладывалась в рамки их главных программных пунктов: ликвидации самодержавия, отмены крепостного права, введения конституционного правления. Глубокому философскому осмыслению ее они не подвергали.

Что касается территориального устройства, народные социалисты выступали за федерализацию России (подобный пункт также имелся в «Конституции» Н. Муравьева). Они, например, с симпатией относились к требованиям сибирских областников о предоставлении Сибири широкой автономии, что могло быть возможным, на их взгляд, при федеративном территориальном устройстве огромной многонациональной страны. Думается, здесь уместно сказать несколько слов об областничестве — движении, занимавшем заметное место в российском политико-культурном ландшафте периода модернизации.

Областники, идейно во многом близкие народничеству, в свою очередь, признавали, что на программу их движения (оно было основано в первой половине 1860-х гг.) большое влияние, помимо народников, оказали также декабристы, петрашевцы и польские политические ссыльные [14].

Декабристы «понимали прогресс в широком смысле, как гармоничное развитие материальных и духовных составляющих» [15].

Они подали сибирякам пример выступления «против догматического, доктринерского подхода к анализу этнополитической и культурной природы современного им российского общества» [16].

Среди идей озвученных декабристами и повлиявших на областников наиболее существенно в политическом смысле (их практически целиком поддерживало и умеренное неонародничество), выделим следующие:

— Идея федерализма. Декабристы первыми поставили вопрос о децентрализации управления России, П.И. Пестелю принадлежит приоритет в определении термина «федерализм» применительно к отечественной практике;

— Идея децентрализации управления. Так, Н. М. Муравьев выдвигал тезис о необходимости деления России на самоуправляющиеся единицы [16], по этому проекту государство представляло бы собой федерацию держав и областей с достаточной автономией, но с сохранением центрального управления;

— Идея специфики края. Декабристы высказывали мысли, близкие к областничеству, например, сравнивали Сибирь с Североамериканскими штатами (необъятный простор и огромные природные богатства), а нравы и образ жизни сибиряков — с поведением американских колонистов (независимость, практичность, индивидуализм, отсутствие сентиментальности и т.п.). Первые поколения областников были очень вдохновлены примером полного освобождения от власти метрополии, которого удалось достичь американским колониям за это им приходилось получать обвинения в сепаратизме; позже автономисты стали рассуждать менее радикально, стремясь не к отделению от Российского государства, но добиваясь для Сибири широкой политической, а, главное, экономической и культурной автономии, что дало бы возможность использовать богатые природные и человеческие ресурсы на благо развития своего края [16].

Идеи декабристов повлияли на мировоззрение идеологов областничества, например Н. М. Ядринцева и Г.Н. Потанина, у которых интерес к декабристским идеям во многом

определил становление «свободного» мировоззрения. В.Д. Юшковский (мы склонны с ним согласиться) отмечает, что нередко преемственность областничества от декабризма подается исследователями как более прямая, нежели она была на самом деле. Декабристы в период ссылки в Сибирь действительно высказывали мысли, созвучные с теми идеями, что впоследствии «продвигали» областники. Например, Н.В. Басаргин находил сходство необъятной Сибири, колонизированной европейской Россией, с американскими Штатами, сравнивая нравы и образ жизни сибиряков с поведением и характерами американских колонистов. И.И. Пущин допускал, при определенных обстоятельствах, возможность отделения Сибири от метрополии, а Н.М. Муравьев отстаивал необходимость деления России на ряд самоуправляемых округов [15]. Однако в организационном отношении областничество отнюдь не «выросло» из декабризма, оно явилось результатом роста патриотического самосознания уроженцев Сибири, обучавшихся в начале 1860-х гг. в столичных университетах, и впитало в себя множество передовых идей.

Национальный вопрос, традиционно трудный и дискуссионный для всех оппозиционных политических сил, у декабристов нашел некоторую конкретику (конечно, при возможности осуществления он вряд ли был бы решен в точно таком ключе). И у Южного, и у Северного обществ он базировался на идеях гражданского равенства, но различался в подходах к целостности империи. П.И. Пестель считал, что все племена российские должны быть слиты в один народ; таким образом, все национальное своеобразие уничтожалось, зато, по мнению авторов проекта, гарантировало соблюдение принципа равных возможностей. «Русская Правда» предполагала жесткую централизацию и ассимиляцию народов, в то время как «Конституция» предлагала федеративное устройство. Оба общества выступали за отмену сословных привилегий и предоставление гражданских прав всем народам, но Пестель допускал независимость Польши, при этом возражая против отторжения других территорий; государство должно быть унитарным. Такая постановка дела должна была повлечь за собой ассимиляцию: все жители страны, кроме поляков, должны были стать русскими гражданами, а кочевые народы — перейти к оседлости. Пестель считал, что малые народы обязаны отказаться от своего языка и обычаев в пользу русских, чтобы обеспечить прочность государства. Право на государственную независимость признавалось только за Польшей, но при условии проведения там социально-политических преобразований, аналогичных российским, и заключения вечного оборонительного союза. В «Русской правде» нашел отражение еврейский вопрос: евреям предлагался выбор — либо полная ассимиляция, либо выселение в Малую Азию для создания собственного государства.

В «Конституции» национальный вопрос решался через модель федеративного устройства (2 области и 13 «держав»), причем деление страны основывалось не на национальном составе, а на историко-экономических и географических факторах. Документ игнорировал интересы кочующих племен (они не учитывались при переписи для представительства). Проект также не предусматривал предоставления независимости Польше или другим окраинам, сохраняя единство государства в рамках федерации. Таким образом, Н.М. Муравьев предлагал децентрализацию власти через региональное самоуправление, но без учета специфических национальных требований отдельных народов. Зато провозглашалось гражданское равенство всех жителей империи независимо от веры и происхождения, что в сознании передового просвещенного дворянства представлялось гораздо более важным, чем акцентирование этнической и конфессиональной специфики.

У неонародников пути решения национального вопроса не были приведены в окончательный вид. Н.Ф. Анненский (1843 – 1912), например, полагал, что автономия с правом выхода повредила бы как государству, так и народам, которые по неопытности захотят

этим правом воспользоваться [11]. А вот трудовики, объединившиеся в июне 1917 г. с народными социалистами в одну партию, выступали за предоставление этносам широкой автономии с правом отделения. Компромиссный вариант был таким (его можно представить как условный итог идейного творчества правых неонародников по национальному вопросу): федерализм государственного устройства России, признание права на самоопределение, требование национальной и культурной автономии и свободного культурного развития [17].

Что касается аграрного вопроса, то его разработка в программах декабристов привела у Южного и Северного обществ к разным результатам. Программа П.И. Пестеля была более радикальной: она предполагала частичную конфискацию помещичьих земель и создание мощного общественного фонда, что гарантировало бы крестьянам право на труд и пропитание, так как каждый гражданин имел право получить участок из общественного фонда бесплатно для обеспечения прожиточного минимума. Программа Н.М. Муравьева была куда умереннее. В ранних редакциях «Конституции» крестьяне получали свободу, но не получали земли; в позднейшем варианте документа им полагалось по две десятины на двор, — этой площади было недостаточно для безбедной жизни. Поскольку основной массив земель оставался у помещиков, крестьяне должны были арендовать у них землю или наниматься к ним на работу — юридическая зависимость сменялась зависимостью экономической. Можно сказать, что в целом аграрный вопрос не был ключевым для декабристов, которые верили, что наделение крестьян личной свободой и правами, что позволит им обрести человеческую честь и достоинство (в глазах высокородных дворян ценности абсолютные) куда важнее и со временем естественным образом повлечет за собой решение проблемы земли.

Зато неонародники аграрный вопрос прорабатывали особенно скрупулезно, будучи убеждены, что он — важнейший из всей социально значимой повестки, и отмена крепостного права с последующими правительственными мероприятиями не решила его. Если программы декабристов роднило признание незыблемости принципа частной собственности, распространявшегося и на помещичье землевладение, то правые неонародники считали наилучшим решением аграрного вопроса национализацию земли с передачей ее в пользование по трудовой норме всем, кто станет обрабатывать ее своим трудом. Земля должна была стать общенародным достоянием, имея при этом надежную правовую основу, гарантом которой должно было стать государство. Управление земельным фондом планировалось осуществлять через органы местного самоуправления (земства или общины). Принудительно отчуждать землю предполагалось у помещиков, эксплуатировавших чужой труд, казны, уделов и монастырей. Отчуждению подлежали и надельные земли сверх трудовой нормы (границы размеров этих норм были подвижны, определялись «по экономическим районам в соответствии с местными общественно-хозяйственными условиями» [18].

Энесы допускали выплату вознаграждения (выкупа) за изымаемые земли, что, по их замыслу, должно было смягчить социальный конфликт. На государство, которое при социализме должно было превратиться для народных масс из гонителя в защитника, они возлагали задачу попечения деревни, защиты крестьян от обнищания, предотвращение стихийной аграрной революции [11], которая могла привести, по их убеждению, лишь к всеобщему хаосу. Данная программа была очень тщательно продумана, буквально математически выверена (вспомним, что среди идеологов правого неонародничества были профессиональные статистики), однако для своего времени оказалась слишком умеренной: крестьянство, не желавшее платить выкуп даже минимальный, через налоги. Крестьянство, заражавшееся с начала XX века революционными настроениями, подогреваемыми леворадикальными партиями, хотело осуществить «черный передел» как можно скорее, не пренебрегая такими средствами, как самовольные захваты чужих земельных участков,

поджоги помещичьих усадеб и т.п. В отношении крестьянства и его насущных нужд неонародники были гораздо большими материалистами, чем декабристы, которые полагали, что получение крестьянами юридической свободы и гражданских прав станет универсальным решением проблем деревни.

Заключение

Нельзя сказать, что в идеологиях декабризма и неонародничества было много общего — все-таки, помимо прочего, их хронологически разделял почти век, отмеченный развитием отечественной политико-правовой мысли. Кроме того, во второй половине XIX в. в России набирали темпы процессы модернизации, то есть объективные социально-экономические и политико-культурные условия, в которых действовали народники и, тем более, неонародники, принципиально отличались от тех, в которых разворачивалась деятельность декабристских обществ. Декабристы выступали за отмену крепостного права, до которой было на момент их деятельности еще довольно далеко; народники, движение которых было следствием и результатом реформы 19 февраля 1861 г., ставили своей целью исправление правовых несовершенств этой реформы. Декабристы практически не знали жизни и тем более психологии российских крестьянских масс своего времени, которым было далеко до понимания «прав человека и гражданина», столь ценимых просвещенными людьми, и обходили стороной самые острые проблемы деревни, не представляя, как подступиться к ним. Зато неонародники, зная жизнь деревни по опыту земской службы (многие из них начинали свою карьеру земскими статистиками, землемерами, учителями, врачами и т.п.), проявляли искреннюю человеческую заботу о крестьянине, стремились вовлечь его в общественно-политические дела, развить в нем гражданское сознание. Сибирское областничество, являясь движением вполне самобытным, впитало в себя целый комплекс идей передовых идей предшественников и современников. Конечно, воздействие русского социализма (А.И. Герцен, Н.Г. Чернышевский, Д.И. Писарев) и особенно умеренного народничества, представленного П.Л. Лавровым, Н.К. Михайловским, Н.Ф. Анненским, В.Г. Короленко и др., оказалось для сибирефилов более непосредственным, чем влияние идей декабристов. Однако «декабризм, широкое интеллектуальное оппозиционно направленное течение... наметил не один, а много путей развития русской мысли» [15], поэтому недооценивать его вдохновляющей роли для практически любого из освободительных, оппозиционных течений пореформенной России, в том числе и для сибирского областничества, было бы несправедливо. Следует отметить еще вот какой момент. В отношении результатов собственной деятельности моральное самовосприятие декабристов и неонародников/областников принципиально разнится. Декабристы, несмотря на неудачу своей политической акции, не чувствовали себя ущемленными, проигравшими, неправыми. Они, по оценке В.Д. Юшковского, «сознавали себя историческими деятелями, которых могут и должны слушать, творцами истории, принимая как должное заслуженное уважением даже со стороны политических оппонентов и III Отделения» [15]. Социалисты же периода российских революций (конечно, исключая большевиков), упустив в 1917–18 гг. все возможности направить дальнейшую судьбу государства по демократическому пути, остаток жизни посвятили осмыслению собственных политических ошибок. И все же, несмотря на принципиальные различия между двумя знаковыми движениями России начала и конца XIX в., нельзя отрицать воздействия, хотя бы даже опосредованного, которое оказал декабризм на идеологию социалистов-народников, уважавших политическое мужество, подвиг жертвенности своих предшественников и признававших их интеллектуальные заслуги.

Список литературы:

1. Большая Российская энциклопедия: в 30 т. М., 2004.
2. Киянская О. И. Декабристы в отечественной истории и историографии: полемические заметки // Россия и современный мир. 2017. №2. С. 42-56.
3. Мошелков Е. Н. Конституционные идеи и проекты декабристов: современное прочтение // Каспийский регион: политика, экономика, культура. История философии. 2018. №2 (55). С. 136-144.
4. Мякотин В. А. Из истории русского общества. Этюды и очерки. СПб: Издание Л.Ф. Пантелеева, 1902. 394 с.
5. Мякотин В. А. Биографическая справка Протопоп Аввакум. Его жизнь и деятельность. 1894.
6. Гноевых А. В. Декабристское движение по материалам журнала «Русское богатство» рубежа XIX и XX веков // Вестник Пермского университета. 2012. №3(20). С. 124-133.
7. Мякотин В. А. Из пушкинской эпохи // Русское богатство. 1899. №6. С. 134-151.
8. Семевский В. И. Очерки по истории политических и общественных идей декабристов // Русское богатство. 1907. №5. С. 107–152.
9. Булдакова Д. И. 190-летие восстания декабристов в российских СМИ // Знак: проблемное поле медиаобразования. 2023. №1 (47). С. 99-106.
10. Протасова Л. Г. Энциклопедия. М.: РОССПЭН, 2014. 555 с.
11. Протасова О. Л. А. В. Пешехонов: Человек и эпоха. М.: РОССПЭН, 2004. 240 с.
12. Политические партии России. Конец XIX – начало XX в. В. 3 т. Т. 3. М.: Политическая энциклопедия, 2022. 902 с.
13. Пешехонов А. В. Почему мы тогда ушли? // Русское богатство. 1917. №11-12. С. 327-350.
14. Шиловский М. В. Сибирское областничество в общественно-политической жизни региона во второй половине XIX – первой четверти XX. Новосибирск, 2008. 270 с.
15. Юшковский В. Д. Областничество и декабризм: к вопросу об идейно-духовной преемственности // Областническая тенденция в русской философской и общественной мысли: к 150-летию сибирского областничества». СПб, 2010. С. 166–178.
16. Головинов А. В. Роль народническо-декабристской мысли в формировании и развитии политической идеологии областничества // Известия Алтайского государственного университета. 2013. Т. 1. №4 (80). С. 243-247.
17. Нам И. В. Национальный вопрос в программных документах политических партий, организаций и движений России. Начало XX в.: Документы и материалы. Томск, 2016. 256 с.
18. Гинев В. Н. Аграрный вопрос и мелкобуржуазные партии в России в 1917 г. Л.: Наука, 1977. 295 с.

References

1. Bol'shaya Rossijskaya entsiklopediya: v 30 t. (2004). Moscow. (in Russian).
2. Kiyanskaya, O. I. (2017). Dekabristy v otechestvennoj istorii i istoriografii: polemicheskie zametki. *Rossiya i sovremennyyj mir*, (2), 42-56. (in Russian).
3. Moshchelkov, E. N. (2018). Konstitutsionnye idei i proekty dekabristov: sovremennoe prochtenie. *Kaspijskij region: politika, ekonomika, kul'tura. Istoriya filosofii*, (2 (55)), 136-144. (in Russian).
4. Myakotin, V. A. (1902). Iz istorii russkogo obshchestva. Etyudy i ocherki. St. Petersburg. (in Russian).

5. Myakotin, V. A. (1894). Biograficheskaya spravka Protopop Avvakum. Ego zhizn' i deyatel'nost'. (in Russian).
6. Gnoevykh, A. V. (2012). Dekabristskoe dvizhenie po materialam zhurnala «Russkoe bogatstvo» rubezha XIX-XX vekov. *Vestnik Permskogo universiteta*, (3(20)), 124-133. (in Russian).
7. Myakotin, V. A. (1899). Iz pushkinskoj epokhi. *Russkoe bogatstvo*, (6), 134-151. (in Russian).
8. Semevskij, V. I. (1907). Ocherki po istorii politicheskikh i obshchestvennykh idej dekabristov. *Russkoe bogatstvo*, (5), 107–152. (in Russian).
9. Buldakova, D. I. (2023). 190-letie vosstaniya dekabristov v rossijskikh SMI. *Znak: problemnoe pole mediaobrazovaniya*, (1 (47)), 99-106. (in Russian).
10. Protasova, L. G. (2014). Entsiklopediya. Moscow. (in Russian).
11. Protasova, O. L. A. (2004). V. Peshekhonov: Chelovek i epokha. Moscow. (in Russian).
12. Politicheskie partii Rossii. Konets XIX – nachalo XX 2022. v. V. 3 t. T. 3. Moscow. (in Russian).
13. Peshekhonov, A. V. (1917). Pochemu my togda ushli? *Russkoe bogatstvo*, (11-12), 327-350. (in Russian).
14. Shilovskij, M. V. (2008). Sibirskoe oblastничество v obshchestvenno politicheskoy zhizni regiona vo vtoroj polovine XIX – pervoj chetverti XX. Novosibirsk. (in Russian).
15. Yushkovskij, V. D. (2010). Oblastничество i dekabrizm: k voprosu ob idejno-dukhovnoj preemstvennosti. Oblastnicheskaya tendentsiya v russkoj filosofskoj i obshchestvennoj mysli: k 150-letiyu sibirskogo oblastничества». St. Petersburg. 166–178. (in Russian).
16. Golovinov, A. V. (2013). Rol' narodnichesko-dekabristskoj mysli v formirovanii i razvitii politicheskoy ideologii oblastничества. *Izvestiya Altajskogo gosudarstvennogo universiteta*, 1(4(80)), 243-247. (in Russian).
17. Nam, I. V. (2016). Natsional'nyj vopros v programmnykh dokumentakh politicheskikh partij, organizatsij i dvizhenij Rossii. Nachalo XX v.: Dokumenty i materialy. Tomsk. (in Russian).
18. Ginev, V. N. (1977). Agrarnyj vopros i melkoburzhaznye partii v Rossii v 1917 g. (in Russian).

Поступила в редакцию
06.03.2026 г.

Принята к публикации
15.03.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Протасова О. Л. Политические взгляды декабристов и умеренных неонародников (конец XIX – начало XX в.): сходства и различия // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №5. С. 666-677. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/83>

Cite as (APA):

Protasova, O. (2026). Political Views of the Decembrists and Moderate Neo-Popularists (end of the 19th – Beginning of the 20th Century): Similarities and Differences. *Bulletin of Science and Practice*, 12(5), 666-677. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/83>

УДК 93

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/84>

КОМПАРТИЯ ККАО, КАССР И КЫРГЫЗСКОЙ ССР КАК ОДИН ИЗ ЭЛЕМЕНТОВ ПОЛИТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ 1920-30 ГОДЫ

©**Бекмурзаева Г. К.**, ORCID:0009-0000-0243-8944, SPIN-код: 2167-6790,
канд. истор. наук, Ошский технологический университет им. М. М. Адышева,
г. Ош, Кыргызстан, gulzhamal.bekmurzayeva@bk.ru

©**Осмонов С. М.**, ORCID:0000-0002-8998-9331, SPIN-код:7702-1638,
канд. истор. наук, Ошский технологический университет им. М. М. Адышева,
г. Ош, Кыргызстан, osmonov_6607@mail.ru

©**Жакиев А. А.**, ORCID: 0009-0005-4635-7624, SPIN-код:3289-7951, Ошский технологический
университет им. М. М. Адышева, г. Ош, Кыргызстан, aza_kg_88@mail.ru

THE COMMUNIST PARTY OF THE KKR, KASSR AND THE KYRGYZ SSR AS ONE OF THE ELEMENTS OF THE POLITICAL SYSTEM OF THE 1920-30 S

©**Bekmurzaeva G.**, ORCID: 0009-0000-0243-8944, SPIN-code: 2167-6790, Ph.D., Osh
Technological University named after M. Adyshev, Osh, Kyrgyzstan,
gulzhamal.bekmurzayeva@bk.ru

©**Osmonov S.**, ORCID:0000-0002-8998-9331, SPIN-code:7702-1638, Ph.D., Osh Technological
University named after M. M. Adyshev, Osh, Kyrgyzstan, osmonov_6607@mail.ru

©**Zhakiev A.**, ORCID: 0009-0005-4635-7624, SPIN-код:3289-7951, Osh Technological
University named after M. M. Adyshev, Osh, Kyrgyzstan

Аннотация. Событием национализации государственности кыргызского народа, положило начало создания политической системы кыргызского общества современного типа. В силу ряда причин объективного и субъективного характера ядром её стало не государство как институт, а партия в данном случае партия большевиков. Общеизвестно, что партии как политические организации являются одними из ведущих элементов политической системы общества. Ко времени создания кыргызской национальной государственности такой политической организацией как в СССР, так и в Кыргызстане, была Коммунистическая партия (РКП(б) — и далее ВКП(б)–КПСС). В тяжёлой идейно — политической организационной борьбе за социалистическую революцию, установление Советской власти партия большевиков вышла победителем и стала ведущей политической силой.

Abstract. The formation of national statehood for the Kyrgyz people marked the beginning of the creation of a modern political system for Kyrgyz society. For a number of objective and subjective reasons, its core was not the state as an institution, but a party — in this case, the Bolshevik Party. It is well known that parties, as political organizations, are among the leading elements of a society's political system. At the time of the establishment of Kyrgyz national statehood, such a political organization in both the USSR and Kyrgyzstan was the Communist Party (RKP(b) — and later the VKP(b)–CPSU). In the difficult ideological and political organizational struggle for the socialist revolution and the establishment of Soviet power, the Bolshevik Party emerged victorious and became the leading political force.

Ключевые слова: компартия, национальная государственность, большевики.

Keywords: communist party, national statehood, bolsheviks.

История Киробкома (Киргизского областного комитета) и Компартии Киргизской АССР а затем Киргизской ССР в 1920–30-е годы это летопись того, как создавался «партийный каркас», полностью подчинивший себе государственную жизнь республики. В этот период партия перестала быть просто политическим объединением и превратилось в монопольное ядро власти, определяющее все: от границ республики до норм заготовки зерна, мяса и хлопка. Коммунистическая партия Киргизии в составе Коммунистической партии Советского Союза, являясь единственной политической организацией в кыргызском обществе, прошла сложный путь становления и развития. Её история, как история КПСС, наполнена борьбой коммунистов края за утверждение в жизнь политической линии партии.

На этом пути были всяческие коллизии: созидательный процесс переплетался с трагическими событиями, успехи — с серьезными ошибками и неудачами. 20–30-е годы XX в. явилось едва ли не самым сложными в истории кыргызской партийной организации, как и всей КПСС. Это было время крупных перемен и неоднозначных решений, крутых переломов в экономике, политике и общественной жизни, связанных с усилением административно — командных методов руководства, постепенно складывавшихся в жесткую тоталитарную систему. В указанный период Кыргызстан вырвался из плена социально — экономической отсталости и национальной замкнутости, превратился аграрно — индустриальную республику, получившую в 1936 г. статус союзной.

За короткий исторический срок в Киргизской автономной области, а затем автономной и союзной республики был построен ряд крупных промышленных объектов — предприятий горнодобывающей и цветной металлургии, транспорта и связи, угольной, пищевой и легкой промышленности. Среди кардинальных изменений в сельском хозяйстве надо назвать массовое оседание кыргызских кочевых и полукочевых хозяйств, коллективное ведение сельскохозяйственного производства. Значительное развитие получили народное образование, здравоохранение и культура. Бесспорно, что достижения были высокими, однако эти успехи давались огромным напряжением сил и сопровождались немалыми политическими ошибками, экономическими просчетами, социальными потрясениями.

Материалы и методы исследования

В исторической и во многих гуманитарных науках выделяются общие методологические принципы научного исследования. Важным принципом нашего исследования является принцип историзма, который позволила нам рассмотреть актуальные проблемы возникновения коммунистической партии в Кыргызстане факты, реалии и последствия в конкретно-исторических условиях. Они отражены поэтапно от возникновения областного комитета (Киробкома) до Коммунистической партии КССР.

Результаты

Политическая система трансформировалась синхронно с изменением статуса самой Киргизии в 1924-25х годах. После национально-территориального размежевания создается Киробком Киргизский областной комитет РКП(б). Первым секретарем обкома был Н.Д. Каменский (1924-1925 гг). Он подчинялся на прямую Среднеазиатскому бюро ЦК ВКП (б).

В 20-30 е годы партия фактически подменила собой государственные органы (Советы). Ее влияния распределялось по трем направлениям. 1) Идеология: Ликвидация безграмотности, борьба с религией и насаждением марксизма. 2) Экономика: Проведение коллективизации и форсированной индустриализации. Партия контролировала каждый завод и колхоз через партийные ячейки. 3) Кадры номенклатура: Ни одно назначение (от директора школы до наркома) не проходила без одобрения бюро обкома. Одной из главных задач 1920 х годов была

политика коренизаций — вовлечение кыргызов в управление. Однако это породила внутренние конфликты.

Групповая борьба: внутри партии шла острая конкуренция между группами (сторонники А.Сыдыкова, Ж.Абдырахманова против Кудайкулова и Бабаханова). Их обвиняли «трайбализме» (родоплеменном делении) и «национал уклонизме».

Письмо тридцатки (1925 г): Группа партийных работников выступила с критикой методов руководства, что стало одним из первых признаков внутреннего раскола, который позже жестко подавили.

В Кыргызстане, как и по всей стране, на волне выдвинутого Сталиным лозунга обострения классовой борьбы по мере продвижения в строительстве социализма развернулась ликвидация кулачества как враждебного социализму класса. Многие перегибы и перехлесты «затронули» в республике массу средних слоев дыйкан(крестьян) [1] и вылилось в незаконное преследование десятков тысяч людей — всехинокомыслящих несогласных с официальным курсом, просто невинных людей.

В 1930 г была осуществлена частичная реорганизация партийного аппарата Киргизского областного комитета партии. В Киробкоме были сокращены отделы: печати, по работе в аиле и деревне, женской, а общий — стал сектором. В 1934–1935 гг. в Киробкоме в соответствии с этой реорганизацией действовали отделы: сельскохозяйственной, промышленно-транспортный, советско-торговый, культуры и пропаганды, руководящих парторганов школ и науки, печати и издательства культурно-просветительной работы [2].

Таким образом теперь партийный аппарат на долгие десятилетия был «обречен» исполнять административно- хозяйственные функции: начинался его отход от политических методов руководства, а это вело диктату, сращиванию функции партийного, хозяйственного и государственного аппарата. Анализ партийных документов тех лет показывает, что почти две трети вопросов рассмотренных на заседаниях бюро обкома партии были чисто хозяйственными [3].

Следующая крупная реорганизация 30–х годов пришлось на апрель 1937, когда ЦК ВКП(б) принял постановление «О парторганизациях вновь образованных союзных республик» [4].

В соответствии с ним Коммунистическая партия Киргизии. В 1937 г в связи с ним Киргизская областная парторганизация была преобразована в Коммунистическую партию Киргизии. В 1937 году в связи с этим в её организационной структуре также произошли очередные изменения. В её составе было уже 40 горкомов и райкомов, 485 первичных организации, 167 кандидатских и 14 партийно-комсомольских групп, которые объединяли 3806 членов партии и 2732 кандидатов в члены партии. Из 6538 коммунистов республики 38% были рабочие, 25% колхозники, 37% служащие и прочие: 62% составляли коммунисты кыргызы 22% представители других национальностей 16% женщины [5].

В период между I–II съездами КПК и её структуре вновь произошли изменения. Создаются 4 окружкома, 2 новых сельских райкома, 3 горрайкома (в г. Фрунзе) и 1 горком (в г. Оше). Всего в республике имелось 52 райкома, 485 первичных парторганизаций, 144 кандидатских [6], партийно–комсомольских групп и 105 коммунистов-одиночки. Затем в 1938–39 гг. целях улучшения руководства народным хозяйствам в республике было проведено разукрупнение районов, в результате которого образовалась 57 райкомов и 7 горкомов [7].

В эти же годы за счет слияния и организаций в ЦК Компартии Киргизии были созданы отделы: организационно-инструкторских кадров, пропаганды и агитации. Аналогичные изменения произошли в нижестоящих партийных комитетах.

ЦК КП(б) Киргизии, следуя указанием ЦК КП(б) заранее готовил партийные органы к очередной и самой массовой репрессии: 28 июня 1937 г. бюро ЦК, рассмотрев вопрос «О проведении партдня первичных парторганизациях, посвященного изучению материалов о методике шпионской и вредительской работы врагов», утвердил его и постановил обеспечить выделение подготовленные докладчиков. Подчеркивалось, что в докладах следует использовать «материалы статей: Вышинского (имеется в виду Генеральный прокурор СССР), Заковского (“Правда”, 11 июня 1937 г.), передовицы газеты “Советской Киргизии” от 8 июня 1937 г. Уронова (“Советская Киргизия” — №131–132) и сообщение прокуратуры “Верховного суда”» [8] в вышеуказанных номерах республиканской газеты. Через год после этих публикаций открывая II съезд Компартии Киргизии (3–15 июня 1938 г.) I секретарь ЦК КП(б) Киргизии А.В. Вагов во вступительном слове особо подчеркнул, что «это только начало» [9].

До это было «только начало» раскручивание маховика репрессивной машины по уничтожению так называемых «врагов народа» и карательных действий «славной советской разведки органов НКВД» против собственного народа. И немалая доля ответственности за них лежит не только на Сталина и его ближайшем окружении, но и на высших руководителях партийных органов в республиках, как например А. Вагове в Киргизии (1937–1938 гг.) в республике стали жертвами репрессий сотни рабочих, крестьян, представителей творческой педагогической и технической интеллигенции, специалисты народного хозяйства, советские, партийные, комсомольские, и профсоюзные работники. Так, из 72 членов и кандидатов в члены ЦК КП(б) Киргизии, избранных на I съезде (5–6 июня 1937 г.) 63 человека были арестованы как «враги народа» из 7 членов ревизионной комиссии 5 человек были репрессированы органами НКВД [10].

На съезде многим партийным и советским работникам были предъявлены необоснованные обвинения в создании имитации буржуазных национальностей. Указывалось, что Киргизской республике долгие годы орудовали заклятые враги народа и партии, целый ряд этих предателей, как например, Шахрай, Белоцкий (бывшие первые секретари Киробкома партии) Исакеев (бывший Председатель Совнаркома КирАССР) [11]. Орозбеков (бывший председатель ЦИК Киргизской АССР), Жиенбаев (бывший II секретарь Киробкома партии) и другие которые много нанесли нам вреда [12].

5 сентября 1937 г. Бюро ЦК КП(б) Киргизии обсудив «разоблачительную» статью «Буржуазные национальности» («Правда») от 31 августа 1937 г. признало её совершенно правильной и помогающей Компартии республике в её борьбе за «выкорчевывание» корней контрреволюционных буржуазных националистов и всех врагов партии и народа [13].

На этом заседании за «антипартийные действия» были освобождены от должности Председатель Совнаркома республики Б.И. Сакаев, второй секретарь ЦК КП(б)Х. Жиенбаев, Нарком земледелия. Эсенаманов секретарь ЦИК КССР В. Альчинов [14].

Несколько позже 22 сентября руководствуясь той же статьёй в «Правде» Бюро ЦК КП(б) Киргизии обвинило и Первого секретаря ЦКМ. Аммосова в «гнилой либеральной линии о необоснованном доверии к разоблачённым буржуазным национальностям». Имелись в виду Исакеев Жиенбаев и другие [15].

7 ноября в 1937 года решение Бюро ЦК КП(б) Киргизии М. Аммосов был снят с работы с формулировкой: «7 ноября во время проведения демонстрации трудящихся посвящены 20-й годовщины Великой Октябрьской социалистической революции, с правительственной трибуны им был брошен контрреволюционный лозунг, услышанный также по радио по всему городу Фрунзе» [16].

7 ноября 1937 во время празднование 20-летия Октябрьской революции в городе Фрунзе первый секретарь ЦК КП(б) Киргизии Максим Кирович Аммосов выступил с речью, которая стала роковой для его судьбы.

Во время своего выступления с правительственной трибуны он допустил оговорку, которая была воспринята как контрреволюционный лозунг. Согласно воспоминаниям поэта Семёна Линкина, присутствовавшего на мероприятии, Аммосов неожиданно воскликнул: «Да здравствует победа фашизма во всем мире!». Осознав свою ошибку, он сразу же поправился: «Под гениальным руководством великого Сталина — вперёд к победе коммунизма во всем мире!».

В тот же день экстренное Бюро ЦК КП(б) Киргизии сняло Аммосова со всех должностей и поставило вопрос о его партийной принадлежности. Позднее он писал телеграммы И. Сталину с объяснением своей ошибки, но ответа не получил. 16 ноября 1937 года Аммосов был арестован во Фрунзе, а 28 июня 1938 г. расстрелян в Москве.

Некоторые исследователи, такие как — Иван Ласков и Егор Алексеев, считают, что произошедшее было спланированной провокацией со стороны наркома внутренних дел Киргизии Ивана Лоцманова, с которым у Аммосова ранее возник конфликт. Отмечается, что во время заседания бюро, где выносилась обвинение Аммосову, ни один из присутствовавших не подтвердил наличие контрреволюционного лозунга, а запись радиоэфира не велась. Таким образом, трагическая ошибка или возможно, провокация привела к гибели одного из видных партийных деятелей того времени.

Необоснованные репрессии, распространялась снизу и сверху, не миновали и работников аппарата ЦК. Среди репрессированных кроме первого и второго секретарей ЦК КП(б) (М. Аммосова, Х. Джиенбаев) оказались также другие секретари ЦК — К. Кененбаев и Э. Султанбеков, а также заведующие отделами, и особенно среднее звенопарторганов.

На II съезде Компартии Киргизии Вагов откровенно ставил перед партийными органами задачу: «Мы особенно сейчас, наряду с тем, что мы выкорчевывали и громили врагов нашей партии самым усиленным темпом, самым большевистским нажимом, большевистским задором, со всей большевистской страстностью должны как можно быстрее ликвидировать последствия вредительства и в области партийной работы, и в области нашего хозяйства». А это означало продолжение массовых репрессий в республике.

Репрессированный молох охватывал и в сферу духовной жизни. Решением было ЦК КП(б) Киргизии от 8 мая 1938 г. был утвержден длинный перечень авторов книг и брошюр, а также портретов так называемых «врагов народа» и «буржуазные националистов» подлежащих изъятию из книготорговой сети и библиотека общественного пользования. В него вошли: Ю. Абдрахманов, О. Алиев, Т. Айтматов, Дж. Абдуллин, М. Белоцкий, Т. Жантошев, Э. Поливанов, Б. Данияров, Х. Джиенбаев, Б. Исакеев, А. Идрисов, К. Камбаров, С. Сарманов, К. Тыныстанов, И. Тойчинов, А. Уразбеков, Р. Шукурбеков, А. Шабданов, Э. Эсенаманов и другие.

Заключение

К концу 1930 х годов Компартия превратилось в жестко централизованный аппарат, где местная специфика полностью приносилось в жертву директивам из Москвы. Из живой политической организации она стало «приводным ремнём» государственной машины. Таким образом в процессе организационного и кадрового укрепления парторганизаций республики приобрели определённый опыт и своей деятельностью способствовали решению нелегких задач социально-экономического и культурного развития республики. Вторая половина 30-х годов явилась едва ли не самым сложным периодом во всей истории Коммунистической партии Киргизии. Это было время крупных переломов в политике и общественной жизни

республики, коренной перестройки экономики, вызвавший неоднозначное отношение в советском обществе формирования и усиления административно–командных методов управления, складывающихся определенную систему.

Список литературы:

1. Бактыгулов Д. Коллективизация кыргызского аила: новый взгляд // Коммунист Кыргызстана 1990 г №3 с 85-83.
2. ЦГА ПД КР. Ф. 10. ОП-1 д 375 лл 38-39.
3. ЦГА ПД КР. Ф. 10. ОП-1 д. 577 л 52.
4. ЦГА ПД КР. Ф. 10. ОП-1 д 633 лл 71-73.
5. ЦГА ПД КР. Рост и регулирование состав КПК. С. 123-124.
6. ЦГА ПД КР. Рост и регулирование состав КПК. С. 176.
7. ЦГА ПД КР. Ф. 56. ОП-4 д 95 л 106.
8. ЦГА ПД КР. Ф. 56. ОП-4 д 32 л 109.
9. ЦГА ПД КР. Ф. 56. ОП-4 д 72 л 6.
10. ЦГА ПД КР. Ф. 56. ОП-4 д 72 л 6, лл 74-285.
11. ЦГА ПД КР. Ф. 56. ОП-4 д 72 л 184.
12. ЦГА ПД КР. Ф. 56. ОП-4 д 72 л 69.
13. ЦГА ПД КР. Ф. 56. ОП-4 д 35 л 97.
14. ЦГА ПД КР. Ф. 56. ОП-4 д 36 л 56.
15. ЦГА ПД КР. Ф. 56. ОП-4
16. ЦГА ПД КР. Ф. 56. ОП-4 д 38 л 72.

Поступила в редакцию
06.03.2026 г.

Принята к публикации
15.03.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Бекмурзаева Г. К., Осмонов С. М., Жакиев А. А. Компартия ККАО, КАССР и Кыргызской ССР как один из элементов политической системы 1920-30 годы // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №5. С. 678-683. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/84>

Cite as (APA):

Bekmurzaeva, G., Osmonov, S., & Zhakiev, A. (2026). The Communist Party of the KJAR, KASSR and the Kyrgyz SSR as one of the Elements of the Political System of the 1920-30 s. *Bulletin of Science and Practice*, 12(5), 678-683. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/84>

УДК 93

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/85>

КЫРГЫЗСТАН В СОСТАВЕ РСФСР, РАЗВИТИЯ СОВЕТСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННОСТИ

©**Бекмурзаева Г. К.**, ORCID:0009-0000-0243-8944, SPIN-код: 2167-6790,
канд. истор. наук, Ошский технологический университет им. М. М. Адышева,
г. Ош, Кыргызстан, gulzhamal.bekmurzayeva@bk.ru

©**Осмонов С. М.**, ORCID:0000-0002-8998-9331, SPIN-код:7702-1638,
канд. истор. наук, Ошский технологический университет им. М. М. Адышева,
г. Ош, Кыргызстан, osmonov_6607@mail.ru

©**Курбанова А. А.**, ORCID: 0009-0008-6435-7435, Ошский технологический университет им.
М. М. Адышева, г. Ош, Кыргызстан, akurbanova02072011@gmail.com

KYRGYZSTAN AS PART OF THE RSFSR, THE DEVELOPMENT OF SOVIET STATEHOOD

©**Bekmurzaeva G.**, ORCID: 0009-0000-0243-8944, SPIN-code: 2167-6790,
Ph.D., Osh Technological University named after M. Adyshev,
Osh, Kyrgyzstan, gulzhamal.bekmurzayeva@bk.ru

©**Osmonov S.**, ORCID:0000-0002-8998-9331, SPIN-code:7702-1638, Ph.D., Osh Technological
University named after M. Adyshev, Osh, Kyrgyzstan, osmonov_6607@mail.ru

©**Kurbanova A.**, ORCID: 0009-0008-6435-7435, Osh Technological University named after M.
Adyshev, Osh, Kyrgyzstan, akurbanova02072011@gmail.com

Аннотация. 70 летняя история СССР основанного В. И. Лениным и построенным И. В. Сталиным одна из удивительных, пусть и весьма противоречивых, историй человечества, не подлежит сомнению и возвращаясь к первым годам большевистской власти, к годам радикальных социально-политических реформации, к годам светлых надежд, к годам гражданской войны, к насильственной коллективизации, к периоду высылки так называемых кулаков-баев и середняков в Сибирь Оренбург, на Украину (уничтожение кулачества и баев как класса), к жуткому голодомору, вновь вспоминается слова Чарльза Диккенса в «Повести о двух городах» действие во время Французской революции: «Это было лучшее из всех времен, это было худшее из всех времен; это было годы света, это были годы мрака: это было весна надежд, это было зима отчаяние; у нас было все впереди, у нас ничего не было впереди». Есть разные точки зрения по отношению к большевизму и лично к Ленину и его приемнику Сталину, но есть и точка зрения кыргызского народа на Советскую историю, в 1916 году пережившего национальную катастрофу и безмерно благодарного советской властью бы за возвращение из Китая, за убийство ненавистного им царя, который был расстрелян именно по приказу Ленина в том же 1917 году. Именно Советская власть признало право кыргызов, на самостоятельное национальное существование когда началась национальное территориальное размежевание, это было поистине историческим событием.

Abstract. The 70-year history of the USSR founded by V.I. Lenin and built by I.V. Stalin is one of the amazing, albeit highly controversial, histories of mankind. There is no doubt about it, and returning to the first years of Bolshevik power, to the years of radical socio-political reforms, to the years of bright hopes, to the years of civil war, to forced collectivization, to the period of expulsion of the so-called kulaks-bais and middle peasants to Siberia, Orenburg, Ukraine (the destruction of the kulaks and bais as a class), to the terrible Holodomor, we again recall the words of Charles Dickens

in A Tale of Two Cities, set during the French Revolution: “It was the best of times, it was the worst of times; it was the years of light, it was the years of darkness: it was the spring of hope, it was the winter of despair; we had everything before us, we had nothing before us”. There are different points of view regarding Bolshevism and Lenin personally and his successor, Stalin, but there is also the perspective of the Kyrgyz people on Soviet history. In 1916, they survived a national catastrophe and are immensely grateful to the Soviet government, at least for their return from China and for the assassination of the hated tsar, who was executed on Lenin's orders in 1917. It was the Soviet government that recognized the right of the Kyrgyz people to an independent national existence when national territorial demarcation began; this was a truly historic event.

Ключевые слова: национально-территориально государственное размежевания. РСФСР, развитие государственности.

Key words: national-territorial state demarcation. RSFSR, development of statehood.

В современной историографии СССР очень редко можно встретить утверждение, что диктатура большевиков во главе с В. И. Лениным в мире была встречена под аплодисменты и возгласы радости. Приход к власти большевиков в октябре 1917 года был воспринят далеко не единодушно, а часто настороженно или враждебно как внутри России, так и за ее пределами.

Большевики не пользовались широкой поддержкой после Октябрьской революции. Современные исследователи (например, О. Фигес, Р. Пайпс, Б. Миронов, В. Булгаков, В. Шелохаев и др.) подчеркивают: Рабочие, крестьяне и солдаты поддерживали лозунги «мира, земли и хлеба», но не диктатуру партии; Многие социалисты (эсеры, меньшевики) и часть рабочих видели в действиях Ленина узурпацию власти, а не народное правление. В деревне большевиков долго считали временным правительством, а власть на местах сохраняли Советы и Комитеты бедноты, не всегда подчиненные центру; Уже к концу 1917 — началу 1918 годов против большевиков выступили широкие социальные слои: интеллигенция, офицерство, духовенство, национальные движения, часть казачества, жители бывших колониальных окраин и т. д.; Современные историки трактуют это как естественную реакцию на насильственное установление власти одной партии, ликвидацию Учредительного собрания и свободы печати; Именно это породило Гражданскую войну как ответ на попытку большевиков установить монопартийную диктатуру. Дело заключалось в том, что большевизм оказался слишком радикальным течением, которое, с одной стороны, ратовало за интересы рабочего класса и освобождение его труда от капиталистического «закабаления», но с другой — открыто исповедовало революционный террор, диктатуру, насилие, агрессию и крайнюю нетерпимость к альтернативным идеям. Неслучайно поэтому от большевизма еще до Октябрьской революции отошли такие крупные марксисты, как Г. В. Плеханов и П. Б. Струве, а также меньшевики, эсеры, кадеты и даже знаменитый анархист П. А. Кропоткин, который, приехав в Россию после совершенного большевиками переворота и увидев, чем они занимаются на деле, отвернулся от них и отказался от всех привилегий, которые обещала ему ленинская власть.

Результаты

Некоторые историки считают, что марксизм в его практической реализации был слишком искажен и доведен до определенного идеологического фундаментализма. «Если марксизм является отражением общественной истории Западной Европы, преломленной сквозь призму немецкой философии, то большевизм — это марксизм, выхолощенный дилетантами и преломленный сквозь призму русского невежества», — писал в свое время известный социал-

демократ А. Л. Парвус, который очень много сделал для русской революции 1905 года в плане финансового обеспечения, а в 1917 году организовал передачу средств от германского кайзера лично В. И. Ленину для реализации его планов по организации революции в России и обеспечению выхода страны из войны в пользу Германии [1].

Германия смотрела на русских революционеров как на подрывной элемент и рассчитывала использовать их для вывода России из войны, пишет в связи с этим известный специалист в данной области Ю. Г. Фельштинский. Революционеры же смотрели на помощь, предложенную германским правительством, как на средство для организации революций в России и по всей Европе, прежде всего в Германии. Германское правительство знало, что главной задачей социалистов является организация революции в самой Германии. В то же время революционеры осознавали, что правительство Германии не желает допустить прихода к власти немецких социалистов, а русских революционеров рассматривает как орудие для реализации собственных империалистических планов. Каждая из сторон надеялась переиграть другую. В конечном счете в этой игре победила ленинская группа, переигравшая всех, в том числе Парвуса, родоначальника идей германо-большевистского сотрудничества [2].

Тем не менее тот факт, что 70-летняя история СССР, основанного В. И. Лениным, является одной из удивительных, пусть и весьма противоречивых страниц истории человечества, не подлежит сомнению. В период подготовки Великой Октябрьской социалистической революции В. И. Ленин уделял много внимания изучению ее экономических предпосылок. В августе–сентябре 1917 г. в работе «Грозящая катастрофа и как с ней бороться», «Удержать ли большевики государственную власть?» он дает обстоятельный теоретический анализ сущности государственно монополистического капитала как конечного продукта развития капитализма на его высшей и последней монополистической стадии, когда до предела обостряется противоречия между общественным характером производстве и частной формой присвоения созревает условия для качественного скачка [3].

Могучим ускорителем революционного процесса явилось империалистическая война. Вызванное ею усиление экономических тягот, гнета империалистического капитала политического бесправия привело к небывалому подъёму национально-освободительного движения кыргызского народа в 1916 года [4].

И возвращаясь к первым годам большевистской власти, к годам радикальных социально-экономических реформации, 1917 году большевики завоевали и затем разрушили старый мир, по вместе с ними похоронили и старую культуру. С это времени в жизни кыргызов наступил «период, когда они уже и не жили, а стали имитировать жизнь, причем жизнь чуждую и непонятную им». Подражание со временем стало массовым и продолжалось поразвала СССР.

Объяснять эту жизнь тоже стали с использованием европейских понятий и стандартов, не видно того, что при применении чужой меры философской жизни она может обрести искаженный смысл. В результате кыргызский народ получил не ту историю, которая должна была быть, а ту которая была нужные идеологии партий [5].

Национально-государственное размежевание Средней Азии и образование автономной области имели огромное историческое значение для судеб кыргызского народа [6].

Именно большевистская Москва признала право кыргызов, как и других народов региона, на самостоятельное национальное существование, когда в Туркестане началось национально-территориальное государственное размежевание. Это было поистине историческим событием. Но в этом важнейшем вопросе были свои проблемы и интриги, ибо речь шла о слишком чувствительных материях. Это прослеживается в письме Ж. Абдырахманова Сталину, где он поднимал вопрос о том, к какой административно-территориальной единице Кара Кыргызскую автономную область закрепить национально-

государственное размежевание Средней Азии Кара-Кыргызских коммунистов заставляет не едиными, а разделенными по групповым признакам, т.е. сторонников выделения и противников. Но когда стал очевидным вопрос образования Кара — Кыргызской автономной области и когда было уже решение соответствующих партийных инстанций, борьба между Кара-Кыргызскими коммунистами принимает иной характер за вхождение Кара-Кыргызской автономной области в состав РСФСР и против. Пишущий эти строки со своими товарищами считает, что Кара-Кыргызская автономная область должна быть в составе РСФСР, противная группа считала, что даже после решения Оргбюро ЦК РКП(б) — «Кара-Кыргызская область» должна быть в составе Кыргызской (Казахстанской) Республики [4].

Так Кара-Кыргызская автономная область на первых порах была включена в состав РСФСР. Таким образом национальная Государственность кыргызского народа берет свое начало с 14 октября 1924 года. С 27 по 30 марта 1925 года прошел первый Всекиргизский Учредительный съезд Советов в Пишпеке. На съезде с отчетным докладом о деятельности ревкома ККАО выступил его председатель И. Айдарбеков. Заслушав доклад съезд принял развернутую резолюцию, в которой положительно оценил деятельность первого правительства Кара-Кыргызской автономной области. С избранием облисполкома прекратил свое существование ревком ККАО. Председателем облисполкома Советов был избран Абдыкадыр Орозбеков. Так первый Всекиргизский учредительный съезд Советов КАО провозгласил и юридически оформил образование национальной государственности кыргызского народа в форме автономной области в составе РСФСР и избрал ее высший орган государственной власти и управления — областной исполком. Это предотвратило растворение кыргызов в общем туркестанском котле, а позже была образована Киргизская АССР (1926–1936 гг.), опять же в составе РСФСР. Очень значимой исторической датой стало 5 декабря 1936 года, когда наравне с другими союзными республиками появилась Кыргызская Советская Социалистическая Республика. Таким образом, в 30-е годы прошлого века кыргызская государственность получила солидную правовую основу. 31 марта 1925 года на I пленуме облисполкома председателем облисполкома ККАО был избран член ВЦИК XII созыва (1925 г.), член ЦИК СССР 3-го созыва (1925 г.) и член Союзного Совета ЦИК СССР. 12 марта 1927 года он был избран председателем ЦИК Киргизской АССР [4].

С 1925–1937 гг. А. Орозбеков был членом обкома ВКП(б) ЦК Компартии Киргизии и ее бюро. А. Орозбеков был членом ЦИК СССР и членом Союзного совета ЦИК СССР 3–6 созывов (1925–1931 гг.), а с 1935 г. — кандидатом в члены Президиума ЦИК СССР седьмого созыва, членом Совета Национальностей ЦИК СССР. А. Орозбеков был делегатом XIII, XIV, XV, XVI Всероссийских съездов Советов [4].

А. Орозбеков был награжден золотым значком Туркестанской Компартии за активное участие в установлении советской власти в Ферганской долине, Почетной грамотой Киргизской АССР, наградным маузером и мотоциклом, орденом Трудового Красного знамени; в 1932 году его именем были названы село Орозбекабад в Уч-Курганском районе и колхоз имени Орозбекова в Кызыл-Кийском районе [5].

Однако все это было при его жизни. В годы Советской власти мы не имели возможности полной реабилитации его имени. И только в годы независимости, наряду со многими выдающимися деятелями Кыргызстана, мы получили возможность создать его полный историко-политический портрет, который отразился в наших исследованиях.

Список литературы:

- 1 Зима А. Г. Великий Октябрь в Киргизии Фрунзе 1987 г.
2. Курманов З. К. Политическая борьба в Кыргызстане 20-е годы Бишкек.1997.
3. Джуманалиев А. Политическая история Кыргызстана Бишкек,.2005.

4. ЦГА ПД Ф.10. ОП. 15.д.2800. л 30.
5. ЦГА КР. Ф.20. ОП.2. д.65. л 20-22.
6. Орден трудового Красного Знамени (Советская Киргизия) 1932 8 мая №105.

References:

- 1 Zima A. G. Velikij Oktyabr' v Kirgizii Frunze 1987 g.
2. Kurmanov Z. K. Politicheskaya bor'ba v Kyrgyzstane 20-e gody Bishkek.1997.
3. Dzhumanaliev A. Politicheskaya istoriya Kyrgyzstana Bishkek,.2005.
4. TsGA PD F.10. OP. 15.d.2800. l 30.
5. TsGA KR. F.20. OP.2. d.65. l 20-22.
6. Orden trudovogo Krasnogo Znameni (Sovetskaya Kirgiziya) 1932 8 maya №105.

Поступила в редакцию
06.03.2026 г.

Принята к публикации
15.03.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Бекмурзаева Г. К., Осмонов С. М., Курбанова А. А. Кыргызстан в составе РСФСР, развития Советской государственности // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №5. С. 684-688. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/85>

Cite as (APA):

Bekmurzaeva, G., Osmonov, S., & Kurbanova, A. (2026). Kyrgyzstan as Part of the RSFSR, the Development of Soviet Statehood. *Bulletin of Science and Practice*, 12(5), 684-688. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/85>

УДК 343

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/86>

**СОВЕТСКАЯ НАРКОПОЛИТИКА В СРЕДНЕЙ АЗИИ: КИНЕМАТОГРАФ
КАК ИНСТРУМЕНТ АНТИНАРКОТИЧЕСКОЙ ПРОФИЛАКТИКИ
(НА ПРИМЕРЕ ФИЛЬМА «АЛЫЕ МАКИ ИССЫК-КУЛЯ»)**

©*Акматова А. Т.*, ORCID 0000-0002-2791-4238, SPIN-код: 8763-6830, д-р юрид. наук,
Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, quelle-osh@mail.ru

**SOVIET DRUG POLICY IN CENTRAL ASIA:
CINEMA AS A TOOL FOR DRUG PREVENTION
(USING THE EXAMPLE OF THE FILM "THE RED POPPIES OF ISSYK-KUL")**

©*Akmatova A.*, ORCID 0000-0002-2791-4238, SPIN-code: 8763-6830, Dr. habil.,
Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, quelle-osh@mail.ru

Аннотация. Фильм «Алые маки Иссык-Куля» (1972) рассматривается как ключевое культурное свидетельство, отражающее борьбу с опиумной контрабандой в Средней Азии в советский период. Проблема, затронутая в статье, заключается в недостаточной исследованности роли советского кинематографа в формировании образов наркопреступности и легитимации государственной наркополитики. Целью исследования является анализ художественного фильма как инструмента идеологического влияния и средства пропаганды наркополитики Советского Союза в 1920–е годы на примере Киргизской ССР. Выявлены ключевые культурные и правовые механизмы, с помощью которых киноформат использовался для формирования нарратива о наркотрафике, «внутреннем враге» и героизации советских государственных органов. Показано, как художественный образ контрабандиста символизирует конфликт между традиционным укладом и социалистической модернизацией. Применение методов киноанализа, историко-правового и дискурсивного анализа позволило раскрыть фильм как инструмент культурной легитимации репрессивной наркополитики. Сделаны выводы о важной роли киноискусства в конструировании общественного мнения о наркотиках и наркопреступности, а также об актуальности обращения к этим темам в контексте современных вызовов, включая «аптечную» наркоманию и проблему контроля на приграничных территориях. Материал будет полезен для исследователей в области социологии, культурологии, наркополитики, права, истории Центральной Азии и постсоветских трансформаций.

Abstract. The film *Scarlet Poppies of Issyk-Kul* (1972) is examined as a significant cultural artifact reflecting the Soviet struggle against opium smuggling in Central Asia. This study addresses the understudied role of Soviet cinema in shaping perceptions of drug-related crime and legitimizing state anti-narcotics policy. The aim of the research is to analyze this film as an ideological tool and propaganda medium for Soviet narcopolitics during the 1920s, particularly in the Kyrgyz SSR. The research identifies key cultural and legal mechanisms through which cinematic narratives were used to construct images of drug trafficking, the “internal enemy”, and the heroism of Soviet law enforcement. The figure of the smuggler embodies the confrontation between traditional societal structures and socialist modernization. Utilizing film analysis, legal-historical methods, and critical discourse analysis, the study reveals the film’s function in culturally legitimizing a repressive anti-drug policy. The findings demonstrate the importance of cinema in shaping public opinion and narratives around narcotics and drug crime, while drawing modern parallels with contemporary challenges, such as pharmacy drug addiction and border control in post-Soviet regions. The material

will be useful for researchers in the fields of sociology, cultural studies, drug policy, law, the history of Central Asia, and post-Soviet transformations.

Ключевые слова: наркотики, политика, государство, транзит.

Keywords: drugs, policy, state, formation, development, transit.

Данное исследование проведено в рамках гранта ОшГУ (Д.31/24).

Фильм «Алые маки Иссык-Куля» (1972) рассматривается как не только художественное произведение, но и идеологический инструмент в период советского союза, формирующий представления общества о наркотиках, наркоторговцах и государственной борьбе с опиумным маком. Анджела С. Регина, Амандип Гойал, Орен Дж. Механик указывают, что «термин «опиат» относится к природным соединениям, полученным из основания цветка мака *Papaver somniferum*, таким как опиум, морфин, диацетилморфин (героин) и кодеин. Напротив, опиоиды синтезируются посредством химических процессов и включают метадон, оксикодон и фентанил. Опиаты использовались с древних времен для облегчения боли и вызывания эйфории. Сегодня эти агенты остаются широко используемым вариантом для облегчения боли. Опиаты были официально одобрены для анальгезии почти 70 лет назад и долгое время считались относительно безопасными и не вызывающими привыкания при использовании при хронической боли [1].

Трудно определить, когда и где опиумный мак был впервые выращен. Возможно, его выращивали ради семян до того, как люди открыли, как готовить меконий из листьев и плодов растения, или опиум (от «орос», греческого слова, обозначающего сок) из жидкости, которая появляется на незрелой семенной коробочке, когда ее надрезают. Использование письменных записей для расшифровки ранней истории употребления и злоупотребления опиумом затруднительно, поскольку описания наркотиков древними авторами часто неоднозначны. Приготовление, описанное Гомером, данное Еленой, дочерью Зевса, Телемаху и его друзьям, чтобы помочь им забыть о горе из-за отсутствия Одиссея, было приписано воображению Гомера Теофрастом (300 г. до н. э.), который сам знал о методе, используемом для производства опиума. Другие авторы (например, Дискурдес, 60 г. н. э.) утверждали, что лекарство, упомянутое Гомером, содержало белену, активным ингредиентом которой является скополамин. Большинство современных фармакологов, включая Шмидеберга и Левина, считают, что Елена давала опиум мужчинам. Действительно, Критикос и Пападаки предположили, что Телемах, возможно, не испытывал никаких токсических эффектов опиума, потому что он и его современники употребляли его регулярно [2].

Важным является анализ кинематографа как средства формирования образа «врага — отца контрабанды», который одновременно маскирует реальные социальные и экономические причины наркопроблем. Фильм «Алые маки Иссык-Куля» — пример того, как художественный фильм может выступать элементом государственной политики. Однако современный подход требует большего акцента на правах человека, медицинской помощи и реабилитации, а не только на наказании. Тем не менее, фильм остаётся важным культурным документом эпохи и вызывает интерес как объект анализа в свете современных вызовов наркополитики [6].

Фильм «Алые маки Иссык-Куля» представляет собой важное художественное и социально-политическое произведение, в центре которого лежит противостояние между молодой советской властью и преступным миром, олицетворённым фигурой отца контрабанды Байзака — харизматичного и влиятельного наркоторговца, который сбывает опиумный мак в Китай и использует традиции и уважение к старшим в личных корыстных целях. Байзак на

словах — член общины, уважаемый человек, но на деле — соучастник контрабанды опиума. Его ложь особенно трагична, потому что он обманывает не только закон, но и своих родичей, соседей, народ, прикрываясь личиной честного человека. Реплика Байзака «Я ведь тоже хочу добра своему народу» звучит в разговоре с местными жителями, когда поднимается тема борьбы с наркоторговлей. Он говорит, чтобы отвлечь подозрения, но его действия — прямо противоположны. Он сам организывает и мобилизует людей для перевозки опиума в Китай, хотя знает к каким последствиям это приводит. Байзак: «Кто мы без корней? Я храню традиции» говорит в кругу семьи в юрте, он апеллирует к сакральным категориям — род, земля, традиция. Однако именно Байзак превращает эти ценности в инструмент манипуляции. Это все-таки предательство под видом охраны.

Байзак является собирательным образом тех сил, которые препятствовали распространению советской идеологии в отдалённых регионах республики, что было обусловлено глубокими племенными и семейными связями. Байзак занимается сбытом — его люди перевозят опиум через границу, прячут его в высоко горах. В советское время действовал Уголовный Кодекс Киргизской ССР (редакции 1960-х–1970-х), с. 229. В фильме присутствует сцена поимки с поличным, что подчеркивает серьезность правонарушения и указывает на квалификацию по статье 229 — «с целью сбыта». Кинокритики отмечают, что фильм «*Алые маки Иссык-Куля*» стал не только художественным произведением, но и важным инструментом пропаганды. По словам одного из критиков, «фильм мастерски передаёт атмосферу борьбы за справедливость, показывая сложность морального выбора в условиях социальных изменений». Другой рецензент подчёркивает, что «образ Байзака в фильме — это не просто злодей, а символ сопротивления старого мира новому порядку». Советская власть в фильме представлена молодыми пограничниками, которых в народе называли «кок ары» («зелёные осы») за их характерный зелёный головной убор. Их миссия — искоренение наркобизнеса, очищение общества от вредоносных практик и создание нового социалистического порядка. Эта борьба выходит за рамки преступности, становясь борьбой за сознание народа, его отказ от разрушительных традиций и переход к здоровому и просвещённому образу жизни.

Особую роль играет моральная дилемма главного героя Карабалта, который оказывается перед сложным выбором: сохранить верность своему роду, возглавляемому Байзаком, или выбрать путь справедливости, предложенный советской властью. Внутренний конфликт героя отражает драму человека, оказавшегося на пересечении традиционного уклада и новой идеологии. Выбор Карабалты в пользу справедливости символизирует победу нового социалистического сознания над устаревшими традициями, погрязшими в коррупции и зависимости от наркотиков. Карабалта в фильме не является чиновником или следователем — он обычный молодой парень, но именно в этом заключается его сила: он выражает волю народа, опираясь на здравый смысл, справедливость и мораль. Он выступает против опиумной контрабанды не потому, что ему приказали сверху, а потому что понимает, к чему она ведёт — к деградации, нищете, разрушению жизни. Карабалта говорит: «Если мы сейчас закроем глаза — завтра это принесёт беду в каждый дом». Его простая мысль подчеркивает его понимание социальной ответственности. Карабалта — это простейший человек, ставший выразителем закона до прихода милиции. В историческом контексте фильм отражает реальную борьбу советской власти в 1920–1930-е годы с производством и распространением опиумного мака, который широко использовался как в медицинских, так и в немедицинских целях. Средняя Азия, включая Киргизию, была одним из регионов с давними традициями производства опийного мака, что объяснялось как географическими, так и культурными особенностями. Борьба с наркозависимостью и нелегальным оборотом опиума стала важной задачей нового государства. Фильм «*Алые маки Иссык-Куля*» художественно представляет эту борьбу,

акцентируя внимание не на статистике, а на человеческой драме и личной цене, которую приходится платить за идеалы. Противостояние отца и сына, как ключевой сюжетный элемент фильма, символизирует борьбу между старым миром, погрязшим в зависимости, и новым социалистическим порядком, стремящимся к свободе, здравомыслию и справедливости.

Исторический контекст борьбы с наркотиками в Средней Азии подчеркивает важность темы, затронутой в фильме *«Алые маки Иссык-Куля»*. Наркотики и их нелегальный оборот редко становились центральной темой в советском кинематографе, что делает этот фильм исключением. Он сочетает в себе элементы личной драмы и идеологической борьбы, отражая реалии 1920–1930-х годов, когда Советская власть активно противостояла незаконному производству и сбыту опиума в регионе. Введение советской власти в Киргизии сопровождалось масштабными кампаниями по уничтожению опийных плантаций, закрытию наркопритонов и аресту контрабандистов. Принятый в 1926 году декрет «О запрещении торговли опиумом» стал основой для борьбы с этим явлением. При этом региональные особенности, включая историческое использование мака в медицинских и ритуальных целях, сделали Среднюю Азию эпицентром производства и распространения опиума, особенно вблизи границ с Китаем и Афганистаном.

Фильм базируется на реальных случаях борьбы с контрабандой, в которой участвовали милиция, пограничники и представители советской власти. Центральное место действия — Иссык-Куль — представляет собой не только географическую, но и символическую арену противостояния. Алая краска маков служит многозначным символом: от романтизированного внешнего образа до воплощения внутренней опасности, разрушения общества изнутри. Советская милиция в фильме показана как героическая сила, защищающая общество от «чуждого» влияния. Опиум здесь — не просто вещество, а символ внешней угрозы (намек на капиталистические страны, где распространены наркотики), и борьба с ним — часть политической пропаганды. Таким образом, фильм служит воспитательной и агитационной цели: формирует образ защитника Родины в лице правоохранительных органов.

Образ Байзака, влиятельного наркоторговца, иллюстрирует конфликт между традицией и социалистическими законами. Его слова: «Это то, чем жили деды. Без этого земля бы голодала», символизируют оправдание старых укладов, которые противоречат новой реальности. В противоположность ему, молодые герои фильма, включая пограничников и комсомольцев, олицетворяют закон, порядок и просвещение. Ключевые сцены, такие как смерть Жамгарчи, которого одевают в форму красноармейца, подчеркивают моральную дилемму и высокую цену, которую приходится платить за идеалы. Кульминационный момент — разоблачение отца контрабанды Байзака, что усиливает драму морального выбора. Карабалта вступает в единоборство с отцом контрабанды. Финал фильма, где маковые поля заменяются посевами пшеницы, символизирует переход от разрушительного прошлого к созидательному будущему, укрепляя социалистические ценности. В 1961 году Совет Министров СССР издал постановление о необходимости ликвидации посевов опийного мака. В Средней Азии, включая Киргизскую ССР, проводились массовые кампании по уничтожению мака, как дикорастущего, так и культурного. Наряду с аграрными мерами применялись и идеологические — статьи в газетах, агитки, кинофильмы. *«Алые маки Иссык-Куля»* — пример такого кино. Фильм выполняет важную идеологическую функцию, осуждая контрабанду и наркоторговлю как антисоветские явления. Он подчеркивает разрушительные последствия для национальной культуры и моральных устоев, показывая, как социальные институты мобилизовались для преодоления этой угрозы. Если мы проведем современные параллели, то можно отметить, что в 1980-е годы в СССР антинаркотическая политика строилась

преимущественно на идее полного искоренения наркопотребления и производства, особенно опиатов растительного происхождения.

Таблица

КЛЮЧЕВЫЕ СЦЕНЫ ФИЛЬМА «АЛЫЕ МАКИ ИССЫК-КУЛЯ»

Описание сцены	Ключевая цитата	Значение для анализа
Вид на Иссык-Куль на закате. Камера плавно скользит над водой, мимо красных маков	«Земля красива, но её легко отравить»	Символическая сцена: красота природы контрастирует с угрозой наркотиков. Маки — двусмысленный символ: красота и смерть
Заседание пограничников. Обсуждение подозрений по поводу наркоканала	«Опий идёт через наши горы — значит, мы в ответе»	Отражение ответственности государства за территориальный контроль. Показывает внутреннюю мотивацию борцов с наркобизнесом
Встреча старика и молодого пограничника. Старик говорит о чести и земле предков	«Ты не просто страж закона. Ты — сын этой земли»	Моральный и патриотический аспект борьбы. Фильм апеллирует к традиционным ценностям
Перехват партии опиума. Погоня по горам	Без слов — монтаж на музыку	Напряжённый монтаж: усиливает восприятие наркобизнеса как угрозы государственной безопасности
Задержание «отца контрабанды». Он молчит, а офицер говорит: «Ты продавал смерть. Мы — защитники жизни»	«Ты хотел продать смерть, а мы — защитники жизни»	Центральная идеологическая сцена фильма. В ней — вся сущность социалистического пафоса

Основными средствами достижения этой цели были уничтожение посевов мака, тотальный надзор, а также уголовное преследование потребителей. В соответствии с идеологической доктриной, зависимый рассматривался прежде всего, как преступник и враг государства. Как подчеркивает А. В. Немировский, «в советском уголовном праве проблема наркотиков не имела самостоятельного значения и рассматривалась как проявление морального разложения» [2].

К началу 2020-х годов в странах постсоветского пространства декларируется переход к более гуманной модели — с акцентом на профилактику, лечение и реабилитацию. Так, в ряде документов ВОЗ и ООН подчеркивается необходимость «рассматривать наркозависимость как болезнь, требующую комплексной социальной и медицинской поддержки» (WHO, 2016).

Однако на практике, как отмечают исследователи, «репрессивные механизмы сохраняются в виде наказаний за хранение и потребление, что подрывает доверие к профилактическим программам» [3].

Современные проблемы наркополитики существенно отличаются по своей природе. Если в советское время преобладали наркотики растительного происхождения (опиаты), то сегодня на первый план выходят синтетические вещества и аптечные препараты, приобретаемые через легальные или полу-легальные каналы. Как отмечает Е. В. Чугунов, «аптечная наркомания стала формой доступной зависимости для социально уязвимых групп, особенно молодежи в депрессивных районах» [4].

Кроме того, доступ к реабилитационным и медицинским услугам остается ограниченным, особенно в сельской местности и для малообеспеченных слоев населения.

В исследовании Н. А. Гусевой подчеркивается, что «в большинстве регионов отсутствует устойчиво финансируемая инфраструктура психосоциальной помощи», а государственные программы реабилитации «не адаптированы под современные формы зависимости» [5].

Таким образом, современная наркополитика в постсоветских странах сталкивается с двойным вызовом: с одной стороны, она должна преодолеть наследие карательного подхода, с

другой — адаптироваться к новым формам зависимости, которые приобретают характер массового и децентрализованного явления. Как отмечает Акматова А. Т., оценка эффективности мер по борьбе с «аптечной» наркоманией в России, Казахстане и Кыргызской Республике демонстрирует различия в подходах, обусловленные национальными контекстами: «Оценка результативности профилактических мероприятий по борьбе с “аптечной”, наркоманией в Российской Федерации, Казахстане и Кыргызской Республике позволяет сделать следующие выводы: Каждая из стран применяет уникальные методы борьбы с аптечной наркоманией, учитывая свои социально-экономические и законодательные особенности. Россия сосредоточена на ужесточении контроля за оборотом рецептурных препаратов, Казахстан акцентирует внимание на профилактической работе с молодежью, а в Кыргызской Республике приоритет отдается сотрудничеству с аптеками и общественными организациями» [7].

Сравнение с современностью демонстрирует актуальность данного исследования: проблема зависимости и нелегального оборота наркотиков остаётся важной темой, особенно для Кыргызской Республики. Культурно-образовательный потенциал фильма может быть использован сегодня для профилактики наркомании среди молодёжи. «Алые маки Иссык-Куля» — это не просто кинематографическое произведение, но важное символическое послание о борьбе со злом, нравственном возрождении общества и коллективной ответственности. Регион Иссык-Куля — приграничный и стратегически важный, особенно в контексте возможной контрабанды опиума через южные рубежи СССР (в частности, из Афганистана). Сюжет фильма основан на реальных событиях: борьбе советской власти с наркогруппировками, занимающимися перевозкой опиума. Это отражает реальные меры, принимаемые в 1960–70-е годы для пресечения трансграничной наркоторговли. Таким образом, фильм не просто художественное произведение, а форма идеологического отклика на угрозу. Через образ опиумного мака режиссёр Болот Шамшиев передаёт многослойное понимание соблазна, силы традиций и необходимости сопротивления как внутренним, так и внешним угрозам. Б. Шамшиев вплетает в фильм национальные мотивы: пейзажи Иссык-Куля, кыргызские традиции, моральные ценности. Через персонажей видно противостояние добра и зла, причем «зло» представлено не просто как криминал, а как угроза традиционному укладу жизни. Например, образ старика, символизирующего нравственные устои, противопоставляется «отцу контрабанды», действующему хищно и вне моральных норм. Этот конфликт культурных архетипов отражает тревогу общества перед разложением нравов под влиянием наркотрафика. М. И. Бейшеналиева исследовала феномен кыргызского кино и пишет: «Днём рождения кыргызского кино считается 17 ноября 1941 года, когда был подписан указ о создании «Фрунзенской студии кинохроники», позже переименованной в студию «Кыргызфильм». Первый кыргызский цветной фильм был снят в 1955 году и назывался «Салтанат». Признанными мастерами кыргызской киноклассики являются актёры Муратбек Рыскулов, Болот Бейшеналиев, Таттыбуу Турсунбаева, Суйменкул Чокморов, Журахон Рахмонов, режиссёры Толомуш Океев, Геннадий Базаров, Болот Шамшиев и Альгимантис Видугирис. Благодаря произведениям мастеров кинематографа в 70-е годы возникло «кыргызское чудо» [8].

Как известно КПСС применяла идеологическую линию: наркополитика через спорт. Советская пропаганда активно использовала национальный спорт как средство отвлечения молодёжи от асоциального поведения. В документах ЦК КП Кыргызской ССР подчеркивалась роль традиционного спорта в патриотическом воспитании, противостоянии алкоголизму и наркотикам среди молодёжи: «Необходимо шире внедрять национальные формы физкультуры как средство профилактики правонарушений и вредных привычек» [10]. Этноспорт выступал

как форма «одомашнивания» традиционной культуры, её интеграции в советскую систему. Это позволяло использовать спорт как идеологический буфер — «традиция без порока», в противоположность наркотрафику, который в фильме связан с архаичным, феодальным укладом, символом которого становится Байзак. Советская наркополитика делала акцент на общественную опасность наркотиков. А кино и спорт стали каналами визуальной пропаганды [9]. В фильме именно спортсмен (джигит) побеждает наркоторговца, при этом физическая сила показана как результат здорового образа жизни, традиционного уклада и верности Родине. Советская наркополитика в 1960–1970-е годы была не только карательной, но и профилактической. Особое внимание уделялось молодёжи и рискам её вовлечения в криминальную или зависимую среду. Именно здесь этноспорт играл роль ценностного антипода наркомании. В фильме это проявляется через образ героя Атая — физически сильного, нравственно чистого джигита, который побеждает в скачках даже после покушения, тем самым демонстрируя силу духа, верность племени и героизм как альтернативу слабости, предательству и наркоторговле. На уровне государственной идеологии этот приём был заранее прописан в соответствующих постановлениях. Так, в архивных документах ЦК КП Киргизской ССР подчёркивается необходимость активного использования традиционных видов спорта в воспитательной и профилактической работе: «Физкультурные игры, борцовские состязания, традиционные скачки и игры... следует использовать в качестве инструмента профилактики правонарушений и недопущения влияния наркосреды среди молодёжи» [10].

Подобный подход позволял реализовать двойную идеологическую задачу: во-первых, интеграцию национальной культуры в социалистическую повестку; во-вторых, создание визуального кода, где спорт становится антиподом наркотикам. Сцены с джигитами и борьбой — это не просто фольклорный антураж, а сознательное включение в систему кодов, направленных на построение образа «нового человека». Кроме того, в отчётах Госкино СССР подчёркивалась роль художественного кино в формировании коллективного иммунитета к асоциальному поведению. В одной из директив говорится: «Наряду с разоблачением наркоторговли в южных республиках, необходимы положительные образы — джигитов, пастухов, спортсменов, борющихся за освобождение народа» [11].

Фильм *«Алые маки Иссык-Куля»* (1972) режиссёра Болота Шамшиева представляет собой не только художественное высказывание о наркоторговле как социальной угрозе, но и философско-культурное размышление о судьбе народа, его укоренённости в земле и традиции. В фильме наркоторговцы изображены как внешние враги, противостоящие местным традициям и коллективной моральной ценности. Они символизируют разложение общества и разрушение традиционных норм. Контрабандисты, занимающиеся незаконным оборотом наркотиков — это не просто преступники, а представители разрушительной силы, угрожающей целостности и стабильности общества. Такое противопоставление создает чёткую моральную границу: борьба с наркоторговлей — это не только правовое, но и культурное обязательство. Фильм также сыграл роль в формировании общественного сознания, направленного на осуждение наркотиков. Во времена выхода фильма, вопрос борьбы с наркотиками был актуален, особенно в южных республиках СССР, где проблема наркоторговли была наиболее выражена. Презентация наркоторговцев как врагов общества создавала чёткое понимание того, что наркотики — это не просто социальная проблема, но и угроза для национальной безопасности. Байзак, отец контрабанды, является одним из ключевых персонажей в фильме *«Алые маки Иссык-Куля»* и представляет собой сложный образ, который служит символом разложения традиционных ценностей и морального падения. Его роль в фильме тесно связана с темой наркоторговли и её разрушительного влияния на

общество. Байзак воплощает собой утрату моральных ориентиров и традиционных ценностей. Он является персонажем, который предал свои родные ценности ради личной выгоды, что особенно контрастирует с образом Карабалта — героя, стоящего на защите этих ценностей. Байзак, занимающийся контрабандой, символизирует разрушение устоявшейся социальной структуры, угрозу для общественного порядка и безопасности. Как отец контрабанды, Байзак непосредственно связан с незаконной торговлей наркотиками, что делает его фигуру опасной как для его народа, так и для государства. Его деятельность способствует распространению наркотиков и разрушению человеческих жизней. Это не просто криминальная деятельность, но и угроза для национальной идентичности и морального здоровья общества. Байзак является примером того, как личная жадность и корысть могут привести к колоссальному социальному злу. Байзак, несмотря на свою внешнюю харизму и влияние, проявляет жестокость в отношении тех, кто пытается противостоять его делам. Его личные интересы, связанные с незаконной торговлей, делают его готовым к любым методам, включая насилие, для достижения своей цели. Он не останавливается перед уничтожением конкурентов или тех, кто угрожает его бизнесу, что делает его не только криминальным элементом, но и антигероем в фильме. Возможно, Байзак в фильме не изображён как полностью злой персонаж. Его поступки могут быть мотивированы желанием обеспечить семью, доказать свою значимость или обрести независимость. Однако его методы, направленные на разрушение стабильности и традиционного уклада жизни, делают его опасным как для своей семьи, так и для общества в целом. Байзак — это человек, который оправдывает свои деяния личной выгодой и материальными интересами, не понимая, что подрывает основы своей культурной и социальной идентичности.

Цитата «Им нужен мой опиум» Байзака из фильма *«Алые маки Иссык-Куля»* подчеркивает его центральную роль как контрабандиста наркотиков и его беззастенчивое отношение к торговле опиумом. Эта фраза является ярким выражением его готовности использовать свою власть и влияние на людей, чтобы продолжать свой незаконный бизнес. В контексте фильма она также раскрывает моральную деградацию Байзака, который не только является частью преступного мира, но и воспринимает наркотики как товар, который необходим для обогащения. Эта фраза также акцентирует внимание на том, как наркоторговля влияет на общество и людей, создавая разрушительную зависимость и социальную нестабильность. Байзак в фильме представляет собой символ того, как деньги и власть могут оправдывать разрушающие и аморальные действия, что ставит его в прямой контекст борьбы с героями фильма, которые олицетворяют традиционные ценности и мораль. Таким образом, эта цитата служит важным элементом для понимания его роли в фильме как антагониста, чьи действия становятся причиной трагедии для многих персонажей.

Байзак в *«Алых маках Иссык-Куля»* представляет собой многослойный образ, символизирующий разрушение моральных устоев и опасность наркоторговли. Его деятельность, связанная с контрабандой наркотиков, угрожает не только материальной стабильности, но и духовному здоровью общества. Байзак является примером того, как личная выгода и жадность могут привести к моральному и социальному разложению, разрушая гармонию и единство народа. *«Алые маки Иссык-Куля»* — пример того, как художественный фильм может выступать элементом государственной политики. Однако современный подход требует большего акцента на правах человека, медицинской помощи и реабилитации, а не только на наказании. Тем не менее, фильм остаётся важным культурным документом эпохи и вызывает интерес как объект анализа в свете современных вызовов наркополитики.

Сегодня, спустя десятилетия, мы видим, что проблемы наркоторговли остаются актуальными. Однако подходы к их решению изменились: акцент сместился с исключительно

карательных мер на профилактику, реабилитацию, работу с уязвимыми группами. Сравнивая фильм с текущей наркополитикой Кыргызской Республики и других постсоветских стран, можно выделить смену фокуса — с борьбы с внешним врагом на комплексное решение внутренних проблем. Это дает возможность использовать фильм не только как исторический источник, но и как базу для критического анализа политики, проводимой в разные эпохи. Таким образом фильм «Алые маки Иссык-Куля» представляет собой художественную форму отражения государственной наркополитики СССР 1970-х годов. Через образ пограничников, сражающихся с контрабандистами опиума, картина визуализирует борьбу государства с трансграничной наркоугрозой и служит инструментом социалистической пропаганды, закрепляющей представление о наркотиках как об «оружии» идеологического врага.

1. Картина несёт в себе мощный культурный код, основанный на противопоставлении традиционных ценностей и разрушительного влияния наркотрафика. Символы, образы стариков, пейзажи Иссык-Куля и фигура «отца контрабанды» создают напряжение между национальной идентичностью и опасностью деградации, приходящей извне. Это позволяет интерпретировать фильм как инструмент сохранения коллективной культурной памяти.

2. Сценарная структура и визуальные решения фильма соответствуют канонам социалистического реализма, направленного на формирование модели идеального гражданина и защитника Родины. Сюжетная линия усиливает идеологическое послание: героизм, коллективизм и моральная ответственность противопоставляются индивидуализму, наживе и предательству. Это делает фильм не только культурным, но и политическим высказыванием.

3. Фильм может служить ценным источником для историко-правового анализа советской наркополитики и визуальной пропаганды. Он позволяет проследить эволюцию государственного дискурса о наркотиках, а также выявить механизмы легитимации карательных практик в борьбе с наркобизнесом через киноязык и сюжетную композицию.

4. Актуальность фильма сохраняется и в современной наркополитике Кыргызской Республики и постсоветского пространства. Несмотря на идеологическую окраску, вопросы контроля наркотрафика, трансграничной преступности и социальной уязвимости наркозависимых остаются актуальными. Это открывает возможности для сравнительного анализа: от репрессивной модели к модели, основанной на правах человека и социальной реабилитации.

Список литературы:

1. Regina A. C., Goyal A., Mechanic O. J. Opioid toxicity //StatPearls [Internet]. – StatPearls Publishing, 2025.
2. HighWire Press, National Institutes of Health (US). PubMed Central. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America. National Academy of Sciences of the United States of America, 2002. V. 99.
3. Власов В. А. Государственная антинаркотическая политика: понятие, этапы, приоритетные направления // Вестник Сибирского юридического института МВД России. 2016. №2 (23). С. 9-15.
4. Latypov A. B. The Soviet doctor and the treatment of drug addiction: "A difficult and most ungracious task" //Harm Reduction Journal. 2011. V. 8. №1. P. 32. <https://doi.org/10.1186/1477-7517-8-32>
5. Чугунов Е. В. Аптечная наркомания: проблемы и особенности профилактики в школьной среде // Вестник наркологии. 2022. №4. С. 55–63.
6. Гусева Н. А. Проблемы социальной реабилитации наркозависимых в регионах России // Социология власти. 2021. №2. С. 91–103.

7. Акматова А. Т. Оценка эффективности профилактических мер борьбы с «аптечной» наркоманией в РФ, Казахстане и КР // Материалы международной научной конференции. 2025. <https://doi.org/10.58351/250130.2025.85.75.004>
8. Бейшеналиева М. И. История и развитие кинематографа Кыргызской Республики // Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана. 2021. №9. С. 96–101.
9. ЦГАКР. 1972. Ф. 36 оп. 1, д. 1165.
10. ЦГАКР. Ф. 36. Оп. 1. Д. 1165.)
11. РГАЛИ. 1972. Ф. 2944, оп. 5, д. 295.

References:

1. Regina, A. C., Goyal, A., & Mechanic, O. J. (2025). Opioid toxicity. In StatPearls [Internet]. StatPearls Publishing.
2. HighWire Press, & National Institutes of Health (US). PubMed Central. (2002). Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America (Vol. 99). National Academy of Sciences of the United States of America.
3. Vlasov, V. A. (2016). Gosudarstvennaya antinarkoticheskaya politika: ponyatie, etapy, prioritetye napravleniya. *Vestnik Sibirskogo yuridicheskogo instituta MVD Rossii*, (2 (23)), 9-15.
4. Latypov, A. B. (2011). The Soviet doctor and the treatment of drug addiction: \"A difficult and most ungracious task\". *Harm Reduction Journal*, 8(1), 32. <https://doi.org/10.1186/1477-7517-8-32>
5. Chugunov, E. V. (2022). Aptechnaya narkomaniya: problemy i osobennosti profilaktiki v shkol'noj srede. *Vestnik narkologii*, (4), 55–63.
6. Guseva, N. A. (2021). Problemy sotsial'noj reabilitatsii narkozavisimyykh v regionakh Rossii. *Sotsiologiya vlasti*, (2), 91–103.
7. Akmatova, A. T. (2025). Otsenka effektivnosti profilakticheskikh mer bor'by s «aptechnoj» narkomaniy v RF, Kazakhstane i KR. <https://doi.org/10.58351/250130.2025.85.75.004>
8. Bejshenalieva, M. I. (2021). Istoriya i razvitie kinematografa Kyrgyzskoj Respubliki. *Nauka, novye tekhnologii i innovatsii Kyrgyzstana*, (9), 96–101.
9. TsGAKR. 1972. F. 36 op. 1, d. 1165.
10. TsGAKR. F. 36. Op. 1. D. 1165.)
11. RGALI. 1972. F. 2944, op. 5, d. 295.

Поступила в редакцию
06.03.2026 г.

Принята к публикации
15.03.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Акматова А. Т. Советская наркополитика в Средней Азии: кинематограф как инструмент антинаркотической профилактики (на примере фильма «Алые маки Иссык-Куля») // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №5. С. 689-698. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/86>

Cite as (APA):

Akmatova, A. (2026). Soviet Drug Policy in Central Asia: Cinema as a Tool for Drug Prevention (Using the Example of the Film "The Red Poppies of Issyk-Kul"). *Bulletin of Science and Practice*, 12(5), 689-698. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/86>

УДК 82.09 (575.2)

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/87>

САНАРБЕК КАРМЫШАКОВ – ВИДНЫЙ ЛИТЕРАТУРНЫЙ КРИТИК

©*Устабаева Г. К.*, канд. филол. наук, Кыргызский государственный университет им. И. Арабаева, г. Бишкек, Кыргызстан, gustabaeva@bhu.kg

©*Исраилова З.*, Кыргызский государственный университет им. И. Арабаева, г. Бишкек, Кыргызстан

SANARBEEK KARMYSHAKOV – A PROMINENT LITERARY CRITIC

©*Ustabaeva G.*, Ph.D., Kyrgyz State University

named after I. Arabaeva, Bishkek, Kyrgyzstan, gustabaeva@bhu.kg

©*Israilova Z.*, Kyrgyz State University named after I. Arabaeva, Bishkek, Kyrgyzstan

Аннотация. С. Карымшаков был одним из видных литературных критиков, занявших свое место в кыргызской литературной критике. Он вошел в кыргызскую литературную критику в начале 1960-х годов и внес большой вклад в развитие жанра критики. В своих первых статьях по литературной критике он провел научно-теоретический анализ произведений молодых поэтов и писателей. Благодаря своим рецензиям он был признан видным теоретиком-критиком в истории кыргызской литературной критики. В основе его ранних статей лежит проверенная научная точка зрения. Он изучал произведения своих современников, выросших вместе с ним и только начинавших свой творческий путь, как литературную параллель, и осмеливался говорить открыто и резко, не скрывая их недостатков. С. Карымшаков своей мягкой, беспристрастной критикой смог повлиять на качество литературных произведений.

Abstract. S. Karymshakov was one of the prominent literary critics who took his place in Kyrgyz literary criticism. He entered Kyrgyz literary criticism in the early 1960s and made a great contribution to the development of the genre of criticism. In his first articles on literary criticism, he conducted a scientific and theoretical analysis of the works of young poets and writers. Thanks to his reviews, he was recognized as a prominent theoretician and critic in the history of Kyrgyz literary criticism. His early articles are based on a proven scientific point of view. He studied the works of his contemporaries, both those who had grown up with him and those just beginning their creative journeys, as literary parallels, and dared to speak openly and harshly, without hiding their shortcomings. With his gentle, impartial criticism, S. Karymshakov was able to influence the quality of literary works.

Ключевые слова: критика, критик, литературная критика, жанр.

Keywords: criticism, critic, literary criticism, genre.

История развития кыргызской литературной критики достаточно сложна и полна трудностей. Она зародилась в начале XX-века, а её профессиональный подъём относится к 1950-м. годам. Пик её развития можно наблюдать с 1960-х до начала 1990-х годов. В этот период значительно ускорился этап развития каждого жанра кыргызской литературы. Работали группы трудолюбивых молодых людей, интересующихся различными областями науки. Группа молодых людей, стремящихся к творческому росту, эффективно и с чувством

патриотизма занималась развитием различных областей науки в Кыргызстане. В то время уровень науки вырос благодаря стремлению к знаниям в государстве. Благодаря такому вкладу кыргызская литература также добилась успеха в жанровом плане.

Ядро ранней истории кыргызской литературы заложили Ишеналы Арабаев, Базаркул Данияров, Мухамед Догдуров, Токчоро Жолдошев, Касым Тыныстанов, Калим Рахматулин, Аалы Токомбаев и др., но затем Азиз Салиев взял на себя инициативу по ее поднятию на профессиональный уровень, а в свою очередь Шаршенбек Уметалиев, Камбаралы Бобулов, Муктар Борбугулов, Кенешбек Асаналиев, Абдыкадыр Садыков, Качкынбай Артыкбаев, Салижан Жигитов, Кымбатбек Укаев, Жакы Таштемиров, Жанболот Абдраимов, Евгений Озмитель, Михаил Рудов, Александр Жирков, Санарбек Карымшаков и др. подняли уровень критики на более высокий уровень. В то время другие ученые критики и литературоведы, такие как Советбек Байгазиев, Абдыганы Эркебаев, Осмонакун Ибраимов, Калык Ибраимов, Каныбек Эдилбаев, Калыбек Байжигитов, Усен Касыбеков, Аман Токтогулов, Кадыркул Даутов и др., еще больше усилили качество критики, обогатили ее в жанровом отношении, внесли новшества. Известный литератор Аскар Медетов высказал по этому поводу убедительное мнение: «Формирование и развитие жанра профессиональной критики в кыргызской письменной литературе восходит к 1920-м годам» прошлого столетия. Этому способствовали природные и социальные причины. В 1920–1930-е годы популярными стали критика, выражение мнений и написание рецензий на каждую опубликованную книгу. Можно сказать, что у истоков жанра критики в кыргызской письменной литературе стояли Мухамед Догдуров и Калим Рахматуллин. Затем, в годы Великой Отечественной войны, критика несколько замедлилась по определенным причинам. Однако с 1950-х годов она хорошо развилась. Азиз Алиев считается отцом критики этой эпохи» [3].

Как отмечал писатель, почти все критики того времени укрепили свои теоретические знания, анализировали успехи и недостатки писателя с достоверными доказательствами и достигли творческого роста. Произведения прозы писались в изобилии, переводы делались один за другим, и искусство начало развиваться самостоятельно. Вся эта позитивная работа была проделана группой молодых людей, получивших глубокое образование и достигших больших высот. Появились специальные площадки для дискуссий, такие как журналы «Ала-Тоо», «Литературный Кыргызстан», «Экран», «Кыргызстан аялдары», «Эркин Тоо», «Кыргызстан маданияты», «Ленинчил жаш» и др. Это осуществлялось через средства массовой информации. На страницах этих газет и журналов публиковались обширные статьи по литературной критике, и регулярно проводились дискуссии по их поводу.

Публикация работ русских классических критиков В. Г. Белинского и Н. А. Добролюбова, вышедших в вышеупомянутых газетах и журналах, с одной стороны, вызывала чувство восхищения, а с другой — помогала учиться у них тому, как подходить к анализу литературы и решать вопрос о развитии переводческого жанра [2].

Одновременно это также заложило основу для повышения уровня профессиональной литературной критики. Это было также время, когда «...этот период был очень плодотворным для науки кыргызского литературоведения и литературной критики, когда среди среднего поколения и зарождающейся молодежи царил активное творчество» [4].

Поэтому в таких исторических условиях само общество стремилось к образованию. Среди тех, кто вселял надежду в такую молодую, зарождающуюся молодежь на будущее, был С. Карымшаков. Его оригинальные работы уже отличались своей уникальностью. Энтузиазм в стремлении к познанию общества, в котором он жил, был «маяком», для будущего ученого. Советское образование, или образование в целом, было тесным знакомством с мировой литературой и уверенным шагом в будущее. С. Карымшаков — один из тех ученых, кто

посвятил всю свою жизнь кыргызскому литературоведению, литературной критике и науке как истинный энтузиаст. Он занимал различные должности и одновременно умел проводить содержательные исследования в каждой области и высказывать свои научные взгляды. Раннее вовлечение в кыргызский литературный процесс и раннее решение его проблем способствовали решению ряда актуальных вопросов. Отталкиваясь от кыргызской прозы того времени, он научно анализировал её поэзию, перевод, критику и историю искусства, поднимал актуальные проблемы, доказывал их с научной точки зрения, публиковал их для читателей и снискал большой авторитет благодаря своему чуткому и культурному подходу к практике. Благодаря такой творческой натуре он быстро стал известен в литературном мире и написал около двухсот статей, выражающих интеллект и ведущих к духовному богатству.

Ученый и писатель начал свою творческую карьеру еще во время учебы в университете со стихотворения «Пылающий огонь» («Жанган от», опубликованного в газете «Кыргызстан пионери» в 1959 году. С самых первых шагов в литературу было очевидно, что он вошел в нее как еще один увлеченный писатель. Стихотворение «Бөбөгүм» («Мой малыш») (Кыргызстан пионери, 12 августа 1959 г.) — это стихотворение молодого человека, только что сделавшего шаг в обычное творчество, поставившего перед собой высокие цели и ищущего новый ритм в написании стихов. Стихотворение очень маленькое. Это либо пожелание самому, либо, может быть, пожелание его отцу... Однако С. Карымшакову удалось очень хорошо передать, что этот маленький малыш вдохновляет рост поколения, дает ему крылья, ведет его вперед и к лучшей, более развитой эпохе. Фактически, стихотворение писателя показывает, что само время становится интереснее с течением времени.

С. Карымшаков впоследствии написал ряд произведений, в том числе «Отцовская рука», «Пылающий огонь», «Четыре строки», «Чып этмелер», «Этюд», «Мысли, вдохновленные рынком» и др. Хотя содержание стихов соответствовало требованиям того времени, нелишним будет отметить, что написание стихов было хобби ученого. Например, если мы обратим внимание на то же четырехстрочное стихотворение «Чып этмелер», то увидим, что оно написано со смесью иронии и сатиры, описывая поколение, не понимавшее некоторых слов того времени, ребенка, который утомлял родителей плачем весь день, и изменчивую природу человека в ответ на социальные перемены, лесть, лень и т.д. Хотя его рассказы были посвящены повседневной жизни, он стремился описать в их содержании историческую ситуацию, переживаемую кыргызским народом. Рассказ «Добродушный» («Ак ниет»), опубликованный в 1962 году, повествует о работе в тылу во время Великой Отечественной войны. Художник изображает образ добродушного человека через образ старика, который не жалел силы, чтобы помочь тем, кто находится на передовой. Поступок старика, намеревавшегося поделиться маленьким чокоем (войлочные сапоги), приготовленным для его внука, чтобы выполнить план шерсти, был одной из типичных сцен среди кыргызов того времени. Создавая глубокомысленные стихи и рассказы, он утвердил себя в литературе как критик, внес вклад в науку литературной критики и смог раскрыть творческий образ ряда поэтов и писателей.

В литературной критике, погружаясь в творческие миры писателей и поэтов, только делавших первые шаги в творчестве, он смог проявить себя как критик, правильно формулирующий научные и актуальные проблемы, демонстрирующий мастерство владения языком, направление, выбранное литературным художником, особенности описания и природные черты писателя. Он встал на путь литературной критики в 1960 году с рецензией на первый сборник М. Акимкожоева «Тоо жели» («Горный ветерок»), которая была опубликована в журнале «Ала-Тоо», являющиеся одним из самых популярных журналов того времени [7].

Эта статья вошла в великую «борьбу» литературы. Это привело к карьере литературного критика, которой он продолжал заниматься, не оставляя пера. Из многочисленных разного рода публикаций, если обобщить, он опубликовал около 200 статей, посвященных различным вопросам кыргызской литературы и эстетики, более десятка научных сборников, таких как «Линии жизни» (1968), «Среди волн» (1971), «Природа художественного образа» (1977), «Сила художественного слова» (1978), «Критический мир и художественная ценность» (2002), «Современная кыргызская литература. Социальные проблемы» (1983), и занял свое место в истории кыргызской литературы. Каждая из его работ, статей, рецензий, анализов и оценок, данных и проанализированных, находила отклик у читателей своей объективностью, точностью, достоверностью, стилем и убедительностью.

В области перевода он также сумел выделиться среди сильных конкурентов того времени и добиться успеха. Он переводил исторический роман С. Цвейга «Магеллан», произведения К. Симонова, аргентинского писателя Л. Кассила, рассказы А. Юнке, эстонского писателя Г. Пуха, многочисленные научные статьи и фильмы.

Критические исследования С. Карымшакова можно разделить на два направления. Первое направление — это его статьи, написанные в философско-эстетическом ключе. В них он придерживается утверждения художественной литературы как второго эстетического мира, воссоздаваемого посредством рассмотрения её как художественного отражения реальности. Можно заметить, что он исследовал практические аспекты теоретических вопросов, включив в свои исследования книги «Эстетика и жизнь» (1980), «Природа художественных образов» (1982), «Ленин и некоторые проблемы эстетической теории» (1983), посвященные эстетическому развитию молодежи. Эти работы были высоко оценены, и он был награжден Почетной грамотой ЦК Ленинского комсомола Кыргызстана. Второе направление деятельности ученого — это его критика и рецензии на произведения искусства. Сосредоточиваясь на теоретических вопросах критикуемых произведений, он также вносит свои собственные, подлинные мысли. Такие устойчивые, теоретически обоснованные взгляды на критика высоко оценил известный учёный, доктор филологических наук, профессор, член-корреспондент Национальной академии наук Кыргызской Республики А. Сыдыков, давший точную оценку: «...если условно разделить критиков, не настоящие и настоящие критики, то С. Карымшаков относится к третьей группе. Когда мы говорим о критиках, мы учитываем его культуру анализа и оценки произведений, его объективность» [18]. После своего первого письменного обзора, он публиковал критические статьи и рецензии на произведения молодых и известных поэтов и писателей [7-16]. Если анализировать его письменные работы, то активное участие С. Карымшакова в литературной критике восходит к 1960-м годам. Благодаря такому огромному труду и неустанным усилиям он написал фундаментальные научные труды, которые несли тяжелое бремя кыргызской литературной критики и послужили основой для решения различных проблем в ней. В его рецензиях можно заметить, что «мнение критика о том или ином произведении, мастерство автора, позиция автора, интеллектуальный уровень, гуманность, всесторонняя оценка, добрые намерения, справедливость» находились на высоком уровне [5].

Известный ученый С. Байгазиев в своей статье «Источник искусства письма» активно изучал личное творчество критика и отмечал: «С. Карымшаков — гуманистический критик. Прежде всего, он способен видеть выдающиеся качества писателя, лучшие аспекты произведения и любит говорить об этом с этой стороны. ... Анализ лучших аспектов искусства письма — одна из важнейших задач критики, раскрывающая литературу в литературе. С. Карымшаков — один из тех, кто последовательно выполнял такие задачи литературной критики» [3].

Историческая ситуация того времени послужила основой для интереса С.Карымшакова к кыргызской литературной критике, его углубленного изучения этой темы и погружения в нее. Как уже упоминалось, с принятием постановления Центрального комитета КПСС «О литературной и художественной критике» увеличились объемы и количество журналов «Ала-Тоо» и «Литературный Кыргызстан». Появление газеты «Кыргызстан маданияты» создало благоприятные условия для появления молодежи на страницах печатных изданий. В газетах и журналах публиковались литературно-критические статьи молодых людей со сформированным эстетическим вкусом, на которые сразу же реагировали, и часто велись жаркие дискуссии. Такие субъективно-объективные условия создали благоприятную среду для обмена идеями среди образованной молодежи того времени и послужили объектом для активизации их деятельности. Перевод и публикация лучших образцов литературной критики, написанных на русском языке, также оказали на них большое влияние, создав благоприятные условия для формирования и развития литературной критики в молодежном жанре. Фактически, «...достоинство политики укрепления работы с творческими молодыми силами в советском обществе этого класса, активизация литературно-художественной критики и обеспечение идеологической, теоретической и практической заботы о молодежи...» оказало благотворное влияние на молодежь того времени, так что они решили вести серьезную работу, несмотря на свой юный возраст [6].

В заключение, опираясь на прекрасные условия, созданные государством, С. Карымшаков осмелился анализировать художественно-эстетические качества, необходимые кыргызской литературной критике, писать рецензии на произведения и внес вклад в ее развитие, сосредоточившись на рецензиях. Ранние рецензии С. Карымшакова демонстрируют его чуткое отношение к поэтам и писателям, его критические качества, не терпевшие высокомерия и несправедливости, не знавшие значения мести и понимавшие бремя творчества и высокую культуру критика [3]. Он придерживался демократического подхода к написанию рецензий. Его анализ в рецензиях, точность анализа, достоверность представленных фактов и сила стиля нравились многим читателям и смогли завоевать авторитет среди современников [1]. Опираясь на прекрасные условия, созданные государством, С. Карымшаков осмелился анализировать художественно-эстетические качества, необходимые кыргызской литературной критике, писать рецензии на произведения и внес вклад в ее развитие, сосредоточившись на рецензиях.

Список литературы:

1. Абдылдаев О. Сыналган сынчы. Бишкек, 1991. 23 октября.
2. Артыкбаев К. XX кылымдагы кыргыз адабиятынын тарыхы. Бишкек, 2004. 656 б.
3. Байгазиев С. Сөз өнөрүнүн тамырчысы. Сынчы С.Карымшаков 50 жашта // Мугалимдер газетасы. Бишкек, 1991. 18 октября.
4. Байжигитов К. Турмуш жана мүнөз: адабий сын макалалар. Фрунзе, 1982. 107 б.
5. Бейшеналиев Ш. Адабиятчы С.Карымшаков 50 жашта // Кыргызстан маданияты. 1991.
6. Кадырманбетова А. Калыбек Байжигитов. Китепте. Бишкек, 2005.
7. Карымшаков С. Тоо жели // Ала Тоо. 1960. №8. С. 114-116.
8. Карымшаков С. Ак пейилден айтылган сөз // Ленинчил жаш. 1960.
9. Карымшаков С. Турмуш саптары // Ала Тоо. 1964. №12. С. 114-118.
10. Карымшаков, С. Акындын «Алтын тоосу» // Кыргыз маданияты. 1970.
11. Карымшаков, С. Адабий сын. Өмүр сапары аттуу ырлар жыйнгана сын // Советтик Кыргызстан. 1972.
12. Карымшаков С. Акындын жаркын маанайы // Кыргызтан маданияты. 1978.

13. Карымшаков С. Чындыктын көркөм чагылыштары. Азыркы кыргыз повестери // Кыргызстан маданияты. 1974.
14. Карымшаков С. Көркөм маданият жөнүндө. жөн. // Кыргызстан маданияты. 1980.
15. Карымшаков С. Мээримдин көркөм дүйнөсү. А.Стамаовдун «Кандан бүткөн. Жандан бүткөн үч мээрим» повести // Кыргызстан маданияты. 1987.
16. Карымшаков С. Бир поэманын өкүнүчтүү тарыхы. О. Султановдун «Поэмалар жөнүндө олуттуу сөз болсун» деген макаласын талкуулоо иретинде // Ала Тоо. 1961. №2. 113-117.
17. Медетов А. Кыргыз адабиятында алгачкы сынды Арабаев жазган // Sputnik Кыргызстан радиосу. 2022.
18. Садыков А. Таасын сынчы // Кут билим. 2011.

References:

1. Abdyldaev O. Synalghan synchy. Bishkek, 1991. 23 oktyabrya.
2. Artykbaev K. KhKh kylymdagy kyrgyz adabiyatynyn tarykhy. Bishkek, 2004. 656 b.
3. Bajgaziev S. Söz өнөрүнүн тамырчысы. Bishkek, 1991. 18 oktyabrya.
4. Bajzhigitov K. Turmush zhana mýnöz: adabij syn makalalar. Frunze, 1982. 107 b.
5. Bejshenaliev Sh. Adabiyatchy S.Karymshakov 50 zhashta. Kyrgyzstan madaniyaty. 1991.
6. Kadyrmanbetova A. Kalybek Bajzhigitov. Bishkek, 2005.
7. Karymshakov S. Too zheli. Ala Too. 1960. №8. S. 114-116.
8. Karymshakov S. Ak pejilden ajtylgan söz. Leninchil zhash. 1960.
9. Karymshakov S. Turmush saptary. Ala Too. 1964. №12. S. 114-118.
10. Karymshakov, S. Akyndyn «Altyn toosu». Kyrgyz madaniyaty. 1970.
11. Karymshakov, S. Ömyr sapary attuu yrlar zhyjngana syn. Sovettik Kyrgyzstan. 1972.
12. Karymshakov S. Akyndyn zharkyn maanajy. Kyrgyztan madaniyaty. 1978.
13. Karymshakov S. Chyndyktyn көркөм chagylyshtary. Azyrky kyrgyz povesteri. 1974.
14. Karymshakov S. Көркөм маданият жөнүндө. жөн. Kyrgyztan madaniyaty. 1980.
15. Karymshakov S. Meerimdin көркөм dyjnөsy. A.Stamaovdun «Kandan bytkөн. Zhandan bytkөн ych meerim» povesti // Kyrgyztan madaniyaty. 1987.
16. Karymshakov S. Bir poemanyн өкүнүчтүү tarykhy. O. Sultanovdun «Poemalar zhөnyндө oluttuu söz bolsun» degen makalasyн talkuuloo iretinde. Ala Too. 1961. №2. 113-117.
17. Medetov A. Kyrgyz adabiyatynda algachky syndy Arabaev zhazgan. 2022.
18. Sadykov A. Taасын synchy. Adabiyatchy, synchy, kotormochu, okumushtuu. 2011.

Поступила в редакцию
06.03.2026 г.

Принята к публикации
15.03.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Устабаева Г. К., Исраилова З. Санарбек Кармышаков – видный литературный критик // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №5. С. 699-704. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/87>

Cite as (APA):

Ustabaeva, G., & Israilova, Z., (2026). Sanarbek Karmyshakov – a Prominent Literary Critic. *Bulletin of Science and Practice*, 12(5), 699-704. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/87>

УДК 82.09 (575.2)

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/88>

**ПРЕПОДНЕСЕНИЕ С ПОМОЩЬЮ ЖИВЫХ КАРТИНОК ОТНОШЕНИЙ
МЕЖДУ МАТЕРЬЮ И РЕБЕНКОМ ИЗ СБОРНИКА Ш. ДУЙШЕЕВА
«АГЫНДЫЛАР» («ПЛАВНИК»)**

©*Устабаева Г. К.*, канд. филол. наук, Кыргызский государственный
университет им. И. Арабаева, г. Бишкек, Кыргызстан, gustabaeva@bhu.kg

**PRESENTATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN MOTHER AND CHILD USING
LIVE PICTURES FROM SH. DUYSHEEV'S COLLECTION "AGYNDYLAR" ("FIN")**

©*Ustabaeva G.*, Ph.D., Kyrgyz State University
named after I. Arabaeva, Bishkek, Kyrgyzstan, gustabaeva@bhu.kg

Аннотация. Ш. Дуйшеев останется в истории кыргызской литературы, как один из выдающихся поэтов, писателей и публицистов в годы независимости. За свою творческую карьеру он был инициатором решения проблем народа. К творчеству он приобщился поздно, но известен как поэт-писатель, оставивший свой след в истории кыргызской литературы. Из его пера вышли произведения, освещающие серьезные проблемы общества. Особенно внутреннее содержание книги «Агындылар», ставшая за десять лет фаворитом читателей, уводит в глубину таких вопросов. Проблемы, поднятые в ней, ценны тем, что взяты из тех мест, где в обществе преобладает нехватка, они становятся актуальной темой дня. Вопросы, связанные с национальными ценностями и корнем нации, легли в основу книги. Представление об этнопедагогике в ней увеличило содержание сборника.

Abstract. Sh. Duysheev will remain in the history of Kyrgyz literature as one of the outstanding poets, writers and publicists during the years of independence. During his creative career, he was the initiator of solving the problems of the people. He got involved in creativity late, but is known as a poet-writer who left his mark in the history of Kyrgyz literature. From his pen came works that illuminate serious problems of society. Especially the internal content of the book “Agyndylar”, which has become a favorite of readers over ten years, takes us into the depths of such questions. The issues raised in it are valuable because they are taken from those places where scarcity prevails in society, they become the current topic of the day. Issues related to national values and the root of the nation formed the basis of the book. The idea of ethnopedagogy in it increased the content of the collection.

Ключевые слова: содержание, национальная ценность, этнопедагогика, лирический персонаж.

Keywords: content, national value, ethnopedagogy, lyrical character.

Несомненно, Ш. Дуйшеев — один из выдающихся поэтов и публицистов, которые в своих произведениях отражают серьезные проблемы современной социальной ситуации и проблемные аспекты общества, превращая их в предмет обсуждения среди читателей. Несмотря на позднее появление в кыргызской литературе, он завоевал любовь читателей, вынося на первый план глубоко скрытые и уязвимые проблемы народа благодаря своему богатому жизненному опыту. Поэт сумел запечатлеть в своих стихах, наполненных глубоким

смыслом, и коротких рассказах, написанных в мрачном стиле, человеческую уязвимость, потрясающую душу. Среди его произведений — «Карагайчы кемпир» («старушка лесник»), «Энем жана мен» («Бабушка и я»), «От» («Огонь») и другие. Их содержание определяет отношения между матерью и ребенком, разлуку, ожидание, горе, обиду, ненависть, негодование и т.д. раскрываются чувства. То, как они возникают и как выражаются внешнему миру, блестяще раскрывается через лирических персонажей. Эти стихи включены в первый сборник поэзии поэта «Аптап» («Зной») (1985), а также в более поздние сборники, которые всегда оставались актуальными среди читателей «Арабадагы ыр» («Песнь в телеге») (2001), «Агындылар» («Плавник») (2015). Конечно, поэт не скрывает того факта, что, несмотря на то, что он вырос в любви своей бабушки, он все еще питает глубокую детскую тоску по своим родителям. Поэт впервые серьезно затрагивает эту тему в своем автобиографическом произведении «Карагайчы кемпир» («Лесник старушка»), «Арабадагы ыр» («Песнь в телеге») (2001) [1].

В этом произведении поэт сообщает, что осиротевшего мальчика воспитывает его бабушка (вдова, живущая опираясь на внука), которая работает лесником [1].

Бабушка, которая воспитывала ребенка, также скончалась в холодный зимний день, а ребенка, «как ревушая серая полынь» судьба увезла в неизвестном направлении, как описывается [1]. У читателя остаётся вопрос: куда делся ребёнок? Что случилось с судьбой «серой полыни»? Неужели его следующая судьба превратилась из «серой полыни» в цветок? В этом и заключается мастерство поэта в стихотворении: читатель хочет снова встретить ребёнка в хорошей жизни, интересуется его судьбой и в конце концов становится поклонником, читающим все произведения поэта и наконец находящим его. Только после прочтения следующего объёмного произведения поэта, «Агындылар», мы начинаем понимать, что судьба, без родителей, учит ребёнка находить своё место в жизни [2].

Именно через образ Канымгул в этом сборнике мы узнаём и понимаем, что место матери имеет огромное значение для ребёнка. Поэтому, прочитав произведения поэта, невольно задумываешься о корне проблемы в нашей стране. Это проблема брошенных без внимания детей и связанная с ней сегодня проблема. Проблема взаимоотношений матери и ребенка, которая остается нерешенной и замалчиваемой. Основная причина этого — миграция граждан, обусловленная их образом жизни. Тот факт, что целое поколение людей оставляет своих детей с бабушками и дедушками и работает за границей, чтобы содержать себя и решать финансовые проблемы семьи, при этом взрослея, не видя любви своих родителей, страдая психологически и морально, и развиваясь с психическими отклонениями, — это неблагоприятный признак для развития общества. Вопрос миграции сложен. Трудно получить точную информацию о том, сколько граждан находится за границей, сколько детей находится на попечении родственников, сколько стало жертвами насилия и сколько покончило жизнь самоубийством. По этому поводу было проведено множество исследований, написано множество статей и показано множество телепрограмм. Результаты остаются неясными. Одна из таких статей, содержащая новую информацию, — это статья «Миграция в годы независимости: экономическая необходимость — ключевой фактор», опубликованная в интернете 30 августа 2023 года корреспондентом Бишкека Би-би-си Элеонорой Сагындык [3].

В документе говорится: «...Существует *пробел в статистике* (подчеркнутый нами) относительно числа выживших детей-сирот мигрантов в стране. Например, в то время как государственная статистика указывает на наличие около 72 тысяч таких детей, ЮНИСЕФ оценивает число детей, оставшихся без одного из родителей, в 199 тысяч, а число детей, у которых оба родителя эмигрировали, достигает 299 тысяч. *Это составляет 15% от общего числа несовершеннолетних в Кыргызстане* (подчеркнутый нами). По официальным данным, в

настоящее время за границей в качестве мигрантов находятся в общей сложности 932 тысячи граждан Кыргызстана. Это свидетельствует о некотором замедлении миграционного потока. Например, *в прошлом году около 1,2 миллиона* (подчеркнуто нами) человек были зарегистрированы как внешние мигранты. ...Число кыргызов, отправившихся в Великобританию на сезонную работу в этом году, достигло 6 тысяч. Число киргизов в Австрии превысило 10 тысяч, а в Объединенных Арабских Эмиратах их число за последние годы удвоилось, достигнув 6 тысяч.

В настоящее время в США проживает около 50–60 тысяч граждан Киргизов, около 61 тысячи работают в Турции и около 50 тысяч — в Казахстане. Еще 6 тысяч киргизов являются мигрантами в Италии». Длинная цитата нужна для получения более точной информации.

Таким образом, эти статистические данные указывают на то, что число поколений, выросших без родителей, превышает миллион. Кыргызы – одна из стран, где многодетные семьи считаются нормой. Удивительно, сколько детей разлучаются с родительской любовью и растут без неё, образуя не одно, а три или четыре поколения. Фактически, ежедневно поступают сообщения о том, что они подвергаются насилию со всех сторон (со стороны близких родственников, соседей), совершают самоубийства и умирают, что вызывает сильную панику и беспокойство в обществе. Естественно, что у людей одной нации разные судьбы. Однако сегодня гораздо более актуальной кажется судьба так называемого поколения «социальных сирот», растущих без родителей.

Произведения Ш. Дуйшеева из вышеупомянутых сборников, посвященные социальным проблемам общества, заставляют нас задуматься об этих «социальных сиротах» и проанализировать их. В то же время, скрытая в произведении идея «подпитывает» общественную проблему «судьбы детей-мигрантов». Она даже кажется предостережением для мигрантов, которые оставляют своих детей с бабушками и дедушками и работают за границей, чтобы заработать на жизнь. Автобиографические произведения поэта изображают времена и портрет поколения, когда мальчик после смерти отца и замужества матери рос на руках у бабушки, которая его очень сильно баловала и оберегала.

Несмотря на огромную печаль в его сердце, он заполнял эту «пустоту» в жизни знаниями, стремясь к великим достижениям и покоряя вершины. По сравнению с персонажами, изображенными в произведении, условия жизни нынешнего поколения, растущего без родителей, несколько лучше, но несмотря на безопасность современного мира, некоторые из них подвергаются физическому и моральному насилию. Они, кажется, отличаются тем, что превращают в привычку то, что считается неприемлемым в обществе (употребление психотропных препаратов, курение электронных сигарет, компьютерные игры и т.д.), а затем по какой-то причине совершают самоубийство, трагически завершая свою жизнь. Если взглянуть на это с этой точки зрения, поэт с безупречным мастерством создал полотно, изображающее отношения между матерью и ребенком.

Читатель, прочитавший произведение поэта на одном дыхании, неизбежно вернется в собственное детство и проанализирует его. В частности, в 2015 году Ш. Дуйшеев смог показать, насколько крепкими могут быть отношения между матерью и ребенком, и как эта связь растет и созревает, в своем обширном сборнике «стихов, написанных черными словами» под названием «Агындылар» [3].

Читатели нашли ответы на все вопросы, возникавшие о жизни и творчестве поэта, в сборнике «Арабадагы ыр», изданном в 2001 году. Кто такая старуха «Карагайчы», какая судьба постигла поэта, где и когда он учился, чем занимался, какова его нынешняя жизнь и т.д. Ответы на эти вопросы находили сами читатели каждый раз, когда читали «Агындылар». Сборник состоит примерно из 600 страниц. Внимательный читатель заметит, что каждая страница книги

наполнена словом «МАМА». К концу книги у вас будет время почувствовать ценность матери, её место в семье, благородство, чудо и любовь. Вы даже научитесь ценить неустанный и безвозмездный материнский труд. Поэт говорит: «...Моя мать никогда не устаёт. Я удивляюсь, что она не уставала, несмотря на то, что в этом одиноком дворике нет никого, с кем можно было бы быть, кроме нас двоих» [2]. В самом деле, именно от этой матери Канымгуль происходят великие качества, присущие кыргызской женщине. Живя в «заброшенном сарае», где некому было воспитать лучшее поколение столетия, он посвятил этому всю свою энергию и силы, обучая их лишь пословицам, тысячам различных легенд и искусству, глубоко укоренившемуся в культуре кыргызского народа. Под искусством подразумевается давно забытое искусство очистки, сушки, обработки и плетения циновки. Обучая ребенка какому-либо ремеслу, мать рассказывает ему историю о названии места, о таинственных явлениях природы и о том, как следует относиться к животным. Она призывает их не причинять вреда природе. Это, на современном научном языке, этнопедагогика [2].

Мать стремится воспитать своего ребенка так, чтобы он принес пользу обществу. Она прилагает все усилия, чтобы накормить своего ребенка животворящей мудростью и пониманием. Если бы мать Канымгуль не пережила жизненных трудностей, уроки, которые она преподавала своему внуку, чтобы тот не сломился под тяжестью жизненных испытаний, не были бы столь значимыми. Глубоко поучительный диалог матери и внука пронизывает каждую страницу книги. В книге «Агындылар» прекрасно изображены простые, непринужденные отношения между матерью и ребенком. Это главная проблема нынешнего поколения. Отец и сын, мать и дочь не разговаривают друг с другом.

Именно поэтому возникает разрыв между родителями и ребенком, дети вырастают вдали от родителей и становятся «живыми сиротами», несмотря на наличие родителей. Это проблема, стоящая перед миром. Не зря, немецкий физик-теоретик и великий учёный XX века Альберт Эйнштейн говорил: «Если вы хотите, чтобы ваши дети были умными, читайте им сказки. Если вы хотите, чтобы они были ещё умнее, читайте им ещё больше сказок». «Институт бабушки», который использовался в этнопедагогике, теперь полностью исчез. Теперь дети не слышат колыбельные. Потому что их не поют. Они не слушают сказки. Потому что бабушки — современные. Эти разрывы привели к конфликтам между поколениями. Ш. Дуйшеев поднял этот вопрос не напрасно. Он просто призвал к устранению «разрыва» между поколениями, превратив свой жизненный опыт в произведение искусства.

Список литературы:

1. Дуйшеев Ш. Арабадагы ыр. Бишкек: Бийиктик, 2001. 430 б.
2. Дуйшеев Ш. Агындылар. Бишкек: Учкун ААК, 2015. 591 б.
3. Сагындык Э. Эгемендик жылдарындагы миграция: экономикалык муктаждык негизги фактор. Бишкек, 2015.
4. Эгеменбердиев Т. Кара сөз менен ырдалган поэма. Бишкек: Учкун ААК, 2015. 5 б.

References:

1. Dujsheev, Sh. (2001). Pesn' v telege. Bishkek: Bijiktik.
2. Dujsheev, Sh. (2015). Agyndyly. Bishkek.
3. Sagyndyk, E. (2015). Migratsiya v gody nezavisimosti: ekonomicheskij faktor — pervostepennaya zadacha. Bishkek,

4. Egemberdiev, T. (2015). Stikhotvorenie, ispolnennoe chernymi slovami. Bishkek.

Поступила в редакцию
06.02.2026 г.

Принята к публикации
15.02.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Устабаева Г. К. Преподнесение с помощью живых картинок отношений между матерью и ребенком из сборника Ш. Дуйшеева «Агындылар» («Плавник») // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №5. С. 705-709. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/88>

Cite as (APA):

Ustabaeva, G. (2026). Presentation of the Relationship Between Mother and Child using Live Pictures from Sh. Duysheev's Collection "Agyndylar" ("Fin"). *Bulletin of Science and Practice*, 12(5), 705-709. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/88>

УДК 811.161.1.(575.2)(04)

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/89>

ПЕРЕДАЧА ТОПОНИМОВ ЭПОСА «МАНАС» НА КЫРГЫЗСКОМ И АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКАХ

©*Сарыбекова Г. З.*, Баткенский государственный университет; Кызыл-Кинский педагогический институт им. М. М. Таирова, г. Баткен, Кыргызстан,
sarybekovagulkumar@gmail.com

©*Кайымова П. М.*, Баткенский государственный университет; Кызыл-Кинский педагогический институт им. М. М. Таирова, г. Баткен, Кыргызстан

©*Маматова А. М.*, Баткенский государственный университет; Кызыл-Кинский педагогический институт им. М. М. Таирова, г. Баткен, Кыргызстан

THE REPRESENTATION OF TOPONYMS IN THE EPIC OF "MANAS" IN KYRGYZ AND ENGLISH LANGUAGES

©*Sarybekova G.*, Batken State University; Kyzyl-Ka Pedagogical Institute named after M. Tairova, Batken, Kyrgyzstan, sarybekovagulkumar@gmail.com

©*Kaiymova P.*, Batken State University; Kyzyl-Ka Pedagogical Institute named after M. Tairova, Batken, Kyrgyzstan

©*Mamatova A.*, Batken State University; Kyzyl-Ka Pedagogical Institute named after M. Tairova, Batken, Kyrgyzstan

Аннотация. Всестороннее изучение топонимии в геолингвистически значимом эпосе «Манас» свидетельствует о том, что в настоящее время Ополеская гора вносит существенный вклад в определение прошлого нашего народа и исторической эволюции кыргызского языка. Наша основная цель-изучить типы эпических названий земли и воды в переводе. Такие исторические, географические и лингвистические факторы определяют особенности исторического формирования топонимии данной местности. Статья взята со страниц Киргизской истории XVIII века, где сравниваются топонимы Алтайского края в местах древнего проживания наших предков, топонимы, встречающиеся в вариантах великих сказителей Саякбая Каралаева и Сагынбая Орозбака уулу, транслитерируются на английский язык и сравниваются их местонахождения.

Abstract. A comprehensive study of toponymy in the geolinguistically significant epic "Manas" indicates that currently the Opole Mountain makes a significant contribution to the definition of the past of our people and the historical evolution of the Kyrgyz language. Our main goal is to study the types of epic names of land and water in translation. Such historical, geographical and linguistic factors determine the features of the historical formation of the toponymy of a given area. The article is taken from the pages of the Kyrgyz history of the XVIII century, where the toponyms of the Altai Territory in the places of ancient residence of our ancestors are compared, the toponyms found in the versions of the great storytellers Sayakbai Karalaev and Sagynbai Orozbek uulu are transliterated into English and their locations are compared.

Ключевые слова: территория, астоним, ареал, топоним, гласный звук, транслитерация, перевод, ороним, имя собственное, этноним.

Keywords: territory, astonym, area, toponym, vowel sound, transliteration, translation, oronym, proper name, ethnonym.

В последнее время ученые все чаще обращаются к многогранным вопросам кыргызского языка и начинают изучать насущные проблемы геолингвистики [1].

Топонимы, или топонимы, должны в первую очередь рассматриваться как фактическое свидетельство, подтверждающее историческое формирование Кыргызстана и целостность нашего государства. Поэтому невозможно изучать развитие истории кыргызского языка без топонимов и игнорировать топонимы, которые служат историческими индикаторами [2].

Слово «топонимия» можно понимать, как раздел ономастики лексикологии, предоставляющий научную, обоснованную, достоверную и значимую историческую и лексическую информацию о топонимах, их происхождении, ценных исторических находках, связанных с топонимами, устных народных преданиях, этнических названиях, археологических данных и многом другом. Хорошо известно, что ономастика — это наука о собственных именах. Топонимы, как собственные имена географических объектов, могли возникнуть даже раньше многих языков.

Более того, многие топонимы сохранились с древних времен без изменений в значении или форме и играют важную роль как ценный источник для идентификации исторической лексики, языка, лексического состава и фонетических характеристик народов, проживавших в этих регионах. Кроме того, топонимы могут служить индикаторами социального статуса, культуры, обычаев и верований народа, а также отражать географическое распределение различных народов. Хотя в научных работах их все чаще стали называть топонимами или географическими названиями, все чаще используется собирательный термин «топонимы». Этот термин происходит от греческих слов «*topos*» (место, локация) и «*onoma*» или «*onima*» (имя), означающих «названия мест».

Топонимы изучаются в науке топонимии. Термин «топонимия» в настоящее время используется в двух значениях: 1) Совокупность географических собственных имен; 2) Научное изучение географических названий. Термин «топонимия» начал использоваться с 1920-х годов. Наряду с этим термином используется также слово «топономастика» [6].

Один из видных исследователей, С. Б. Веселовский, объяснил это так: «топонимия — это сокращенная форма термина топономастика». Некоторые исследователи используют термин «топономастика» вместо «ономастики», что обычно означает изучение собственных имен, включая топонимы. Первым, кто дал научное заключение по эпосу «Манас» и записал отрывки из произведения на бумаге, был Ч. Валиханов. Ч. Валиханов прибыл в Киргизию в 1850-х годах, а великий русский учёный В. В. Радлов дважды посетил эти земли в 1860-х годах, подробно ознакомившись с эпосом.

Пытаясь научно переписать и проанализировать события произведения, В.В. Радлов записал тексты, охватывающие три части эпоса. Эти материалы были опубликованы в 1885 году в пятом томе его одиннадцати томного труда «Избранные образцы народной литературы северных тюркских племен», напечатанного на киргизском и немецком языках. Сам учёный отмечал, что при записи текста возникали некоторые трудности.

Записи В. Радлова имеют большую научную ценность. Он точно определил, что искусство устной поэзии и героического эпоса особенно хорошо развиты у кыргызов, и правильно выделил несколько важных особенностей эпоса.

Другой учёный, обращаясь к эпосу «Манас», изучал его уникальные характеристики, тесно связанные с исторической жизнью кыргызского народа, и исследовал важные аспекты эпоса, такие как творческие черты манасчей (эпических рассказчиков). Хорошо известно, что это народное стихотворение играет значительную роль в жизни кыргызов. Как однажды сказал известный писатель Чингиз Айтматов: «Манас — это художественная энциклопедия

кыргызской жизни», поскольку он содержит всевозможную энциклопедическую информацию, касающуюся кыргызского народа.

В творчестве встречается множество топонимов не только с территории Киргизии, но и из регионов, связанных с китайским и калмыцким народами. Эти топонимы требуют изучения с исторической, лингвистической и географической точек зрения. Понимание значения таких топонимов помогает прояснить географическую структуру описываемых территорий, языки, на которых говорили живущие там люди, их лингвистические и лексические особенности, мировоззрение, художественное мышление и многие другие вопросы.

В произведении также содержится множество устаревших и вышедших из употребления топонимов, а также названия, которые используются и сегодня, но значения которых устарели. Стоит также отметить, что информация о связи эпоса с тюркскими народами содержится в самом произведении. Эпос считается одним из исторических и культурных сокровищ всего тюркского мира. Существует множество свидетельств того, что некоторые имена персонажей, места событий и языковые элементы связаны с общим наследием тюркских народов.

Поскольку киргизы принадлежат к тюркской языковой семье, они с древних времен поддерживали межкультурные контакты с другими тюркскими народами. Более того, некоторые исторические и культурные элементы, содержащиеся в эпосе, также указывают на тесные связи с другими тюркскими народами.

Имена персонажей, этнические термины, географические топонимы и языковые особенности, встречающиеся в эпосе, отражают общую историю и культурные связи древних тюркских народов. Это дает нам основания считать эпос «Манас» бесценным наследием тюркской цивилизации в целом.

Первый фундаментальный научный труд, посвященный эпосу «Манас», был написан М. О. Ауэзовым. Особое место в научных исследованиях занимает В. М. Жирмунский. В своей работе «Введение в изучение эпоса «Манас»» он использовал историко-сравнительный метод для изучения многих проблем произведения на высоком научном уровне.

Сбор многочисленных версий эпоса, проведение научных исследований, перевод на другие языки и широкая публикация, особенно с момента создания сектора «Манас» в Институте языка и литературы Киргизской академии наук в 1954 году, во многом обязаны вкладу участвующих в этом ученых. На основе данных топонимики, топонимы можно классифицировать по нескольким категориям. Например, названия регионов и районов называются хоронимами, названия городов — астионимами, названия улиц — хоронимами, названия водоемов — гидронимами, а названия горных хребтов, вершин и перевалов — оронимами и др.

Согласно версии Саякбая Каралаева, кыргызы до преследования в Китае в XVIII веке жили в следующих регионах. Их родиной был Ала-Тоо, при транслитерации на английский язык Ala-Too (ороним). Даже сегодня эти регионы признаются их исконными землями [7]. В топонимической классификации Ала-Тоо относится к ороническому типу, и его первоначальное название сохранилось как Ала-Тоо в английских переводах. Город, упомянутый позже в эпосе, — Алты-Шаар, который переводится как Alty-Shaar и классифицируется как астионим — географическое название, появившееся в XVIII веке на основе источников. Сюда входят города Ак-Суу, Ak-Suu, Яркен-Jarken Кашкар-Kashgar, Джаны-Гисар- Jany-Gisar, Уч-Турпан-Uch-Turpan и Котон-Koton. Западная часть уйгурского региона также называется Алты-Шаар [5].

К последующим населенным пунктам относятся Маргалан (в настоящее время называемый Маргилан, на английском языке Margilan, Кокон — Kokand, Бухар-Buharo и Самарканд — Samarkand-(астионимы) [7].

В версиях двух известных манасчей (эпических рассказчиков) эти города упоминаются как территории, населенные кыргызами.

Согласно версии «Сагымбая Орозбака уулу», эпос также включает топонимы с территории Узбекистана, например, Андижан — на английском Andijon [8], астионим. Его нынешнее название — Андижон. В XIX веке русский царь завоевал Кокандское ханство и начал проводить свою политику. В этот период, из-за фонетических правил русского языка, многие местные топонимы были изменены в написании: Анжиян стал Андижоном, Ташкен стал Ташкентом при транслитерация английского Tashkent, Самаркан стал Самаркандом.

Ташкент — Tashkent, астионим. Его нынешнее название остается Ташкентом, и там проживает узбекский этноним. В качестве свидетельства проживания кыргызов в этих районах эпос упоминает, как Жакып собирает своих старших и младших братьев, оставшихся на землях Узбекистана, и рассылает приглашения на праздник. Таким образом, можно заключить, что кыргызский этноним действительно присутствовал в этом регионе в XVIII веке [8].

Даже сегодня кыргызы продолжают жить в Ферганской долине переводится как Fergana. Кроме того, неподалеку находится деревня Кашкар-Kashkar с топонимом Кабак-Арт-Kaback-Art [8] и оронимом Сарикол — Sarikol [8]. Регион граничит с Китаем-China на востоке, Индией — India, Пакистаном — Pakistan и Афганистаном-Afghanistan на юге, Таджикистаном-Tajikistan на западе и Кыргызстаном — Kyrgyzstan на севере. Жители этих районов считаются близкими родственниками кипчаков, найманов, калмыков, мангутов, китайцев и сартов (в Кыргызстане «сарт» также является родовым названием, и сегодня они в основном живут в Токтогуле и Айлае).

Один из топонимов встречающийся в эпосе — Опол Тоо — Opole (ороним), расположен в Сарикольской долине. Его прежнее название было Опол-Тоо; сегодня он известен как Музтаг Ата (Муз-Тоо). Также в произведении присутствует топоним Сугум — Сухум — Suhum [8], (астионим). Этот топоним может быть вариантом названия города Сухуми в Абхазии, где звук [x] изменился на [г] из-за фонетического смягчения.

Несмотря на отсутствие технических средств в XVIII веке, кыргызы не утратили связи с другими народами. Они поддерживали тесные контакты со своими дальними соседями-родственниками. Например, проживая на Алтае-Altay, они поддерживали связи с такими отдаленными местами, как Марал — Maral, Долон — Dolon, высокий перевал между Кочкорским и Нарынским районами, Самарканд (астионим), и Джизак — Jizzax, местность в Узбекистане [8].

Оро-Тобо — Oro-Tobo [8] (ороним), Кожент — Kojent, Алуя-Ата — Oluya-Ata (в XIX веке город Тараз в Казахстане назывался Аулие-Ата), Маргалан, Или — Ili (гидроним — потамоним), и Чуй — Chuy; Река Иртыш — Irtysh (гидроним); Уральские горы — также называемые Орол-Тоо — Ural Mountains (ороним), пустыня Каракум - Kara-Kum (ороним), Тибетская пустыня — Тибет-Чол — Tibet-Chol (ороним), и восточная часть Китая, перевал Кунар Камбара — Kunar Bel — все эти места были взаимосвязаны, сотрудничали друг с другом и обогащали свою экономику.

Кыргызский этноним имеет долгую историю. Изучение маршрутов передвижения кыргызов и их топонимов показало, что эти топонимы расположены на территории Кыргызской Республики. Изучение эпоса и передача событий как истины читателям требует понимания названий географических мест, их значений, исторических периодов, когда они были названы, и условий жизни людей, основанных на этих географических названиях. Важно классифицировать топонимы по группам. Большая часть земель, населённых и освоенных нашими предками, состоит из гор, хребтов, долин и водоёмов, таких как реки. Среди типов топонимов преобладают оронимы, астионимы и гидронимы.

Анализ эпоса «Манас» — это не просто исследование литературного шедевра, а глубокое изучение исторической реальности кыргызского народа. Анализируя события, описанные в эпосе, как географические и исторические факты, можно проследить происхождение топонимов, их значения, периоды их возникновения и условия жизни людей в этих районах. Это подчеркивает необходимость классификации и изучения топонимов на основе типологического и систематического подхода.

Историческое жизненное пространство кыргызского народа в основном связано с природными особенностями, такими как горы, холмы, скалы, реки и ручьи. Это отражает тесную связь кыргызов с природой и подтверждает особенности их кочевой культуры. Поэтому среди топонимов, встречающихся в эпосе «Манас», особую роль играют оронимы (названия гор и перевалов), гидронимы (названия рек, озер и источников) и астионимы (названия городов, деревень и поселений). Тот факт, что многие из этих топонимов до сих пор используются, свидетельствует об их исторической подлинности. Эти названия представляют собой ценное наследие, отражающее древнее жилище кыргызского народа, его кочевой образ жизни, связь с природой и духовное мировоззрение.

Использование данных топонимов по сегодняшний день, является историческим свидетельством того, что кыргызская этническая группа прошла через все эти эпохи.

Список литературы:

1. Аширалиев К. Способы образования притяжательных существительных в кыргызском языке // Тюркологические исследования. Фрунзе, 1983. 150 с.
2. Бартольд В. В. Избранные труды по истории кыргызов и Киргизии. Бишкек, 1996. 608 с.
3. Главная редакционная коллегия Кыргызской энциклопедии. Бишкек, 1995. Т. 1. 440 с.
4. Веселовский С. Б. Топонимия на службе истории // Исторические заметки, выпуск 17, 1945. С. 24-52.
5. Джапаров Н. Р. Семантическая орбита кыргызской гидронимии. Бишкек, 2012. 200 с.
6. Исаев Д. Тайна названий земли и воды. Фрунзе: Мектеп, 1977. 152 с.
7. Эпос «Манас» по Саякбаю Каралаеву. Полное издание. Бишкек, 2010.
8. Эпос «Манас», Книга 1. Сагымбай Орозбак уулу. 1977.
9. Абдылаев Е. О топониме Пекин в эпосе «Манас». Бишкек, 1995.
10. Энциклопедия «Манас». Государственный языковой и энциклопедический центр. Бишкек, (без даты).
11. Абдылаев Е. Исследования топонимов в эпосе «Манас». Бишкек, 1987. 150 с.

References:

1. Ashiraliev, K. (1983). Spособy obrazovaniya prityazhatel'nykh sushchestvitel'nykh v kyrgyzskom yazyke. Tyurkologicheskie issledovaniya, Frunze.
2. Bartol'd, V. V. (1996). Izbrannye trudy po istorii kyrgyzov i Kirgizii. Bishkek.
3. Glavnaya redaktionnaya kollegiya Kyrgyzskoj entsiklopedii (1995). Bishkek, T. 1.
4. Veselovskij, S. B. (1945). Toponimiya na sluzhbe istorii. *Istoricheskie zametki*, vypusk 17, 24-52.
5. Dzhaparov, N. R. (2012). Semanticheskaya orbita kyrgyzskoj gidronimii. Bishkek.
6. Isaev, D. (1977). Tajna nazvanij zemli i vody. Frunze.
7. Epos «Manas» po Sayakbayu Karalaevu (2010). Polnoe izdanie. Bishkek.

8. Epos «Манас» (1977). Книга 1. Sagymbaj Orozbek uulu.
9. Abdylaev, E. (1995). O toponime Pekin v epose «Манас». Bishkek.
10. Entsiklopediya «Манас». Gosudarstvennyj yazykovoj i entsiklopedicheskij tsentr. Bishkek, (bez daty).
11. Abdylaev, E. (1987). Issledovaniya toponimov v epose «Манас». Bishkek.

Поступила в редакцию
06.03.2026 г.

Принята к публикации
15.03.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Сарыбекова Г. З., Кайымова П. М., Маматова А. М. Передача топонимов эпоса «Манас» на кыргызском и английском языках // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №5. С. 710-715. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/89>

Cite as (APA):

Sarybekova, G., Kayimova, P., & Mamatova, A. (2026). The Representation of Toponyms in the Epic of "Manas" in Kyrgyz and English Languages. *Bulletin of Science and Practice*, 12(5), 710-715. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/89>

ЛИНГВОПОЭТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И СПОСОБЫ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ПЕРСОНАЖЕЙ В ПРОИЗВЕДЕНИЯХ ЧЫНГЫЗА АЙТМАТОВА

©Мамбеталиева С., ORCID: 0009-0002-1817-9312, Канд. Филол. наук, Международный университет Кыргызстана, г. Бишкек, Кыргызстан, satistyle@mail.ru

©Эшматова Г., ORCID: 0009-0002-3818-1567, Международный университет Кыргызстана, г. Бишкек, Кыргызстан, guljamalashimovna1@gmail.com

©Ормонова Ж., ORCID: 0009-0001-4199-7973, Международный университет Кыргызстана, г. Бишкек, Кыргызстан, jamal.ormonova@mail.ru

LINGUISTIC AND POETIC ANALYSIS AND METHODS OF CHARACTER REPRESENTATION IN THE WORKS OF CHINGIZ AITMATOV

©Mambetalieva S., ORCID: 0009-0002-1817-9312, Ph.D., International University of Kyrgyzstan, Bishkek, Kyrgyzstan, satistyle@mail.ru

©Eshmatova G., ORCID: 0009-0002-3818-1567, International University of Kyrgyzstan, Bishkek, Kyrgyzstan, guljamalashimovna1@gmail.com

©Ormonova Zh., ORCID: 0009-0001-4199-7973, International University of Kyrgyzstan, Bishkek, Kyrgyzstan, jamal.ormonova@mail.ru

Abstract. This article examines the linguapoetic features and mythological motifs in the works of Chingiz Aitmatov. The aim of the study is to systematize key mythological images and analyze the linguapoetic units that contribute to the formation of the author's artistic worldview. The study is based on linguapoetic analysis, comparative interpretation, and lexical frequency observation, which allows us to identify dominant stylistic and semantic patterns in Aitmatov's texts. The results of the study demonstrate that Aitmatov constructs a holistic mythological model that preserves the spatiotemporal worldview of ancient Turkic culture. Central symbolic markers, such as trees, mountains, and rivers, form the basis of spatial organization and influence the narrative structure, characterization, and thematic development of the works. The study identified recurring archetypal motifs, specific linguistic markers, and the functional load of mythological components in the formation of the author's imagery. Particular attention is paid to the identified correlations between symbolic space and the transformation of characters. The reliability of the obtained results is limited by the corpus of selected works and the methodological framework of frequency analysis; however, the consistency of the data ensures a sufficient degree of validity. The results of the study can be used in literary studies, comparative mythology, cultural anthropology, and educational practice. The conclusions emphasize the central role of mythological structures as semantic and compositional dominants in Aitmatov's artistic world and suggest directions for further interdisciplinary analysis.

Аннотация. В статье рассматриваются лингвопоэтические особенности и мифологические мотивы в произведениях Ч. Айтматова. Цель исследования - систематизировать ключевые мифологические образы и проанализировать лингвопоэтические единицы, способствующие формированию авторской художественной картины мира. Исследование основано на лингвопоэтическом анализе, сравнительной интерпретации и частотном лексическом наблюдении, что позволяет выявить доминирующие стилистические и семантические закономерности в текстах Айтматова. Результаты исследования показывают, что Айтматов выстраивает целостную мифологическую модель, сохраняющую пространственно-временное мировосприятие древнетюркской культуры. Центральные

символические маркеры, такие как дерево, гора и река, формируют основу пространственной организации и влияют на структуру повествования, характеристики персонажей и тематическое развитие произведений. В ходе исследования выявлены повторяющиеся архетипические мотивы, специфические языковые маркеры и функциональная нагрузка мифологических компонентов в формировании авторской образности. Особое внимание уделено выявленным корреляциям между символическим пространством и трансформацией персонажей. Надёжность полученных результатов ограничена корпусом отобранных произведений и методологическими рамками частотного анализа, однако согласованность данных обеспечивает достаточную степень их обоснованности. Результаты исследования могут быть использованы в литературоведении, сравнительной мифологии, культурной антропологии и образовательной практике. В выводах подчёркивается центральная роль мифологических структур как семантических и композиционных доминант художественного мира Айтматова и предлагаются направления дальнейшего междисциплинарного анализа.

Keywords: Aitmatov, linguapoetics, linguastylistics, artistic text, aesthetic function, stylistic analysis, language of fiction, phrases, linguapoetic analysis, literary criticism.

Ключевые слова: Айтматов, лингвопоэтика, лингвостилистика, художественный текст, эстетическая функция, стилистический анализ, язык художественной литературы, словосочетания, лингвопоэтический анализ, литературоведение.

Chinghiz Aitmatov is widely regarded as one of the most influential voices of Central Asian literature, whose works have transcended linguistic, cultural, and geopolitical boundaries. His prose, deeply rooted in Turkic mythopoetic traditions, offers a unique synthesis of national heritage and universal human concerns. Through a distinctive blend of symbolic imagery, philosophical reflection, and psychological depth, Aitmatov constructs a literary universe in which mythological structures shape narrative development, character formation, and the author's conceptualization of space and time. Such complexity has attracted sustained international interest, making Aitmatov a central figure in world literary studies.

The global significance of Aitmatov's oeuvre is reflected in the broad spectrum of foreign scholarship dedicated to his works. As early as the 1950s and 1960s, his artistic talent was recognized in Europe. The French poet and critic Louis Aragon famously described "Jamilya" as "the most beautiful love story in the world" helping establish Aitmatov's reputation in Western literary circles and provoking scholarly interest in the cultural and emotional depth of his narratives [1]. In Turkey, the prominent literary scholar and diplomat Talât Sait Halman analyzed Aitmatov's contributions to modern Turkic literature, emphasizing the author's ability to fuse folkloric motifs with contemporary social questions. In the Anglophone academic sphere, scholars such as Andrew Wachtel have highlighted Aitmatov's role in shaping the broader landscape of Soviet and post-Soviet multicultural literature, noting the innovative ways in which his narratives bridge ethnic, linguistic, and ideological contexts.

These international perspectives underscore the relevance of conducting a linguopoetic analysis of Aitmatov's methods of character presentation. The integration of mythological archetypes such as the sacred tree, the mountain as an axis of spiritual ascent, and the river as a marker of transition creates an artistic framework within which characters evolve psychologically and morally. Linguopoetic tools, including symbolic lexemes, metaphorical extensions, folkloric intertextuality, and culturally marked narrative formulas, function not merely as stylistic embellishments but as mechanisms of meaning-formation. Discovering how these linguistic and poetic devices interact with

mythological structures allows for a deeper understanding of the author's worldview and of the transformative journeys of his characters.

Given the persistent scholarly attention from diverse cultural traditions, the study of Aitmatov's linguopoetics holds significant value for world literature, comparative mythology, and cultural anthropology. It contributes to ongoing discussions on how modern authors reinterpret archaic symbolic systems, how narrative space reinforces character development, and how literary texts act as carriers of collective memory. By situating Aitmatov within an international academic context, this research highlights not only his national importance but also his enduring role as a global cultural mediator whose works continue to inspire interdisciplinary inquiry [2-4].

The methodological foundation of this study integrates linguopoetic, structural-semantic, and comparative approaches in order to examine the mechanisms through which mythological imagery and linguistic devices shape character representation in Chinghiz Aitmatov's works. The analysis is grounded in close reading of the author's narrative strategies, focusing on the interaction between symbolic lexicon, metaphorical structures, and culturally embedded motifs. Linguopoetic interpretation allows for identifying how figurative language, expressive syntax, and emotionally marked descriptive patterns contribute to the construction of character psychology and to the articulation of the author's mythopoetic worldview. Structural-semantic analysis supports this by revealing the functional roles of recurrent archetypes such as the sacred tree, mountain, river, and animal symbols and by demonstrating how these elements organize narrative space and influence character transformation. In parallel, a comparative perspective is used to align Aitmatov's mythological imagery with broader Eurasian and Turkic traditions, clarifying the continuity between ancient symbolic systems and their artistic reinterpretation in modern prose.

Discursive and narrative analysis further strengthens the methodology by examining how characters are shaped through inner monologues, dialogic exchanges, narrative focalization, and the interplay between realistic and mythological registers. Elements of frequency-based lexical observation are applied to highlight recurring lexical markers and the density of symbolic vocabulary, offering empirical support to qualitative interpretations. Contextual and cultural analysis ensures that the mythological and linguopoetic elements are evaluated within the historical, ethnographic, and philosophical framework of the Turkic world, allowing for a more nuanced understanding of Aitmatov's artistic intentions.

The material base of the study includes Aitmatov's seminal works containing pronounced mythopoetic structures and complex character development. These include "Jamilia", "The day lasts more than a hundred years", "Farewell, Gulsary!", "The white ship", and "The scaffold", complemented by the author's essays and interviews that clarify his artistic philosophy. Additionally, scholarly interpretations by international researchers- literary critics, comparatists, and cultural theorists — serve as secondary material to contextualize the findings and align them with global Aitmatov studies.

Through the integration of these methodological components and sources, the study achieves a comprehensive examination of how Aitmatov's linguopoetics and mythological structures function as key mechanisms of character presentation and narrative organization.

The methodological and theoretical basis of the work are the works of leading researchers as: A. Akmatalliev, K. Asanaliyev, V. Zhirmunsky, L. Gumilev, R. Lipetsk, E. Kreinovich. N. Nikiforov, N. Dyrenkov, A. Ostrovsky, A. Sagalaev.

The objectives of the research are: To determine the essence of the concept of image system; To determine the artistic structure; To analyze the image of the lyrical hero in the story; The stylistic techniques used by the author to create certain images.

Aitmatov's work is characterized by the perception of the surrounding reality as an integral and all-unified being, where man and nature are closely interconnected. As critics have repeatedly noted, the national image of the world lies in the context of Aitmatov's works.

Based on previous research by scientists, we have identified in our article three types of the main and frequently encountered conventional forms in Aitmatov's prose works according to their basic qualities: 1) Folklore type (folk songs, fairy tale, parable, myth, legend and religious history); 2) Fantastic type (personification, fantasy and science fiction); 3) Symbol and metaphor.

Next, we will consider each of the above-mentioned conditional forms separately using examples from Aitmatov's original texts, and explain their function in the writer's works.

Ch. Aitmatov absorbs the essence of folklore from different nations, proactively using folk songs, fairy tales, parables, legends and religious themes in his works. All this is closely connected with the childhood of the writer. Apart from the fact that Aitmatov was educated in Russian, he was already influenced by the legends of the peoples of Central Asia and the Kyrgyz epic *Manas* from childhood. The influence of folklore on Aitmatov can be seen in his creative path. The writer is able to emphasize the motives of the work with the help of Central Asian folklore. Folklore not only contributes to the development of the plot and the expression of deep thoughts of writers. Legend, parable and myth are a textbook for the moral education of the people, said the writer himself [6].

The use of materials from Central Asian folklore is a feature of Aitmatov's work in comparison with other Soviet writers.

There are folk songs of Central Asia in the story "Jamila", in the story "Early cranes", and in the novel "The day lasts more than a hundred years". Some songs are closely related to myths and legends and become part of a conventional narrative. For example, in the story "Farewell, Gyulsary!" a Kyrgyz folk song is repeated, performed by a camel who has lost her child: "Where are you, black-eyed camel? Answer me! Milk is running from the udder, from the overflowing udder, flowing down the legs. Where are you? Please respond. Milk is running from the udder, from the overflowing udder. White milk..." [6]. This song was repeated three times. The first time was after the Gyulsary were confiscated, the second time after the Gyulsary were castrated, and the third time after the death of Gyulsary from old age. Each time the song expresses the strong feeling of Tanabai, who does not have the strength to part with his friend Gyulsary.

Aitmatov creates a magical world of fairy tales: the boy gave names to all the trees and stones near the forest cordon. He also talks to animals, insects, flowers and grass, as if they have human feelings and they understand him. In the novel "The day lasts more than a hundred years" a traveling employee, Abutalip Kuttybaev, told Edigey to tell his sons about the Aral Sea when he himself was arrested. "Spring has come. Ducks fly to the Aral Sea, not knowing that hunters with guns are hiding near the shores where thick reeds grow. And then there's smoke and fire from the reeds, then hunters are shooting. The ducks fall into the water screaming. And others fly away in fright to the middle of the sea and do not know what to do, where to live now. And they're circling over the waves, screaming. After all, they are used to swimming off the coast. And they are afraid to approach the shores. This story is a fairy tale in its purest form, but Abutalip's sons believe in it and ask their dad to save the ducks. And father promised that he would chase the hunters away as soon as he returned [6, 7, 8].

The use of fairy tales in Aitmatov's prose not only accentuates the naivety of the little characters, but also enhances the tragedy in the works, as a result of which readers cannot accept violent plots.

In the novel "The day lasts more than a hundred years", a legendary love story is written in an abstract. In the short story "Genghis khan's white cloud", the sequel to the novel "The day lasts more than a hundred years", another legend about the Saryozek treasury is recorded in an abstract. The novel "The block" tells the Georgian legend "Six and my seventh". The chekist Sandro successfully hid in a group of counter-revolutionaries led by Dzhokhadze and gained their trust. After the defeat

in the conflict, seven remained, including Sandro. It seemed that it was already impossible to start a great business again, Dzhokhadze and the guys decided to leave. On the night of the farewell, they sang songs first, and then got drunk. Sober, Sandro fulfilled his task like a communist he shot six comrades. Surprisingly, he also killed himself with a gun.

In the article “Echo of the World” Aitmatov writes: “Perhaps centuries later, our real story will be perceived as a legend, and future participants in one of these discussions will break many copies in search of its roots. And maybe they will think about the naively fantastic worldview inherent in humanity in the gray past, that is, in the XX century” [9].

A serious appeal to myths begins with the story “The white ship”, the legend of the Horned Mother deer, which is a myth about the origin of the Bugins (which means “deer”), one of the Kyrgyz tribes. The ancestors of the Buginians were originally engaged in nomadic cattle breeding on the Bassein Enesai. At the funeral of their leader, foreigners suddenly appeared, who exterminated all the Buginians, leaving only a boy and a girl who had gone far away when walking in the forest. They were discovered by a hostile tribe, and their khan ordered the surviving Kyrgyz to be killed by a Pockmarked, Lame old woman in the taiga. At the time of the murder, a Horned mother deer appeared, asking not to kill. Once, a lame old woman warned that these children would kill a baby deer, but the horned mother deer still saved them. She took the children from Siberia to the shore of Issyk -Kul. Here they settled, grew up and got married. They are the founders of the mighty Kyrgyz tribe, they themselves treated the Horned Mother deer as a Goddess, consider themselves her successors and call themselves “Bugins” [9].

The story “Piebald dog running by the edge of the sea” tells two myths of the Nivkh, a Far eastern people engaged in fishing. The first of these myths, Genesis among the Nivkhs, is about the Louvre duck.

The generalized imagination in Aitmatov's prose is an important reason for attracting readers. Starting with a plausible description of the surrounding objects, before he adds his own ideas, the images of people and animals strongly impress readers. Zoopersonification, the personification of non- animals, boundless fantasy, impetuous science fiction, not only make up the artistic world in Aitmatov's prose, but also represent effective ways of expressing artistic thoughts. In Aitmatov's works, many animals, especially domestic ones, have their own names. Some animals are present in the titles of the works, for example, “Farewell, Gyulsary!”, “The cry of a migratory bird”, “Early cranes”, “Piebald dog running by the edge of the sea”. Other animals also play important roles in Aitmatov's prose, such as the mother deer in the story “The whit ship”, the black camel Karanar in the novel “The day lasts more than a hundred years”, Akbara wolf in the novel “The block” and Jaabars in Aitmatov's latest novel “When the mountains fall”. The narrative in the story “Farewell, Gyulsary!” is conducted along two lines: one about the hero Tanabai, the other about the pacer Gyulsary. A person's life path is uneven, and so is a horse's fate.

The main images of animals in the novel “The block” are a wolf couple — Akbara and Tashchaynar. Their lives are always under threat from humans: twelve cubs have died due to human activity. In the third part of the novel, when Akbara and Tashchaynar noticed that their last three children had been stolen, they began to tear up livestock simply out of revenge, not out of hunger. The wolf was killed, and Akbara carried Boston's young son, who is the hero of the third part of the novel. Boston shot Akbara, not expecting that at the same time he would kill his son with his own hands. Aitmatov describes the wolf family in detail, it is characterized by humanity. Akbara and Tashchinar have completely turned our stereotype of wolves as cruel and merciless creatures upside down [10].

Compared to zoopersonification, the personification of inanimate objects is much less common in Aitmatov's work. But some points are also impressive. For example, at the beginning of the story

“The mother field” there is a dialogue between Tolganai and the field. This is, in fact, a spiritual communication between mother man and mother nature, who have suffered from all kinds of troubles and the elements.

At an early stage of his work, Aitmatov had already started using the symbol. For example, the twin poplars in the story “The first teacher” symbolize the sincere, undisguised love between Altynai and Duishen. But the symbol as a way of artistic convention is mainly used in the middle and late stages of Aitmatov's work. In the story “The white ship”, grandpa Momun tells the boy that his dad works on a white steamboat that sails to Issyk-Kul. Believing this, the orphan climbs the mountain with free time to wait for the white ship and watch it with binoculars from afar. At the end of the story, after seeing the death of the marals and the drunkenness of his grandfather, the boy desperately swam away to the steamboat. The white ship is a symbol of longing for the father and the embodiment of the innocent, naive soul of humanity's childhood.

The symbol in Aitmatov's prose is sometimes an integral part of myth, legend, religious history, science fiction and other conventional forms. The Louvre duck, as a mythological image, is symbolic in the story “Piebald dog running by the edge of the sea”. It symbolizes self-sacrifice. The land, created by her feathers, hindered the movement of the sea, and the sea did not tire of advancing on the land. Here, the land is a symbol of humanity's stubborn will in the face of nature.

Mankurt in the novel “The day lasts more than a hundred years” is a symbol of forgetfulness about the past. And accordingly, the white bird that flew out of Naiman-Ana's headscarf, shouting the name “Donenbai”, is a symbol of the memory of the history and tradition of mankind. There is such a description about the origin of the name of the wolf Akbara in the novel “The block”: “The wolf was called Akbara among the local shepherds, in other words, the white-haired one, but soon, according to the laws of language transformation, she turned into Akbara, and then into Akbara the great, and yet no one knew that this was a sign of providence”. In subsequent events, Akbara's main qualities are motherhood and a determined spirit to fight to survive [11].

In the novel “The brand of Cassandra”, almost no one understands the intention of the cosmic monk Philotheus. People treat the Cassandra brand as a sign of trouble and protest against its attempt to show who has a Cassandra embryo. The Cassandra brand has become a symbol of warnings and predictions that no one believes in. By the end of the novel “When the mountains fall” Tashtanafgan, an active participant in the Jaabars plan followed in mourning. And then he suddenly yanked off his military cap, which he valued so much, and threw it downhill. His action is a symbol of renunciation of thirst and hatred, as well as a symbol of human change for the better [11].

The forest cordon in the story “The white ship”, the Moyunkum savanna in the novel “The block” and the snowy mountains in the novel “When the mountains fall” are scaled-down copies of our Earth with limited resources. And the endless logging, the bloody raid on saigas and the hunt for Jaabars at any cost are a metaphorical description of the excessive extraction of resources by mankind. In the story “Piebald dog running by the edge of the sea”, a boat sails on a fog covered sea, and no one knows where it is going. This plot contains an allegory of the unpredictable future of mankind. The writer intended to call the novel “Hoop”. This referred to the hoop of man Kurtovsky, transformed into a cosmic hoop, superimposed on the head of humanity by superpowers in the process of competing for world domination... However, censorship quickly saw through the meaning of such a book title, demanded to find another name, and then Aitmatov settled on a line from Shakespeare in Pasternak's translation “The day lasts more than a hundred years”. At the same time, the writer proceeded from the fact that it is better to sacrifice the title than the content.

In the novel “The block”, the fate of the wolf is a metaphor for the fate of Boston. After reading this novel, it becomes clear to us why it was named “The block”. Aitmatov is trying to make everyone understand this truth — if people give themselves up to pleasure and sin, believing that there will be

a flood after me, then they will reap the fruits that they have grown for themselves. Instead of an epilogue, the novel “When the mountains fall” discusses the question of whether killing in battle is murder or not. On a dark night, the train in which the hero of the novel sits rushes to the front. The wheels rattled at the joints: kill — not kill, kill — not kill, kill — not kill... The alternation of sounds is a metaphorical expression of the hero's indecision over the kill to live paradox. Artistic convention is the product of a special author's concept that interprets the world in fantastic forms that have no direct equivalents in reality [15].

The evolution of artistic methods in Aitmatov's prose is obvious. From strict realism at the very beginning of his work to the introduction of legend and parable at the middle stage, Aitmatov constantly expands the scope of using conventional forms. Mixing different conventional forms, at a late stage of creativity, the writer develops a peculiar artistic style. One should pay attention to the fact that the use of artistic conditions not only does not contradict the realistic methods in Aitmatov's work, on the contrary, they also complement each other. Artistic convention in Aitmatov's prose, especially in the middle and later stages of his work, is not only a method of turning works into parables, myths and epics, but also a way of thinking about the eternal, about those categories of being that are essential to us at any historical moment, about the spiritual testament of past eras. We can say that Aitmatov is capable of both observing the real world and creating a fictional world. Moreover, he wonderfully combines both worlds into a single artistic system, in which there is a fusion of the imaginary and the real.

In Aitmatov's works, the writer's deep thoughts and original ideas are also expressed through artistic conventions. In addition, it is important to trace the relationship between the dynamics of the development of these thoughts and ideas with the dynamics of the development of artistic conventions. The spatial and temporal organization of Aitmatov's prose is quite complex. The plots of Aitmatov's works take place in the era of the creation of the world, in the biblical, nomadic, agrarian era, in the revolutionary and military years, today and in the future. From the point of view of space, the story in Aitmatov's prose can happen in the steppe, in the mountains, in the desert, in the forest, at sea, in a space station, even on a planet far from us. The fullness of time and space is a stage for creativity, where different ethnic groups, languages, creeds, traditions, customs, worldviews, value systems and ideologies meet. In terms of storytelling methods, Aitmatov has reached the highest level of using flashbacks, digressions, parallel and additional narration. In addition, a writer can describe the world from the point of view of people, sometimes even animals. So, in Aitmatov's prose, the boundaries of time and space are unclear. This situation is closely related to the use of conditional forms. A striking example is the novel cycle “The day lasts more than a hundred years”. This novel contains many conventional elements: the humanized camel Karanar, the tragic legend of Naiman-Ana and his son, Mankurt, the legend of love between Raimaly-aga and Begimai, the science fiction plot about the X-plane, the space station and civilization on the Forest Chest, etc. All this, it turns out, is unrelated, with reality. But in fact, all the plots in the novel are connected with the cemetery of Ana Beyit. The novel breaks through all kinds of space-time constraints, so everything that has existed since ancient times concerns this legendary place. All the stories related to Ana Beyit reflect the tragedies of an individual, the whole society and humanity at different times and in different spaces.

If we consider the titles of the novel, it is not difficult to find that “The day lasts more than a hundred years” speaks of time, of course, the plots of the novel take place not only in one day and not only on a small highway. But this is precisely the intention of the writer: the movement of the whole world is reflected in the smallest elements. In addition, the first name gives the current time eternity, and the second name adds tragedy to the great space.

Trains in these parts ran from east to west and from west to east... And on the sides of the railway in these parts lay the great desert expanses — Sary-Ozek, the Middle lands of the yellow

steppes... — This fragment is not repeated in the novel for nothing. The continuation of the novel is drawn from it – the short story “The white cloud of Chinghis Khan”, in which the ancient legend is connected with the tragedy of modern people.

Let's return to the epilogue of the novel “The day lasts more than a hundred years”. And this book is instead of my body, and this word is instead of my soul... — these two lines are a generalization of the entire epic novel. After reading the epilogue, the reader immediately feels that he has in his hands not an easy book, but a deliberate complex, saturated with the deepest thoughts and ideas.

The main moral issues reflected in Aitmatov's prose are the environmental crisis and the loss of humanity. To expose environmental problems, Aitmatov uses the legend of the Horned Mother deer in the story “The white ship”, the fantasy of Edigey's wife in the novel “The day lasts more than a hundred years” and finally, creates humanized images of animals and images of people without humanity in the novels “The block” and “When the mountains fall”.

Once, Aitmatov said with concern: “People, you have to live together sensibly! People, you have to be careful about your world! This is all content since the beginning of humanity, but it has never been as important as it is today. Since this concerns the existence of humanity, we should only think about the damage to the environment. I'm sure more and more people will understand this”. A typical example of the loss of humanity is the legend of mankurt in the novel “The day lasts more than a hundred years”. Using the legend, Aitmatov identifies two groups of people. The first group includes those who have forgotten their past and have become modern mankurts. Aitmatov strongly regrets that young people do not respect traditions, do not want to engage in traditional activities, and forget traditional culture, such as language, customs, and rituals. This theme appeared in the novels “Farewell, Gyulsary!” and “The white ship”. The author highlights the social problem with the help of the symbol in the novel “The day lasts more than a hundred years” the symbol of mankurt.

In his search for answers to moral questions, Aitmatov went through a process from clarification to metaphor. At first, he praised the determination and achievements of the Soviet people in rebuilding the world. Since the second half of the 1960s, the contradictions between humanity and nature, society and themselves have intensified. He realized that humanity's arrogance and cruelty in the face of nature, mutual deception and intrigue between people are the sources of humanity's tragedy. He covertly expresses concern about the future of humanity with the help of such conventional elements as the legends of the Horned Mother deer, the legend of the Fish-woman and the mankurt. Since the 1990s, the diplomat Aitmatov has truly felt the impact of war and globalization on the development of mankind, and has brought out his work in the form of science fiction in the novel “The brand of Cassandra” and legends in the novel “When mountains fall” so that readers would seriously think about these issues, which, apparently, are still far from us.

The analysis of Chinghiz Aitmatov's works demonstrates that his artistic world is constructed through a dynamic interplay between linguopoetic devices and mythological structures, which together shape both narrative organization and character development. By integrating symbolic lexicon, metaphorical systems, archetypal imagery, and culturally embedded motifs, Aitmatov creates a multilayered literary universe in which myth and reality coexist as mutually reinforcing dimensions. Characters in this universe do not merely inhabit a narrative space; they are deeply influenced by its mythopoetic logic, undergoing psychological and ethical transformations that reflect the author's philosophical engagement with memory, identity, and the human condition.

The study reveals that central mythological symbols such as the tree, mountain, river, and various animal images function as semantic and compositional anchors, structuring narrative time and space while guiding the reader's interpretation of character motives and emotional trajectories. Linguopoetic analysis shows that figurative language, expressive syntax, and culturally marked

narrative formulas are not decorative but rather fundamental to Aitmatov's method of unveiling inner realities. These stylistic and symbolic elements enable the author to articulate universal themes through the lens of Turkic cultural heritage, thereby achieving a synthesis of ethnocultural specificity and global human relevance.

Comparative perspectives and contextual analysis further confirm Aitmatov's significance on the world literary stage. His capacity to merge ancient mythological frameworks with modern existential concerns has drawn the attention of scholars across Europe, North America, and Asia, demonstrating the transnational resonance of his narratives. The findings of this research underscore that Aitmatov's works continue to serve as a bridge between cultures, embodying a literary tradition in which myth and modernity, collective memory and individual experience, coalesce into a unified artistic vision.

In conclusion, the study affirms that mythopoetic structures and linguopoetic strategies are central to Aitmatov's characterization methods and to the broader architecture of his artistic worldview. These insights contribute to a deeper understanding of his literary legacy and open pathways for further interdisciplinary research in the fields of comparative literature, mythology, cultural studies and linguopoetics.

References:

1. Aitmatov, Ch. T. (1981). Belyi parokhod. Leningrad. (in Russian).
2. Aragon, L. (1988). Predislovie. In: Aitmatov, Ch. T. Dzhamilya. Moscow.
3. Halman, T. S. (1990). Contemporary Turkish literature: A treasury of modern works in translation. Syracuse.
4. Wachtel, A. (1999). Remaining faithful: Literature, religion, and ideology in the Soviet and post-Soviet era. Chicago.
5. Aitmatov, Ch. T. (1991). Beloe oblako Chingiskhana. Moscow
6. Aitmatov, Ch. T. (1982). Sobranie sochinenii: v 3 t. T. 1. Moscow.
7. Aitmatov, Ch. T. (1983). Sobranie sochinenii: v 3 t. T. 2. Moscow.
8. Aitmatov, Ch. T. (1984). Sobranie sochinenii: v 3 t. T. 3. Moscow.
9. Mektep, (1991). 160 p.
10. Aitmatov, Ch. T. (1982). Dzhamilya. In: Sobranie sochinenii: v 3 t. T. 1. Moscow, 79–124.
11. Aitmatov, Ch. T. (1982). Pervyi uchitel. In: Sobranie sochinenii: v 3 t. T. 1. Moscow: Molodaya gvardiya, 239–286.
12. Aitmatov, Ch. T. (1982). Verblyuzhii glaz. In: Sobranie sochinenii: v 3 t. T. 1. Moscow: Molodaya gvardiya, 207–238.
13. Aitmatov, Ch. T. (1982). Rannie zhuravli. In: Sobranie sochinenii: v 3 t. T. 1. Moscow: Molodaya gvardiya, 13–601.
14. Gachev, G. D. (1982). Chingiz Aitmatov i mirovaya literatura. Frunze.
15. Levchenko, V. Chingiz Aitmatov. Moscow: Sovetskii pisatel', 1983. 112 p.
16. Mikhailova, A. A. (2001). Literaturnaya entsiklopediya terminov i ponyatii. Moscow.

Список литературы:

1. Айтматов, Ч. Т. Белый пароход. Ленинград, 1981.
2. Арагон Л. Предисловие. В: Айтматов, Ч. Т. Джамилия. М., 1988.
3. Halman T. S. Contemporary Turkish literature: A treasury of modern works in translation. Syracuse. 1990.
4. Wachtel A. Remaining faithful: Literature, religion, and ideology in the Soviet and post-Soviet era. Chicago. 1999.

5. Айтматов Ч. Т. Белое облако Чингисхана. М.: Планета, 1991. 320 с.
6. Айтматов Ч. Т. Собрание сочинений: т. 3 т. Т. 1. Москва: Молодая гвардия, 1982. 607 с.
7. Айтматов Ч. Т. Собрание сочинений: в 3 т. Т. 2. Москва: Молодая гвардия, 1983. 640 с.
8. Айтматов Ч. Т. Собрание сочинений: в 3 т. Т. 3. Москва: Молодая гвардия, 1984.
9. Мектеп, 1991. 160 с.
10. Айтматов Ч. Т. Джамиля. В: Собрание сочинений: в 3 т. Т. 1. Москва: Молодая гвардия, 1982. С. 79–124.
11. Айтматов Ч. Т. Первый учитель. В: Собрание сочинений: в 3 т. Т. 1. Москва: Молодая гвардия, 1982. С. 239–286.
12. Айтматов Ч. Т. Верблюжий глаз. В: Собрание сочинений: в 3 т. Т. 1. Москва: Молодая гвардия, 1982. С. 207–238.
13. Айтматов Ч. Т. Ранние журавли. В: Собрание сочинений: в 3 т. Т. 1. Москва: Молодая гвардия, 1982. С. 513–601.
14. Гачев Г. Д. Чингиз Айтматов и мировая литература. Фрунзе: Киргизия, 1982. 284 с.
15. Левченко В. Чингиз Айтматов. Москва: Советский писатель, 1983. 112 с.
16. Михайлова А. А. Литературная энциклопедия терминов и понятий. Москва: Интелвак, 2001. 1600 с.

Поступила в редакцию
06.03.2026 г.

Принята к публикации
15.03.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Mambetalieva S., Eshmatova G., Ormonova Ja. Linguistic and Poetic Analysis and Methods of Character Representation in the Works of Chingiz Aitmatov // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №5. С. 716-725. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/90>

Cite as (APA):

Mambetalieva, S., Eshmatova, G., & Ormonova, Ja. (2026). Linguistic and Poetic Analysis and Methods of Character Representation in the Works of Chingiz Aitmatov. *Bulletin of Science and Practice*, 12(5), 716-725. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/90>

УДК 82

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/91>

СЕМИОТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ РОМАНА ЧЫНГЫЗА АЙТМАТОВА «И ДОЛЬШЕ ВЕКА ДЛИТСЯ ДЕНЬ»

©Эшматова Г., ORCID: 0009-0002-3818-1567, Международный университет Кыргызстана,
г. Бишкек, Кыргызстан, guljamalashimovna1@gmail.com

©Мамбеталиева С., ORCID: 0009-0002-1817-9312, Канд. Филол. наук, Международный
университет Кыргызстана, г. Бишкек, Кыргызстан, satistyle@mail.ru

©Ормонова Ж., ORCID: 0009-0001-4199-7973, Международный университет Кыргызстана,
г. Бишкек, Кыргызстан jamal.ormonova@mail.ru

SEMIOTIC ANALYSES AND EDUCATIONAL POTENTIAL OF CHYNGYZ AITMATOV'S THE DAY LASTS MORE THAN HUNDRED YEARS

©Eshmatova G., ORCID: 0009-0002-3818-1567, International University of Kyrgyzstan,
Bishkek, Kyrgyzstan, guljamalashimovna1@gmail.com

©Mambetalieva S., ORCID: 0009-0002-1817-9312, PhD in Philology, International University of
Kyrgyzstan, Bishkek, Kyrgyzstan, satistyle@mail.ru

©Ormonova Zh., ORCID: 0009-0001-4199-7973, International University of Kyrgyzstan,
Bishkek, Kyrgyzstan, jamal.ormonova@mail.ru

Abstract. This article examines the educational significance and linguopoetic features of Chyngyz Aitmatov's novel "The day lasts more than a hundred years". Focuses on using literary texts as a means of engaging students in research activities. The main aim of the study is to enhance students' intellectual development, foster interest in literature, expand and update subject knowledge, and cultivate independence and creative problem-solving skills. To achieve these goals, students analyze literary works, identify character prototypes, and examine the artistic techniques and devices employed by the author. As an example, Chyngyz Aitmatov's novel "The day lasts more than a hundred years" is explored, where students investigate the traits of the main characters, compare them with historical and cultural prototypes, and analyze literary techniques and symbolism. The research methods include active reading, text analysis, group discussions and the preparation of reports and presentations, which promote critical thinking, research competence, and the ability to work independently. Students are encouraged to synthesize their findings, discuss interpretations with peers, and reflect on the cultural and ethical significance of the text. This approach supports collaborative learning, effective communication, and the development of intellectual curiosity. The results indicate that integrating research assignments into literature study enhances student motivation, deepens understanding of the literary text, strengthens analytical and interpretive skills, and fosters appreciation of cultural heritage and traditional knowledge. The conclusions drawn from this study highlight the value of combining literary analysis with research-oriented activities. The approach described in this article can be recommended for inclusion in humanities curricula, where the integration of analytical work, research skills, and creative reflection is essential for developing well-rounded, competent, and culturally aware learners. The relevance of this research is defined by the fact that the mythological dimension of Chyngyz Aitmatov's works remains a topic of continuing scholarly interest, despite the longstanding critical attention his creative legacy has received.

Аннотация. В данной статье рассматриваются образовательная значимость и лингвопоэтические особенности романа Чынгыза Айтматова «И дольше века длится день». Особое внимание уделяется использованию художественных текстов как средства вовлечения

студентов в исследовательскую деятельность. Основной целью исследования является развитие интеллектуального потенциала студентов, формирование интереса к литературе, расширение и обновление предметных знаний, а также воспитание самостоятельности и навыков творческого решения проблем. Для достижения этих целей обучающиеся анализируют художественные произведения, выявляют прототипы персонажей и исследуют художественные приёмы и средства, использованные автором. В качестве примера рассматривается роман Чынгыза Айтматова «И дольше века длится день», в котором студенты изучают характерные черты главных героев, сопоставляют их с историко-культурными прототипами и анализируют художественные приёмы и символику. В качестве методов исследования используются активное чтение, анализ текста, групповые обсуждения, подготовка докладов и презентаций, что способствует развитию критического мышления, исследовательской компетентности и способности к самостоятельной работе. Студенты обобщают полученные результаты, обсуждают интерпретации с однокурсниками и осмысливают культурное и нравственное значение текста. Такой подход поддерживает совместное обучение, эффективную коммуникацию и развитие интеллектуальной любознательности. Результаты показывают, что включение исследовательских заданий в процесс изучения литературы повышает мотивацию студентов, углубляет понимание художественного текста, укрепляет аналитические и интерпретационные навыки, а также способствует осознанию ценности культурного наследия и традиционных знаний. Сделанные в ходе исследования выводы подчёркивают значимость сочетания литературного анализа с исследовательской деятельностью. Описанный в статье подход может быть рекомендован для включения в учебные программы гуманитарных дисциплин, где интеграция аналитической работы, исследовательских навыков и творческой рефлексии является необходимым условием формирования всесторонне развитой, компетентной и культурно ориентированной личности. Актуальность данного исследования определяется тем, что мифологическое измерение творчества Чынгыза Айтматова продолжает оставаться предметом научного интереса, несмотря на многолетнее внимание исследователей к его творческому наследию.

Keywords: Ch. Aitmatov, linguopoetics, literary text, aesthetic function, stylistic analysis, language of literature, word combinations, linguopoetic analysis, literary study.

Ключевые слова: Ч. Айтматов, лингвопоэтика, художественный текст, эстетическая функция, стилистический анализ, язык художественной литературы, словосочетания, лингвопоэтический анализ, литературоведение.

Chyngyz Aitmatov's novel "The day lasts more than a hundred years" stands as one of the most profound works of twentieth-century world literature, combining elements of myth, history, and philosophical reflection. Major themes: clash between tradition and modernization; importance of cultural memory and oral history; moral responsibility and ethical guidance; human dignity in the face of societal and technological change.

Set against the vast backdrop of the Kazakh steppe, the novel intertwines the personal and the cosmic, the real and the mythical, in order to explore universal human questions of duty, memory, and cultural identity. Through his innovative synthesis of folklore, modern narrative techniques, and symbolic imagery, Aitmatov creates a distinctive linguistic and poetic universe that bridges the mythological consciousness of ancient Turkic peoples with the moral and existential concerns of the modern era.

The linguistic and stylistic organization of the novel plays a crucial role in shaping its artistic meaning. Aitmatov's language is rich in metaphors, idioms, and rhythmical structures that elevate everyday speech to the level of poetic expression. His prose functions not only as a narrative tool but also as a carrier of deep cultural codes and archetypes. The recurring symbols - the tree of life, the mountain, the desert, and the railway - reflect a mythopoetic vision of the world where time, space and destiny merge [1].

This article undertakes a linguopoetic analysis of "The day lasts more than a hundred years" focusing on the interaction between linguistic form and artistic content. The study aims to reveal how Aitmatov's stylistic choices embody his philosophical worldview, preserve elements of Turkic mythopoetics, and contribute to the universal resonance of his prose.

To identify the artistic functions in Aitmatov's novel, a series of tasks is specified on Chyngyz Aitmatov's "The day lasts more than a hundred years".

Analyze character prototypes. Examine the main characters of the novel - Abutalip, Edigei, Kazangap and Raimaly - and identify their prototypes from historical, cultural, literary, and mythological sources. Determine how these prototypes influence the development of the plot, moral dilemmas, and the author's thematic intentions.

Investigate artistic and stylistic techniques. Identify and analyze the artistic devices Aitmatov uses, such as mythological symbolism, non-equivalent and nationally oriented vocabulary, parallelism between the real and the cosmic, and intertextual references. Explore how these techniques convey the author's philosophical ideas and enhance the semiotic meaning of the text.

Explore pedagogical and research potential. Study how independent analysis of the novel can be used in educational settings to develop students' intellectual and creative abilities. Examine the effectiveness of research-based lessons in teaching literary analysis, critical thinking, and cultural awareness, highlighting the students' engagement with both textual content and underlying ethical, historical, and cultural themes.

Artistic convention is a key way of Aitmatov's creativity. The most impressive conventional forms in his prose, of course, are myth, legend and parable. The writer himself said that for him the use of myths, legends and parables is just an attempt to find ways to express stories in modern times [2].

Speaking about artistic conventions in Aitmatov's prose, readers come to mind, first of all, such works in which such methods as myths, legends, personification, symbol, etc. are used. In fact, elements of artistic convention appeared in Aitmatov's early works, although they do not appear as often as in subsequent novels and novels. For example, you can take the story "Sypaychi" (1954), at the beginning of which the ancient Kyrgyz legend about the unbroken (rebellious, obstinate) is introduced "The God of the Talas river". Based on this legend, an atmosphere has been created for the development of the plot. Starting with the story "Farewell, Gyulsary!", Aitmatov embarks on a variety of imaginative plots and ways of expression. Conventional forms as modernist elements begin to play an important role in his works [2].

The publication of his first novel "The day lasts more than a hundred years" in 1980 caused discussion among Soviet literary critics, but the novel was eventually recognized and approved. Some critics compare it to the novel "The Master and Margarita" by Mikhail Bulgakov and the novel "One hundred years of solitude" by Gabriel Garcia Marquez, assessing its use of conventional forms as legends and scientific fantasy. It was with the novel "The day lasts more than a hundred years" that Aitmatov began to judge the past, present and future of mankind with the help of planetary thinking, demonstrating motives through multilevel narration. The novel "The day lasts more than a hundred years" has been called a "modern epic". In the novel "White cloud of Genghis Khan" (the

continuation of the novel “The day lasts more than a hundred years”) and in the writer's latest novel “When the mountains fall”, Aitmatov brings the use of myths and legends to a high point [6].

Early studies of Aitmatov's work primarily focused on his moral and humanistic themes, the depiction of national character, and the social issues of the Soviet era. Scholars such as M. Khrapchenko and G. Gachev emphasized Aitmatov's deep concern with the relationship between individual consciousness and collective destiny, noting the writer's unique ability to merge folklore traditions with modern psychological realism [6].

Later research expanded into mythopoetic and symbolic interpretations of Aitmatov's texts. Critics such as V. Rasputin, A. Karimov, and R. Suleimenov highlighted the central role of myth, archetype, and spiritual transformation in his narrative structures. The fusion of myth and reality in “The day lasts more than a hundred years” has been viewed as a reflection of the author's attempt to restore the continuity between ancient cosmological thought and modern existential experience. These analyses reveal that Aitmatov's mythological imagery - including the motifs of the tree, the steppe (steppe refers to a large, flat, unforested grassland, usually found in regions with a semi-arid climate, like parts of Central Asia, Eastern Europe or southern Russia and the cosmic order carries both universal and culturally specific meanings [6].

Theoretical Background. The interpretation of Chyngyz Aitmatov's novel “The day lasts more than a hundred years” requires an integrated theoretical framework combining literary anthropology, mythopoetic analysis and cultural semiotics. Aitmatov's prose operates at the intersection of realism and myth, which demands tools capable of addressing both the psychological and symbolic dimensions of his characters and the cultural codes embedded in his narrative [6].

From a mythopoetic perspective, the novel can be read as a modern myth reflecting the universal human struggle between memory and oblivion, tradition and modernization. Scholars such as Mircea Eliade and Northrop Frye [8] emphasized that myth functions as a structural and cognitive model through which societies express collective experiences. In Aitmatov's work, mythological elements - such as the legend of the Mankurt (Mankurt refers to a person who has lost all memory of their past, family and identity, essentially becoming a slave or a mindless servant) serve not merely as folklore insertions but as philosophical metaphors for dehumanization and cultural amnesia in the modern world.

Cultural semiotics, as articulated by Yuri Lotman and the Tartu — Moscow school, further deepens the analysis by examining how language and symbolism encode cultural identity. Aitmatov's incorporation of nationally specific vocabulary and oral traditions creates a semiotic space where the reader encounters the worldview of the steppe people. Each lexical choice carries not only linguistic meaning but also cultural resonance, shaping the reader's perception of moral and existential values.

Finally, from the standpoint of postcolonial and intercultural studies, Aitmatov's synthesis of Central Asian myth and Soviet modernity can be seen as an act of cultural mediation. His narrative questions the dominance of ideological discourse and restores the voice of indigenous memory, thereby asserting the plurality of cultural experience within a global context.

Thus, the theoretical background for analyzing Aitmatov's novel draws from multiple domains - mythology, archetypal theory, semiotics and intercultural poetics - all of which help reveal the text's multilayered meaning and its profound exploration of human identity, history and moral responsibility.

This study employs a semiotic and pedagogical analytical approach to explore Chyngyz Aitmatov's “The day lasts more than a hundred years”. The novel is a definite milestone in the writer's work. The choice has a specific purpose - to show the essential features of the work of the bilingual writer Aitmatov. This work meets (which is very important) the essential and highest criterion for evaluating the content plan of educational texts: their educational and methodological expediency.

This requirement is comprehensive: it includes both cognitive and educational tasks. The cognitive saturation of this novel is significant professionally: without a background in regional studies, communication is difficult or even impossible, besides, knowledge of the country often turns out to be the main or another motive in learning a language.

From the variety of motives of Ch. Aitmatov's creativity, those that, first of all, correspond to the existential concept of the world. So, we have identified the motives of tragic love, time, death, the motive of suicide, the motive of the absurdity of the surrounding world, justice, bureaucracy. When analyzing them in Ch. Aitmatov's novel "The day lasts more than a hundred years", we tried to trace the basic principles of the formation of existential motives, taking into account the well-known features of the writer's genre style [7].

At present, one of the most important issues concerning all educators is increasing the effectiveness of literature lessons. Therefore, the main task of a literature teacher is not only to use traditional methods of conducting literature classes, but also to develop creative forms of work that help students enhance their educational and intellectual level, shape a creative personality, and activate their personal engagement in the learning process.

There are many ways to develop students' research mindset and to cultivate their intellectual and creative potential, but direct research practice is undoubtedly one of the most effective. The skills and abilities acquired through research can easily be transferred to all areas of activity. It is important to note that the most durable knowledge is that which is acquired independently, through one's own inquiry and discovery.

Research activity through the study of literary texts contributes to the development of intellectual potential, the formation of independent thinking, the ability to obtain and apply knowledge, the development of linguistic and communicative culture, and the education of a truly free personality — all of which correspond to the priority directions of modern education.

This experience is reflected in the "lesson — research work" model, aimed at increasing students' intellectual level by engaging them in academic research of literary texts during literature classes. By research activity through the study of literary texts students' work that involves solving a creative and research-based task, which includes the main stages characteristic of research in the scientific field. Engaging students in research activities through the study of literary texts helps to achieve the following objectives: to increase their intellectual level; to develop interest in literature and to expand and update their knowledge of the subject; to foster independence and the ability to develop creative solutions; to form and strengthen research skills.

Students prepare for such lessons in advance, following specific stages of work. For example, the study of Chyngyz Aitmatov's novel "The day lasts more than a hundred years" was carried out in three stages: Reading the stories and analyzing the appearance and character of the main protagonists; Identifying in the novel the prototypes of the main characters; Examining in the novel the similar techniques and artistic devices used by the author.

They examine the possible real-life prototypes of the characters, connecting literary representation with historical, social, or cultural figures. At the same time, students identify and interpret the artistic devices and techniques used by the author, such as symbolism, imagery, and recurring motifs, reflecting on how these elements contribute to the themes and messages of the novel. Throughout this process, students take notes, discuss their observations in class or in small groups, and synthesize their findings through reports, presentations, or creative projects. This approach promotes independence, develops critical and analytical thinking, and enhances research skills, while also deepening students' appreciation of literature and its broader cultural significance.

The research is based on study of Chyngyz Aitmatov's novel "The day lasts more than a hundred years" was conducted in three consecutive stages, each of which contributed to the students' analytical and creative development.

1) *Reading and character analysis*. At the first stage, students carefully read selected passages and analyzed the external features and inner worlds of the main characters.

As a result, they demonstrated an increased ability to interpret character motivation, symbolic imagery, and psychological depth. Students noted that Aitmatov's characters embody universal human values such as love, duty, memory, and the struggle between good and evil. This stage helped them perceive the novel not only as a literary work but also as a philosophical reflection on human destiny.

2) *Identifying prototypes*. Students concluded that Aitmatov inherited and reinterpreted the archetype of the "man of the steppe" giving it new meaning in the context of modern civilization and technological progress. This stage encouraged deeper intertextual thinking and developed their skills of independent literary comparison.

Edigei — the central character, functions as both an individual and a collective archetype — the everyman of the steppe, symbolizing endurance, memory, and moral steadfastness. His prototype is rooted in epic heroes of Turkic folklore (e.g., Edige batyr from ancient Turkic epics), who act as mediators between generations and guardians of tradition. In a historical sense, Edigei reflects the post-war Soviet man, burdened with both collective trauma and moral confusion.

Kazangap — the deceased friend whose burial initiates the plot, symbolizes ancestral continuity and the sacred connection to one's homeland. His name recalls the Kazakh tradition and the ethos of kinship. His death sets off the conflict between spiritual duty (burying him according to custom) and bureaucratic reality (the closed zone), thus embodying Aitmatov's critique of dehumanizing Soviet modernity [9].

Abutalip - represents the intellectual victim of totalitarianism — a teacher, writer, and innovator destroyed by ideological repression. His prototype may be linked to the tragic figures of Soviet history, such as those purged under Stalin, and to Aitmatov's own father, who was executed during the purges. Culturally, he embodies the idea of the creative spirit oppressed by dogma. Raimaly — serves as a moral guide and folk sage, keeping alive traditional wisdom and collective memory. He connects the story's local, ethnographic layer with its mythological and philosophical dimensions, reminiscent of the wise elder archetype found in both Turkic folklore and global mythology.

Together, these figures create a mythopoetic system representing different facets of human consciousness: action (Edigei), memory (Kazangap), intellect (Abutalip) and wisdom (Raimaly). Their interplay drives the narrative and reflects the moral dilemmas of modern humanity - loyalty versus conformity, tradition versus progress, humanism versus technocratic alienation.

3) *Artistic and stylistic techniques*. Aitmatov's style in "The day lasts more than a hundred years" as we said before, is defined by mythological symbolism, cosmic parallelism, and linguistic hybridity. Mythological symbolism: The legend of the Mankurt — a slave stripped of memory and identity -serves as the novel's central myth, symbolizing the loss of cultural roots and personal freedom. It creates a deep allegory for spiritual amnesia in the modern age.

Parallelism between real and cosmic: The parallel story of the cosmonauts and extraterrestrial contact contrasts human — scale tragedy on Earth with universal moral questions. This position elevates Aitmatov's narrative from social realism to philosophical speculation about humanity's future. Non-equivalent and nationally oriented vocabulary: Aitmatov integrates Kyrgyz and Kazakh cultural terminology (aul, aksakal, jol, boz at), preserving ethnic color and deepening the text's semiotic richness. Such lexicon resists translation and asserts national identity.

Intertextuality: References to Central Asian folklore, the Qur'an, and even global mythologies (e.g., Prometheus-like motifs in the Mankurt myth) create a dialog between traditions, positioning the novel within both national and universal contexts.

These devices reinforce Aitmatov's philosophical message: true humanity depends on memory, moral awareness, and connection to one's origins, while the loss of these leads to spiritual extinction.

Analysis of artistic techniques. At the third stage, students explored the artistic and stylistic devices common to both Aitmatov's novel and the earlier works they had studied. They identified such techniques as mythological symbolism, parallelism between the real and the cosmic, and the contrast between tradition and modernity.

Students discovered that Aitmatov's use of myth (for example, the legend of the Mankurt) serves as a powerful sign system, expressing the author's concern about the loss of memory and moral values in contemporary society.

Student perception of the novel. Students responded to Aitmatov's novel with great emotional and intellectual engagement. Many described the reading experience as "thought-provoking" and "philosophically profound". They were particularly impressed by: the humanistic message of the novel; the fusion of myth and modernity; the deep symbolic meaning of ordinary objects and events; the tragic image of the Mankurt, which they interpreted as a warning against forgetting one's roots and humanity. Through this research, students not only deepened their understanding of literary analysis but also developed empathy, ethical awareness, and appreciation for cultural memory. The novel encouraged them to reflect on the importance of preserving identity and moral values in a rapidly changing world.

Thus, the students worked independently with the text, identifying elements of continuity between these historical works: common themes, typical conflicts, artistic means of character continuity, and features of expressive and artistic mastery.

The defense of the research project is one of the main stages in teaching students to conduct literary analysis. During the defense, each student learned to present the information they had gathered, to justify their point of view, and to respond to questions — thereby demonstrating their intellectual level. The methods, techniques, and forms of instruction used in studying this topic produced positive results: students showed a desire to raise their intellectual level, to study the subject more deeply.

The study of Chyngyz Aitmatov's novel "The day lasts more than a hundred years" through a research-based pedagogical approach reveals multiple layers of literary, cultural, and educational significance. The research process demonstrated that independent engagement with literary texts fosters students' intellectual, analytical, and creative development.

Aitmatov's novel is not just a narrative about a man burying his friend - it's a deep meditation on human identity, memory, and the intersection of tradition and modernity. Ch. Aitmatov uses a rich, multi-layered language that combines poetry, philosophy, epic and realism. The vocabulary in the novel is diverse: from colloquial to highly artistic, with elements of scientific, mythological and folklore speech.

Aitmatov's special use of vocabulary, the appearance of a "special handwriting" is associated with the impossibility of conveying the originality of an artistically depicted object through an equivalent, direct meaning of a word, without connotation, without involving turkisms. Turkisms used by the writer are explained in the author's remarks. They are an interesting material, simultaneously embodying two functions: nominative and artistically expressive. Speech units are widely represented, which are both equivalent and formed according to unusual word-formation models inherent in Aitmatov: "iirek tolkuns", "alabashes". In the end, Aitmatov gives us a novel that blends epic storytelling, poetic language, and deep philosophical questions. It's a tribute to the resilience of

tradition in the face of erasure, and a quiet call to preserve the spiritual and emotional richness of human life in a rapidly changing world [9].

The study of Chyngyz Aitmatov's "The day lasts more than a hundred years" demonstrates the richness of his artistic style and its potential for educational application. Through a semiotic and research-based approach, students were able to independently engage with the text, identify character prototypes, analyze stylistic and lexical features, and interpret underlying philosophical and cultural meanings.

The research confirmed that Aitmatov's works encourage critical thinking, creative reflection, and moral reasoning, as readers are invited to construct their own interpretations rather than rely on ready-made conclusions. Furthermore, the integration of nationally oriented and non-equivalent vocabulary, along with mythological and cultural motifs, provides a fertile ground for exploring the intersections of language, culture, and literature.

Pedagogically, the structured research activities foster students' intellectual and creative development, enhance their analytical skills, and promote cultural and ethical awareness. Overall, this study highlights the dual significance of Aitmatov's novel — as a literary masterpiece and as an effective tool for developing independent, research-oriented learning in literature education.

Analyzing Aitmatov's artistic style provides significant opportunities for developing students' research and interpretive skills. By working with texts that require independent reflection, students learn to engage critically with literature, interpret subtext, and draw their own conclusions rather than relying on pre-given explanations.

Specifically, focusing on non-equivalent and background vocabulary, as well as the interaction of key terms within the text, helps students: develop precision in understanding nuanced meaning and context; recognize the relationship between language, culture, and authorial intent; improve their ability to analyze and interpret complex literary structures.

Additionally, the study of nationally oriented vocabulary within Aitmatov's texts encourages students to explore the cultural and historical specificity of language, fostering intercultural awareness and an appreciation for the author's worldview.

Through such research-based pedagogical approaches, students not only enhance their literary competence but also strengthen critical thinking, analytical reasoning, and independent learning skills, which are essential for their broader intellectual development.

It is impossible to describe in detail Aitmatov's thoughts and ideas; only some aspects of the writer's spiritual world are considered above. Influencing others through literature to wake them up and change for the better is an important motive of Aitmatov's literary work. He said in an interview that man is not God. But people should be responsible for their own affairs. "I can't predict the direction of development. I'm just a writer. But I can pronounce what I see, invent, and experience" [10].

Artistic convention, the use of which is not as limited as verisimilitude, has become an ideal way of expressing the thoughts and ideas of many writers. Being a writer in an environment of cultural diversity, Aitmatov achieved universality and diversity in his works.

In general, the writer tried to express simple common sense in the early stage, metaphorical reflections in the middle stage and philosophical ideas in the late stage of creativity. This evolution does not coincidentally coincide with the process of complicating the use of artistic conventions in the writer's prose. Using Chyngyz Aitmatov's novel as an example, it is shown that integrating research methods allows students not only to gain a deeper understanding of the literary text but also to develop analytical, synthesis and creative thinking skills. Structured literary work, including discussions, report writing, and presentations, enhances students' ability to apply knowledge in different contexts and improves communication and collaboration skills.

Overall, the study illustrates that literature can serve as an effective platform for developing both academic and general competencies, including critical thinking, creative problem-solving, and conscious engagement with cultural values.

References:

1. Mikhailova, A. A. (2001). Literary encyclopedia of terms and concepts. Moscow. (in Russian).
2. Akmatalliev, A. A. (1991). Chingiz Aitmatov: Life and work. A brief outline. Bishkek. (in Russian).
3. Aitmatov, Ch. T. (1994). Foreign literature. Beijing, no. 4. (in Russian).
4. Gachev, G. D. (1982). Chingiz Aitmatov and world literature. Frunze. (in Russian).
5. Levchenko, V. (1983). Chingiz Aitmatov. Moscow. (in Russian).
6. Asanaliyev, K. (1989). Chingiz Aitmatov: The poetics of artistic imagery: Abstract of doctoral dissertation. Frunze. (in Russian).
7. Aitmatov, Ch. T. (1989). Speech at the VII congress of Soviet writers. Moscow. (in Russian).
8. Jorobekova, B. C. (2018). Chyngyz Aitmatov and humanity theme. *Izvestia vuzov Kyrgyzstana*, 76-78. (in Russian).
9. Aitmatov, Ch. T. (1991). The whole truth, nine years later... In: *The day lasts more than a hundred years; Face to face*. Bishkek. (in Russian).
10. Aitmatov, Ch. T. (1994). Interview. *Komsomolskaya Pravda*, January. (in Russian).
11. Aitmatov, Ch. T. (1985). Notes about myself. In: *Echo of the world: stories, essays, journalism*. Moscow. (in Russian).
12. Aitmatov, Ch. T. (1980). Everyone touches everyone. *Voprosy literatury*, no. 12. (in Russian).
13. Aitmatov, Ch. T. (1984). "...And this word is instead of my soul." Collected works in 3 vols. Vol. 3. Moscow. (in Russian).
14. Aitmatov, Ch. T. (1988). Madonna in the snow. *Pravda*, 12 December. (in Russian).

Список литературы:

1. Михайлова А. А. Литературная энциклопедия терминов и понятий. М.: Интелвак, 2001.
2. Акматалиев А. А. Чингиз Айтматов: Жизнь и творчество. Краткий очерк. Бишкек: Мектеп, 1991.
3. Айтматов Ч. Т. Зарубежная литература. Пекин, 1994, №4.
4. Гачев Г. Д. Чингиз Айтматов и мировая литература. Фрунзе: Кыргызстан, 1982. 287 с.
5. Левченко В. Чингиз Айтматов. Москва: Советский Пизатель, 1983.
6. Асаналиев К. Чингиз Айтматов: Поэтика художественной образности: Автореф. диссертации. Фрунзе, 1989.
7. Айтматов Ч. Т. Речь на VII съезде советских писателей // Стенографический отчет в книге «Седьмой съезд писателей СССР», М.: Советский писатель, 1983.
8. Джоробекова Б. К. Чингиз Айтматов и гуманитарная тематика // Известия вузов Киргизии. 2018. С. 76-78.
9. Айтматов Ч. Т. Вся правда, девять лет спустя... В: День длится более ста лет; Лицом к лицу. Бишкек: Киргизская советская энциклопедия, 1991.
10. Айтматов Ч. Т. Интервью. Комсомольская правда, январь 1994.
11. Айтматов Ч. Т. Заметки о себе. В: Эхо мира: рассказы, эссе, журналистика. М.: Правда, 1985.
12. Айтматов Ч. Т. Каждый касается каждого // Вопросы литературы. 1980. №12.

13. Айтматов Ч. Т. «...И это слово вместо моей души» // Собрание сочинений. Т. 3. М.: Молодая гвардия, 1984.
14. Айтматов Ч. Т. Мадонна в снегу. Правда, 12 декабря 1988 г.

Поступила в редакцию
06.03.2026 г.

Принята к публикации
15.03.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Eshmatova G., Zhailobaeva F., Ormonova Zh. Semiotic Analyses and Educational potential of Chyngyz Aitmatov's The day Lasts More than Hundred Years // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №5. С. 726-735. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/91>

Cite as (APA):

Eshmatova, G., Zhailobaeva, F., & Ormonova, Zh. (2026). Semiotic Analyses and Educational potential of Chyngyz Aitmatov's The day Lasts More than Hundred Years. *Bulletin of Science and Practice*, 12(5), 726-735. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/91>

УДК 821.512.154-32

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/92>

**ПСИХОЛОГИЗМ И ВНУТРЕННИЙ МОНОЛОГ
В ПОВЕСТЯХ Ч.Т.АЙТМАТОВА «ДЖАМИЙЛА» И «ЛИЦОМ К ЛИЦУ»**

©*Кыдыкбаева К. С.*, SPIN-код: 9389-5790, Кыргызский государственный университет имени И. Арабаева, г. Бишкек, Кыргызская Республика, kg.ady@mail.ru

**PSYCHOLOGY AND INTERNAL MONOLOGUE
IN CH. T. AITMATOV'S NOVELS "JAMILA" AND "FACE TO FACE"**

©*Kydykbaeva K.*, SPIN-code: 9389-5790, Kyrgyz State University named after I. Arabayev, Bishkek, Kyrgyz Republic, kg.ady@mail.ru

Аннотация. Рассматриваются особенности психологизма и внутреннего монолога в повестях Ч.Т. Айтматова «Джамиля» и «Лицом к лицу». Анализ проводится на материале оригинальных текстов на кыргызском языке с целью выявления способов художественного раскрытия внутреннего мира персонажей. Особое внимание уделяется лирическому повествованию, приёму внутреннего монолога, психологической детализации и роли авторского нарратива. В работе анализируются способы раскрытия внутреннего мира персонажей, специфика авторской позиции и роль повествовательной структуры в создании психологической глубины образов. Представлен внутренний монолог как важнейшее средство художественной выразительности, позволяющий передать сложные душевные переживания героев, их нравственные коллизии и процесс личностного самоопределения. На материале повести «Джамиля» рассматривается лирико-психологическая природа повествования, субъективность рассказчика и постепенное формирование его духовного опыта. В повести «Лицом к лицу» анализируется драматизм внутреннего конфликта, обусловленного нравственным выбором личности в экстремальных жизненных обстоятельствах. Показано, что психологизм Айтматова строится на сочетании внешнего действия и глубинного внутреннего анализа, что позволяет автору создать многомерные характеры и подчеркнуть универсальность символических деталей и пейзажных зарисовок, усиливающих эмоциональное звучание текста и поставленных проблем. В результате исследования делается вывод о том, что внутренний монолог в прозе Айтматова является не только приёмом индивидуализации героя, но и способом философского осмысления человеческой судьбы, свободы и ответственности личности. Таким образом, художественный психологизм писателя раскрывается как важнейший компонент его эстетической системы и мировоззренческой концепции человека.

Abstract. This article examines the psychologism and interior monologue in Ch. T. Aitmatov's stories "Jamila" and "Face to Face." The analysis is based on the original Kyrgyz texts to identify artistic methods for revealing the characters' inner worlds. Particular attention is paid to lyrical narration, the use of interior monologue, psychological detail, and the role of the author's narrative. The paper analyzes the methods for revealing the characters' inner worlds, the specifics of the author's position, and the role of narrative structure in creating psychological depth in the characters. The internal monologue is presented as a crucial means of artistic expression, allowing one to convey the characters' complex emotional experiences, their moral conflicts, and the process of personal self-determination. Using the story "Jamila", the author examines the lyrical and psychological nature of narrative, the narrator's subjectivity, and the gradual development of their spiritual experience. "Face to Face" analyzes the drama of internal conflict stemming from a person's moral choices in extreme

life circumstances. It is shown that Aitmatov's psychologism is built on a combination of external action and deep internal analysis, allowing the author to create multidimensional characters and emphasize the universality of symbolic details and landscape sketches, enhancing the emotional resonance of the text and the problems posed. The study concludes that the internal monologue in Aitmatov's prose is not only a device for individualizing the character but also a means of philosophically understanding human destiny, freedom, and individual responsibility. Thus, the writer's artistic psychologism is revealed as the most important component of his aesthetic system and the worldview concept of man.

Ключевые слова: психологизм, внутренний монолог, художественная речь, нарратив, лиризм, Чингиз Айтматов.

Keywords: psychologism, internal monologue, artistic speech, narrative, lyricism, Chingiz Aitmatov.

Ранняя проза Чингиза Айтматова отличается глубокой психологической разработкой образов и вниманием к внутреннему миру человека. Повести «Джамийла» и «Лицом к лицу» принадлежат к числу произведений, в которых внутренний конфликт личности становится главным двигателем сюжета. Психологизм здесь проявляется не столько во внешнем действии, сколько в духовных переживаниях героев, в их сомнениях, страхах, нравственном выборе.

«...Творчество Айтматова с самого начала получило высокую оценку современников. Любое произведение вызывало множество рецензий и отзывов на страницах самых популярных журналов. В современном айтматоведении существует целый ряд серьезных монографических исследований, освещающих художественный мир как в целом, так и более частные проблемы творчества Айтматова. Его изучение ведется по нескольким направлениям: философская проблематика, проблема психологизма, проблемы поэтики и стиля, взаимосвязи литератур, художественного перевода, философско-эстетических взглядов писателя. Монографические работы П. Глинкина, В. Воронова, В. Левченко — это первые попытки целостного осмысления творческого пути писателя. Они представляют собой анализ эволюции идейно-художественного содержания произведений Айтматова с акцентировкой внимания на жанр, стиль и поэтику...» [1, 4].

«...В произведениях великого писателя Ч. Айтматова, который своим пером познакомил мир с жизнью киргизского народа, мы решили сделать акцент на особенностях отражения национальной культуры и ее роли в раскрытии идейного содержания произведения. Причина этого кроется в том, что в условиях технического прогресса применение вышеперечисленных национальных ценностей в повседневной жизни становится практически невозможным...» [2].

Цель статьи — выявить особенности художественного психологизма и формы внутреннего монолога в указанных произведениях.

1. Психологизм как стилевая доминанта

Психологизм в ранних повестях Айтматова строится на сочетании нескольких средств: внутренний монолог; лирическое повествование; психологическая деталь; символика природных образов; речевая индивидуализация персонажей.

«...Проза Ч. Т. Айтматова являет собой пример любопытного сочетания самых разнообразных мотивов и художественных традиций собственно национальной и мировой культуры. Уместно заметить, что тенденция комплексного освоения проблемы преемственности в литературе обнаруживает свои истоки постоянно. И это не удивительно:

специфически новое находится в тесной связи с общим историческим и литературным процессом, ибо всегда рождается на прочном фундаменте культурного наследия...» [3, 5].

«...В современном мире, где очень много противоречий, жестокости, несправедливости, бессердечия и безразличия, воспитание нравственной молодежи стало главной проблемой всех народов. Ведущие ученые мира с тревогой отмечают, что в новом тысячелетии дефицитом в человеческой жизни являются не материальные ценности, а истинные человеческие качества: доброта, милосердие, сострадание, честность, отзывчивость, доверие, терпение и ответственность. К человеку в настоящее время больше начали относиться как товару на рынке труда, то есть в человеке ценят только умение качественно выполнять определенную работу...» [4, 31].

Автор избегает прямых авторских оценок, позволяя внутреннему состоянию героя раскрыться через его размышления, воспоминания и эмоциональные реакции. Особенно ярко это проявляется в «Джамийле», где повествование ведётся от лица рассказчика — Сейита. Его воспоминания о прошлом окрашены субъективной интонацией, что усиливает психологическую глубину текста. «...к творчеству Чингиза Айтматова, как к единой эстетической и философской системе, а также тем обстоятельством, что логика развития художественного мира писателя теснейшим образом связана с нравственно-этическим дефицитом в современном мире. В его произведениях прослеживаются представления автора о нравственно-этических ценностях, на которых должно ориентироваться общество и утрата которых ведет его в бездну бездуховности и деградации. Ч. Айтматов самым активным образом выступает против духовной инертности, свойственной значительной части его современников. Его герои силой обстоятельств оказываются в ситуации, когда от них требуется нравственный выбор, их победа или поражение обусловлены силой духа человека, в критические минуты жизни сознательно выбирающего Добро и отвергающего Зло...» [5, 4].

2. Внутренний монолог в повести «Джамийла» выполняет несколько функций: Раскрывает процесс духовного взросления Сейита. Передаёт эмоциональное состояние Джамийлы. Создаёт лирическую атмосферу повествования.

Особенность психологизма здесь заключается в том, что многие переживания передаются опосредованно — через восприятие рассказчика. Сейит не просто наблюдатель, он соучастник внутренней драмы героев. Его размышления о любви, свободе, красоте становятся формой внутреннего монолога, соединяющего личное и философское начало. Джамийла изображена как личность, переживающая внутренний конфликт между общественным долгом и личным чувством. Её эмоциональное состояние раскрывается через краткие реплики, паузы, взгляды, что создаёт эффект «психологической недосказанности». Айтматов мастерски использует внутреннюю паузу и подтекст как средство передачи сложных переживаний.

3. Психологический конфликт в повести «Лицом к лицу»

В повести психологизм приобретает более драматический характер. В центре повествования — нравственное испытание человека. Внутренний монолог становится основным способом изображения душевной борьбы героя.

Если в «Джамийле» доминирует лиризм, то в «Лицом к лицу» усиливается трагическое начало. Герой оказывается «лицом к лицу» со своей совестью. Его размышления переданы через внутренние реплики, напряжённые паузы, эмоциональные всплески. Ч. Т. Айтматов использует: краткие фразы, прерывистый синтаксис, повтор ключевых слов, что передаёт внутреннее напряжение и психологическую раздвоенность. Внутренний монолог здесь не только раскрывает характер, но и формирует композицию произведения, определяя развитие конфликта.

4. Сравнительный аспект. Сопоставление двух повестей позволяет выявить различия в способах психологического анализа:

Параметр	«Джамийла»	«Лицом к лицу»
Тональность	Лирическая	Драматическая
Форма внутреннего монолога	Рефлексивная, воспоминательная	Напряжённая, конфликтная
Тип конфликта	Любовно-нравственный	Нравственно-социальный
Роль природы	Гармонизирующая	Усиливающая драматизм

Таким образом, в «Джамийле» внутренний монолог направлен на раскрытие красоты чувства и духовного пробуждения, тогда как в «Бетме-бет» он становится инструментом анализа трагического нравственного выбора.

Заключение

Психологизм в повестях Чингиза Айтматова является ключевой художественной особенностью его раннего творчества. Внутренний монолог выступает главным средством раскрытия духовного мира персонажей и позволяет автору показать сложность человеческой натуры. В «Джамийле» он приобретает лирико-философский характер, способствуя созданию поэтической атмосферы, тогда как в «Лицом к лицу» становится формой напряжённого нравственного самоанализа. Через внутренний монолог Айтматов утверждает ценность человеческой совести, свободы выбора и духовной ответственности.

Психологизм в ранней прозе писателя не только формирует художественную структуру текста, но и определяет его гуманистическую направленность.

Список литературы:

1. Асранкулова Б. А. Формирование нравственных ценностей у старшеклассников через изучение произведений Ч. Айтматова // Личность, семья и общество: вопросы педагогики и психологии. 2016. №6 (63). С. 12–16.
2. Бокоева Ж. Т. Место национальной культуры в произведениях Ч. Айтматова (на примере повести «Лицом к лицу») // Бюллетень науки и практики. 2022. Т. 8. № 6. С. 774–780. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/79/89>
3. Мискина М. С. Фольклорно-мифологические мотивы в прозе Чингиза Айтматова: дис. ... канд. филол. наук: 10.01.01. 2004.
4. Темаева Х. Н. Духовно-нравственный и художественный мир Чингиза Айтматова и его мотивы в северокавказской прозе: дис. ... канд. филол. наук: 10.01.02. Майкоп, 2010. 182 с.
5. Юрьева С. Н. Концепция художественного психологизма в романном творчестве Ф. М. Достоевского и Ч. Т. Айтматова: дис. ... канд. филол. наук: 10.01.01. 2002.

References:

1. Asrankulova B. A. (2016). Formirovanie npravstvennykh tsennostey u starsheklassnikov cherez izuchenie proizvedenij Ch. Ajtmatova. *Lichnost', sem'ya i obshchestvo: voprosy pedagogiki i psikhologii*, 6 (63), 12–16. (in Russian).
2. Bokoeva, Zh. (2022). The Place of National Culture in Works of Ch. Aitmatov (Based on the Face to Face Novel). *Bulletin of Science and Practice*, 8(6), 774-780. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/79/89>
3. Miskina, M. S. (2004). Fol'klorno-mifologicheskie motivy v proze Chingiza Ajtmatova: dis. ... kand. filol. Nauk. (in Russian).

4. Temaeva, Kh. N. (2010). Dukhovno-nravstvennyj i khudozhestvennyj mir Chingiza Ajtmatova i ego motivy v severokavkazskoj proze: dis. ... kand. filol. nauk: 10.01.02. Majkop. (in Russian).

5. Yur'eva, S. N. (2002). Kontsepsiya khudozhestvennogo psikhologizma v romannom tvorchestve F. M. Dostoevskogo i Ch. T. Ajtmatova: dis. ... kand. filol. nauk: 10.01.01. 2002. (in Russian).

Поступила в редакцию
04.03.2026 г.

Принята к публикации
17.03.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Кыдыкбаева К. С. Психологизм и внутренний монолог в повестях Ч. Т. Айтматова «Джамийла» и «Лицом к лицу» // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №5. С. 736-740. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/92>

Cite as (APA):

Kydykbaeva, K. (2026). Psychology and Internal Monologue in Ch. T. Aitmatov's Novels "Jamila" and "Face to Face". *Bulletin of Science and Practice*, 12(5), 736-740. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/92>

УДК 81

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/93>

ВЕРБАЛЬНЫЕ И НЕВЕРБАЛЬНЫЕ ЗНАКИ В КОММУНИКАЦИИ: СЕМИОТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

©Исмаилова Б., ORCID: 0009-0009-7186-7270, канд. филол. наук, Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, ismailova@oshsu.kg

©Тургунбаева К. Т., ORCID: 0009-0006-7296-6076, Ошский технологический университет имени М. М. Адышева, г. Ош, Кыргызстан, kanymjan1961@gmail.com

VERBAL AND NONVERBAL SIGNS IN COMMUNICATION: A SEMIOTIC ANALYSIS

©Ismailova B., ORCID: 0009-0009-7186-7270, P.hD., Osh State University,
Osh, Kyrgyzstan, ismailova@oshsu.kg

©Turgunbaeva K., ORCID: 0009-0006-7296-6076, Osh Technological University
named after M. Adyshev, Osh, Kyrgyzstan, kanymjan1961@gmail.com

Аннотация. В статье исследуется взаимодействие вербальных и невербальных знаков в человеческой коммуникации в рамках семиотического подхода. Вербальные знаки, представленные языковыми единицами, и невербальные знаки, включающие жесты, мимику, движения тела и паралингвистические элементы, рассматриваются как неотъемлемые компоненты процесса смыслообразования. Подчеркивается, каким образом вербальные и невербальные коды взаимодействуют, дополняют или противоречат друг другу в различных коммуникативных контекстах, определяя итоговую интерпретацию сообщения. Особое внимание уделяется культурной вариативности использования невербальных знаков и их прагматическим функциям наряду с вербальной речью — таким, как усиление значения, выражение эмоций или регулирование межличностной дистанции. В исследовании приводятся примеры из повседневного дискурса, медийной коммуникации и межкультурного взаимодействия, что подчеркивает значимость комплексного семиотического взгляда на коммуникацию как на мультимодальное явление.

Abstract. This article explores the interplay between verbal and nonverbal signs in human communication within a semiotic framework. Verbal signs, represented by language units, and nonverbal signs, including gestures, facial expressions, body movements, and paralinguistic elements, are examined as integral components of meaning-making. The study highlights how verbal and nonverbal codes interact, complement, or contradict each other in different communicative contexts, shaping the overall interpretation of messages. Special attention is given to cultural variability in the use of nonverbal signs and the pragmatic functions they perform alongside verbal speech, such as reinforcing meaning, expressing emotions, or regulating interpersonal distance. The research draws on examples from everyday discourse, media communication, and intercultural interaction, emphasizing the importance of a comprehensive semiotic perspective for understanding communication as a multimodal phenomenon.

Ключевые слова: вербальные знаки; невербальные знаки; семиотика; коммуникация; жесты; прагматика; мультимодальность; межкультурная коммуникация.

Keywords: verbal signs; nonverbal signs; semiotics; communication; gestures; pragmatics; multimodality; intercultural communication.

Communication is a complex phenomenon that involves both verbal and nonverbal elements, functioning together to create meaning. Within semiotics, the science of signs, verbal and nonverbal codes are regarded as equally important in the process of communication [3]. Verbal signs, expressed through linguistic units, operate on the basis of conventional rules of language, while nonverbal signs — such as gestures, facial expressions, posture, and prosodic features — carry meanings that are frequently culture-specific and context-dependent [2, 5].

Scholars emphasize that communication is inherently multimodal, as verbal and nonverbal signs interact to construct meaning. Research indicates that more than half of communicative meaning may be transmitted through nonverbal channels [12]. Nonverbal codes can reinforce the verbal message, contradict it, or create additional layers of interpretation [1]. For example, verbal agreement accompanied by negative body language generates ambiguity, which highlights the importance of analyzing communication as a unified semiotic process.

Nonverbal communication is also deeply influenced by cultural factors. Gestures, proxemics, and facial expressions are interpreted differently across cultures, sometimes even leading to misunderstandings in intercultural encounters [8]. In this regard, the semiotic analysis of communication acquires special relevance in a globalized world, where cultural diversity increasingly shapes interactions.

The purpose of this study is to analyze verbal and nonverbal signs within a semiotic framework, focusing on their interaction, pragmatic functions, and cultural variability. The main objectives are: to review theoretical approaches to verbal and nonverbal semiotics, to identify the pragmatic roles of nonverbal codes in communication, and to examine cultural differences in the interpretation of verbal and nonverbal signs. By addressing these issues, the article contributes to the development of semiotic theory and provides practical implications for intercultural communication, translation studies, and media discourse analysis. The study is based on a qualitative approach within the framework of semiotic and pragmatic analysis. The research material includes authentic texts from English and Kyrgyz corpora, covering literary works, media discourse, and everyday communication. This choice is justified by the fact that corpora provide representative data on the functioning of both verbal and nonverbal signs in natural contexts [2].

The method of corpus analysis is applied in order to identify the frequency and distribution of indefinite pronouns and related verbal markers of indeterminacy in English and Kyrgyz. Such an approach makes it possible to detect systematic patterns of usage that may not be visible through traditional descriptive methods [18].

The comparative method is employed to reveal similarities and differences between English and Kyrgyz systems of verbal and nonverbal signs. This method has been widely used in cross-linguistic studies since it allows the identification of both universal categories and culturally specific features [10].

The semantic and pragmatic analysis is used to investigate the communicative functions of signs in context. This approach makes it possible to understand how verbal and nonverbal codes interact in real discourse and how they contribute to the pragmatic goals of speakers, such as expressing uncertainty, politeness, or avoidance of directness [14, 16].

The research also draws on elements of cognitive semiotics, which interpret signs as part of broader meaning-making processes in human cognition. This perspective highlights the role of cultural models in shaping the interpretation of both verbal and nonverbal communication [20].

The combination of corpus-based, comparative, semantic, pragmatic, and cognitive approaches ensure the reliability and validity of the analysis. It provides a comprehensive perspective on the functioning of verbal and nonverbal signs in English and Kyrgyz communication, emphasizing both universality and cultural specificity.

The analysis of verbal and nonverbal signs in English and Kyrgyz communication demonstrated both universal and culture-specific tendencies. The study revealed four major findings:

Universality of sign categories. The analysis demonstrated that both English and Kyrgyz communication systems share a stable and universal set of sign categories that are consistently used to express indeterminacy, uncertainty, and communicative nuance. These categories include verbal signs, represented by lexical and grammatical units, and nonverbal signs, manifested through gestures, facial expressions, posture, and prosodic features. Verbal signs carry the semantic core of communication. They provide explicit lexical meaning and are organized by grammatical rules. For example, indefinite pronouns such as someone, something, anybody in English and кимдир, бир нерсе, эч ким in Kyrgyz indicate the presence of an entity without specifying its identity. Similarly, modal constructions (might, could) or particles in Kyrgyz (балким, мүмкүн) mark semantic uncertainty. Such verbal devices represent the linguistic encoding of indeterminacy and correspond to the principle that language structures ambiguity at the lexical and grammatical levels [10].

Nonverbal signs, on the other hand, fulfill pragmatic functions by reinforcing, modifying, or even contradicting verbal meaning. A statement such as I'm fine can be semantically positive in verbal terms, but when accompanied by a hesitant tone or avoidance of eye contact, it communicates doubt or irony. In Kyrgyz, the utterance жакшы ("good") may convey dissatisfaction if paired with a dismissive hand wave. This multimodal layering illustrates that communication cannot be reduced to verbal code alone but requires integration of both sign systems [1, 11].

The stability of these categories across different languages confirms the universal multimodal nature of communication. Previous studies argue that meaning is rarely produced by words alone, as nonverbal codes consistently co-occur with speech to create coherent messages [12]. Our findings reinforce this claim by showing that English and Kyrgyz, despite typological and cultural differences, rely on the same dual structure of verbal-semantic encoding and nonverbal-pragmatic modulation. This universality suggests that semiotic categories of verbal and nonverbal communication are not language-specific but rather cognitive and cultural constants. They reflect fundamental human strategies for dealing with uncertainty and for shaping interpersonal interaction through both explicit and implicit means [20].

Frequency of nonverbal signs. The corpus analysis revealed that nonverbal signs are not supplementary but rather frequent and systematic components of communication. They almost invariably accompany verbal utterances and significantly contribute to the interpretation of meaning. This observation supports the view that human interaction is inherently multimodal, with speech and body language forming an integrated system rather than two separate channels [2, 13].

In Kyrgyz dialogues, hesitation markers such as э-э or мм are commonly paired with specific nonverbal actions. For instance, speakers often avoid direct eye contact or tilt the head slightly downward while producing these fillers. Such combinations indicate not only hesitation but also respect or an attempt to soften the interruption of silence, which is pragmatically important in Kyrgyz cultural norms. The nonverbal reinforcement here transforms a simple hesitation sound into a culturally nuanced sign of indirectness. In English conversations, hesitation is frequently realized through prosodic elongation, such as the drawn-out vowel in weeeell... or uhhh.... These markers are typically accompanied by upward intonation, slight eyebrow raising, or hand gestures that delay turn-taking. The corpus data show that hesitation in English is less about signaling deference, as in Kyrgyz, and more about gaining time to plan speech or manage discourse flow [12].

The high frequency of these multimodal clusters suggests that hesitation is rarely expressed by verbal means alone. Rather, it emerges as a synchronization of verbal fillers and nonverbal behaviors, which jointly signal uncertainty, reflection, or turn-holding. This finding is consistent with previous

studies emphasizing that prosodic and kinesic cues are essential for interpreting the pragmatic functions of speech [1, 7].

From a cross-cultural perspective, the analysis indicates that while the function of hesitation is universal — to manage time, signal uncertainty, or negotiate interaction — the forms of its nonverbal realization differ. In Kyrgyz, gaze avoidance and downward head movement are prominent, reflecting cultural patterns of respect and indirectness. In English, eyebrow movements and hand gestures dominate, highlighting individual expressiveness and discourse management.

Overall, the frequency and regularity of nonverbal signs in hesitation contexts demonstrate that they are indispensable for achieving communicative coherence. Their consistent co-occurrence with verbal fillers confirms that hesitation should be studied as a multimodal phenomenon rather than a purely linguistic feature [4, 14].

Pragmatic functions. The findings of this study confirm that nonverbal signs are not merely supplementary to verbal language but fulfill crucial pragmatic functions that shape the interpretation of communicative acts. Among these functions, three are particularly salient: emphasis, politeness, and mitigation of directness. These results align with observations in pragmatic theory, which stresses the role of multimodal resources in achieving communicative goals [1, 14].

Nonverbal cues often serve to highlight or reinforce verbal meaning. In English, a statement such as *I really mean it* may be accompanied by a firm hand gesture or a stronger intonation contour. Similarly, in Kyrgyz, the phrase *чын эле* (“really”) is typically reinforced by head nodding or by a gesture of placing the hand on the chest, symbolizing sincerity. These examples demonstrate that emphasis is not only linguistic but also embodied, and its force depends on the combination of verbal and nonverbal elements [11].

Nonverbal signs also function as markers of politeness. In English communication, smiling, maintaining appropriate eye contact, and adopting an open posture often accompany polite requests or apologies. For instance, *Could you help me, please?* uttered with a smile and a soft tone reinforces the intention of respect. In contrast, in Kyrgyz communication, politeness is frequently expressed through avoidance of direct eye contact in hierarchical contexts, lowered intonation, and gestures of modesty such as bowing the head slightly. These strategies reflect different cultural models of politeness: the English system prioritizes positive politeness (expressing friendliness and solidarity), whereas the Kyrgyz system emphasizes negative politeness (avoiding imposition and showing deference) [3, 5].

One of the most significant pragmatic roles of nonverbal cues is the softening of directness in speech. In English, hedging expressions like *maybe* or *perhaps* are often supported by gestures such as a head tilt or shrug, which visually indicate uncertainty. In Kyrgyz, silence itself can serve as a mitigating strategy, signaling disagreement or refusal without explicit verbal confrontation. A simple utterance *балким* (“maybe”) accompanied by gaze avoidance functions as a culturally acceptable form of softening refusal. Such practices illustrate how multimodality enables speakers to balance clarity with politeness, especially in potentially face-threatening acts [6].

While the pragmatic functions are universal, their realizations differ across languages and cultures. English relies heavily on nonverbal reinforcement of positive politeness, aiming to maintain harmonious and cooperative interaction. Kyrgyz communication places stronger emphasis on indirectness and avoidance strategies, which serve to protect social hierarchy and prevent overt confrontation. These differences confirm that pragmatic interpretation of nonverbal signs is deeply rooted in cultural values and communicative traditions [20].

In sum, the results show that nonverbal signs play an indispensable role in pragmatics by emphasizing meaning, signaling politeness, and mitigating directness. They function as culturally

embedded semiotic tools that guide interpretation, shape interpersonal relations, and maintain communicative balance.

Cultural variability. The analysis revealed that nonverbal signs demonstrate significant variability across cultures, even when their surface forms appear similar. Gestures, body language, and facial expressions are strongly influenced by cultural conventions, which determine whether a given sign is interpreted as positive, neutral, or negative. This confirms the argument that nonverbal communication cannot be universally decoded without considering the cultural frame in which it occurs [9, 15].

In English-speaking contexts, direct eye contact is generally associated with attentiveness, honesty, and confidence. For example, during professional interactions in the United States or the United Kingdom, steady eye contact is expected as a marker of credibility. In contrast, in Kyrgyz culture, direct eye contact in hierarchical situations may be interpreted as a sign of arrogance or disrespect, especially when directed toward elders or authority figures. Instead, looking slightly downward conveys humility and respect, which aligns with broader Central Asian communicative traditions [19].

Hand gestures also vary in their meaning. The gesture of showing the thumb up is a widely recognized sign of approval in English-speaking contexts. However, in some parts of Central Asia, including Kyrgyzstan, the same gesture may not carry identical positive connotations and can sometimes be seen as inappropriate in formal communication. Similarly, nodding typically signals agreement in English, whereas in Kyrgyz interaction it may serve as a backchannel marker (*ооба, угуу жатам* — “yes, I’m listening”), without implying full agreement.

English communication often permits closer physical distance in informal conversations, reflecting cultural values of openness and sociability [8, 9]. In Kyrgyz culture, greater interpersonal distance is usually maintained in formal contexts, and physical proximity is reserved for close family and friends. This variation highlights the semiotic role of space in shaping social relationships.

Silence is another culturally variable sign. In English contexts, prolonged silence may be perceived as awkwardness or communicative breakdown. In Kyrgyz culture, however, silence often functions as a meaningful communicative strategy, signaling respect, agreement without elaboration, or indirect disagreement. This demonstrates that silence itself operates as a culturally specific nonverbal code [17].

These examples illustrate that even seemingly universal nonverbal behaviors acquire different meanings depending on cultural norms. The same sign may be interpreted as positive in one context and negative in another. This variability confirms the necessity of intercultural semiotic analysis to prevent misinterpretation and miscommunication in multilingual and multicultural settings [19].

Table

VERBAL AND NONVERBAL SIGNS IN ENGLISH AND KYRGYZ COMMUNICATION

<i>Category</i>	<i>English Example</i>	<i>Kyrgyz Example</i>	<i>Function</i>
Verbal – Indefinite	someone said it	кимдир айтты	Uncertainty, vagueness
Verbal + Nonverbal	I don’t know... + shrug	билбейм... + eyebrow raise	Politeness, mitigation
Prosodic Nonverbal	Rising intonation (really?)	Elongated vowel эээ...	Hesitation, indirectness
Gesture Nonverbal	Direct eye contact	Downward gaze	Respect, hierarchy management
Mixed Multimodal	maybe... + head tilt	балким... + hand wave	Expressing uncertainty

The data confirm that verbal and nonverbal signs form a unified semiotic system in communication. While universality is observed in the basic categories of signs, cultural specificity strongly influences their pragmatic interpretation. These findings align with previous cross-linguistic research and provide new insights into Kyrgyz–English comparative semiotics [5, 11, 20].

The results of this study highlight the multimodal nature of communication, confirming that verbal and nonverbal signs function as complementary and interdependent semiotic systems. This finding corresponds with earlier semiotic theories emphasizing that meaning emerges from the interaction of different codes rather than from language alone [5, 11]. The integration of verbal and nonverbal channels thus appears to be a universal characteristic of human communication.

One of the central observations is the universality of sign categories. Both English and Kyrgyz employ verbal markers such as indefinite pronouns and modal constructions to express uncertainty, while simultaneously relying on nonverbal cues such as hesitation markers, gestures, and prosodic features. This supports Haspelmath's (1997) cross-linguistic typology of indefiniteness and extends it by demonstrating that indeterminacy is multimodally encoded. The parallel functioning of these categories in structurally different languages — an analytic language like English and an agglutinative language like Kyrgyz — indicates that multimodality is grounded in cognitive and communicative universals [20].

At the same time, the study revealed significant cultural variation. In English, nonverbal signs are frequently employed to enhance politeness and to mitigate directness, which aligns with Brown and Levinson's (1987) theory of positive politeness strategies. In Kyrgyz, however, nonverbal cues such as silence, gaze avoidance, or modest gestures often reflect indirectness and deference, which correspond to negative politeness strategies in hierarchical societies [8, 9, 19]. This contrast demonstrates that while pragmatic functions of nonverbal signs are universal, their realization is culture-specific.

The findings also shed light on the role of silence. In Anglo-American contexts, silence may be perceived as communicative breakdown, whereas in Kyrgyz interaction it is a meaningful strategy of politeness or indirect refusal. This observation resonates with Nakane's (2007) analysis of silence in intercultural communication and underscores the need to interpret nonverbal cues through the lens of cultural norms.

From a methodological perspective, the use of corpus data and multimodal analysis proved effective for identifying systematic patterns that traditional linguistic approaches often overlook. Combining corpus linguistics with pragmatic and semiotic frameworks provides a more holistic understanding of communication. Future studies could further develop this line of research by expanding corpus data, including audiovisual material, and applying experimental methods to test how speakers of different cultures perceive and interpret nonverbal signs.

Overall, the discussion confirms that communication is inherently multimodal and culturally embedded. While universals ensure that verbal and nonverbal signs fulfill comparable functions across languages, cultural variability shapes the way these functions are realized and interpreted. Therefore, semiotic analysis of communication contributes not only to linguistic theory but also to practical fields such as translation studies, intercultural communication, and education.

The present study has examined verbal and nonverbal signs within a semiotic framework, focusing on their universality and cultural variability in English and Kyrgyz communication. The analysis demonstrated that verbal signs provide the semantic foundation of utterances through lexical and grammatical means, while nonverbal signs perform essential pragmatic functions by reinforcing, modifying, or even contradicting verbal meaning. This confirms that communication is inherently multimodal and that meaning cannot be fully understood without considering both channels.

The findings revealed several important results. First, universality is evident in the existence of stable sign categories such as person, object, quantity, and location, which are expressed in both languages. Second, nonverbal signs such as gestures, facial expressions, prosody, and silence occur with high frequency and systematically accompany verbal expressions, thereby shaping interpretation. Third, nonverbal cues fulfill key pragmatic functions including emphasis, politeness, and mitigation of directness. Finally, significant cultural variability was observed: English communication tends to rely on nonverbal cues for positive politeness and mitigation, while Kyrgyz communication emphasizes indirectness, respect, and hierarchical deference through gaze avoidance, silence, and culturally specific gestures.

These findings contribute to the broader field of semiotics by illustrating how verbal and nonverbal signs operate as a unified communicative system across languages. They also demonstrate the importance of intercultural semiotic analysis in preventing misinterpretation, especially in multilingual and multicultural contexts.

Future research should extend this analysis by incorporating larger multimodal corpora, experimental methods for testing perception of nonverbal signs, and comparative studies involving additional languages and cultures. Such investigations will further clarify the balance between universal semiotic principles and culture-specific communicative practices.

In sum, this study highlights the central role of multimodality in communication and underscores the need to integrate both verbal and nonverbal perspectives in linguistic, cultural, and intercultural research.

References:

1. Argyle, M. (1988). *Bodily Communication* (2nd ed.). London: Routledge.
2. Birdwhistell, R. (1970). *Kinesics and Context: Essays on Body Motion Communication*. Philadelphia: University of Pennsylvania Press.
3. Brown, P., & Levinson, S. (1987). *Politeness: Some Universals in Language Usage*. Cambridge: Cambridge University Press.
4. Clark, H. H., & Fox Tree, J. E. (2002). Using uh and um in spontaneous speaking. *Cognition*, 84(1), 73–111. [https://doi.org/10.1016/S0010-0277\(02\)00017-3](https://doi.org/10.1016/S0010-0277(02)00017-3)
5. Eco, U. (1976). *A Theory of Semiotics*. Bloomington: Indiana University Press.
6. Goffman, E. (1967). *Interaction Ritual: Essays on Face-to-Face Behavior*. Garden City, NY: Anchor Books.
7. Goodwin, C. (1981). *Conversational Organization: Interaction Between Speakers and Hearers*. New York: Academic Press.
8. Hall, E. T. (1966). *The Hidden Dimension*. New York: Doubleday.
9. Hall, E. T. (1976). *Beyond Culture*. New York: Anchor Press.
10. Haspelmath, M. (1997). *Indefinite Pronouns*. Oxford: Clarendon Press.
11. Kendon, A. (2004). *Gesture: Visible Action as Utterance*. Cambridge: Cambridge University Press.
12. Knapp, M. L., Hall, J. A., & Horgan, T. G. (2013). *Nonverbal Communication in Human Interaction* (8th ed.). Boston: Wadsworth.
13. Kull, K. (2009). Towards a semiotic biology: Life is the action of signs. *Biological Theory*, 4(2), 167–173. <https://doi.org/10.1162/biot.2009.4.2.167>
14. Levinson, S. C. (1983). *Pragmatics*. Cambridge: Cambridge University Press.
15. Matsumoto, D. (2006). Culture and nonverbal behavior. In V. Manusov & M. L. Patterson (Eds.), *The SAGE Handbook of Nonverbal Communication* (pp. 219–235). Thousand Oaks, CA: Sage.

16. Mey, J. (2001). *Pragmatics: An Introduction* (2nd ed.). Oxford: Blackwell.
17. Nakane, I. (2007). *Silence in Intercultural Communication*. Amsterdam: John Benjamins.
<https://doi.org/10.1075/pbns.163>
18. Poyatos, F. (2002). *Nonverbal Communication Across Disciplines. Volume I: Culture, Sensory Interaction, Speech, Conversation*. Amsterdam: John Benjamins.
19. Scollon, R., & Scollon, S. W. (2012). *Intercultural Communication: A Discourse Approach* (3rd ed.). Malden, MA: Wiley-Blackwell.
20. Wierzbicka, A. (1997). *Understanding Cultures through Their Key Words*. Oxford: Oxford University Press.

Список литературы:

1. Argyle M. *Bodily Communication* (2nd ed.). London: Routledge. 1988.
2. Birdwhistell R. *Kinesics and Context: Essays on Body Motion Communication*. Philadelphia: University of Pennsylvania Press. 1970.
3. Brown P., Levinson S. *Politeness: Some Universals in Language Usage*. Cambridge: Cambridge University Press. 1987.
4. Clark H. H., Fox Tree J. E Using uh and um in spontaneous speaking // *Cognition*. 2002. №84(1). P. 73–111. [https://doi.org/10.1016/S0010-0277\(02\)00017-3](https://doi.org/10.1016/S0010-0277(02)00017-3)
5. Eco U. *A Theory of Semiotics*. Bloomington: Indiana University Press. 1976.
6. Goffman E. *Interaction Ritual: Essays on Face-to-Face Behavior*. Garden City, NY: Anchor Books. 1967.
7. Goodwin C. *Conversational Organization: Interaction Between Speakers and Hearers*. New York: Academic Press. 1981.
8. Hall E. T. *The Hidden Dimension*. New York: Doubleday. 1966.
9. Hall E. T. *Beyond Culture*. New York: Anchor Press. 1976.
10. Haspelmath M. *Indefinite Pronouns*. Oxford: Clarendon Press. 1997.
11. Kendon A. *Gesture: Visible Action as Utterance*. Cambridge: Cambridge University Press. 2004.
12. Knapp M. L., Hall J. A., Horgan T. G. *Nonverbal Communication in Human Interaction* (8th ed.). Boston: Wadsworth. 2013.
13. Kull K. Towards a semiotic biology: Life is the action of signs // *Biological Theory*. 2009. V. 4(2), P. 167–173. <https://doi.org/10.1162/biot.2009.4.2.167>
14. Levinson S. C. *Pragmatics*. Cambridge: Cambridge University Press. 1983.
15. Matsumoto D. Culture and nonverbal behavior. In V. Manusov & M. L. Patterson (Eds.), *The SAGE Handbook of Nonverbal Communication* (pp. 219–235). Thousand Oaks, CA: Sage. 2006.
16. Mey J. *Pragmatics: An Introduction* (2nd ed.). Oxford: Blackwell. 2001.
17. Nakane I. *Silence in Intercultural Communication*. Amsterdam: John Benjamins. 2007.
<https://doi.org/10.1075/pbns.163>
18. Poyatos F. *Nonverbal Communication Across Disciplines. Volume I: Culture, Sensory Interaction, Speech, Conversation*. Amsterdam: John Benjamins. 2002.
19. Scollon R., Scollon S. W. *Intercultural Communication: A Discourse Approach* (3rd ed.). Malden, MA: Wiley-Blackwell. 2012.

20. Wierzbicka A. Understanding Cultures through Their Key Words. Oxford: Oxford University Press. 1997.

Поступила в редакцию
06.03.2026 г.

Принята к публикации
15.03.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Ismailova B., Turgunbaeva K. Verbal and Nonverbal Signs in Communication: A Semiotic Analysis // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №5. С. 741-749. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/93>

Cite as (APA):

Ismailova, B., & Turgunbaeva, K. (2026). Verbal and Nonverbal Signs in Communication: A Semiotic Analysis. *Bulletin of Science and Practice*, 12(5), 741-749. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/93>

ISSN 2414-2948

Научное сетевое издание

48,9 п. л., 47,2 МБ

БЮЛЛЕТЕНЬ НАУКИ И ПРАКТИКИ

Сетевое издание

<https://www.bulletennauki.ru>

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/126>

Ответственный редактор — Ф. Ю. Овечкин.

Дизайн — А. Ф. Овечкина

Техническая редакция, корректура, верстка — С. А. Хухунин, Ю. А. Митлинова

Выход и размещение на сайте — 15.05.2026 г.