

Bulletin of Science and Practice

Scientific Journal

2024, Volume 10, Issue 6

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 10. Номер 6.

Июнь 2024 г.

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, 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. +79821565120
<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 — 0,281; 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. 2024. Т. 10. №6. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103>

©Издательский центр «Наука и практика», 2024
Нижневартовск, Россия



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

Volume 10, Issue 6.
June, 2024.

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, 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 — 0.281; 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.

(2024). *Bulletin of Science and Practice*, 10(6). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103>

©Publishing Center Science and Practice, 2024
Nizhnevartovsk, Russia



СОДЕРЖАНИЕ

Химические науки

1. *Абдуллаева Ж. Д., Джумаева Ж. Ш.*
Строение кристаллов комплексного соединения хлорида марганца с треонином
полученных методом медленного выпаривания 15-19

Биологические науки

2. *Сулейманова Ш. Т.*
Сравнительное изучение фитохимического состава *Satureja L.* во флоре Нахчыванской
Автономной Республики 20-26
3. *Фатдаева А. Х.*
Таксономический анализ рода *Cirsium Mill.* во флоре Азербайджана 27-31
4. *Гурбанова Л. З.*
Этнофармакологические свойства некоторых растений семейства *Asteraceae*,
распространенных на территории Азербайджана 32-37
5. *Акперова А. Э., Салимов Р. А.*
Жизненные формы и архитектурные модели некоторых видов подрода *Campanula*
(*Campanula L.*, *Campanulaceae*) 38-44
6. *Гараев С. Г.*
Ботанико-географический анализ мезотермических реликтов тургайской флоры
Азербайджана 45-51
7. *Мирзоева Ш. Н., Зернов А. С.*
Синантропные компоненты флоры Апшеронского полуострова 52-57
8. *Тешебаева З. А.*
Основные вредители-насекомые и болезни сельскохозяйственных культур юга
Кыргызстана 58-69

Науки о Земле

9. *Коржов Ю. В., Стариков А. И., Романова Т. И., Кузина М. Я.*
Геологические предпосылки для накопления углеводородов и формирования залежей
в нижнемеловом и юрском разрезе Боровой площади 70-80
10. *Гончар А. Д., Нигматуллин А. В., Атнабаев А. Ф.*
Применение технологий дистанционного зондирования Земли для мониторинга особо
охраняемых природных территорий 81-85
11. *Нигматуллин А. В., Гончар А. Д., Атнабаев А. Ф.*
Цифровая модель местности как базовый элемент корпоративной ГИС (на примере
геопарка Торатау) 86-89
12. *Мухаметов Д. И., Атнабаев А. Ф., Шаймарданов Д. А., Павлова Л. Г.*
Роль данных дистанционного зондирования земли в оценке влияния человека на
окружающую среду 90-94

Сельскохозяйственные науки

13. *Алиева Т. Р., Вердиева В. Г., Вердиева Ф. Б., Исмаилова М. Э., Гулуев Т. Н.*
Агрохимическая характеристика светло-серо-коричневых солончаковых почв
Прикуринской части Азербайджана 95-99
14. *Манафова Ф. А.*
Состав и структура почв Гобустанского массива 100-104
15. *Аббасова Р. Я., Сулейманов Н. Р., Ализаде Н. Б.*
Перераспределение гидротермических ресурсов на различных элементах
микрорельефа почв полупустынной зоны и агроландшафтах под пшеницей 105-109
16. *Аскеров Е. И., Мирзалиев В. А.*
Технологии возделывания и нормы минерального удобрения при выращивании
картофеля в Азербайджане 110-117
17. *Махмудова Э. П.*
Продуктивность картофеля в богарных условиях на черноземных почвах Гедабекского
района Азербайджана 118-124

18. *Абдуллаева Н. М.*
Анализ агротехнического ухода за садом восточной хурмы в Шеки-Загатальском регионе Азербайджанской Республики 125-130
19. *Мамедли Т. Б., Ганбаров Д. Ш., Байрамов Б. С.*
Закономерности распределения кормовых растений в растительности Гуннат-Капычикского физико-географического района 131-137
20. *Гумбатова Г. В.*
Особенности развития в Азербайджане *Apis mellifera* subsp. *caucasica* Gorbachev, 1916 138-143
21. *Байрамов С. С., Ганбаров Д. Ш., Новрузов Г. М., Бабаева С. Р.*
Мясная продуктивность овец породы балбас юго-восточной части Азербайджана 144-152
22. *Ибрагимов А. В., Магеррамов М. М.*
Оптимизация натрий-калиевого отношения в рационе коров 153-160
- Медицинские науки*
23. *Волобуев А. Н., Романчук Т. Г., Романчук Н. П., Булгакова С. В.*
Наука о когнитивном мозге и квантовая биофизика *Homo sapiens* XXI века: гибридная нейровизуализация и ядерная медицина, 5P medicine and 5G technology, нейробиология и нейрофизиология квантового мозга, психоанализ, арт-медицина, биоэлементология и нутрициология 161-194
24. *Майканаев Б. Б., Мамакеев К. М., Ашимов Ж. И., Осмонбекова Н. С., Айтмолдин Б. А., Шахд Х. А.*
Обзор литературы: современное состояние хирургического лечения опухоли ободочной кишки 195-207
25. *Яриков А. В., Перльмуттер О. А., Фраерман А. П., Цыбусов С. Н., Волков И. В., Романов С. В., Абаева О. П., Павлова Е. А., Соснин А. Г.*
Принципы организации мультидисциплинарных клиник и центров лечения боли (обзор литературы и собственный опыт) 208-218
26. *Акынбекова Н. Б., Махмудова Ж. А., Таалайбекова М. Т., Иманходжаев Д. А., Баатырова Н. Ж.*
Влияние L-аргинина на динамику кардиоспецифических ферментов в крови у кроликов с моделированным атеросклерозом при краткосрочной адаптации к высокогорью 219-224
27. *Мамакеев К. М., Уметалиев Ю. К., Абдышев Э. А., Ниязов Б. С., Ниязова С. Б., Маматов А. А.*
Содержание ИЛ-1 β и ИЛ-10 в плазме крови в динамике у экспериментальных животных при моделировании раневого процесса мягких тканей в условиях низкогогорья и в период деадаптации к высокогорью 225-233
28. *Айтмолдин Б. А., Рустемова К. Р., Мамакеев К. М., Кабдуаисова А. Д., Гадылбеков А. А.*
Современные подходы диагностики и тактики ведения пациентов с хроническим копростазом при декомпенсированных формах дисфункции толстой кишки 234-252
29. *Темиров Н. М., Темирова В. Н., Жолдошев С. Т., Кодиров Р. И.*
Особенности эпидемиологического процесса заболеваемости корью сельского населения на территории ГСВ №7 в Центре семейных врачей города Джалал-Абад Кыргызской Республики за 2023 год 253-259
30. *Байсекеев Т. А., Деркембаева Ж. С., Мамышов А. Ж., Осмонбекова Н. С., Жолборсов А. А., Кочконбаев Ж. А., Эмильбеков Ф. М., Муратов К. К.*
Постковидный синдром в виде венозных и артериальных тромбозов, осложненных COVID-19 260-274
31. *Мамышов А. Ж., Осмонбекова Н. С., Кочконбаев Ж. А., Жынжыров Б. К., Эмильбеков Ф. М., Муратов К. К., Жумабаев А. Ж.*
Модифицированный метод раннего закрытия гнойных ран при хроническом остеомиелите у больных с сахарным диабетом 275-283

Технические науки

32. Ян Хэ, Кудашев С. Ф.
Проектирование металлического сульфидного электрода для получения водорода электролизом 284-295
33. Фан Илин, Кудашев С. Ф.
Способы защиты оборудования от гидравлического удара 296-305
34. Тянь Юй, Лысяков А. И., Ван Хаоюй, Се Хаоюй
Разработка одномерного фотонного кристалла MOF/TiO₂ с широкой полосой пропускания и его газочувствительные свойства 306-316
35. Чжоу Минь, Кузнецов Д. В.
Энергетическая схема рекуперации выхлопных газов дизельного генератора мощностью 25 кВт 317-329
36. Ян Чэнфан
Исследование лабораторного контура с теплым плинтусом в импульсном режиме 330-337
37. Чэнь Чжэньчжэнь, Кузнецов Д. В., Ян Синлинь
Трехступенчатая последовательная LNG-система выработки энергии на переработку остатков тепла от дыма 338-347
38. Цзо Сяоюн, Ванин А. Г.
Проектирование системы освещения рыболовного судна на основе управляемой силой ветра и солнечной комплементарности 348-361
39. Чэнь Жэньтянь, Ефимов А. Ю.
Анализ и оптимизация пути потока в стеке протонного керамического топливного элемента 362-371
40. Хань Ван, Мальцев С. А.
Энергетическая схема тепловой цепи с регулятором прямого действия мощностью 1 МВт в пульсирующем режиме 372-383
41. Лю Хаочэн
Численное моделирование влияния скорости воздушного потока на теплоотдачу ребер 384-389
42. Ван Юйцзя, Миндров К. А.
Силовая цепь механического демпфирующего устройства системы охлаждения импульсного дизель-генератора мощностью 50 кВт 390-404
43. Киреев Н. С., Кудашев С. Ф., Чжан Цян
Моделирование органического цикла Ренкина на основе теории энергетических цепей 405-421
44. Чжан Жунжун, Базанов А. Г.
Энергетическая схема 1,3 МВт с циклом Брайтона 422-432
45. Чжан Сьюй, Миндров К. А., Кузнецов А. А.
Разработка прототипа энергонезависимых контуров отопления с пульсирующим режимом 433-440
46. Ситников С. А.
Оценка влияния скорости и направления встречного ветра на удельное сопротивление при скатывании вагона с сортировочной горки 441-445
47. Шигапов Р. И., Нуриева Э. Н., Сагдеева Г. С.
Оптимизация работы установок переработки тяжелых нефтяных остатков в процессах замедленного коксования 446-453
48. Рысбекова Э. С., Назарова А. Н., Казыбаева А. А.
Исследование типов жилых зданий на юге Кыргызстана 454-459

Экономические науки

49. Отто О. Э., Абдуллаева А. М.
Экономическая эффективность строительства многозабойной скважины с использованием технологии «Березовый лист» как альтернатива «Fish Bone» 460-467
50. Какадий И. И., Следнева А. А.
Роль цифровых технологий в формировании «мягких» и «жестких» навыков у государственных и муниципальных управленцев 468-474

51. Курманов У. Э.
Методология исследования синтеза транспортно-логистических систем Кыргызской Республики 475-483
52. Ташмурзаева Г. Т., Ахметова Э. Н.
Биржевая деятельность на рынке ценных бумаг 484-488
53. Сариева М. А., Кадырова Б. Э.
Зарубежный опыт управления сотрудниками 489-494
54. Павленкова В. А., Николаева А. А.
Роль и значение инновационных и цифровых технологий на государственной службе . 495-499
- Юридические науки*
55. Шерипов Н. Т., Акбаралиев М, Б.
Конституционный суд Кыргызской Республики в системе органов государственной власти Кыргызской Республики 500-504
56. Джумагулов А. М., Газиева Н. А.
Основные этапы формирования конституционно-правовой политики в сфере развития государственного языка в Кыргызской Республике 505-510
57. Джумагулов А. М., Байгазиева Д. М., Габитова Т. А.
О защите культурных ценностей в деятельности ЮНЕСКО в условиях современных вооруженных конфликтов 511-515
58. Бердимуратова Г. М.
Вопросы правового статуса государственных служащих Республики Узбекистан 516-523
59. Андашев У. Т.
Особенности предмета и метода трудового права в современных условиях 524-528
60. Андашев У. Т.
Правовое регулирование рабочего времени в Кыргызстане в годы установления советской власти (1917-1924 гг.) 529-534
61. Турсунбаева Н. С.
Национальная ментальность и ее роль в разрешении юридических конфликтов (на примере судов аксакалов Кыргызской Республики) 535-543
- Педагогические науки*
62. Абилова З. Т., Менилбаева К. А.
Педагогическая рефлексия-инструмент профессионального развития будущих педагогических специалистов 544-550
63. Сарканбаева Г. К., Айтжанова С. Е.
Модель этнопедагогической подготовки студентов педагогического вуза 551-556
64. Каденова Ж. Т., Аким кызы Д.
Значение педагогической компетентности и такта в разрешении конфликта между учителем и учеником 557-562
65. Ян Чжэньни
Исследование интеграции инноваций искусственного интеллекта в современные образовательные технологии 563-572
66. Тянь Кайгэ
Экспериментальное инновационное исследование влияния проектного обучения PBL и технологии виртуальной реальности на методы преподавания учителей 573-581
67. Хлебников А. С., Фомина Е. Ю.
Роль выезда актива молодых специалистов в снижении утечки кадрового состава педагогов в школе 582-587
68. Камилжан кызы К., Арзиев М. А., Абдыкалыкова Н. С.
Методика и технология изготовления «курака» 588-597
69. Бабаева Н. Я., Бабаев Я. Н.
От языка химии к развитию образования 598-604

70.	<i>Новрузова А., Гусейнова К.</i> Роль педагогической деятельности и нравственных отношений во всестороннем становлении учителя	605-607
71.	<i>Хасанов Н. Б., Календерова Н. К., Бактыбек кызы А.</i> Игровое начало в формировании навыков русского речевого общения учащихся	608-615
72.	<i>Хасанов Н. Б., Мурсалиева К.</i> Развитие речи на уроках русского языка с киргизским языком обучения	616-622
73.	<i>Арстанбекова Н. Б.</i> Использование математических методов при решении химических задач	623-629
74.	<i>Арстанбекова Н. Б.</i> Задачи областной олимпиады школьников по химии	630-643
75.	<i>Сарканбаева Г. К., Калдыбаева А. Т., Рысбекова Р. М.</i> Этнопедагогическая подготовка как фактор сохранения и развития этнокультурного наследия в образовательной среде	644-649
76.	<i>Сарканбаева Г. К., Узакбаева С. А., Аубакирова Г. М.</i> Этнопедагогическая компетенция как важный элемент профессиональной подготовки учителя	650-656
77.	<i>Абилова З. Т., Калдыбаева А. Т., Жансугурова К. Т.</i> Проектное обучение как катализатор развития рефлексивного мышления у студентов	657-662
78.	<i>Абилова З. Т., Узакбаева С. А., Турсунбаева А. У.</i> Развитие рефлексивной компетенции в высшем образовании.....	663-669
79.	<i>Тагаева Д. А., Талипов А. Т., Саипбекова С. Э.</i> Формирование ключевых компетенций учащихся при обучении геометрии с применением геометрических задач с жизненным содержанием.....	670-674
80.	<i>Тагаева Д. А., Талипов А. Т., Саипбекова С. Э.</i> Изучение программирования python в средней школе - инновационный путь к цифровой грамотности.....	675-678
81.	<i>Гулиев А. И., Асланова Г. Г.</i> Эффективное использование современных технологий обучения в учебном процессе как один из факторов, влияющих на качество (технология на основе кейсов).....	679-685
<i>Социологические науки</i>		
82.	<i>Карташова Е. Н.</i> От социально-психологических аспектов цифровизации к рефлексии природы феномена слова.....	686-692
<i>Исторические науки</i>		
83.	<i>Асилбек уулу Б.</i> Схема классификации источников по типам и подтипам.....	693-697
84.	<i>Бекмурзаева Г. К.</i> Образование Кыргызской государственности как политической системы Кыргызстана	698-702
85.	<i>Тобакалов Ч. Б.</i> Состояние образования в Кыргызстане в конце XIX - начале XX века.....	703-709
86.	<i>Абытов Б. К., Бурханов С.</i> Состояние дипломатических отношений Кыргызской Республики и США.....	710-718
87.	<i>Кабулов Э. А.</i> Особенности ирригационной системы в Сурханском оазисе в годы правления Бухарского эмирата.....	719-724
88.	<i>Курбанова А. А.</i> Возрождение ислама постсоветский период в Кыргызстане.....	725-728
89.	<i>Осмонов С. М., Курбанова А. А.</i> Перспектива участия ислама в государственном строительстве Кыргызстана.....	729-732
<i>Филологические науки</i>		
90.	<i>Ахмедова К. К.,</i> Семантика и интернет-язык.....	733-737

91. *Ибрагимова Н. Н.*
Эстетические принципы европейского и русского романтизма, азербайджанского романтизма..... 738-743
92. *Алиев А.*
Стилистические и лексико-семантические оттенки поэтических синонимов..... 744-750
93. *Абдусаматова Л. Х.*
Художественное время и пространство в повестях В. Быкова..... 751-755
94. *Абдуллаева Ч. Б.*
Психолингвистические особенности рекламного дискурса: понимание когнитивных механизмов персуазивности..... 756-761
95. *Токтоматова А. С., Омурова А.*
Использование арабизма в поэме Эгемберди Эрматова «Пророк Мухаммад (мир ему и благословение Аллаха)»..... 762-767

CONTENTS

Chemical Sciences

1. *Abdullaeva Zh., Dzhumaeva Zh.*
Structure of Manganese Chloride and Threonine Crystals Formed by Slow Vaporization Method 15-19

Biological Sciences

2. *Suleymanova Sh.*
Comparative Examination of Phytochemical Composition of *Satureja* L. in the Flora of the Nakhchivan Autonomous Republic 20-26
3. *Fatdayeva A.*
Taxonomic Analysis of the *Cirsium* Mill. Genus in Flora of Azerbaijan 27-31
4. *Gurbanova L.*
Ethnopharmacological Properties of Some Plants of the Asteraceae Family which Are Distributed in the Territory of Azerbaijan 32-37
5. *Akbarova A., Salimov R.*
Life Forms and Architectural Models of Some Species of *Campanula* Subgenus (*Campanula* L., Campanulaceae) 38-44
6. *Qarayev S.*
Botanic-Geographical Analysis of Mesothermic Relicts of Turgai Flora of Azerbaijan 45-51
7. *Mirzayeva Sh., Zernov A.*
Synanthropic Components of the Flora of the Absheron Peninsula 52-57
8. *Teshebaeva Z.*
The Main Pests Are Insects and Diseases of Agricultural Crops in the South of Kyrgyzstan ... 58-69

Earth Sciences

9. *Korzhov Yu., Starikov A., Romanova T., Kuzina M.*
Prerequisites for Hydrocarbon Accumulation and Formation of Deposits in the Lower Cretaceous and Jurassic Sediments of the Borovoye Oil Field 70-80
10. *Gonchar A., Nigmatullin A., Atnabaev A.*
Application of Remote Sensing Technologies for Nature Reserves Monitoring 81-85
11. *Nigmatullin A., Gonchar A., Atnabaev A.*
Digital Terrain Model as a Basic Element of Corporate GIS (Using the Example of the Toratau Geopark) 86-89
12. *Mukhametov D., Atnabaev A., Shaimardanov D., Pavlova L.*
The Role of Remote Sensing Data in Assessing Human Impact on the Environment 90-94

Agricultural Sciences

13. *Alieva T., Verdieva V., Verdieva F., Ismailova M., Guluyev T.*
Agrochemical Characteristics of Light-Gray-Brown Salt Characteristic Soils of the Kura Part of Azerbaijan 95-99
14. *Manafova F.*
Composition and Structure of Soils of the Gobustan Massif 100-104
15. *Abbasova R., Suleimanov N., Alizade N.*
Redistribution of Hydrothermal Resources on Different Elements of the Microrelief of Soils in the Semi-desert Zone and Agrolandscapes under Wheat 105-109
16. *Asgarov E., Mirzaliyev V.*
Cultivation Technologies and Inorganic Fertilizer Norms when Growing Potatoes in Azerbaijan 110-117
17. *Makhmudova E.*
Potatoes Performance in Rainfed Conditions on the Chernozems of the Gedabek District of Azerbaijan 118-124
18. *Abdullaeva N.*
Analysis of Agrotechnical Care of *Diospyros kaki* Orchard Grown in the Sheki-Zagatala Region of the Republic of Azerbaijan 125-130

19.	<i>Mammadli T., Ganbarov D., Bayramov B.</i> Regularities of Distribution of Feed Plants in the Vegetation of Gunnut-Kapychik Physical-Geographical Region	131-137
20.	<i>Gumbatova G.</i> Development Peculiarities in Azerbaijan <i>Apis mellifera</i> subsp. <i>caucasica</i> Gorbachev, 1916 ...	138-143
21.	<i>Bayramov S., Ganbarov D., Novruzov G., Babayeva S.</i> Meat Performance of Sheep Balbas breeds in the Southeastern Part of Azerbaijan	144-152
22.	<i>Ibragimov A., Maharramov M.</i> Optimization of Sodium-Potassium Ratio in Cow Diets	153-160
<i>Medical Sciences</i>		
23.	<i>Volobuev A., Romanchuk T., Romanchuk N., Bulgakova S.</i> Science of Cognitive Brain and Quantum Biophysics <i>Homo sapiens</i> 21st Century: hybrid Neuroimaging and Nuclear medicine, 5P Medicine and 5G Technology, Neurobiology and Neurophysiology of Quantum Brains, Psychoanalysis, Art-Medicine, Bioelementology and Nutriciology	161-194
24.	<i>Maikanaev B., Mamakeev K., Ashimov Zh., Osmonbekova N., Aitmoldin B., Shahd H.</i> Literature Review: Current Status of Surgical Treatment of Colorectal Tumor	195-207
25.	<i>Yarikov A., Perlmutter O., Fraerman A., Tsybusov S., Volkov I., Romanov S., Abaeva O., Pavlova E., Sosnin A.</i> Principles of Organization of Multidisciplinary Clinics and Pain Treatment Centers (Literature Review and Own Experience)	208-218
26.	<i>Akynbekova N., Makhmudova Zh., Taalibekova M., Imankhodzhaev D., Baatyrova N.</i> Effect of L-Arginine on the Dynamics of Cardio-specific Enzymes in the Blood in Rabbit with Simulated Atherosclerosis during Short-term Adaptation to High Altitudes	219-224
27.	<i>Mamakeev K., Umetaliev Yu., Abdyshev E., Niyazov B., Niyazova S., Mamatov A.</i> Contents of IL-1 β and IL-10 in Blood Plasma Dynamics in Experimental Animals during Simulation of Wound Process of Soft Tissue in Low Altitude Conditions and During the Period of Deadaptation to High Altitudes	225-233
28.	<i>Aitmoldin B., Rustemova K., Mamakeev K., Kabduaisova A., Gadylbekov A.</i> Modern Diagnostic Approaches and Management Tactics for Patients with Chronic Colonic Stasis in Decompensated Forms of Colon Dysfunction	234-252
29.	<i>Temirov N., Temirova V., Zholdoshev S., Kodirov R.</i> Features of the Epidemiological Process of Measles Incidence in the Rural Population in the Territory of FGP no. 7 in the City Family Doctors Center Jalal-Abad of the Kyrgyz Republic for 2023	253-259
30.	<i>Baisekeev T., Derkembraeva Zh., Osmonbekova N., Mamyshov A., Zholborsov A., Kochkonbaev Zh., Emilbekov F., Muratov K.</i> Post-covid Syndrome in the Form of Venous and Arterial Thrombosis Complicated COVID-19	260-274
31.	<i>Mamyshov A., Osmonbekova N., Kochkonbaev Zh., Zhynzhyrov B., Emilbekov F., Muratov K., Zhumabaev A.</i> Modified Method for Early Closure of Purulent Wounds in Chronic Osteomyelitis in Patients with Diabetes Mellitus	275-283
<i>Technical Science</i>		
32.	<i>Yang He, Kudashev S.</i> Design of Metal Sulfide Electrode for Hydrogen Production by Electrolysis	284-295
33.	<i>Fang Yilin, Kudashev S.</i> Ways to Protect Equipment from Hydraulic Shock	296-305
34.	<i>Tian Yu, Lysyakov A., Wang Haoyu, Xie Haoyu</i> Development of Wide Bandgap One-dimensional MOF/TiO ₂ Photonic Crystal and Its Gas-sensing Properties	306-316
35.	<i>Zhou Min, Kuznetsov D.</i> The Energy Circuit of the Exhaust Gas Heat Recovery Circuit of a 25 kW Diesel Generator ..	317-329

36.	<i>Yang Chengfang</i> Study of a Laboratory Circuit with a Warm Baseboard in Pulse Mode	330-337
37.	<i>Chen Zhenzhen, Kuznetsov D., Yang Xinglin</i> The Utility Model Relates to a Three-stage Series LNG Cold Energy Power Generation System for Recovering Flue Gas Waste Heat	338-347
38.	<i>Zuo Xiaoyong, Vanin A.</i> Design of Fishing Vessel Lighting System Based on Force-controlled Wind-Solar Complementarity	348-361
39.	<i>Chen Rentian, Efimov A.</i> Analysis and Optimization of the Flow Path within the Protonic Ceramic Fuel Cell Stack	362-371
40.	<i>Han Wang, Maltsev S.</i> Energy Circuit of a Thermal Circuit with a Direct-acting Regulator with a Capacity of 1 MW in Pulsating Mode	372-383
41.	<i>Liu Haocheng</i> Numerical Simulation of the Effect of Air Velocity on Fin Heat Dissipation	384-389
42.	<i>Wang Yujia, Mindrov K.</i> The Power Circuit of Mechanical Damping Device for Cooling System of 50 kW Pulse Diesel Generator	390-404
43.	<i>Kireev N., Kudashev S., Zhang Qiang</i> Modeling of the Organic Rankine Cycle Based on the Theory of Energy Chains	405-421
44.	<i>Zhang Rongrong, Bazhanov A.</i> Energy Circuit of 1.3 MW with Brayton Cycle	422-432
45.	<i>Zhang Siyu, Mindrov K. Kuznetsov A.</i> Development of a Prototype Non-volatile Heating Circuit with Pulsating Mode	433-440
46.	<i>Sitnikov S.</i> Assessment of the Influence of Headwind Speed and Direction on the Specific Resistance when Rolling a Wagon from a Shipment Hump	441-445
47.	<i>Shigapov R., Nurieva E., Sagdeeva G.</i> Optimization of Operation of Heavy Oil Residue Processing Units in Delayed Coking Processes	446-453
48.	<i>Rysbekova E., Nazarova A., Kazybaeva A.</i> Study of Types of Residential Buildings in the South of Kyrgyzstan	454-459
<i>Economic Sciences</i>		
49.	<i>Otto O., Abdullaeva A.</i> Economic Efficiency of the Construction of a Multi-branch Well Using the Birch Leaf Technology as an Alternative to Fishbone Technology	460-467
50.	<i>Kakadiy I., Sledneva A.</i> The Role of Digital Technologies in the Formation of Soft and Hard Skills among State and Municipal Managers	468-474
51.	<i>Kurmanov U.</i> Methodology for Researching the Synthesis of Transport and Logistics Systems of the Kyrgyz Republic	475-483
52.	<i>Tashmurzaeva G., Akhmetova E.</i> Stock Exchange Activity in the Securities Market	484-488
53.	<i>Sarieva M., Kadyrova B.</i> Foreign Experience Managing Employees	489-494
54.	<i>Pavlenkova V., Nikolaeva A.</i> The Role and Importance of Innovative and Digital Technologies in the Public Service	495-499
<i>Juridical Sciences</i>		
55.	<i>Sheripov N., Akbaraliev M.</i> Constitutional Court of the Kyrgyz Republic in the System of Public Authorities of the Kyrgyz Republic	500-504

56.	<i>Dzhumagulov A., Gazieva N.</i> The Main Stages of the Formation of Constitutional Law Policy in the Field of Development of the State Language in the Kyrgyz Republic	505-510
57.	<i>Dzhumagulov A., Baigazieva D., Gabitova T.</i> On the Protection of Cultural Property in UNESCO's Activities in the Context of Modern Armed Conflicts	511-515
58.	<i>Berdimuratova G.</i> Issues of Legal Status of Civil Servants of the Republic of Uzbekistan	516-523
59.	<i>Andashev U.</i> Features of the Subject and Method of Labor Law in Modern Conditions	524-528
60.	<i>Andashev U.</i> Legal Regulation of Working Hours in Kyrgyzstan During the Establishment of Soviet Power (1917-1924)	529-534
61.	<i>Tursunbaeva N.</i> National Mentality and Its Role in Resolving Legal Conflicts (On the Example of Courts of Aksakals of the Kyrgyz Republic)	535-543
<i>Pedagogical Sciences</i>		
62.	<i>Abilova Z. Menilbaeva K.</i> Pedagogical Reflection is a Tool for the Professional Development of Future Pedagogical Specialists	544-550
63.	<i>Sarkanbaeva G., Aitghanova S.</i> The Model of Ethnopedagogical Training of Students of a Pedagogical University	551-556
64.	<i>Kadenova Zh., Akim kyzy D.</i> The Importance of Pedagogical Competence and Tact in Resolving the Conflict between Teacher and Student	557-562
65.	<i>Yang Zhenni</i> Research of Integration of Innovations of Artificial Intelligence in Modern Educational Technologies	563-572
66.	<i>Tian Kaige</i> Experimental Innovation Research on the Influence of Project-based Learning PBL and Virtual Reality Technology on Teaching Methods of Teachers	573-581
67.	<i>Khlebnikov A., Fomina E.</i> The Role of the Departure of the Asset of Young Specialists in Reducing the Leakage of Teachers in the School	582-587
68.	<i>Kamilzhan kyzy K., Arziev M., Abdykalykova N.</i> The Art of Patchwork Kurak	588-597
69.	<i>Babayeva N., Babayev Ya.</i> From the Language of Chemistry to the Development of Education	598-604
70.	<i>Novruzova A., Huseynova K.</i> The Role of Pedagogical Activity and Moral Relations in the Complete Development of a Teacher	605-607
71.	<i>Khasanov N., Kalenderova N., Baktybek kyzy A.</i> Game Start in Forming Students' Russian Speech Communication Skills	608-615
72.	<i>Khasanov N., Mursaliev K.</i> Speech Development in Russian Language Lessons with Kyrgyz Language of Instruction ...	616-622
73.	<i>Arstanbekova N.</i> Using Mathematical Methods in Solving Chemical Problems	623-629
74.	<i>Arstanbekova N.</i> Objectives of the Regional Chemistry Olympiad	630-643
75.	<i>Sarkanbaeva G., Kaldybaeva A., Rysbekova R.</i> Ethnoeducational Training as a Factor in Preserving and Developing Ethnic Cultural Heritage in the Educational Environment	644-649
76.	<i>Sarkanbaeva G., Uzakbaeva S., Aubakirova G.</i> Ethnoeducational Competence as an Important Element of Teacher Professional Development	650-656
77.	<i>Abilova Z., Kaldybayeva A., Zhansugurova K.</i> Project-Based Learning as a Catalyst for Developing Reflective Thinking in Students.....	657-662

78. *Abilova Z., Uzakbayeva S., Tursunbaeva A.*
Development of Reflexive Competence in Higher Education..... 663-669
79. *Tagaeva D., Talipov A., Saipbekova S.*
Formation of Schoolchildren Competencies when Teaching Geometry using Geometric Tasks
with Life Content..... 670-674
80. *Tagaeva D., Talipov A., Saipbekova S.*
Learning Python Programming in Middle School - an Innovative path to Digital Literacy..... 675-678
81. *Guliyev A., Aslanova G.*
Effective Use of Modern Technologies in Learning in the Educational Process as one of the
Factors Affecting Quality (Case-Based Technology)..... 679-685

Sociological Sciences

82. *Kartashova E.*
From the Socio-Psychological Aspects of Digitalization to the Reflection of the Nature of the
Word Phenomenon..... 686-692

Historical Sciences

83. *Asilbek uulu B.*
Scheme for Classification of Sources by Types and Subtypes..... 693-697
84. *Bekmurzaeva G.*
Formation of the Kyrgyz State as a Political System of Kyrgyzstan..... 698-702
85. *Tobakalov Ch.*
The State of Education in Kyrgyzstan at the End of the XIX Beginning of the XX Century.... 703-709
86. *Abytov B., Burkhanov S.*
State of Diplomatic Relations of the Kyrgyz Republic and the USA..... 710-718
87. *Kabulov E.*
Peculiarities of the Irrigation System in the Surkhan Oasis During the Rule of the Bukhara
Emirate..... 719-724
88. *Kurbanova A.*
Revival of Islam Post-Soviet Period in Kyrgyzstan..... 725-728
89. *Osmonov S., Kurbanova A.*
Perspective of Islam's Participation in Nation Building of Kyrgyzstan..... 729-732

Philological Sciences

90. *Akhmedova K.*
Semantics and Internet Language..... 733-737
91. *Ibrahimova N.*
Aesthetic Principles of European and Russian Romanticism, Azerbaijani Romanticism..... 738-743
92. *Aliyev A.*
Lexical-Semantic and Stylistic Shadeness of Poetic Synonyms..... 744-750
93. *Abdusamatova L.*
Artistic time and Space in the Stories of V. Bykov..... 751-755
94. *Abdullaeva Ch.*
Psycholinguistic Features in Advertising Discourse: Understanding the Cognitive
Mechanisms behind Persuasion..... 756-761
95. *Toktomatova A., Omurova A.*
The Use of Arabisms in the Poem “Prophet Muhammad (Pbuh)” by Egemberdy Ermatov..... 762-767

УДК 546.212:546.47

https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/01

**СТРОЕНИЕ КРИСТАЛЛОВ КОМПЛЕКСНОГО СОЕДИНЕНИЯ
ХЛОРИДА МАРГАНЦА С ТРЕОНИНОМ ПОЛУЧЕННЫХ
МЕТОДОМ МЕДЛЕННОГО ВЫПАРИВАНИЯ**

©*Абдуллаева Ж. Д.*, ORCID: 0000-0001-5777-4478, SPIN-код: 1815-7416, канд. хим. наук,
Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, jypar.science@ohsu.kg
©*Джумаева Ж. Ш.*, Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан

**STRUCTURE OF MANGANESE CHLORIDE AND THREONINE CRYSTALS FORMED
BY SLOW VAPORIZATION METHOD**

©*Abdullaeva Zh.*, ORCID: 0000-0001-5777-4478, SPIN-code: 1815-7416, Ph.D.,
Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, jypar.science@ohsu.kg
©*Dzhumaeva Zh.*, Osh State University, Osh, Kyrgyzstan

Аннотация. Кристаллы комплексных соединений применяются в технике, оптике, медицине, фармации, в обработке поверхностей и т. д. Изучение кристаллической структуры комплексных соединений важно, поскольку они широко используются в промышленности и обладают механическими, термическими и рядом других ценных свойств. Проведено изучение кристаллической структуры комплексного соединения хлорида марганца с аминокислотой треонин, а также изучение физико-химических и биологических свойств. Для синтеза комплексного соединения был применен метод медленного выпаривания. Состав образованных кристаллов соединения был проанализирован рентген дифракционным и спектроскопическими структурными анализами. Исследована структура комплексного соединения $MnCl_2 \times C_4H_9NO_3$ хлорида марганца и аминокислоты треонин. В результате исследования было установлено что кристаллическая структура соединения $MnCl_2 \times C_4H_9NO_3$ относится к орторомбической сингонии с пространственной симметрией $P2_12_12_1$.

Abstract. Crystals of complex compounds are used in technology, optics, medicine, pharmacy, surface treatment, etc. The study of the crystal structure of complex compounds is important because they are widely used in industry and exhibit mechanical, thermal and a number of other valuable properties. Study of the crystal structure of complex compound of manganese chloride with the amino acid threonine, as well as the study of its physicochemical and biological properties. For the synthesis of complex compound, the method of slow evaporation was used. The composition of the formed crystals of the compound was analyzed by X-ray diffraction and spectroscopic structural analyses. the structure of the complex compound $MnCl_2 \times C_4H_9NO_3$ manganese chloride and the amino acid threonine was studied. As a result of the study, it was established that the crystal structure of the compound $MnCl_2 \times C_4H_9NO_3$ belongs to the orthorhombic system with space symmetry $P2_12_12_1$.

Ключевые слова: хлорид марганца (II) четырехводный, треонин, медленное выпаривание, ИК-спектр, кристаллическая структура.

Keywords: manganese chloride (II) tetrahydrate, threonine, slow vaporization, IR spectra, crystal structure.

Биологическое значение хлорид марганца $MnCl_2 \times 4H_2O$ широко изучается в медицине на предмет его влияния на биологическую активность [1, 2] в качестве нейронального контрастного агента для усиленной магнитно-резонансной томографии а также в исследованиях координационной химии [3, 4]. Контрастные вещества на основе хлорида марганца применяются при магнитно-резонансной томографии (МРТ) для лечения пациентов с очаговыми поражениями печени и тяжелыми нарушениями функции почек из-за его эффективного положительного усиления контраста [5].

Марганец в хелатированной форме малотоксичен и широко используется в качестве контрастного вещества в клинике, инъекционным контрастным веществом $Mn(II)$ является дипиридоксальдифосфат марганца (II) ($Mn-DPDP$) для визуализации печени [6].

В условиях периодической культуры на жидкой питательной среде добавление в последнюю хлорида марганца (II) ведет к изменениям расщепления четырех белков-субстратов «нейтральными» протеиназами мицелия и культуральной жидкости *P. ostreatus* [7].

L-треонин, протеиногенная α -аминокислота, включена во все белки, усиливает рост тканей, улучшает энергетический обмен в мышечных клетках и активирует иммунную систему. L-треонин — незаменимая кислота для человека и животных. Его суточная норма, рекомендованная Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ), составляет 15 мг для человека на кг веса. Треонин является жизненно важным компонентом белков и ферментов, играя решающую роль в синтезе белка в организме. В фармацевтике он может входить в состав препаратов, направленных на обеспечение специфических аминокислотных профилей для пациентов с определенными заболеваниями или тех, кто находится в процессе выздоровления. Треонин является важной биоактивной молекулой, которая оказывает жизненно важное посредническое воздействие на синтез белка, энергетический обмен и усвоение питательных веществ. Многие предыдущие исследования были сосредоточены на потребностях, физиологических функциях и путях метаболизма Thr. Сообщалось, что соответствующие уровни Thr в рационе могут способствовать росту животных, усиливать иммунную функцию и поддерживать здоровье кишечника (<https://kurl.ru/euGlv>).

Материалы и методы исследования

Комплексное соединение $MnCl_2 \times C_4H_9NO_3$ хлорида марганца с аминокислотой треонин было получено методом медленного выпаривания. ИК-спектроскопией определены основные колебательные частоты комплексного соединения. Изучено расположение кристаллических плоскостей и установлена структура монокристаллов комплексного соединения $MnCl_2 \times C_4H_9NO_3$ хлорида марганца с треонином.

Результаты и обсуждение

Состав полученных комплексных соединений идентифицирован рентген дифракционным и ИК-спектроскопическим анализами. Пространственные изомеры хлорида марганца (II) тетрагидрата $[MnCl_2(H_2O)_4]$ показаны на Рисунке 1.

В ИК-спектре сформированного комплексного соединения $MnCl_2 \times C_4H_9NO_3$ пики при 3212, 3220, 2931 cm^{-1} в длинноволновой области соответствуют валентному колебанию аминогруппы. Полоса поглощения валентного колебания карбоксильной группы ($\nu_{as}COO^-$) сдвинута на 60 cm^{-1} , т. е. смещается от 1620 cm^{-1} до 1585 cm^{-1} и 1617 cm^{-1} в область более

низких частот, что подтверждает образование комплекса через атом кислорода карбоксильной группы.

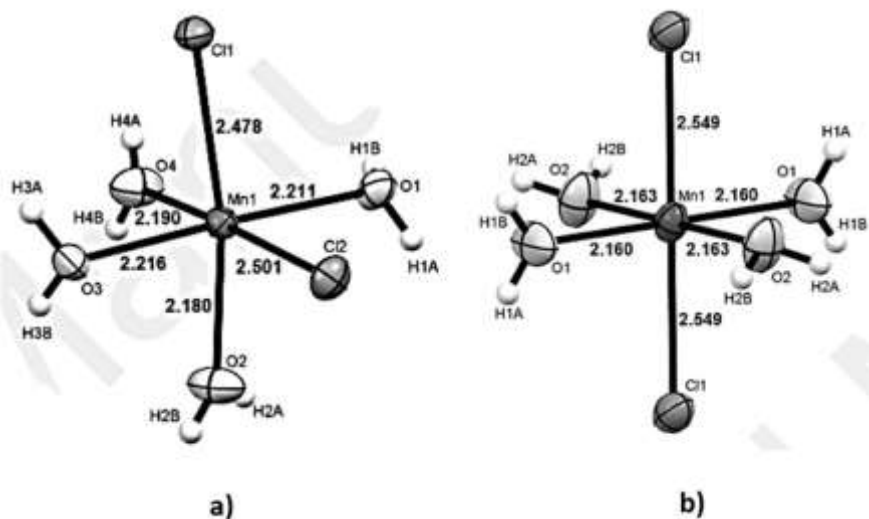


Рисунок 1. Транс- и цис- комплексы хлорида марганца тетрагидрата $[\text{MnCl}_2(\text{H}_2\text{O})_4]$ в а) α -, cis- $[\text{MnCl}_2(\text{H}_2\text{O})_4]$ и б) β -, trans- $[\text{MnCl}_2(\text{H}_2\text{O})_4]$ формах

Колебательные частоты ИК-спектроскопии комплексного соединения хлорида марганца с треонином $\text{MnCl}_2 \times \text{C}_4\text{H}_9\text{NO}_3$ даны в Таблице.

Таблица
 ОСНОВНЫЕ КОЛЕБАТЕЛЬНЫЕ ЧАСТОТЫ ИК-СПЕКТРА КОМПЛЕКСНОГО СОЕДИНЕНИЯ
 ХЛОРИДА МАРГАНЦА С ТРЕОНИНОМ $\text{MnCl}_2 \times \text{C}_4\text{H}_9\text{NO}_3$ (cm^{-1})

Отнесение	$\text{C}_4\text{H}_9\text{NO}_3$	$\text{MnCl}_2 \times \text{C}_4\text{H}_9\text{NO}_3$
$\nu_{\text{as}}(\text{NH}_2)$	—	2931,42
$\nu_{\text{s}}(\text{NH}_2)$	2974,51	2595,34
$\nu_{\text{as}}(\text{COO}^-)$	1620,11	1585,64
$\nu_{\text{s}}(\text{COO}^-)$	1413,29	1394,64
$\delta_{\text{as}}(\text{NH}_2)$	—	1028,3
$\delta_{\text{s}}(\text{NH}_2)$	1028,37	715,26

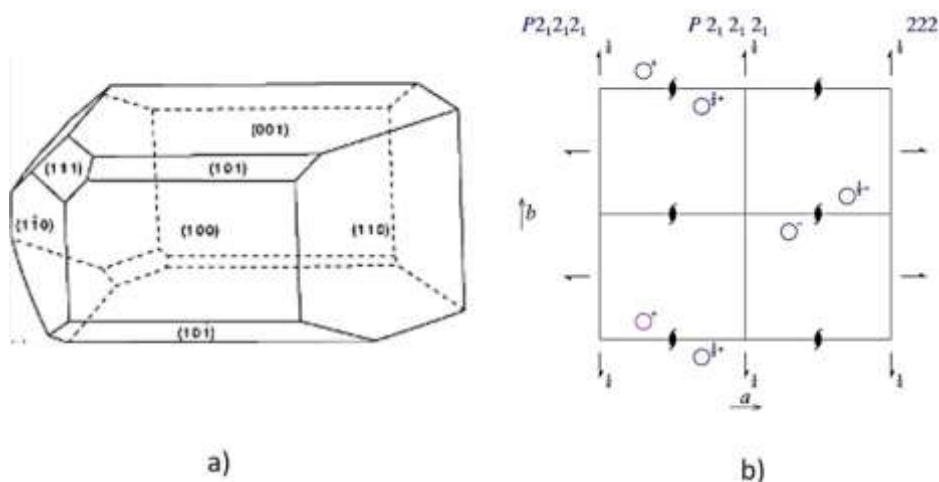


Рисунок 2. а) Расположение кристаллических плоскостей комплексного соединения $\text{MnCl}_2 \times \text{C}_4\text{H}_9\text{NO}_3$; б) Установлено, что структура монокристаллов комплексного соединения

$MnCl_2 \times C_4H_9NO_3$ хлорида марганца с треонином относится к орторомбической сингонии с пространственной симметрией $P2_12_12_1$.

Выводы

Были определены пики поглощения спектров формированного комплексного соединения $MnCl_2 \times C_4H_9NO_3$.

Изучено расположение кристаллических плоскостей и установлена структура монокристаллов комплексного соединения $MnCl_2 \times C_4H_9NO_3$ хлорида марганца с треонином которая относится к орторомбической сингонии с пространственной симметрией $P2_12_12_1$.

Список литературы:

1. Zhao F., Cai T., Liu M., Zheng G., Luo W., Chen J. Manganese induces dopaminergic neurodegeneration via microglial activation in a rat model of manganism // *Toxicological sciences*. 2009. V. 107. №1. P. 156-164. <https://doi.org/10.1093/toxsci/kfn213>
2. Martinek P., Kula E., Hedbávný J. Reactions of *Melolontha hippocastani* adults to high manganese content in food // *Ecotoxicology and environmental safety*. 2018. V. 148. P. 37-43. <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2017.10.020>
3. Grünecker B., Kaltwasser S. F., Peterse Y., Sämann P. G., Schmidt M. V., Wotjak C. T., Czisch M. Fractionated manganese injections: effects on MRI contrast enhancement and physiological measures in C57BL/6 mice // *NMR in Biomedicine*. 2010. V. 23. №8. P. 913-921. <https://doi.org/10.1002/nbm.1508>
4. Bouteiller H., Pasturel M., Lemoine P. On the Crystal Structures of the Polymorphs of Manganese (II) Chloride Tetrahydrate: α - $MnCl_2 \times 4H_2O$ and β - $MnCl_2 \times 4H_2O$ // *Journal of Chemical Crystallography*. 2021. V. 51. P. 311-316. <https://doi.org/10.1007/s10870-020-00856-z>
5. Bernardino M. E., Weinreb J. C., Mitchell D. G., Small W. C., Morris M. Safety and optimum concentration of a manganese chloride-based oral MR contrast agent // *Journal of Magnetic Resonance Imaging*. 1994. V. 4. №6. P. 872-876. <https://doi.org/10.1002/jmri.1880040620>
6. Pan D., Schmieder A. H., Wickline S. A., Lanza G. M. Manganese-based MRI contrast agents: past, present, and future // *Tetrahedron*. 2011. V. 67. №44. P. 8431-8444. <https://doi.org/10.1016/j.tet.2011.07.076>
7. Жук О. Н., Ильючик И. А., Кульгавеня А. Д., Никандров В. Н. Влияние хлорида марганца (II) на протеолитическую активность гриба вешенка обыкновенная (*Pleurotus ostreatus*) при глубинном культивировании // *Вестник Полесского государственного университета. Серия природоведческих наук*. 2017. №2. С. 62-68.

References:

1. Zhao, F., Cai, T., Liu, M., Zheng, G., Luo, W., & Chen, J. (2009). Manganese induces dopaminergic neurodegeneration via microglial activation in a rat model of manganism. *Toxicological sciences*, 107(1), 156-164. <https://doi.org/10.1093/toxsci/kfn213>
2. Martinek, P., Kula, E., & Hedbávný, J. (2018). Reactions of *Melolontha hippocastani* adults to high manganese content in food. *Ecotoxicology and environmental safety*, 148, 37-43. <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2017.10.020>
3. Grünecker, B., Kaltwasser, S. F., Peterse, Y., Sämann, P. G., Schmidt, M. V., Wotjak, C. T., & Czisch, M. (2010). Fractionated manganese injections: effects on MRI contrast enhancement and physiological measures in C57BL/6 mice. *NMR in Biomedicine*, 23(8), 913-921. <https://doi.org/10.1002/nbm.1508>

4. Bouteiller, H., Pasturel, M., & Lemoine, P. (2021). On the Crystal Structures of the Polymorphs of Manganese (II) Chloride Tetrahydrate: α - $\text{MnCl}_2 \times 4\text{H}_2\text{O}$ and β - $\text{MnCl}_2 \times 4\text{H}_2\text{O}$. *Journal of Chemical Crystallography*, 51, 311-316. <https://doi.org/10.1007/s10870-020-00856-z>

5. Bernardino, M. E., Weinreb, J. C., Mitchell, D. G., Small, W. C., & Morris, M. (1994). Safety and optimum concentration of a manganese chloride-based oral MR contrast agent. *Journal of Magnetic Resonance Imaging*, 4(6), 872-876. <https://doi.org/10.1002/jmri.1880040620>

6. Pan, D., Schmieder, A. H., Wickline, S. A., & Lanza, G. M. (2011). Manganese-based MRI contrast agents: past, present, and future. *Tetrahedron*, 67(44), 8431-8444. <https://doi.org/10.1016/j.tet.2011.07.076>

7. Zhuk, O. N., Il'yuchik, I. A., Kul'gavenya, A. D., & Nikandrov, V. N. (2017). Vliyanie khlorida margantsa (II) na proteoliticheskuyu aktivnost' griba veshenka obyknovennaya (Pleurotus ostreatus) pri glubinnom kul'tivirovanii. *Vestnik Polesskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya prirodovedcheskikh nauk*, (2), 62-68. (in Russian).

Работа поступила
в редакцию 05.05.2024 г.

Принята к публикации
11.05.2024 г.

Ссылка для цитирования:

Абдуллаева Ж. Д., Джумаева Ж. Ш. Структура кристаллов комплексного соединения хлорида марганца с треонином, полученных методом медленного выпаривания // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №6. С. 15-19. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/01>

Cite as (APA):

Abdullaeva, Zh., & Dzhumayeva, Zh. (2024). Structure of Manganese Chloride and Threonine Crystals Formed by Slow Vaporization Method. *Bulletin of Science and Practice*, 10(6), 15-19. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/01>

UDC 581.192.1, 581.192.2, 581.4
AGRIS F02

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/02>

COMPARATIVE EXAMINATION OF PHYTOCHEMICAL COMPOSITION OF *Satureja* L. IN THE FLORA OF THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC

©*Suleymanova Sh.*, ORCID: 0000-0003-2986-3996, Nakhchivan State University,
Nakhchivan, Azerbaijan, shefiqe.suleymanova@gmail.com

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ФИТОХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА *Satureja* L. ВО ФЛОРЕ НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ

©*Сулейманова Ш. Т.*, ORCID: 0000-0003-2986-3996, Нахчыванский государственный
университет, г. Нахчыван, Азербайджан, shefiqe.suleymanova@gmail.com

Abstract. Data are presented on the biomorphoecological characteristics, comparative phytochemical composition, distribution, pharmacological effects, and the possibility of use in scientific and folk medicine of species belonging to the genus *Satureja* L. of the genus *Lamiaceae* Lindl. The object of study are 2 species common in the Autonomous Republic of Nakhchivan: *Satureja macrantha* C. A. Mey. (large-flowered savory) and *Satureja hortensis* L. (garden savory). The current state of populations of large-flowered and garden mint species has been studied, and environmental changes have been identified. To carry out the chemical composition, plants of these species were dried, crushed and prepared for analysis in the laboratory under standard conditions. The oil was extracted and analyzed by hydrodistillation (Ginsberg). The resulting oil was analyzed on a chromatographic installation Crystal 2000 M. Essential oils were isolated and analyzed. The substances under study are used in medicine.

Аннотация. Представлены данные о биоморфоэкологических особенностях, сравнительном фитохимическом составе, распространении, фармакологических эффектах, возможности применения в научной и народной медицине видов, принадлежащих к роду *Satureja* L. рода *Lamiaceae*. Объектом изучения являются 2 вида, распространенных на территории Нахчыванской Автономной Республики: *Satureja macrantha* C. A. Mey. (чабер крупноцветковый) и *Satureja hortensis* L. (чабер садовый). Исследовано современное состояние популяций, выявлены экологические изменения. Для проведения химического состава растения этих видов высушивали, измельчали и подготавливали для анализа в лаборатории в стандартных условиях. Масло экстрагировали и анализировали методом гидродистилляции (Гинзберг). Полученное масло анализировали на хроматографической установке «Кристалл» 2000 М. Выделены и проанализированы эфирные масла. Исследуемые вещества используются в медицине.

Keywords: pinene, sabinene, β -pinene, myrcene, α -terpinene, β -ocimene, linalool.

Ключевые слова: пинен, сабинен, β -пинен, мирцен, α -терпинен, β -оцимен, линалоол.

The main objective of the study was *Satureja macrantha* C. A. Mey. — Irrigation of wild mint and *Satureja hortensis* L. — Chromatographic detection of biologically active substances in fragrant (garden) wild mint species and identification of prospects for medical use.

Materials and Methods

The research work was carried out on *Satureja hortensis* L. — Fragrant field mint and *Satureja macrantha* C. A. May — Large-flowered field mint in an independent experimental field. Reproduction of studied species G. I. Zaytsev [1], morphological features of vegetative organs I. E. Serebryakov [2], growth and development dynamics were performed based on the methods proposed by A. A. Molchanov and V. Smirnov [3].

In our study, the species was propagated by stem division and burial method with good care. In order to carry out the work, 7-10 cm long sections were cut from fragrant and large-flowered wild mint plants that brought from the field in September-October. The cut sections were buried at a depth of 5-6 cm under greenhouse conditions and irrigation was carried out. From time to time, the air in the greenhouse was changed and heated as needed. In the 1st decade of April, the revived sections have already developed and reached a height of 11-12 cm. It has been found that slightly humus, sandy and gravelly soils are considered a favorable environment for the species. In shady conditions, the essential oil content of the leaves and branches of the plant decreases. The species is demanding of nitrogen, phosphorus and potassium fertilizers. In our research, the leaves and stems of the studied species were analyzed by chromatography.

Discussion

Proper use of plant resources is one of the important issues for and sustainable use of biodiversity. *Satureja macrantha* C. A. Mey to conduct research in this direction. Wild rainbow mint and *Satureja hortensis* L. — It is important to study the current state of fragrant (garden) wild mint species, to identify ecological and anthropogenic transformations both theoretically and experimentally [1, 4, 5].

There is a great need for a broader study of biomorphological, ecological patterns of distribution, phytochemical composition, study of therapeutic, scientific, folk and traditional aspects of species belonging to this genus in the flora of the Nakhchivan Autonomous Republic. For this purpose, studies of species belonging to this genus were carried out. The names and systematic features of the species are given in accordance with the modern system (APG) [6].

Investigated *Satureja macrantha* C. A. Mey. — Large mint and *Satureja hortensis* L. — A detailed study of biologically active substances in fragrant (garden) wild mint species is considered very relevant for the further use of its substances, especially in scientific medicine.

It was from this point of view that these species were studied mainly according to the method of G. Serebryakov [2]. First of all, we will give brief information about the botanical features of these species.

Genus: *Satureja* L.

Satureja macrantha C. A. May. — Large-flowered field mint.

Large-flowered field mint is an annual plant. The stem is numerous, thin, woody at the base, simple or sparsely branched, and the height is 30-50 cm. The leaves are numerous, lobed, linear-glossy or oblong-glossy, blunt. Peony flowers have 1-3 flowers, are soft, and are collected in a spike flower group. The calyx is tubular-bell-shaped, 5 mm long, bilobed, with a bevel-shaped tooth 3 times shorter than the tube, and the lower 2 teeth are slightly longer. The corolla is 12-15 mm long, pink, long tubular, narrow, slightly longer than the calyx. The stamen is longer than the corolla. Hazel fruits are 1.5 mm long, egg-shaped and grayish in color (Figure 1). It blooms in June-August and bears fruit in July-September [7-9].

Spread in the forest and shrub regions of the Nakhchivan Autonomous Republic, on rocky slopes and in areas up to the mid-mountain belt, both individually and as part of phytocenosis [9, 10].

Experimental part: Satureja macrantha C. A. Mey as an object of study — Iridescent wild mint and *Satureja hortensis* L. — Fragrant (horticultural) wild mint plants are dried and ground separately under standard conditions. Essential oil was obtained from plants by hydrodistillation (Ginsberg).

Results and their discussion

According to the results of chromatographic analysis, originally *Satureja macrantha* C. A. Mey. — The composition of mint iris flowers was analyzed in Crystal 2000 M gas chromatography. Morphological features of the vegetative organs of these species were carried out according to the method of I. G. Serebryakova [2]. The results of phytochemical analysis are shown in the following Table 1.

Table 1

RESULTS OF CHROMATOGRAPHY OF *Satureja macrantha* SPECIES

Time, minutes	Detected component	Area, %
8.712	α -Pinen	3.827
8.910	sabinene	0.073
9.497	β -Pinen	2.313
9.657	myrcene	0.146
9.727	3-carene	0.640
10.275	α -terpinene	1.212
10.439	1,8 cineole (eucalyptol)	2.452
11.018	β -ocimene	0.721
11.183	μ -terpinene	0.345
12.003	tetrahidro-2H-pyran	0.014
13.113	terpinolene	1.040
13.901	cyclohexanone, 5-methyl-2-(1-methylethyl)-, cis-	0.027
14.147	linalool	0.140
14.531	caryophyllene	41.455
14.959	bromil acetate	0.034
15.027	terpinen-4-ol	0.095
15.287	citronellol	0.423
15.696	N,N-dimethyl acetamid	0.363
16.173	Estragole	0.327
16.239	α -terpineol	0.137
16.331	camphene	0.808
16.484	myrtenol	0.108
16.599	nerol	0.124
16.873	geraniol	0.108
16.983	camphor	0.028
17.239	citronellyl butyrate	0.040
18.199	geranyl oleate	0.143
19.597	neryl acetate	0.055
19.929	citronellyl tiglata	0.425
20.241	geranyl acetate	0.020

Satureja macrantha C. A. Mey. At least 0.014% tetrahydro-2H-pyran and 41.455% caryophyllene, vitamins C and E were present in large mint varieties. An excess of caryophyllene

makes the body and immune system strengthen. At the same time, this substance makes the body resistant to disease.

Satureja hortensis L. Fragrant (Garden) field mint — is an annual plant, a species of the genus *Satureja* L. (Figure 2).



Figure 1. *Satureja macrantha* C. A. Mey.



Figure 2. *Satureja hortensis* L.

It grows on dry gravelly and stony slopes and rocks. It is grown for decorative purposes in gardens and gardens. It is 10-15 cm long, with a thin root, flat, almost cylindrical shape. The stem is 15-30 cm long, including the leaf, and is branched from the base. The branches consist of short and stiff hairs. The leaves are linear or lanceolate, 1.5-2.5 cm long. Wreath-shaped flowers are purple, light purple or pink in color. The fruit is a nut, naked and egg-shaped [9].

Blooms in July-October. Vegetable oil contains tannins and resins. The composition of essential oils varies with plant growth. During the maximum collection, the essential oil has a pungent odor reminiscent of the smell of thyme and is a light-yellow liquid. The oil contains 30-42% hydrocarbons, n-symbols and up to 40% triterpene hydrocarbons. This plant has a strong aroma, pleasant taste and spice. Fresh and dried leaves are used as a spice for pickling cucumbers and tomatoes, seasoning for food.

This plant is used in the preparation of legumes, mushrooms (except champignons), meat and potato salads, boiled fish, fried herring, soups, mayonnaise, minced meat, steaks, meatballs, sausages, fried potatoes, stews, cheeses, croutons and salted biscuits.

In the pharmaceutical industry, it is mainly used for the production of oils, medicinal teas and tinctures. In clinical studies, mountain mint is also used as an astringent for gastrointestinal diseases, as a strengthening bath for stomach cramps. In Bulgarian folk medicine, the ore is used as a diuretic, diaphoretic, remedy for tachycardia, migraine, appetite suppressant, antiseptic, bactericidal and antispasmodic.

The results of the chromatographic analysis of *Satureja hortensis* L. — aromatic (garden) species of wild mint are shown in the following Table 2.

Table 2

RESULTS OF CHROMATOGRAPHY OF *Satureja hortensis* SPECIES

Time, minutes	Detected component	Area, %
6.746	α -Pinen	0.098
7.433	β -Pinen	2.313
8.721	sabinene	0.074
10.854	carene 3	0.411
10.888	α -terpinene	0.036
11.045	1,8 cineole (eucalyptol)	0.281
13.557	μ -terpinene	0.389
13.822	tetrahidro-2H-pyran	0.020
14.765	terpinolene	0.073
14.876	cyclohexanone, 5-methyl-2-(1-methylethyl)-, cis-	0.041
15.011	caryophyllene	6.797
15.098	terpinen-4-ol	0.073
15.324	bromil acetate	0.330
16.233	citronellol	0.070
16.367	Estragole	0.241
16.429	camphene	0.223
16.588	myrtenol	0.300
16.744	nerol	0.333
17.088	geraniol	0.260
17.564	camphor	0.035
18.362	citronellyl butyrate	0.014
19.777	α -terpinyl acetate	0.116
19.843	geranyl oleate	0.026
20.888	neryl acetate	0.009
20.991	citronellyl tiglate	0.007
20.998	cedrol	0.093
20.998	2-phenil ethyl tiglate	0.204

According to the results of the analysis of *Satureja hortensis* L. — Wild aromatic (garden) mint contains not less than 0.007% citronellyl tiglate and not more than 6.797% caryophyllene. The abundance of this substance helps to strengthen the body's immunity and makes the body more resistant to disease.

In folk medicine, the infusion is used for fever, diseases of the liver, stomach and spleen (splenomegaly). Freshly squeezed juice mixed with alcohol is used for insomnia, as an antifungal, antibacterial and healing method. In Central Asian folk medicine, an infusion of flowers is used for ulcerative colitis, haemorrhoids, inflammatory processes in the appendix (appendicitis), bad breath, epilepsy and a number of other diseases. Prolonged use of this plant can cause anemia. Overdose causes hallucinations, nausea, vomiting and intestinal disorders. Mint mountain large is used for the prevention and treatment of varroaosis of bees. Both species are grown as ornamental garden plants. Both species enrich the atmosphere with oxygen, and all their organs are used in different forms in the treatment of various diseases [4, 7, 9].

Results

1. *Satureja macrantha* C. A. Mey. — At least 0.014% of tetrahydro-2H-pyran and not more than 41.455% of caryophyllene, vitamins C and E were found in varieties of large mint.

2. *Satureja hortensis* L. — Fragrant (garden) wild mint contains not less than 0.007% citronellyl tiglate and not more than 6.797% caryophyllene. Caryophyllene, which is abundant in both types, strengthens the immune system. Thus, it makes the body resistant to diseases.

3. In folk medicine, the infusion is used for fever, diseases of the liver, stomach and spleen, fresh juice is used for insomnia, as an antifungal, antibacterial and healing remedy. It is used for inflammatory bowel disease (appendicitis), bad breath and epilepsy.

4. Both species are grown for decorative purposes.

References:

1. Zaitsev, G. N. (1981). Fenologiya drevesnykh rastenii. Moscow. (in Russian).
2. Serebryakov, I. G. (1952). Morfologiya vegetativnykh organov vysshikh rastenii. Moscow. (in Russian).
3. Molchanov, A. A., & Smirnov, V. V. (1967). Metodika izucheniya prirosta drevesnykh rastenii. Moscow. (in Russian).
4. Alekbarov, R. A. (2014). Biomorfoekologicheskie i lechebnye svoistva vidov, vkhodyashchikh v rod *Satureja* L. (Desertnaya myata) semeistva Dalamazkimilar (*Lamiaceae* Lindl.), rasprostranennykh vo flore Nakhchyvanskoi Avtonomnoi Respubliki. *Novosti Nakhchyvanskogo otdela, Seriya Estestvennye i tekhnicheskie nauki*, (4), 115-119. (in Azerbaijani).
5. Damirov, I. A., Prilipko, L. I., Shukyurov, D. Z., & Kerimov, Yu. B. (1982). Lekarstvennye rasteniya Azerbaidzhana (ispol'zuemye v nauchnoi, narodnoi meditsine i perspektivnye dlya detal'nykh issledovaniy). Baku. (in Russian).
6. Mekhtieva, N. P. (2015). Bioraznoobrazie lekarstvennykh rastenii flory Azerbaidzhana: avtoref. diss. ... d-ra biol. nauk. Baku. (in Russian).
7. Mustafaeva, I. R., Ibadullaeva, S. S., Alekperov, R. A., Ismailov, A. Kh., Gasymov, Kh. Z., & Gasymova, Sh. Sh. (2015). Farmakognoziya s osnovami botaniki. Nakhchivan. (in Russian).
8. Ibadullaeva, S. D., Alekperov, R. A., & Gasymov, G. Z. (2014). *Thymus hyemalis* (Lamiaceae) - novyi vid dlya flory Azerbaidzhana. *Botanicheskii zhurnal*, 99(7), 825-827. (in Russian).
9. Karyagin, I. I. (1953). Flora Azerbaidzhana. Baku. (in Russian).
10. Zadorozhnyi, A. M. (1988). Spravochnik po lekarstvennym rasteniyam. Moscow. (in Russian).

Список литературы:

1. Зайцев Г. Н. Фенология древесных растений. М.: Наука, 1981. 120 с.
2. Серебряков И. Г. Морфология вегетативных органов высших растений. М.: Сов. наука, 1952. 392 с.
3. Молчанов А. А., Смирнов В. В. Методика изучения прироста древесных растений. М.: Наука, 1967. 95 с.
4. Ələkbərov R. Ə. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında yayılan Dalamazkimilər (*Lamiaceae* Lindl.) fəsiləsinin *Satureja* L. (Çöl nanəsi) cinsinə daxil olan növlərin biomorfoekoloji və müalicəvi xüsusiyyətləri. Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri, Təbiət və texniki elmlər seriyası, 2014. №4. S. 115-119.
5. Дамиров И. А., Прилипко Л. И., Шукюров Д. З., Керимов Ю. Б. Лекарственные растения Азербайджана (используемые в научной, народной медицине и перспективные для детальных исследований). Баку: Маариф, 1982. 319 с.
6. Мехтиева Н. П. Биоразнообразие лекарственных растений флоры Азербайджана: автореф. дис. ... д-р биол. наук. Баку, 2015. 44 с.

7. Мустафаева И. Р., Ибадуллаева С. С., Алекперов Р. А., Исмаилов А. Х., Гасымов Х. З., Гасымова Ш. Ш. Фармакогнозия с основами ботаники. Нахчыван: Аджами, 2015. 648 с.
8. Ибадуллаева С. Д., Алекперов Р. А., Гасымов Г. З. *Thymus hyemalis* (Lamiaceae)-новый вид для флоры Азербайджана // Ботанический журнал. 2014. Т. 99. №7. С. 825-827.
9. Карягин И. И. Флора Азербайджана. Баку: Изд-во Акад. наук АзССР. Т. 8. 1953. 403 с.
10. Задорожный А. М. Справочник по лекарственным растениям. М.: Лесн. пром-сть, 1988. 411 с.

Работа поступила
в редакцию 01.05.2024 г.

Принята к публикации
10.05.2024 г.

Ссылка для цитирования:

Suleymanova Sh. Comparative Examination of Phytochemical Composition of *Satureja* L. in the Flora of the Nakhchivan Autonomous Republic // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №6. С. 20-26. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/02>

Cite as (APA):

Suleymanova, Sh. (2024). Comparative Examination of Phytochemical Composition of *Satureja* L. in the Flora of the Nakhchivan Autonomous Republic. *Bulletin of Science and Practice*, 10(6), 20-26. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/02>

UDC 546.212:546.47
AGRIS F02

https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/03

TAXONOMIC ANALYSIS OF THE *Cirsium* Mill. GENUS IN FLORA OF AZERBAIJAN

©*Fatdayeva A.*, Institute of Botany Ministry of Science and Education Republic
of Azerbaijan, Baku, Azerbaijan, ayten.fatdayeva@mail.ru

ТАКСОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РОДА *Cirsium* Mill. ВО ФЛОРЕ АЗЕРБАЙДЖАНА

©*Фатдаева А. Х.*, Институт ботаники Министерства науки и образования
Азербайджанской Республики, г. Баку, Азербайджан, ayten.fatdayeva@mail.ru

Abstract. The main goal was a systematic analysis of the *Cirsium* Mill. genus (Asteraceae) in flora of Azerbaijan. Floristic-systematic, comparatively morphological, ecological and other methods were used. In addition, materials stored in the Herbarium Fund of the Botanical Institute of Ministry of Science and Education, Republic of Azerbaijan were studied related to this genus. As a result of the research, it was established that 31 species of the genus *Cirsium* Mill. are widespread in the flora of Azerbaijan.

Аннотация. Проведен систематический анализ рода *Cirsium* Mill. (Asteraceae) во флоре Азербайджана. Использовались флористически-систематические, сравнительно-морфологические, экологические и другие методы. Кроме того, были изучены относящиеся к этому роду материалы, хранящиеся в Гербарном фонде Ботанического института Министерства науки и образования Азербайджанской Республики. В результате проведенных исследований установлено, что во флоре Азербайджана распространен 31 вид рода *Cirsium* Mill.

Keywords: *Cirsium*, systematic analysis, flora.

Ключевые слова: бодяк, систематический анализ, флора.

Asteraceae represented by about 1,300 genera (20,000 species) in worldwide. In flora of Azerbaijan this family represented by 125 genera belonging to 584 species. Representatives of the family, in terms of life forms, are herbs, subshrubs, shrubs, sometimes trees. In temperate climates, members of this family are primarily perennial herbs and shrubs.

Cirsium Mill., numbering 250-300 perennial, biennial or annual species in Eurasia and North America. This genus are members of the *Cardueae* tribe, one of the largest tribes in Asteraceae. The name of *Cirsium* comes from the Greek “khirsos” (swollen vein) which given for the medicinal use of plants of this genus.

The first study of this genus was carried out in out in Prodrum Sytematis Naturalis by Candolle (1838). In Flora of Orientalis the species (74) of this genus was divided into 4 sections by E. Boisser (1875). In addition, 32 species (*C. elodes* M. Bieb., *C. incanum* (S. G. Gmel.) Fisch., *C. szovitsii* (K. Koch) Boiss., *Cirsium tomentosum* C. A. Mey., *C. cosmellii* (Ad) Petr., *C. lappaceum* (M. Bieb.) Fisch.), *C. anatolicum* (Petr.) Petr. ex Grossh., *C. congestum* Fisch. & C. A. Mey. ex DC., *C. bracteosum* DC., *C. ciliatum* (Murray) Moench, *C. echinus* (M. Bieb.) Hand.-Mazz., *C.*

hygrophilum Boiss., *C. macrobotrys* (K. Koch) Boiss., *C. osseticum* (Adams) Petr., *C. schelkownikowii* Petr., *C. strigosum* (M. Bieb.) Fisch., 1812, *C. subinerme* Fisch. & C. A. Mey., *C. vulgare* (Savi) Ten., *C. aduncum* Fisch. & C. A. Mey. ex DC., *C. arvense* var. *horridum* Wimm. & Grab.) were given by A. L. Charadze (1961) in Flora of Azerbaijan and 31 species were given by A. M. Asgarov (2016) Flora of Azerbaijan (Table).

Table

<i>Herbarium Fund of the Institute of Botany of the Ministry of Science and Education, Republic of Azerbaijan</i>	<i>Flora of Azerbaijan V. 8, 1961</i>	<i>Synopsis flora of the Caucasus V. 3(2), 2012</i>	<i>A. M. Asgarov Flora of Azerbaijan 2016</i>
<i>C. aduncum</i> Fisch. & C. A. Mey. ex DC.	+	+	+
<i>C. alatum</i> (S. G. Gmel.) Bobrov (= <i>C. elodes</i> M. Bieb.)	<i>C. elodes</i>	–	–
<i>C. arvense</i> (L.) Scop. (= <i>C. incanum</i> (S. G. Gmel.) Fisch.)	<i>C. incanum</i>	+	+
<i>C. arvense</i> (L.) Scop. (= <i>C. arvense</i> var. <i>mite</i> Wimm. & Grab.)	–	–	–
<i>C. arvense</i> (L.) Scop. (= <i>C. arvense</i> var. <i>horridum</i> Wimm. & Grab.)	+	–	–
<i>C. bracteosum</i> DC.	+	+	+
<i>C. canum</i> (L.) All.	–	+	–
<i>C. ciliatum</i> (Murray) Moench	+	+	+
<i>C. ciliatum</i> (Murray) Moench (= <i>C. szovitsii</i> (K. Koch) Boiss.)	<i>C. szovitsii</i>	<i>C. szovitsii</i>	<i>C. szovitsii</i>
<i>C. echinus</i> (M. Bieb.) Hand.-Mazz.	+	+	+
<i>C. isophyllum</i> (Petr.) Grossh. (= <i>C. horridum</i> (Adams) Petr. var. <i>hypopolia</i> Trautv.)		–	–
<i>C. isophyllum</i> (Petr.) Grossh. (= <i>Cirsium tomentosum</i> C. A. Mey.)	<i>C. tomentosum</i>	<i>C. tomentosum</i>	<i>C. tomentosum</i>
<i>C. hygrophilum</i> Boiss.	+	+	+
<i>C. kosmelii</i> (Adams) Fisch. ex Hohen. (= <i>C. kosmelii</i> (Ad) Petr.)	<i>C. kosmelii</i>	<i>C. kosmelii</i>	<i>C. kosmelii</i>
<i>C. leucocephalum</i> subsp. <i>penicillatum</i> (K. Koch) Greuter (= <i>C. lappaceum</i> (M. Bieb.) Fisch.)	<i>C. lappaceum</i>	<i>C. lappaceum</i>	<i>C. lappaceum</i>
<i>C. leucocephalum</i> (Willd.) Spreng. (= <i>C. anatolicum</i> (Petr.) Petr. ex Grossh.)	<i>C. anatolicum</i>	<i>C. anatolicum</i>	<i>C. anatolicum</i>
<i>C. macrobotrys</i> (K. Koch) Boiss.	+	+	+
<i>C. obvallatum</i> (M. Bieb.) Fisch.		+	+
<i>C. osseticum</i> (Adams) Petr.	+	+	+
<i>C. schelkownikowii</i> Petr.	+	+	+
<i>C. sorocephalum</i> Fisch. & C. A. Mey. (= <i>C. congestum</i> Fisch. & C. A. Mey. ex DC.)	<i>C. congestum</i>	+	+
<i>C. strigosum</i> (M. Bieb.) Fisch., 1812	+	+	+
<i>C. subinerme</i> Fisch. & C. A. Mey.	+	+	+
<i>C. vulgare</i> (Savi) Ten.	+	+	+

In flora of Azerbaijan the genus of *Cirsium* is commonly known as the ‘gangal’. These species grow in different regions of the country and contain several geographical populations with great morphological and genetic variability. *Cirsium* (gangal) are one of the most taxonomically challenging groups of Asteraceae family in Azerbaijan. These taxonomic difficulties have been

hypothesized to be the result of limited morphological differentiation, incipient speciation among taxa. Classification of the genus *Cirsium* Mill. according to the angiosperm phylogenetic groups (APG IV):

Regnum Plantae
Division Tracheophyta
Class Magnoliopsida
Ordo Asterales
Superordo Asteranae
Familia Asteraceae
Tribe Cardueae
Genus *Cirsium* Mill.

Cirsium Mill. Stems are erect, tall, branched. The leaves are glabrous or pubescent, usually covered with small spines or bristles on top. Flowers hermaphrodite, bisexual or unisexual, red, purple, pink, sometimes yellowish or almost white. The corolla is tubular-funnel-shaped, straight, deeply five-incised or dissected into five narrow segments. Stamens with pubescent filaments. Achenes obovoid-oblong, smooth, glabrous. Pappus plumose, usually deciduous bristles. Blooms in July-September. In the different botanical-geographical regions of Azerbaijan (mainly Guba, Shabran, Nakhchivan), this genus can be found from lowland to high-mountain zones, open forests, wet, damp places, river valleys and meadows.

Material and Methods

Plant materials were collected (2021-2022), during expeditions to the different regions of Azerbaijan. Also, the herbarium specimens stored in the Herbarium fond of the Institute of Botany, Ministry of Science and Education Republic of Azerbaijan were used in this study. Classic comparative morphological methods were used for identification of species [1-7].

Result and Discussion

When checking herbarium specimens in the Herbarium Fund of the Institute of Botany, Ministry of Science and Education Republic of Azerbaijan, it was established that there are 282 herbarium specimens of 20 species (*C. aduncum* Fisch. & C. A. Mey. ex DC., *C. alatum* (S. G. Gmel.) Bobrov (= *C. elodes* M. Bieb.), *C. arvense* (L.) Scop. (= *C. incanum* (S. G. Gmel.) Fisch.), *C. bracteosum* DC., *C. canum* (L.) All., *C. ciliatum* (Murray) Moench, *C. ciliatum* (Murray) Moench (= *C. szovitsii* (K. Koch) Boiss.), *C. echinus* (M. Bieb.) Hand.-Mazz., *C. isophyllum* (Petr.) Grossh. (= *C. horridum* (Adams) Petr. var. *hypopolia* Trautv.), *C. isophyllum* (Petr.) Grossh. (= *Cirsium tomentosum* C. A. Mey.), *C. hygrophilum* Boiss., *C. kosmelii* (Adams) Fisch. ex Hohen. (= *C. kosmelii* (Ad) Petr.), *C. leucocephalum* (Willd.) Spreng. (= *C. anatolicum* (Petr.) Petr. ex Grossh.), *C. macrobotrys* (K. Koch) Boiss., *C. macrocephalum* C. A. Mey., *C. obvallatum* (M. Bieb.) Fisch., *C. osseticum* (Adams) Petr., *C. schelkownikowii* Petr., *C. sorocephalum* Fisch. & C. A. Mey., *C. strigosum* (M. Bieb.) Fisch., 1812, *C. subinerme* Fisch. & C. A. Mey., *C. vulgare* (Savi) Ten., 1 subspecies — *C. leucocephalum* subsp. *penicillatum* (K. Koch) Greuter of this genus. Some of these species, which described in the 8th volume of the “Flora of Azerbaijan” are currently synonymized based on the results of modern research (www.worldfloraonline.org, www.ipni.org, www.emplantbase.org):

- C. alatum* (S. G. Gmel.) Bobrov (= *C. elodes* M. Bieb.);
C. arvense (L.) Scop. (= *C. incanum* (S. G. Gmel.) Fisch.);
C. arvense (L.) Scop. (= *C. arvense* var. *mite* Wimm. & Grab.);
C. ciliatum (Murray) Moench (= *C. szovitsii* (K. Koch) Boiss.);
C. isophyllum (Petr.) Grossh. (= *C. horridum* (Adams) Petr. var. *hypopolia* Trautv.);
C. isophyllum (Petr.) Grossh. (= *Cirsium tomentosum* C. A. Mey.);
C. kosmelii (Adams) Fisch. ex Hohen. (= *C. cosmellii* (Ad) Petr.);
C. leucocephalum subsp. *penicillatum* (K. Koch) Greuter (= *C. lappaceum* (M. Bieb.) Fisch.);
C. leucocephalum (Willd.) Spreng. (= *C. anaticum* (Petr.) Petr. ex Grossh.);
C. sorocephalum Fisch. & C. A. Mey. (= *C. congestum* Fisch. & C. A. Mey. ex DC.).

Cirsium Mill. (gangal) is widely used in both folk and traditional medicine as a plant that improves liver function and cleanses it. In addition, *Cirsium* cleanses the body of harmful substances and toxins, removes excess fluid, accelerates the breakdown of fats, and reduces appetite. This plant is used as a remedy for heart disease, joint disease, atherosclerosis, hepatitis, cholelithiasis, cholecystitis, colitis, haemorrhoids, gastric ulcer, skin diseases (such as psoriasis, eczema, acne), gynecological diseases, otitis, rectal fissures. An infusion, oil, and healing powder are prepared from *Cirsium* Mill. which are used for various skin wounds, burns and rectal fissures.

In addition, thistles are sources of food for bumblebees, hawk moths, flies, beetles, butterflies, and even hummingbirds. Thistles also provide important nesting resources for cavity — nesting bees, and their seeds are sources of food for songbirds and small mammals.

References:

1. Karyagin, I. I. (1961). Flora Azerbaidzhana. Baku, 175-617. (in Russian).
2. Komarov, V. L. (1961). Flora SSSR. Leningrad. (in Russian).
3. Werner, K. (1976). *Cirsium*. *Flora Europaea*, 4, 232-242.
4. Bondarenko, S. V., Byalt, V. V., & Vasil'eva, I. M. (2012). Konspekt flory Kavkaza. St. Petersburg. (in Russian).
5. Askerov, A. M. (2016). Flora Azerbaidzhana. Baku, 374-375. (in Azerbaijani).
6. Melahat, O., Hayirlioglu-Ayaz, S., & Inceer, H. (2008). Chromosome counts of some *Cirsium* (Asteraceae, Cardueae) taxa from Turkey. *Caryologia*, 61(4), 375-382. <https://doi.org/10.1080/00087114.2008.10589649>
7. Yildiz, B., Arabaci, T., & Dirmenci, T. (2013). Two new species of *Cirsium* (Asteraceae) and notes on allies from Turkey. *Turkish Journal of Botany*, 37(6), 1045-1054. <https://doi.org/10.3906/bot-1301-4>

Список литературы:

1. Карягин И. И. Флора Азербайджана. Баку, Т. 8. 1961. С. 175-617.
2. Комаров В. Л. Флора СССР. Л., Т. 26. 1961. 938 с.
3. Werner K. *Cirsium* // *Flora Europaea*. 1976. V. 4. P. 232-242.2.
4. Бондаренко С. В., Бялт В. В., Васильева И. М. Конспект флоры Кавказа. Т. 3 (2): в 3 т. СПб; М. Товарищество научных изданий КМК, 2012. 630 с.
5. Əsgərov A. M. *Azərbaycan Florası*. Bakı: TEAS Press, 2016. s.374-375
6. Melahat O., Hayirlioglu-Ayaz S., Inceer H. Chromosome counts of some *Cirsium* (Asteraceae, Cardueae) taxa from Turkey // *Caryologia*. 2008. V. 61. №4. P. 375-382. <https://doi.org/10.1080/00087114.2008.10589649>

7. Yildiz B., Arabaci T., Dirmenci T. Two new species of *Cirsium* (Asteraceae) and notes on allies from Turkey // Turkish Journal of Botany. 2013. V. 37. №6. P. 1045-1054. <https://doi.org/10.3906/bot-1301-4>

Работа поступила
в редакцию 07.05.2024 г.

Принята к публикации
14.05.2024 г.

Ссылка для цитирования:

Fatdayeva A. Taxonomic Analysis of the *Cirsium* Mill. Genus in Flora of Azerbaijan // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №6. С. 27-31. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/03>

Cite as (APA):

Fatdayeva A. (2024). Taxonomic Analysis of the *Cirsium* Mill. Genus in Flora of Azerbaijan. *Bulletin of Science and Practice*, 10(6), 27-31. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/03>

УДК 561
AGRIS F02

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/04>

**ЭТНОФАРМАКОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА НЕКОТОРЫХ РАСТЕНИЙ
СЕМЕЙСТВА Asteraceae, РАСПРОСТРАНЕННЫХ
НА ТЕРРИТОРИИ АЗЕРБАЙДЖАНА**

©*Гурбанова Л. З.*, канд. биол. наук, *Азербайджанский государственный аграрный университет, г. Гянджа, Азербайджан, lala.qurbanova78@list.ru*

**ETHNOPHARMACOLOGICAL PROPERTIES OF SOME PLANTS
OF THE Asteraceae FAMILY WHICH ARE DISTRIBUTED
IN THE TERRITORY OF AZERBAIJAN**

©*Gurbanova L.*, Ph.D., *Azerbaijan State Agricultural University,
Ganja, Azerbaijan, lala.qurbanova78@list.ru*

Аннотация. Приведены сведения об этнофармакологических и пищевых свойствах некоторых растений семейства Asteraceae, распространенных в Азербайджане и широко используемых в народной медицине. Хотя этнические знания передаются из поколения в поколение, некоторая информация забывается, если не документируется. Поэтому мы поставили перед собой цель изучить растения семейства Asteraceae, а также их использование в этнофармакологии. Уточнены органы и фазы растений, используемых в качестве лекарственных средств, определено их питательное значение. Установлено, что представители семейства принимают в пищу как в сыром, так и в приготовленном виде. Лекарственная ценность различна. Виды семейства Asteraceae в основном используются при диабете, инфекционных заболеваниях, а также как отхаркивающее, желчегонное, противораковое средство.

Abstract. The article provides information about the ethnopharmacological and nutritional properties of some plants of the Asteraceae family, common in Azerbaijan and widely used in folk medicine. Although ethnic knowledge is passed down from generation to generation, some information is forgotten if not documented. Therefore, we set ourselves the goal of studying plants of the Asteraceae family, as well as their use in ethnopharmacology. The organs and phases of plants used as medicines have been clarified, and their nutritional value has been determined. It has been established that members of the family are eaten both raw and cooked. Medicinal value varies. Species of the Asteraceae family are mainly used for diabetes, infectious diseases, and also as an expectorant, choloretic, and anticancer agent.

Ключевые слова: этноботанические исследования, народная медицина, фитотерапия.

Keywords: ethnobotanical research, traditional medicine, herbal medicine.

Лечебные свойства растений известны людям с давних времен. Использовались тысячи видов трав, цветов, корней растений, овощей и фруктов. Исследования в лекарственных свойств проводятся в Азербайджане уже много лет и продолжают в настоящее время [2–4]. В каждой местности знахари и врачи лечили людей фитотерапией. Если в средневековой азербайджанской медицине использовалось 387 видов растений [1], то, к сожалению, в

современной азербайджанской медицине 252 из них (69%) не вошли в фармакопею, и только 135 видов используются в качестве официальных лекарственных растений. Флора Азербайджана насчитывает 200 семейств, 1100 родов, 5000 видов растений, до 500 из которых в настоящее время используются в народной медицине. Однако о некоторых из этих растений информация в научных источниках отсутствует. Признание и использование таких натуральных лекарств людьми успешно выдержали испытание временем и не потеряли своего значения даже в сегодняшний век научно-технического прогресса. В новейшее время нами документированы и опубликованы труды народной медицины, даны сведения о значении распространения некоторых лекарственных растений в нашей флоре [5, 6].

Семейство Asteraceae доминирует над другими семействами по числу видов на Земле. На Земле распространено до 1200 родов и 24000 видов этого семейства. От многих декоративных видов, выращиваемых в теплицах, получены гибриды, благодаря чему семейство доминирует среди цветковых растений по числу видов и гибридов. В Азербайджане насчитывается до 650 видов этого семейства, представленных в 117 родах.

Asteraceae — одно из крупнейших семейств среди цветковых растений, распространенных во всех климатических зонах. По жизненным формам представителями семейства являются травы, полукустарники, кустарники, иногда лианы, реже деревья. Все они имеют общие характерные знаки. Среди этих характерных знаков можно отметить группу корзинчатых цветов. Семена лишены эндосперма. Для них характерны наличие молочных протоков и вещества инулина, очень часто встречается апомиксис. 13 видов, принадлежащих к разным родам семейства, широко используются местным населением как в пищу, так и в качестве лекарственного средства. Цель настоящей работы посвящена изучению видов, используемых в качестве овощей и продуктов питания, а также их роль в этнофармакологии.

Материал и методика

В 2023–2024 годах этноботаническое изучение растений проводилось классическими и современными методами. В ходе проведенных экспедиций было отобрано до 50 природных популяций представителей семейства Asteraceae, изучены фитоценозы ареалов растений, изучены правила сбора и использования в лечебных целях, проведена ресурсная оценка [8]. При сборе для лекарственных и пищевых целей изучены жизненные формы растений и уточнены фазы растений. Исследовательская работа проводилась на основе ранее полученных этноботанических материалов. Материал собран в разных регионах Азербайджана.

Полевые исследования и изыскания проводились в районах Малого Кавказа (Агстафинский, Дашкесанский, Геранбойский, Гейгельский, Гедабейский, Шамкирский, Газахский, Самухский, Товузский, Нафталанский, Евлахский) и Большого Кавказского (Загатальский, Шамахинский, Габалинский, Шекинский) на территории Азербайджана, были зафиксированы этнобиологические взгляды.

Сбор данных осуществлялся в форме личных бесед с представителями старшего поколения, хорошо владеющими методами народной медицины. Этноботанические методы исследования: полевая этнография; наблюдение; расследование; геодезия; интервью; метод остатков; сравнительно-исторический метод; компонентный анализ и т. д. методы [7].

Для получения информации о местных лекарственных растениях в администрации района проведена регистрация местных врачей, занимающихся фитотерапией. Сельское сообщество по-прежнему зависит от традиционного использования местных растений при ряде заболеваний из-за низкого дохода и удаленности медицинских учреждений. Принимая

это во внимание, данные, собранные в разных регионах, были проанализированы с использованием статистического программного обеспечения SPSS версии 9.00.

Подсчитывались характеристики растений и количество ответов, данных семьями при использовании приготовленных из них лекарственных средств. Собранные данные были уточнены с использованием процентов и соотношений. Подсчитывалась частота цитирования (FC) каждого использованного вида растений, сообщаемая местными сообществами.

Результаты и обсуждение

В настоящее время применение лекарственных растений основано на настолько передовой и глубокой научной информации, что создает основу для быстрого устранения любого заболевания. Сегодня способы применения лекарственных растений многогранны: соки лекарственных растений, сырые салаты, настои, кулинария, мази и т. д. с их помощью, доставляя действие их биологически активных веществ непосредственно в места протекания патологического процесса, помимо лечения больного, создаются условия для улучшения защитного состояния организма. Следует отметить, что лекарства, изготовленные из растений, никогда не вызывают побочных эффектов [8].

В ходе экспедиций проводились беседы с местным населением и изучались направления использования видов семейства Asteraceae в регионах. В ходе проведенных интервью было опрошено 44 человека в возрасте от 25 до 45 лет, 77 в возрасте от 45 до 65 лет, 191 в возрасте от 65 до 85 лет и 17 человек старше 85 лет. Использование растений в качестве лекарства и пищи было получено преимущественно от старшего поколения. Не менее важными с экологической точки зрения являются использование лекарственных растений и создание доверия населения к этому методу лечения. Таким образом, человек, испытавший на себе значение растений в жизни человека и их целебное действие, никогда не останется равнодушным к такому богатству природы и будет беречь ее своим сердцем. Таким образом, точно изучены ареалы распространения 13 видов семейства Asteraceae, определены их пищевые особенности, сроки сбора и этнофармакологические свойства в народной медицине (Таблица).

Таблица

ФАРМАКОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА РАСТЕНИЙ *Asteraceae*

Название	Время сбора используемые органы	Применение в медицине	Применение в пищу
<i>Echinops sphaerocephalus</i> L. Мордовник шароголовый FC-8	VI–VIII, VII–IX месяцы. Корни, Цветоложе, надземные части растения	Настой надземных частей оказывает возбуждающее действие на центральную нервную систему. Оказывает успокаивающее действие при кожных заболеваниях. Корни — при туберкулезе. Плоды растения содержат тонизирующие и общеукрепляющие вещества, применяют при слабости и параличах нервной системы, заболеваниях предстательной железы.	Цветоложе
<i>Onopordum acanthium</i> L. Татарник колючий FC-13	V–VIII корни, молодые побеги, цветоложе и черешки листьев	Злокачественные опухоли, гнойные раны, рак кожи, туберкулез кожи, гонорею. При кровотечениях у женщин и уменьшении папилломных опухолей. Для регуляции сердечной деятельности, сдавливания периферических сосудов, повышения артериального давления, тонуса	салаты, суп, напитки

Название	Время сбора используемые органы	Применение в медицине	Применение в пищу
		плоских мышц, как разжижитель крови.	
<i>Inula helenium</i> L. Девясил высокий FC-35	VI–IX, VIII–X Корень, стебель	Внутри как отхаркивающее, противовоспалительное, желчегонное, желудочно-кишечное, при сахарном диабете, ревматизме и зубных заболеваниях в виде настоя и экстракта. При заживлении наружных и гнойных ран. Чрезмерное употребление вызывает тошноту.	Супы, компоты, желе
<i>Achillea millefolium</i> L. Тысячелистни к обыкновенный FC-46	V–IX Надземные части растения	Отвар и прозрачный экстракт принимают внутри при местных и маточных кровотечениях. Водный настой увеличивает количество тромбоцитов в крови. В народной медицине водный настой назначают при желудочно-кишечных заболеваниях, колитах, сосудоуспокоительных, воспалительных ранах, воспалениях мочеточников и почек.	Листья в салат, супы. Из высушенных листьев — ароматные напитки.
<i>Carduus thoermeri</i> Weinm. Чертополох Термера FC-9	корни, молодые побеги, цветоложе	Злокачественные опухоли, гнойные раны, рак кожи, туберкулез кожи.	Молодые стебли, черешки листьев в салатах, супах, напитках.
<i>Tragopogon graminifolius</i> DC. Козлобородни к злаколистный FC-44	Собирают ранней весной. Используют в основном надземные части.	Обладает мочегонным и антисептическим действием. При кожных заболеваниях, заживлении ран. Лечили туберкулез легких.	Корни, листья.
<i>Centaurea behen</i> L. Василек бехен FC-7	V–VI Молодые побеги	Отвар оказывает вяжущее действие. При лечении нервных заболеваний.	Молодые побеги в салаты.
<i>Cichorium intybus</i> L. Цикорий обыкновенный FC-38	V–VIII Листья и корни	Отвар и экстракт для улучшения пищеварения, язвенной болезни желудка, гастрита, энтероколита, цирроза печени, холангита, гепатита, камней в желчном пузыре, рахита.	Салат. Заменяет кофе.
<i>Scorzonera laciniata</i> L. Козелец разрезной FC-16	IV–VII Надземные и подземные части	Мазью из корня лечили змеиные укусы., Положительно влияет на укрепление корней зубов и остановку кровотечения.	Из листьев и корнеплодов салаты и супы.
<i>Tussilago farfara</i> L. Мать-и-мачеха FC-29	III–IV и V–VI Листья и цветки	Содержит противокашлевые, вяжущие, потогонные и мочегонные вещества. Применяется при лечении острых заболеваний верхних дыхательных путей и гриппа. Является высококачественным отхаркивающим средством. Сухие листья жгут и вдыхают больные, страдающие похмельем и сухим кашлем.	Молодые листья.
<i>Artemisia vulgaris</i> L.	Надземные части	Водный настой растения улучшает пищеварение и предотвращает метеоризм. Цветки его	Для ароматизации

Название	Время сбора используемые органы	Применение в медицине	Применение в пищу
Полынь обыкновенная FC-25		принимают с медом и сахаром как противогельминтное средство при борьбе с аскаридозом. Все средства следует принимать перед едой.	и блюдо напитки.
<i>Arctium lappa</i> L. Лопух большой FC-19	VII–VIII Молодые корни	Используют корень, иногда листья и плоды растения. В народной медицине настои и экстракты из порошка корня применяют как мочегонное средство, для снижения температуры, для растворения камней в почках, для лечения туберкулеза и кожных заболеваний. Гнойные раны, желтуху, различные опухоли лечат золотой гривой, водянистыми настоями из свежих листьев растения.	При измельчении корней с кислым молоком, щавелем и уксусом инулин превращается в сахар. В качестве салата, в борщ.
<i>Taraxacum officinale</i> Willd. Одуванчик лекарственный FC-23	Молодые листья и цветки	Для повышения аппетита, улучшения пищеварения, снижения кислотности желудка при гастрите, регулирования работы почек и желчевыводящих путей. Порошок из корней и листьев можно использовать для снижения уровня холестерина в крови. При кожных высыпаниях, фурункулах, веснушках на коже и лице, для увеличения молока у женщин, для повышения жизненного тонуса, как отхаркивающее средство. Препараты одуванчика — в расщеплении камней и песка в почках и мочевом пузыре, и выведении их из организма.	Листья для салатов. Чтобы убрать горечь листьев, замочите их в холодной подсоленной воде на 20–30 минут.

Другие виды, принадлежащие семейству, также отбираются по полезным свойствам и лекарственной ценности, но в качестве овощей их не используют. В результате проведенного этноботанического анализа установлено, что информация об использовании растений получена в основном от женщин 65–85 лет. Из исследований установлено, что некоторые из изученных растений широко представлены во флоре и могут быть использованы в качестве основы биологического сырья. Следует отметить, что эти растения массово собираются и продаются на рынках. Некоторые виды также находятся под угрозой исчезновения. Поэтому выращивание в регионах некоторых видов, используемых в качестве лекарств и овощей, предотвращает гибель растения.

References:

1. Alekperli, F. U. (2001). *Tsytyacha i odin sekret Vostoka*. Baku. (in Azerbaijani).
2. Damirov, I. A., Prilipko, L. I., Shukyurov, D. Z., & Kerimov, Yu. B. (1988). *Lekarstvennye rasteniya Azerbaidzhana*. Baku. (in Russian).
3. Kerimov, Yu. B., Islamova, N. A., Khalilov, D. S., Dzhaferova, R. E., Suleimanov, T. A., Isaev, D. I., & Agaev, E. M. (1996). *Perspektiva ispol'zovaniya lekarstvennogo rastitel'nogo syr'ya i proizvodstva fitopreparatov v Azerbaidzhane*. Baku. (in Russian).
4. Ibadullayeva, S. J. (2020). Ethnobotany of Local used Medicinal Plants in Azerbaijan Republic. *Journal of Medicine and Biology*, 2(2), 72-81.

5. Ibaddullayeva, S., Gahramanova, M., Gasymov, H., & Zulfigarova, P. (2015). Ethnobiological and phytotherapeutic analysis of medicinal herbs of Azerbaijan flora used at cardiovascular diseases treatment. *Global Journal of Biology, Agriculture & Health Sciences*, 4(1), 38-43.
6. Sytar, O., Brestic, M., Hajihashemi, S., Skalicky, M., Kubeš, J., Lamilla-Tamayo, L., ... & Landi, M. (2021). COVID-19 prophylaxis efforts based on natural antiviral plant extracts and their compounds. *Molecules*, 26(3), 727. <https://doi.org/10.3390/molecules26030727>
7. Guber, R. (2019). *La etnografía: método, campo y reflexividad*. Siglo XXI editores.
8. Zaiko, L. N., Pimenova, M. E., & Maslikov, V. Yu. (2007). Обзор метода и результатов по изучению лекарственных растений России (по материалом VILAR). In *Sovremennye problemy fitodizaina: Materialy Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii. Belgorod* (p. 148). (in Russian).

Список литературы:

1. Ələkbərli F.U. Şərqi min bir sirri. T. İ. Bakı, 2001. 505 s
2. Дамиров И. А., Прилипко Л. И., Шукюров Д. З., Керимов Ю. Б. Лекарственные растения Азербайджана. Баку, 1988. 319 с.
3. Керимов Ю. Б., Исламова Н. А., Халилов Д. С., Джафарова Р. Э., Сулейманов Т. А., Исаев Д. И., Агаев Э. М. Перспектива использования лекарственного растительного сырья и производства фитопрепаратов в Азербайджане. Баку, 1996. 84 с.
4. Ibadullayeva S. J. Ethnobotany of Local used Medicinal Plants in Azerbaijan Republic // *Journal of Medicine and Biology*. 2020. V. 2. №2. P. 72-81.
5. Ibaddullayeva S., Gahramanova M., Gasymov H., Zulfigarova P. Ethnobiological and phytotherapeutic analysis of medicinal herbs of Azerbaijan flora used at cardiovascular diseases treatment // *Global Journal of Biology, Agriculture & Health Sciences*. 2015. V. 4. №1. P. 38-43.
6. Sytar O., Brestic M., Hajihashemi S., Skalicky M., Kubeš J., LamillaTamayo L., Landi M. COVID-19 prophylaxis efforts based on natural antiviral plant extracts and their compounds // *Molecules*. 2021. V. 26. №3. P. 727. <https://doi.org/10.3390/molecules26030727>
7. Guber R. *La etnografía: método, campo y reflexividad*. Siglo XXI editores, 2019.
8. Зайко Л. Н., Пименова М. Е., Масликов В. Ю. Обзор метода и результатов по изучению лекарственных растений России (по материалом ВИЛАР) // *Современные проблемы фитодизайна: Материалы Международной научно-практической конференции*. Белгород. 2007. С. 148.

*Работа поступила
в редакцию 27.04.2024 г.*

*Принята к публикации
04.05.2024 г.*

Ссылка для цитирования:

Гурбанова Л. З. Этнофармакологические свойства некоторых растений семейства Asteraceae, распространенных на территории Азербайджана // *Бюллетень науки и практики*. 2024. Т. 10. №6. С. 32-37. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/04>

Cite as (APA):

Gurbanova, L. (2024). Ethnopharmacological Properties of Some Plants of the Asteraceae Family which Are Distributed in the Territory of Azerbaijan. *Bulletin of Science and Practice*, 10(6), 32-37. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/04>

UDC 582.992
AGRIS F70

https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/05

LIFE FORMS AND ARCHITECTURAL MODELS OF SOME SPECIES OF *Campanula* SUBGENUS (*Campanula* L., Campanulaceae)

©**Akbarova A.**, Institute of Botany, Ministry of Science and Education of the Republic of Azerbaijan, Baku, Azerbaijan, asya1992.akbarova@mail.ru

©**Salimov R.**, Ph.D., Institute of Botany, Ministry of Science and Education of the Republic of Azerbaijan, Baku, Azerbaijan

ЖИЗНЕННЫЕ ФОРМЫ И АРХИТЕКТУРНЫЕ МОДЕЛИ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ ПОДРОДА *Campanula* (*Campanula* L., Campanulaceae)

©**Акперова А. Э.**, Институт ботаники при Министерстве науки и образования Азербайджанской Республики, Баку, Азербайджан, asya1992.akbarova@mail.ru

©**Салимов Р. А.**, канд. биол. наук, Институт ботаники при Министерстве науки и образования Азербайджанской Республики, Баку, Азербайджан

Abstract. *Campanula* L. is the largest genus of Campanulaceae family and comprises about 400 (as well as 110 species in Caucasus and 46 species in Azerbaijan flora) herbaceous perennial, sometimes annual and biennial monocarp species distributed in the temperate zone of the northern hemisphere. Most of *Campanula* species are cosmopolitan. The species of this genus have long been used in the national economy, primarily as decorative plants, but also as pollinator, melliferous, food and medicinal plants. The genus *Campanula* L. yet does not have a modern taxonomic classification, although many species are of high horticultural value, and many are rare and endangered. The only monograph was published by A. de Candolle (1830). The final systematic composition of the genus was given in Flora of the Caucasus by M. E. Oganessian and V. V. Shvanova (2008). Representatives of this genus grows in various environmental conditions: forests, meadows, rocks and rarely in deserts and semi — deserts. Most of them are numerous and varied in high mountains, in the subalpine and alpine belts.

Аннотация. *Campanula* L. — самый крупный род семейства Campanulaceae включает около 400 видов (в том числе 110 во флоре Кавказа и 46 во флоре Азербайджана) травянистых многолетних, иногда однолетних и двулетних одноплодных видов, распространенных в умеренной зоне северного полушария. Большинство видов колокольчиков космополитны. Виды этого рода издавна используются в народном хозяйстве, прежде всего как декоративные растения, а также как пыльценосные, медоносные, пищевые и лекарственные растения. Род *Campanula* L. пока не имеет современной таксономической классификации, хотя многие виды имеют высокую садоводческую ценность, а многие из них редки и находятся под угрозой исчезновения. Единственную монографию опубликовал А. де Кандоль (1830). Окончательный систематический состав рода приведен в «Конспекте Флоры Кавказа» М. Е. Оганесяна и В. В. Шванова (2008). Представители этого рода произрастают в различных природных условиях: лесах, лугах, скалах и редко в пустынях и полупустынях. Большинство из них многочисленны и разнообразны в высокогорьях, в субальпийском и альпийском поясах.

Keywords: species, genus, species systematics, taxonomy.

Ключевые слова: вид, род, систематика вида, таксономия.

The concept of life form was first introduced to science in the 80s of the 19th centuries by the famous Danish botanist E. Warming. He first focused on the adaptation of the vegetative sphere of the plant to the environmental conditions. A plant's life form is its habitus, which is related to the current and past characteristics of the environment and its growth rhythm [6, 7].

Architectural model — is a new term has appeared during the past several decades to characterize the structure of the plant body. Studies about Architectural models firstly began with the examination of tropical trees. Observations of structure and its growth on tropical trees indicate that each species has its own structure of growth (model) and it can be seen on a young plant. The major characteristics include the following features:

- 1) trunk monopodial or sympodial;
- 2) trunk growing rhythmically or continuously;
- 3) branches orthotropic or plagiotropic; sympodial determined or indetermined;
- 4) flowering lateral or terminal.

Each model was named after the name of appropriate scientist. For example, model of Holttum — determinate trunk, terminal inflorescence, no branches except those within inflorescence; model of Corner — monopodial trunk, lateral branches within inflorescence; model of Tomlinson — sympodial branching sequence with each orthotropic sympodial unit born on the proximal portion of a previous unit, sympodial units indeterminate or determinate etc.

The different models are distinguished by the presence of certain features such as: monopodial or sympodial trunk, continuous or rhythmical growth, orthotropic or plagiotropic branches, and terminal or lateral flowering, etc. It is known that the structure of herbaceous plants differs very much from trees and shrubs. The existing stem and branches of woody plants demonstrate the entire body of the plant including the dead tissue in the stem, whereas herbaceous plants shed most above-ground parts of their body annually. Herbaceous plants were studied by Jeannoda-Robinson (1977) who showed that some of the same architectural models found in woody plants can be found within herbaceous plants. She studied 180 species from 48 different families and found that their structure is basically similar.

Also Russian scientist T. V. Shulkina studied the life forms and architectural models of the species included in the subsections indicated in the flora of the USSR [2, 5, 10].

Material and methods

As material we used plant samples collected during expeditions organized to different regions of Azerbaijan in 2018-2022, as well as herbarium materials stored in the herbarium fund of the Institute of Botany. During the field trips were also studied the habitat and life forms of species and comparisons were made with literature data.

Results

Among the numerous systems proposed for the life forms of plants, one of the most widely used to date is the classification of the Danish botanist K. Raunkier (1918) [4].

This classification is based on the adaptation of the plants to the unfavorable times of the year (cold and dry) and the condition of the regeneration shoots in the plant depending on the level of the substrate and the snow cover. He introduced 5 main life forms: phanerophytes, chamaephytes, hemipterophytes, cryptophytes, and therophytes.

In phanerophytes, the shoots spend the winter or dry season in the open, they are high above the ground (trees, shrubs, tree-like lianas, epiphytes). They are usually covered with scales that

protect the growth cone and young leaf bases from moisture loss. In chamephytes, the shoots are 20-30 cm from the ground. located at height (shrubs, semi-shrubs, creeping plants). In cold and temperate climates, these shoots overwinter under snow. In hemicryptophytes, shoots are located at ground level, immersed in a covering formed from leaves and dead plant debris (herbaceous plants).

Cryptophytes include either geophytes (rooted, bulbous, tuberous plants) whose regeneration shoots are located somewhat deep in the soil, or hydrophytes whose regeneration shoots spend the winter in water. In therophytes, by the end of the season, all parts of the plant are destroyed and there are no overwintering shoots (annual plants).

Most species of *Campanula* L. subgenus belong to hemicryptophytes, only *C. bayerniana* belong to chamephytes (<https://wcp.science.kew.org/qsearch.do>).

The life forms of bluebells are extremely diverse, which corresponds to the high endurance of the genus and the significant diversity of their habitats (subalpine and alpine mountain belts, forests, meadows, rocks, partly steppes and deserts) [1].

According to the information of G.I. Khalipova (2000) and based on I. G. Serebryakov's (1964) classification of life forms, species of this subgenus are divided into the following classes and subclasses [7, 8]:

a. Herbaceous polycarps

Class: Herbaceous polycarps with assimilating corms of the non-succulent type

I subclass: having a spindle-shaped root (*C. glomerata*, *C. alliariifolia*)

II subclass: those with brush-shaped roots and short rhizomes (*C. bononiensis*, *C. latifolia*)

VII subclass: those with additional roots (*C. rapunculoides*)

b. Monocarp grasses

Class: Monocarpous herbs with assimilating corms of the non-succulent type

Subclass: Biennials (*C. sibirica*)

The large number of life forms of *Campanula* species is related to the diversity of their habitats: (forest, meadow, steppe, alpine and subalpine zones in the mountains, etc.)

According to the research of A. B. Bezdelevoi and T. A. Bezdelevoi (2006), the species of this subgenus in the adult generative state are divided into the following life forms:

1. A biennial summer-green herbaceous monocarp with a semi-rosette erect stem, growing monopodially (*C. sibirica*).

2. Perennial summer-green, herbaceous, sympodially branching polycarp with semi-rosetted erect stem with long rhizome-spindle-brush-like root (*C. bononiensis*, *C. latifolia*).

3. Perennial summer green, herbaceous short-rooted, sympodial branching polycarp with a semi-rosetted erect stem with spindle-brush-shaped root (*C. bononiensis*, *C. latifolia*).

4. Perennial summer green, herbaceous, sympodially branching polycarp with a semi-rosetted erect stem with spindle-brush-shaped root and spike-shaped appendages (*C. alliariifolia*) [9].

5. Perennial summer green, herbaceous, spindle-brush-stolon-forming sympodially branching polycarp with semi-rosette erect stem (*C. glomerata*) [3, 9].

Campanula L. genus is characterized by various architectural models, which indicates the genus is polytypic for architecture. Species of this genus grow in various environmental conditions: in forests, in meadows, in the steppe and rarely in semi — desert conditions, but they occur mostly in subalpine and alpine zones. The large set of life — forms explain why representatives of the genus inhabit many different environmental conditions [5].

C. sibirica L. grow in dry subalpine meadow, in old fields, or in margins of forest. This species develops a rosette of leaves during the first year and flowering stem from the epicotyl axis with elongated internodes during the second year. Panicle — like inflorescence is characteristic for

C. sibirica. *C. sibirica* belongs to the model of Holttum. As an exception, after fruiting some axillary meristems stay alive and produce new shoot the next year.

C. latifolia L., *C. bononiensis* L., *C. rapunculoides* L., *C. odontosepala* Boiss. These species grow in mixed, broad — leaved or dark coniferous forests; *C. latifolia* also grows among tall grasses and shrubs in the subalpine zone and in dry meadows. All 4 species are shade tolerant. They have a rosette of leaves in the juvenile stage and erect leafy elongated stem from the primary (epicotyl) axis. Inflorescences are panicles and racemes. Renewal buds are developed at the base of the flowering stem. These plants have dormant buds covered by scales situated at the base of the stem and on the hypocotyl. All species have one model — that of Tomlinson.

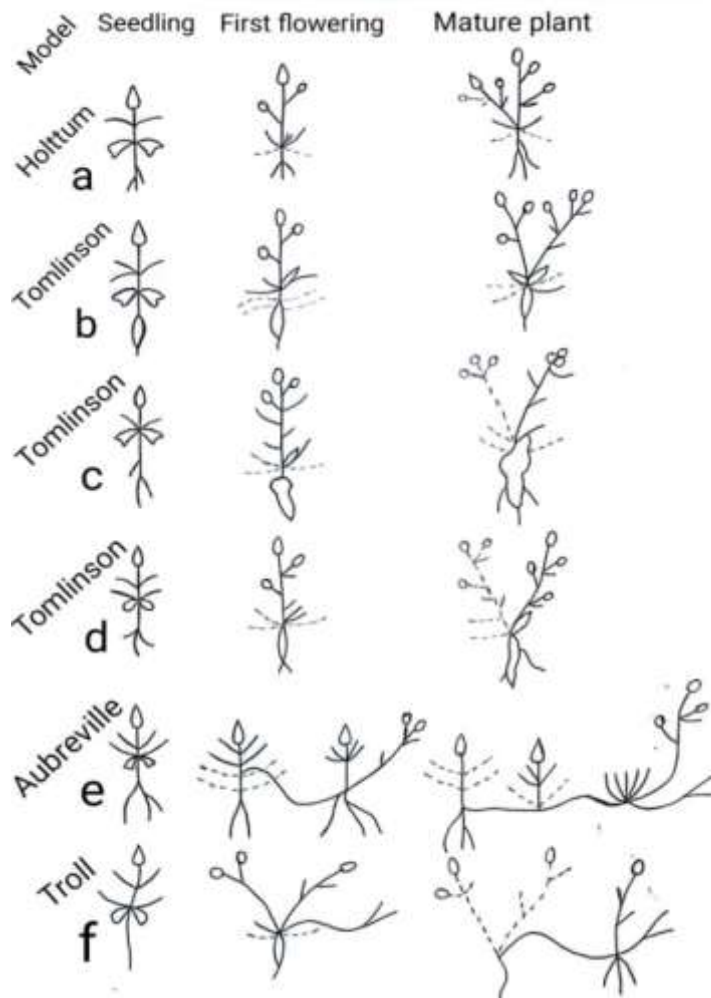


Figure. Architectural models of some species of *Campanula* subgenus a. Section: *Campanula* (*C. sibirica*) b. Section: *Campanula* (*C. latifolia*, *C. odontosepala*, *C. rapunculoides*, *C. bononiensis*) c. Section: *Involucratae* (*C. glomerata*) d. Section: *Cordifoliae* (*C. alliariifolia*) e. Section: *Cordifoliae* (*C. sarmatica*, *C. collina*) f. Section: *Symphyanthiformes* (*C. kolenatiana*, *C. bayerniana*)

C. glomerata L. — grows mostly at the edge of open broad — leaved forests, in meadows and rarely among shrubs. This species is not shade tolerant. *C. glomerata* develops a rosette of leaves in the juvenile stage and elongated stems, usually unbranched by anthesis. Later growth develops from the axils of lower leaves. Plants have a tap root and a short horizontal rhizome; a sympodial system of branching. This is the model of Tomlinson.

C. alliariifolia Willd. — grow mostly on limestone or dolomite rocks, cliffs, rocky soil in mid mountain and subalpine belts. During the juvenile stage, this specie develops a rosette of leaves.

The epicotyl axis is erect, leafy 10-120 cm tall with a raceme. After first flowering and fruiting, the reproductive stems die to base. *C. alliariifolia* do not have any above ground parts in winter, only buds, covered by scales. Next year elongated stems are developed at the proximal portion of previous units. Model of Tomlinson.

C. collina Sims., *C. sarmatica* Ker Gawl. *C. collina* grows in meadows in subalpine (sometimes alpine) zones; *C. sarmatica* grows in shallow soil, in cliffs, cracks and talus, mostly in subalpine and alpine zones. The epicotyl axis of these species never comes to flower. The primary rosette gives rise to daughter rosettes and elongated reproductive stems develop from axillary meristem in these daughter rosettes. *C. collina* develops primary and axillary rosettes and also elongated plagiotropic leafless stems (rhizomes) just on the ground surface, which in their turn terminate in rosettes, but *C. sarmatica* do not produce long plagiotropic rhizomes. *C. collina* have monopodial growth from early stages of the ontogenesis, becoming sympodial when the main axis dies. *C. sarmatica* have a model of Tomlinson, *C. collina* — fragment of the model of Aubreville.

C. kolenatiana C. A. Mey., *C. bayerniana* Rupr. These species grow in forest zone (sometimes also in subalpine zone), in rocky soil, limestone cliffs, cracks and basalt rocks. They do not occur in alpine meadows, in steppe and among tall grasses. In the first year these plants have a rosette of leaves; in the second-year plants develop axillary rosettes. Reproductive stems derive from the epicotyl axis and from the axillary meristem of lower rosette leaves. The main axis and axillary stems have an ability to terminate in flowers. The young plants have a model of Troll (monopodial), but mature plants have a model of Troll (sympodial) (Figure).

Discussions

The current studies showed that *Campanula* species exhibit a diversity of architectural models and life forms and that is possible to select morphological characters of vegetative organs that are stable with the species at different taxonomic levels. The most stable and common vegetative character for the genus is the presence of rosette of leaves in the early stage of ontogenesis.

Table

Section	Species	Distribution (in Azerbaijan)	Architectural models
<i>Campanula</i>	<i>C. sibirica</i> L.	GC (Quba) GC (east)	Holltum
<i>Campanula</i>	<i>C. latifolia</i> L.	GC (Quba) GC (east)	Tomlinson
<i>Campanula</i>	<i>C. bononiensis</i> L.	throughout Azerbaijan	Tomlinson
<i>Campanula</i>	<i>C. rapunculoides</i> L.	throughout Azerbaijan	Mc. Clure
<i>Campanula</i>	<i>C. odontosepala</i> Boiss.	Lankaran	Tomlinson
<i>Involutratae</i> (Fomin) Charadze	<i>C. glomerata</i> L.	throughout Azerbaijan	Tomlinson
<i>Cordifoliae</i> (Fomin) Charadze	<i>C. alliariifolia</i> Willd.	LC (north)	Tomlinson
<i>Cordifoliae</i> (Fomin) Charadze	<i>C. collina</i> Sims.	GC (Quba) GC (east) GC (west) LC (north)	Aubreville
<i>Cordifoliae</i> (Fomin) Charadze	<i>C. sarmatica</i> Ker Gawl.	GC (Quba) GC (east) GC (west)	Tomlinson
<i>Symphyandriiformes</i> (Fomin) Charadze	<i>C. kolenatiana</i> C. A. Mey.	GC (west)	Troll
<i>Symphyandriiformes</i> (Fomin) Charadze	<i>C. bayerniana</i> Rupr.	Nakhchivan (Ordubad)	Troll

Note: GC — Great Caucasus; LC — Lesser Caucasus.

Some species might change their architectural model during their lifespan, for instance, starting as a monopodial model plant can switch to sympodial ramification losing dead parts of structure. It means that plant can have 2 different models: one for young plant and second for mature plant.

Some species of the genus have an epicotyl axis which terminates in an inflorescence after the production of some nodes (sympodial structure), and also some species have a monopodial branching structure, where the epicotyl axis never terminates in a flower.

References:

1. Fedorov, A. A. (1961). Flora Azerbaidzhana. Baku. (in Russian).
2. Shul'kina, T. V. (1988). Arkhitekturnye modeli v semeistve Campanulaceae S. Str., ikh geografiya i vozmozhnye puti preobrazovaniya. *Botanicheskii zhurnal*, 73(1), 3-16. (in Russian).
3. Allayarova, I. N., Mironova, L. N., Mingazheva, A. M. (2012). Zhiznennye formy rastenii na primere roda Kolokol'chik (*Campanula* L.). Ufa. (in Russian).
4. Ellenberg, H., & Mueller-Dombois, D. (1967). A key to Raunkiaer plant life forms with revised subdivisions.
5. Shul'kina, T. V. (1977). Tipy zhiznennykh ferm i ikh znachenie dlya sistematiki *Campanula* L. *Botanicheskii zhurnal*, 62(8), 1102-1114. (in Russian).
6. Serebryakova, T. I. (1972). Uchenie o zhiznennykh formakh rastenii na sovremennom etape. *Itogi nauki i tekhniki. Ser. Botanika*, 1, 84-169. (in Russian).
7. Serebryakov, I. G. (1962). Ekologicheskaya morfologiya rastenii: Zhiznennye formy pokrytosemennykh i khvoinykh. Moscow. (in Russian).
8. Khalipova, G. I. Kolokol'chiki. Moscow. (in Russian).
9. Allayarova, I. N., & Mironova, L. N. (2011). Ontogenez nekotorykh predstavitelei roda *Campanula* L. pri kul'tivirovanii v usloviyakh Bashkirskogo Predural'ya. *Regional'nye geosistemy*, 15(9-1 (104)), 140-145. (in Russian).
10. Shul'kina, T. V. (2015). Zhiznennye formy i arkhitekturnye modeli vidov roda *Campanula* L. (Campanulaceae) i ikh svyaz' s taksonomie. Moscow. (in Russian).

Список литературы:

1. Федоров А. А. Флора Азербайджана. Т. 8. Баку, 1961. С. 126.
2. Шулькина Т. В. Архитектурные модели в семействе Campanulaceae S. Str., их география и возможные пути преобразования // Ботанический журнал. 1988. Т. 73. №1. С. 3-16.
3. Аллаярова И. Н., Миронова Л. Н., Мингажева А. М. Жизненные формы растений на примере рода Колокольчик (*Campanula* L.). Уфа, 2012. 26 с.
4. Ellenberg H., Mueller-Dombois D. A key to Raunkiaer plant life forms with revised subdivisions. 1967.
5. Шулькина Т. В. Типы жизненных ферм и их значение для систематики *Campanula* L. // Ботанический журнал. 1977. Т. 62. №8. С. 1102-1114.
6. Серебрякова Т. И. Учение о жизненных формах растений на современном этапе // Итоги науки и техники. Сер. Ботаника. 1972. Т. 1. С. 84-169.
7. Серебряков И. Г. Экологическая морфология растений: Жизненные формы покрытосеменных и хвойных. М.: Высш. школа, 1962. 378 с.
8. Халипова Г. И. Колокольчики. М.: Астрель, 2005. 141 с.

9. Аллаярова, И. Н., & Миронова, Л. Н. (2011). Онтогенез некоторых представителей рода *Campanula* L. при культивировании в условиях Башкирского Предуралья. *Региональные геосистемы*, 15(9-1 (104)), 140-145.

10. Шулькина Т. В. Жизненные формы и архитектурные модели видов рода *Campanula* L. (Campanulaceae) и их связь с таксономией. М.; СПб.: Т-во науч. изд. КМК, 2015. 99 с.

Работа поступила
в редакцию 14.05.2024 г.

Принята к публикации
19.05.2024 г.

Ссылка для цитирования:

Акбарова А., Salimov R. Life Forms and Architectural Models of Some Species of *Campanula* Subgenus (*Campanula* L., Campanulaceae) // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №6. С. 38-44. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/05>

Cite as (APA):

Акбарова, А., & Salimov, R. (2024). Life Forms and Architectural Models of Some Species of *Campanula* Subgenus (*Campanula* L., Campanulaceae). *Bulletin of Science and Practice*, 10(6), 38-44. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/05>

UDC 581.92; 581.552
AGRIS F70

https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/06

BOTANIC-GEOGRAPHICAL ANALYSIS OF MESOTHERMIC RELICTS OF TURGAI FLORA OF AZERBAIJAN

©*Qarayev S., Ph.D., Institute Botany of Ministry Science and Education,
Baku, Azerbaijan, qarayev.1974@mail.ru*

БОТАНИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ МЕЗОТЕРМИЧЕСКИХ РЕЛИКТОВ ТУРГАЙСКОЙ ФЛОРЫ АЗЕРБАЙДЖАНА

©*Гараев С. Г., канд. биол. наук, Институт ботаники при Министерстве науки
и образования, г. Баку, Азербайджан, qaraev.1974@mail.ru*

Abstract. From the middle of the Oligocene epoch of the Paleogene period evergreen Poltava flora had been replaced by deciduous tree species of Turgai flora. The taxonomic composition of the relict trees and shrubs belonging to the Turgai flora in Azerbaijan and their botanical and geographical characteristics are analyzed in this article. In the article also analyzed the characteristics of the relict areal and the genetic varieties that stood the changes in the geological periods, while preserving its gene pool so far. In modern times, Turgai flora remaining relicts are more common in Hirkan (Azerbaijan), in Colchis (Georgia), and partially in the forests surrounding the Southern hills of the Greater Caucasus. Mesothermic plants of Turgai flora in Azerbaijan are found combining 17 families and 28 genera in 38 species of trees and shrubs.

Аннотация. С середины олигоценовой эпохи палеогена вечнозеленая полтавская флора сменилась лиственными древесными породами тургайской флоры. В статье анализируются таксономический состав реликтовых деревьев и кустарников тургайской флоры Азербайджана и их ботанико-географическая характеристика. В статье также проанализированы характеристики реликтового ареала и генетические разновидности, выдержавшие изменения геологических периодов, сохранившие при этом свой генофонд до сих пор. В современное время сохранившиеся реликты тургайской флоры чаще встречаются в Гиркане (Азербайджан), в Колхиде (Грузия) и частично в лесах, окружающих южные холмы Большого Кавказа. Мезотермные растения Тургайской флоры Азербайджана встречаются, объединяющие 17 семейств и 28 родов у 38 видов деревьев и кустарников.

Keywords: mesothermic, relict, relict area, Poltava flora, turgai flora, Paleogene, Oligocene III period, arctic.

Ключевые слова: мезотермический период, реликт, реликтовый ареал, полтавская флора, тургайская флора, палеоген, III олигоцен, Арктика.

The examination of relict plants from many perspectives is one of today's research priorities. There are many complex causes for this. First, the study of the phylogenies of relicts allows us to obtain valuable scientific information to explain the trends in the historical evolution of these plants and the formation of their biochemical structure. Second, it allows clarifying the changes in flora from the historical point of view in different geo-ecological conditions, as well as the whole range of geological climatic changes in the region. Third, gives an opportunity to inspect the norms that

explain the trends and mechanisms of changes in their vegetative and generic organs and the reasons why plants are exposed to the adverse effects of global climate change. Because of the most relict plants are rare and endangered species and they are playing the role of historical monuments of nature, it is necessary to study the scientific basis of protection and reproduction and the risk of their destruction.

Materials and methods

The object of research is the Turgai relicts, common in the natural flora of Azerbaijan. Species composition of Turgai relicts of Azerbaijan dendroflora is given according to A. A. Grossgeim [9], V. I. Baranov [4] and A. N. Krishtofovich [13]. In the systematization of names of species and genera in accordance with modern taxonomy used from APG-IV (<https://kurl.ru/DMLZy>), G. Zubkevich [19], in order to clarify how these plants are spreading in Azerbaijan used from The Red Book of the Republic of Azerbaijan [17] is used to determine the status of plants.

Discussion and Conclusions:

Relict plants are the species that were widespread in the past, but now remain in small areas in a single copy. If once the range of the species was very large and gradually decreased, the relict is considered to be in a relict area, and the species itself is a relict [1]. Factors limiting the area — climates, edaphic, other plant species, since the anthropogenic and geological mountain, valley, abyss, water basins) impact is dynamic and diverse, the boundaries of the areas where plant species are widespread have not been recorded in historical geological periods.

The survival of relict plants to our times and their further development can be explained by two complex factors. The first set of factors concerns of these very species. Thus, in historical geologic periods, relict vegetation, depending on the genetic potential of various organs, to global changes in the factors determining the range, could be idioadapted to evolutionary changes in accordance with the requirements of existing circumstances. These changes include the root system, body, leaves, bud, flowers and fruits, as well as the course and sequence of physiological processes, vegetation including duration and other features of all stages of ontogenesis. An obvious example of such changes is some of the evergreen plant species that were prevalent in tropical climates at the beginning of the third millennium. To fit into the mild and cold climate, plant life began to drop leaves. In relict species such as *Parrotia persica* (DC.) C. A. Mey., *Quercus mongolica* Fisch. ex Ledeb., *Quercus castaneifolia* C. A. Mey etc. the leaves remain in the foliage even if they turn yellow. This gives rise to the fact that these species are the elements of the Poltava flora, which is widespread when the tropical climate was dominant, have not yet differentiated in the cretaceous and in the pre-III period. As a new stage in the evolution of dendroflora, leaf litter is an important evolutionary change allowing the vegetation to endure the freezing [2, 3, 10, 16].

As an example of other changes in studied relict plants we can speak about formation of xeromorphic structures for adapting to drought resistance. For example, *Quercus* L., *Juglans* L., *Carpinus* L. and in other relict plants, the strong development of the root system at the end of the piliotic stage and during the global erosion of the IV period allowed these species to adapt to cold and drought. Hardening coating scales of buds, the thickening of the fruits of the seeds, and sometimes the embellishment (*Quercus* L., *Juglans* L., *Corylus* L., *Castanea* L., etc.), epicotil germination, changes in the biochemical composition of substances in the body are important evolutionary changes that allows adapt to environmental changes.

The second important complex factor in the survival of relicts to our time and their development is the characteristics of relict areas. III period relicts have been preserved in areas not exposed to glaciation during the ice age and have maintained their gene pools at all times. That is, a

place was formed relict species. There are relict regions in the coastline of the Western Caucasus, in the South Caucasus, in Talysh, Colchis, Far East, Crimea and on the Pacific coast of North America [1].

As you can see, the vast majority of relief spaces are located on or near the seas and oceans. Here are two results: Firstly, the large water basins do not allow the climate in the coastal regions to change, they preserve a relatively stable situation. This can be explained by the high temperature of the water (the specific heat capacity of the water is $c = 4200 \text{ C/kg}\times\text{K}$). Secondly, in the coastal areas, there is a low probability of sharp frosts and a high probability of constant droughts and high temperatures. The high specific heat of water regulates the temperature of the region and forms the movement of water vapor in the air. Intensive evaporation, where there is a dynamic mobility of water circulation, reduces the likelihood of extreme colds, hot, drought and humidity. The duration of the day, the duration and angle of light, the geological structure and terrain are factors that affect the range of plants and determine its boundaries.

V. V. Alekhin and others divided the relicts into such groups as Mesozoic, III period, glacial period, after glacial relicts [1].

At the end of the Cretaceous Period, especially in the III period of Cenozoic, the geological map of the world, which existed at Mesozoic, has changed dramatically. Atlantic and Indian oceans formed. In the tropical continent fractures occurred on the ground and eventually the separation of Australia from the southern hemisphere. He also left Antarctica, stood next to the border of South Africa and America. The Mediterranean, Black Sea, Caspian Sea and Aral Lake were the remains of the Tethys Sea. As a result of these geo-morphological changes, the iceberg was formed in the northern part, and huge ices floated away to the seas. At the same time, because of strong mountain formation, the formation of alpine arcs began. The Himalayas, the Pamirs, the Caucasus, the Alps, and other mountain chains were concentrated here. During this period, many parts of the northern hemisphere, including some of the major flora elements of the III century, were destroyed. And in the west, on the contrary, tropical physical and geographical conditions have not changed. There was a flora of the III century here, and in the large plains trees and bushes were spread in large areas and generated rich tropical forests and savannas [1, 13].

In the III century the tropical flora of the whole world began to split into three groups. The climate was changed; soon the development history of the biosphere began.

There was a Holarctic flora group on the edge of the Tropical region. In the northern hemisphere. It includes only one floristic province — Holarctic region. Near the equator there appeared a new group called Pantropical flora, which included Neotropical and Paleotropical flora areas. And in the borders of the Tropics on the southern hemisphere appeared Australian, Kap and Antarctic flora provinces which were included to the Holantarctic flora [1, 12]. V. V. Alekhin and others consider the Caucasus to belong to the Eurasian subregion of the Holarctic region, but P. M. Zhukovsky concerns it belonging to Caucasus subregion. A. Tolmachev [20] and S. A. Ovesnov [15] divided the Earth's flora to 6 flora and 34 subcontinents such as: Holarctic (9 subregions), Paleotropical (12 subregion), Neotropical (5 subregion), Cape (1 subregion), Australia (3 subregions) and Antarctica (4 subregions). The Caucasus, including Azerbaijan, belonged to the Iran-Turan boreal part of the Holarctic flora province. Endemism in this region is between 25% and 30% [14].

At the beginning of the III century Europe had a rich flora. Formation of the modern floristic plant species originates in the foreground of Cenozoic. The warm and humid climate of the Paleocene and Eocene epochs of the III period of the Cenozoic era allowed the Poltava flora, i.e. the evergreen plants to gain an advantage. According to its taxonomic composition, the Poltava flora consisting mainly of evergreen plants, which resembles the tropical flora of South Asia not having

any grass species, dominated the Oligocene epoch. In these favorable conditions for conifers, the range of these plants has expanded from Arctic to Antarctica. Since the beginning of the Oligocene epoch of the third period, broad leaved Turgai flora began to replace the evergreen Poltava flora. This process started from Europe and expanded to the north, including the Mediterranean Sea and the Caucasus. Turgai floras *Fagus* L., *Ulmus* L., *Betula* L., *Quercus* L., *Juglans* L., *Pterocarya* Kunth., *Acer* L., *Vitis* L., *Zelkova* Spach other broad-leaved genera dominated in Azerbaijan. In the middle of the Oligocene, the Turgai flora began spreading from Asia to Japan, from Sakhalin to Kazakhstan, Ural, in Europe till to Scotland and England starting to supersede the area of the coniferous [6, 8, 11, 13, 18].

In the East Caucasus, including in Azerbaijan widespread Turgai flora started to shrink due to icing in the end of the III and beginning from IV period. In modern times, Turgai flora remaining relicts are more common in Hirkan (Azerbaijan), in Colchis (Georgia), and partially in the forests surrounding the Southern hills of the Greater Caucasus. Hirkan is generally regarded as a former mesophyll relict island of the III Period flora [3, 10, 14].

Mesothermic plants of Turgai flora in Azerbaijan are found combining 17 families and 28 genera in 38 species of trees and shrubs [5, 7, 17, 18] (Table). The Table summarizes the hazard categories, statuses and botanical-geographical areas, according to IUCN.

Table

MESOTHERMIC RELICTS OF TURGAI FLORA IN AZERBAIJAN

<i>Species</i>	<i>Categories and statuses according to IUCN</i>	<i>Botanical-geographical areas of species distribution *</i>
<i>Acer velutinum</i> Boiss.		1, 4, 5
<i>A. laetum</i> C. A. Mey.		1, 2, 4
<i>A. hyrcanum</i> Fisch. & C. A. Mey.	Azerbaijan rare species. NT	1, 2, 4, 5
<i>A. pseudoplatanus</i> L.	Azerbaijan rare species. NT	1
<i>Alnus subcordata</i> C. A. Mey.	Azerbaijan rare, relict species. VUA2cd+3cd.	4
<i>A. barbata</i> C. A. Mey.	It is a rare plant species in Azerbaijan. VU D2.	1, 3, 4
<i>Betula raddeana</i> Trautv.	It is Azerbaijan rare species. VU C2a (II).	1, 2
<i>Carpinus orientalis</i> Mill.		1, 2, 4
<i>C. betulus</i> L.		1, 5
<i>Castanea sativa</i> Mill.	It is Azerbaijan rare, relict species. VU A2c+3cd.	1, 2, 4
<i>Corylus avellana</i> L.		1, 2, 4
<i>C. colurna</i> L.	It is Azerbaijan rare, relict species. VU D2.	1, 2, 4
<i>Cornus mas</i> L.		1, 2, 3
<i>Cerasus incana</i> (Pall.) Spach		1, 3, 5
<i>Fagus orientalis</i> Lipsky		1, 2, 4
<i>Frangula grandifolia</i> (Fisch. & C. A. Mey.) Grubov	It is Azerbaijan rare, relict species. VU A2c.	1, 4
<i>Fraxinus coriariifolia</i> Scheele	Azerbaijan rare, relict species. LC	1, 4
<i>F. excelsior</i> L.		1, 2, 4, 5
<i>Juglans regia</i> L.	It is Azerbaijan rare species. NT	1, 2, 4, 5
<i>Mespilus germanica</i> L.		1, 5
<i>Prunus spinosa</i> L.		1, 4
<i>Pyrus boissieriana</i> Boiss. & Buhse	Azerbaijan rare, relict species. CR A2abc.	4
<i>Pinus kochiana</i> Klotzsch ex K. Koch.	Azerbaijan rare, relict species. NT.	1, 5

<i>Species</i>	<i>Categories and statuses according to IUCN</i>	<i>Botanical-geographical areas of species distribution *</i>
<i>Pterocarya pterocarpa</i> (Michx.) Kunth, 1824	Azerbaijan rare, relict species. VU D2.	1, 4
<i>Philadelphus caucasicus</i> Koehne		1
<i>Quercus castaneifolia</i> C. A. Mey.	Azerbaijan rare, relict species. NT.	1, 4
<i>Q. iberica</i> Steven	Azerbaijan rare species. DD	1, 2, 4
<i>Sorbus boissieri</i> C. K. Schneid.		2, 4, 5
<i>S. torminalis</i> (L.) Crantz		1, 2, 4
<i>Rhamnus ×spatulifolia</i> Fisch. et C. A. Mey.		1, 2, 4, 5
<i>Salix alba</i> L.		1, 5
<i>Staphylea colchica</i> Stev.	Azerbaijan rare species. CR B2b (I, II, III)	1
<i>Tilia caucasica</i> Rupr.	Azerbaijan rare species. NT	1, 2, 4
<i>Ulmus scabra</i> Mill.		1, 2, 4, 5
<i>Ulmus glabra</i> Huds.		1, 2, 4, 5
<i>Vaccinium arctostaphylos</i> L.		1, 2
<i>Vitis sylvestris</i> C. C. Gmel.	Azerbaijan rare, relict species. VUD2	1, 5
<i>Zelkova carpinifolia</i> (Pall.) K. Koch	Is Azerbaijan rare, relict species. EN B1ab (I, II, III, IV, V) c (III)+2b(I)c (II, III).	2, 4

* 1 — Greater Caucasus (GC), 2 — Lesser Caucasus (LC), 3 — Kura-Araz (KA), 4 — Talysh (T), 5 — Nakhchivan (N)

Thus, according to our observations and studies by some scientists on relict plants:

In the III century, the whole world has largely been subdivided into three groups of Tropical flora — Holarctic, Pantropic, Holantarctic differentiations;

From the early Oligocene epoch, the broad leaved Turgai flora start to substitute evergreen plants of Poltava flora which dominated in the Paleocene and Eocene epochs of the III period of Cenozoic era. The reason for this is climate mitigation.

The vast majority of relict areas are located on the sea, ocean shores, or near it. The large water basins do not allow the climate in the coastal regions to change, they preserve a relatively stable situation. The length of the day, the decline and the fall of the light, the geological structure and relief of the area are also factors that determine the boundaries of the relict terrain.

The composition of Turgai relict species is even richer in the geographical regions of Talysh and the Greater Caucasus.

There are 38 species of trees and shrubs belonging to the Turgai flora of the III period spread in Azerbaijan's dendroflora. 20 of these are rare and endemic plants. The Turgai relicts were even more common in Hirkan and in the forests surrounding the Southern slopes of the Greater Caucasus.

References:

1. Alekhin, V. V., Kudryashov, L. V., & Govorukhin, V. S. (1957). Geografiya rastenii s osnovami botaniki. Moscow. (in Russian).
2. Asadov, K. S., Mirzoev, O. Kh., & Mamedov, F. M. (2014). Dendrologiya. Baku. (in Azerbaijani).
3. Askerov, A. M. (2011). Ponyatie o flore Azerbaidzhana. Baku. (in Azerbaijani).

4. Baranov, V. I. (1954). Etapy razvitiya flory i rastitel'nosti SSSR v tretichnom periode. Kazan'. (in Russian).
5. Garaev, S. G., & Nadzhafova, D. N. (2015). Turgainye relikty dendroflory Azerbaidzhana. In *Problemy i perspektivy ustoichivogo razvitiya sadovodstva: Materialy Vserossiiskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii. Makhachkala*, 8-10. (in Russian).
6. Garaev, S. G. (2020). Introduktsiya v usloviyakh Absheronu nekotorykh reliktoy Turgaya. *Selektsiya i sortorazvedenie sadovykh kul'tur*; 7(1-2), 39-45. (in Russian).
7. Garaev, S. G., Farzalieva, N. I., Seiidalieva, M. M., Seifullaeva, A. A., & Aleskerova, T. A. (2022). Redkie, endemichnye i reliktovye rasteniya botanicheskogeograficheskikh raionov Gubinskoi i Samuro-Shabranskoi nizmennosti Bol'shogo Kavkaza. *The Scientific Heritage*, (91), 7-10. (in Russian).
8. Kasumova, G. M. (1966). Flora oligotsenovykh otlozhenii severo-vostochnykh predgorii Malogo Kavkaza (Azerbaidzhan) i ee stratigraficheskoe znachenie. Baku. (in Russian).
9. Grossgeim, A. A. (1940). Relikty Vostochnogo Zakavkaz'ya. Baku. (in Russian).
10. Gurbanov, E. M. (2009). Sistematika vysshikh rastenii. Baku. (in Russian).
11. Zhilin, S. G. (1974). Tretichnye flory Ustyurta. Leningrad. (in Russian).
12. Zhukovskii, P. M. (1964). Botanika. Moscow. (in Russian).
13. Krishtofovich, A. N. (1957). Paleobotanika. Leningrad. (in Russian).
14. Mamedov, T. S., Iskander, E. O., & Talybov, T. Kh. (2016). Redkie derev'ya i kustarniki Azerbaidzhana. Baku. (in Azerbaijani).
15. Ovesnov, S. A. (2007). Floristicheskoe raionirovanie zemli. Perm'. (in Russian).
16. Krasnaya kniga Azerbaidzhanskoi Respubliki Redkie i ischezayushchie vidy rastenii i gribov (2013). Baku. (in Azerbaijani).
17. Safarov, I. S. (1962). Vazhneishie drevesnye tretichnye relikty Azerbaidzhana. Baku.
18. Yusifov, E. F., & Gadzhiev, V. Ch. (2004). Girkanskii biosfernyi zapovednik. Baku. (in Azerbaijani).
19. Zubkevich, G. I. (2004). Sistematika vysshikh rastenii. Minsk. (in Russian).
20. Tolmachev, A. I. (1974). Vvedenie v geografiyu rastenii. Leningrad. (in Russian).

Список литературы:

1. Алехин В. В., Кудряшов Л. В., Говорухин В. С. География растений с основами ботаники. М.: Учпедгиз, 1957. 520 с.
2. Əsədov K. S., Mirzəyev O. X., Məmmədov F. M. Dendrologiya. Bakı, 2014. 483 s.
3. Əsgərov A. M. Azərbaycan florası konsepsiyası. Bakı, 2011. 204 s.
4. Баранов В. И. Этапы развития флоры и растительности СССР в третичном периоде. Казань, 1954. 362 с.
5. Гараев С. Г., Наджафова Д. Н. Тургайные реликты дендрофлоры Азербайджана // Проблемы и перспективы устойчивого развития садоводства: Материалы Всероссийской научно-практической конференции. Махачкала, 2015. С. 8-10.
6. Гараев С. Г. Интродукция в условиях Абшерона некоторых реликтов Тургая // Селекция и сорторазведение садовых культур. 2020. Т. 7. №1-2. С. 39-45.
7. Гараев С. Г., Фарзалиева Н. И., Сейидалиева М. М., Сейфуллаева А. А., Алескерова Т. А. Редкие, эндемичные и реликтовые растения ботаническо-географических районов Губинской и Самуро-Шабранской низменности Большого Кавказа // *The Scientific Heritage*. 2022. №91. С. 7–10.
8. Касумова Г. М. Флора олигоценовых отложений северо-восточных предгорий Малого Кавказа (Азербайджан) и ее стратиграфическое значение. Баку: Изд-во АН АзССР, 1966. 59 с.

9. Гроссгейм А. А. Реликты Восточного Закавказья. Баку: Изд-во АзФАН, 1940. 44 с.
10. Гурбанов Э. М. Систематика высших растений. Баку, 2009. 420 с.
11. Жилин С. Г. Третичные флоры Устюрта. Л.: Наука, 1974. 124 с.
12. Жуковский П. М. Ботаника. М.: Высшая школа, 1964. 667 с.
13. Криштофович А. Н. Палеоботаника. Л.: Гостоптехиздат, 1957. 650 с.
14. Мəтмədov Т. S., İsgəndər E. O., Talıbov T. Azərbaycanın nadir ağac və kol bitkiləri. Bakı, 2016. 380 s.
15. Овеснов С. А. Флористическое районирование земли. Пермь, 2007. 67 с.
16. Красная книга Азербайджанской Республики. Редкие и исчезающие виды растений и грибов. Баку, 2013. 676 с.
17. Сафаров И. С. Важнейшие древесные третичные реликты Азербайджана. Баку, 1962. 312 с.
18. Yusifov E.F., Nəsiyev V.Ç. Qırkanski biosfer qoruğu. Bakı, 2004. 168 s.
19. Зубкевич Г. И. Систематика высших растений. Минск: БГУ, 2004. 98 с.
20. Толмачев А. И. Введение в географию растений. Л., 1974. 244 с.

Работа поступила
в редакцию 27.04.2024 г.

Принята к публикации
07.05.2024 г.

Ссылка для цитирования:

Qarayev S. Botanic-Geographical Analysis of Mesothermic Relicts of Turgai Flora of Azerbaijan // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №6. С. 45-51. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/06>

Cite as (APA):

Qarayev, S. (2024). Botanic-Geographical Analysis of Mesothermic Relicts of Turgai Flora of Azerbaijan. *Bulletin of Science and Practice*, 10(6), 45-51. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/06>

УДК 581.526.65
AGRIS F70

https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/07

СИНАНТРОПНЫЕ КОМПОНЕНТЫ ФЛОРЫ АПШЕРОНСКОГО ПОЛУОСТРОВА

©*Мирзоева Ш. Н.*, Институт ботаники при Министерстве науки и образования,
г. Баку, Азербайджан, *shehla.mirzeyeva@mail.ru*

©*Зернов А. С.*, ORCID: 0000-0002-9905-9584, SPIN-код: 6037-2977,
ResearcherID: D-1067-2018, Scopus: 57208388683, д-р биол. наук, Московский
государственный университет им. М. В. Ломоносова, г. Москва, Россия, *zernov72@yandex.ru*

SYNANTHROPIC COMPONENTS OF THE FLORA OF THE ABSHERON PENINSULA

©*Mirzayeva Sh.*, Institute Botany of Ministry Science and Education,
Baku, Azerbaijan, *shehla.mirzeyeva@mail.ru*

©*Zernov A.*, ORCID: 0000-0002-9905-9584, SPIN-code: 6037-2977,
ResearcherID: D-1067-2018, Scopus: 57208388683, Dr. habil., Lomonosov Moscow
State University, Moscow, Russia, *zernov72@yandex.ru*

Аннотация. Даны сведения о 319 синантропных видах флоры Апшеронского полуострова. Приведена краткая характеристика синантропных видов, их классификации, приспособительных особенностей. Описано видовое богатство различных рудеральных биотопов Апшерона. Указываются пути распространения синантропных видов на территории полуострова. Приводятся результаты оригинальных исследований о внедрении данных видов. Анализируется результат синантропизации растительного покрова.

Abstract. Information is given about 319 synanthropic species of the flora of the Absheron Peninsula. A brief description of synanthropic species, their classification, and adaptive features is given. The species richness of various ruderal biotopes of the Absheron is described. The distribution routes of synanthropic species on the territory of the peninsula are indicated. The results of original research on the introduction of these species are presented. The result of synanthropization of vegetation cover is analyzed.

Ключевые слова: Апшеронской полуостров, синантропные виды, рудеральные биотопы, растительный покров.

Keywords: Absheron Peninsula, synanthropic species, ruderal biotopes, vegetation cover.

Повсеместный процесс синантропизации, при котором естественные фитоценозы заменяются синантропными видами, более устойчивыми к антропогенному воздействию, является одной из основных особенностей эволюции растительности в настоящее время [6].

Такие процессы снижают видовой состав, упрощают структуру растительных сообществ и создают производные и синантропные растительные сообщества. В городских условиях эти процессы происходят очень активно, что приводит к формированию специфических искусственных экотопов, а также смещению границ ареалов отдельных видов и антропогенной динамике фитоценозов [7].

Искусственные экотопы создаются человеком на месте естественных фитоценозов, разрушенных по той или иной причине. Искусственные фитоценозы являются продуктом

человеческого труда, так же, как и видовой состав растений, которые человек внедряет в искусственные фитоценозы в процессе их создания [10].

Результаты и обсуждение

Доля синантропных видов во флоре Апшерона составляет 44,4 % (319 видов), они входят в 193 род из 54 семейств. Эта группа состоит из двух флорогенетических элементов: аборигенного апофитного (растения местной флоры, которые перешли из естественной среды обитания на территории, измененные хозяйственной деятельностью человека) и адвентивного [12].

В ряду наиболее часто встречающихся синантропных видов Апшерона (*Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Taraxacum erythrospermum* Andr. ex Besser, *Cirsium arvense* (L.) Scop., *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik., *Stellaria media* (L.) Vill., *Artemisia fragrans* Willd., *Plantago major* L., *Urtica dioica* L., *Poa trivialis* L., *Poa annua* L., *Chenopodium album* L., *Trifolium repens* L., *T. pratense* L., *Vicia villosa* ssp. *varia* (Host) Corb., *Ranunculus sceleratus* L., *Bromus squarrosus* L., *Geranium molle* L., *G. pusillum* L. и т. д.) большая часть апофитные — 84% (267 вида), на долю адвентивных приходится 16% (51 вид) [5].

Общий удельный вес 5 ведущих семейств (Asteraceae, Poaceae, Fabaceae, Brassicaceae, Chenopodiaceae) в синантропной флоре составил 50% (160 видов), двенадцать ведущих видов — 70% (223 видов), что превышает значения данных показателей флоры в целом. 12 ведущих семейств содержат 192 апофитных видов (86% всех апофитов) и 31 адвентивных видов (14% всех адвентиков) (Рисунок 1) [3].

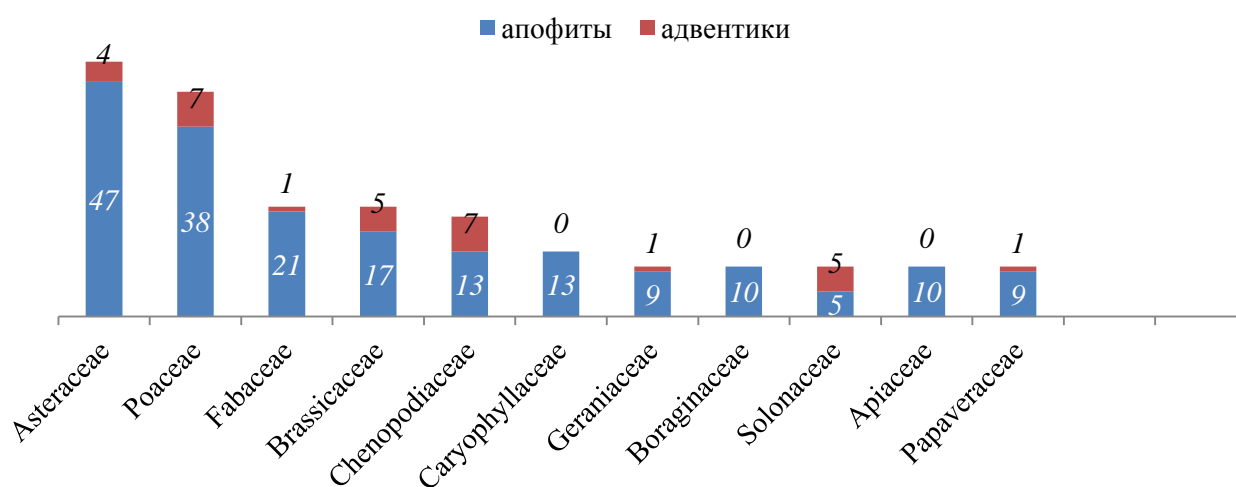


Рисунок 1. Ведущие семейства синантропной флоры

По данным специальных биотопологических исследований [11] фракция синантропной флоры Апшерона составляет всего лишь 27% (195 вид) от всего известного видового разнообразия сосудистых растений полуострова. Значительная часть селитебных территорий сильно рудерализована, интенсивная экспансия таких видов, как *Stellaria media* (L.) Vill., *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Cirsium arvense* (L.) Scop., *Urtica dioica* L., *Chenopodium album* L., *Artemisia fragrans* Willd., *Taraxacum erythrospermum* Andr. ex Besser и т. д., заметно снижает видовое разнообразие растительных сообществ дворов и улиц (Рисунок 2).

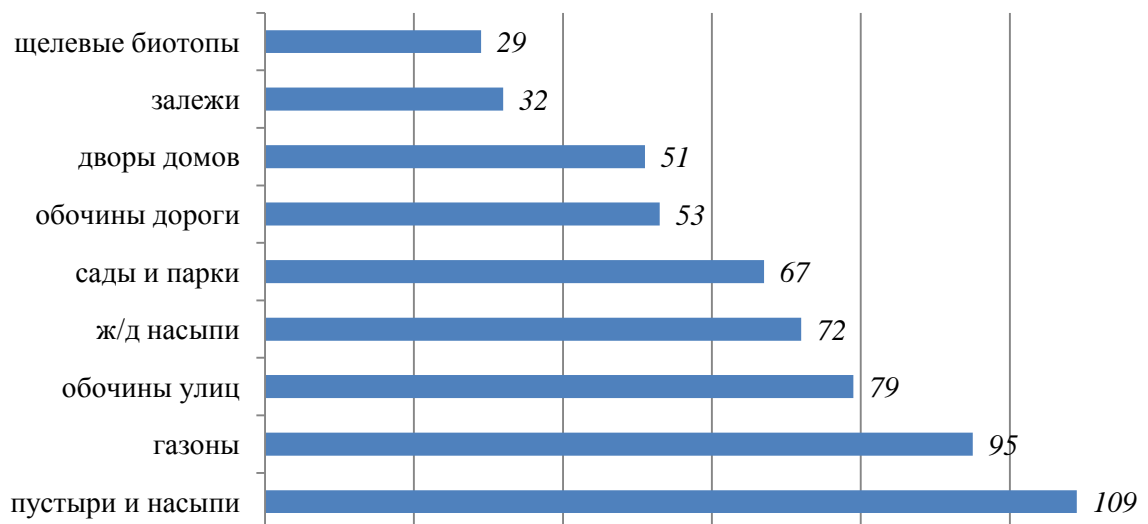


Рисунок 2. Видовое богатство различных рудеральных биотопов (парциальных флор) Апшерона

Пустыри и обочины дорог являются центрами сохранения высокого видового богатства в рудеральных биотопах. В целом, в отличие от качественных показателей, количественные показатели видового богатства парциальных флор рудеральных биотопов не показали существенных различий [2].

Например, при изучении парциальной флоры газонов были обнаружены как наиболее распространенные (в порядке уменьшения частоты встречаемости): *Stellaria media* (L.) Vill., *Sisymbrium irio* L., *Geranium molle* L., *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Taraxacum erythrospermum* Andr. ex Besser, *Cirsium arvense* (L.) Scop., *Poa trivialis* L., *Amaranthus albus* L., *A. blitoides* S. Watson, *A. retroflexus* L., *Artemisia scoparia* Waldst. & Kit., *Alopecurus myosuroides* Huds., *Digitaria ciliaris* (Retz.) Koeler, *Plantago major* L., *Lolium rigidum* Gaudin, *Trifolium repens* L., Например, для щелевых биотопов типичны *Stellaria media* (L.) Vill., *Poa annua* L., *Plantago major* L., *Trifolium repens* L., *Chenopodium album* L., *Ch. murale* (L.) S. Fuentes, Uotila & Borsch, *Elytrigia repens* (L.) Nevski и здесь мы обнаружили новый вид для полуострова — *Sagina procumbens* L. [3, 9].

Обычные на городских железнодорожных насыпях: *Taraxacum erythrospermum* Andr. ex Besser, *Cirsium arvense* (L.) Scop., *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Artemisia lercheana* Weber ex Stechm., *Veronica persica* Poir. ex Lam., *Holosteum umbellatum* L., *Lathyrus cicera* L., *Phleum paniculatum* Huds., *Conyza canadensis* (L.) Cronquist, *Achillea micrantha* Willd., *Vicia villosa* ssp. *varia* (Host) Corb. Заброшенные сады и парки заняли первое место по «находкам»: *Allium neapolitanum* Cirillo, *Viola odorata* L., *Ruta graveolens* L., *Coronopus didymus* (L.) Sm., *Cardamine hirsuta* L., *Centaureum spicatum* (L.) Fritsch, *Trifolium pratense* L., *Lotus tenuis* Waldst. & Kit. ex Willd., *Fumaria capreolata* L., *Datura innoxia* Mill. и еще один новый вид для Апшерона *Chelidonium majus* L. на травянистых склонах найдены редкие виды *Ophrys mammosa* Desf. и *Ferula persica* Willd. [1].

К интересным находкам во дворах можно отнести *Orchis simia* Lam., *Solanum elaeagnifolium* Cav., *Centaureum spicatum* (L.) Fritsch и эргазеофитов (дичающих интродуцентов): *Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. & Nakai, *Glebionis coronaria* (L.) Cass. ex Spach, *Reseda lutea* L., *Viola odorata* L. [8].

К уникальным находкам для полуострова, сделанным на пустырях и насыпях, причисляем виды: *Hyoscyamus niger* L., *Cuscuta campestris* Yunck., *Oxalis corniculata* L., *Solanum elaeagnifolium* Cav.

На придорожных насыпях автомагистралей разрастаются галофиты из-за соли, используемой для таяния льда, и загрязняющих поллютантов, выделяемых автомобилями. В условиях города Баку, Сумгаит и Хурдаланы это, например, *Alopecurus myosuroides* Huds., *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud., *Lactuca tatarica* (L.) C. A. Mey., редко *Juncus gerardi* Loisel. Здесь также встречаются *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle, *Datura innoxia* Mill., *Allium neapolitanum* Cirillo, *Urtica urens* L., *Amaranthus caudatus* L. и другие интродуценты [4].

Данные о видовом богатстве в каждом из трех городов Апшерона не имеют существенных различий. Из сравниваемых трех зон рудеральные биотопы центра населённого пункта имели наименьшее количество видов растений. Нахождение островных окраин на границе природных и городских сред не привело к ожидаемому увеличению числа видов по сравнению с городскими окраинами, которые изменились сильнее на берегу Каспийского моря. Причинами снижения видового богатства в центре полуострова и на островах объясняется разными — в первом случае оно определено, повышенной антропогенной нагрузкой, во втором — малым разнообразием биотопов [13].

Таким образом, флористическое богатство урбанизированной территории более ограничено разнообразием биотопов, чем близостью последней к нетронутой природной среде и уровнем антропогенной трансформации.

Хотя невозможно подтвердить, что пригородная зона имеет экотонный (краевой, пограничный) характер, поскольку флора была изучена в пределах административных границ городов, существование влияния можно предположить. Сохранение большого разнообразия биотопов в условиях нарастающей урбанизации является важной задачей при охране местной флоры. Это необходимо для сохранения ее стабильности. Наиболее уникальные естественные биотопы требуют особого внимания.

Таким образом, наблюдение за биоразнообразием рудеральных биотопов показало, что для поддержания экологического состояния этих биотопов необходимо предпринять ряд мер. В частности, необходимо рекультивировать рудеральные биотопы: восстановить разрушенный поверхностный слой эрозионных биотопов, устранить свалки, обрабатывать придорожные и железнодорожные биотопы; проводить мониторинг биоразнообразия биотопов для выявления новых адвентивных растений, предотвратить распространение инвазионных видов. Создание региональной Чёрной книги флоры и принятие конкретных мер для предотвращения проникновения чужеродных видов в растительный покров региона должны быть результатами подобных усилий с участием административных органов, экологических и коммунальных служб и Азерсельхознадзора.

Список литературы:

1. Mirzayeva Sh. Additions to the Apsheron Flora // Бюллетень науки и практики. 2022. Т. 8. №7. С. 49-54. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/80/05>
2. Абрамова Л. М. Экспансия чужеродных видов растений на Южном Урале (Республика Башкортостан): анализ причин и экологических угроз // Экология. 2012. №5. С. 324-324. EDN: PBLXYF.
3. Zernov A. S., Mirzoyeva Ş. Abşeron florasının yoxlama siyahısı. Bakı: CBS Polyg. Məhsul., 2021. 204 s.
4. Зернов А. С., Мирзоева Ш. Н. Новые инвазии и экспансии во флоре Апшеронского полуострова // АМЕА-ның Хəбərləri (biologiya və tibb elmləri). 2014. Т. 69. №2. С. 22-30.

5. Зернов А.С., Мирзоева Ш.Н. Новые и редкие виды флоры Апшеронского полуострова (Азербайджан) // Бюллетень МОИП. Отдел биологический. 2013. Т. 118. №6. С. 69-70.
6. Ильминских Н. Г. Экологическая структура городской флоры // Актуальные проблемы сравнительного изучения флор. 1994. С. 276-296.
7. Костин А. Е., Авдеев Ю. М. Геоботанические исследования биоразнообразия в урбанизированной среде // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. 2015. №3. С. 19-23.
8. Салманова Р. К. *Orchis simia* Lam. во флоре Нахичевани // Бюллетень науки и практики. 2021. Т. 7. №8. С. 16-21. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/69/02>
9. Таипова Р. М., Кулуев Б. Р. Амарант: особенности культуры, применение, перспективы возделывания в России и создания трансгенных отечественных сортов // Биомика. 2015. Т. 7. №4. С. 284. EDN: VKCJHF.
10. Терехина Т. А. Особенности растительного покрова нарушенных местообитаний. Барнаул: Пять плюс, 2017. 344 с.
11. Трофименко В. Г. Урбанофлора Луганска (таксономическая структура) // Систематические и флористические исследования Северной Евразии: Материалы II Международной конференции. М., 2018. С. 69-72.
12. Хамитова С. М., Авдеев Ю. М. Рекреационная функция насаждений в урбанизированной среде // Fundamental and applied science. 2015. С. 195–197.
13. Хорун Л. В., Тимонин А.К., Новиков В.С. Проблемы изучения адвентивной синантропной флоры в регионах СНГ // Материалы международной конференции. М., 2003. С. 3.

References:

1. Mirzayeva, Sh. (2022). Additions to the Apsheron Flora. *Bulletin of Science and Practice*, 8(7), 49-54. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/80/05>
2. Abramova, L. M. (2012). Ekspansiya chuzherodnykh vidov rastenii na Yuzhnom Urale (Respublika Bashkortostan): analiz prichin i ekologicheskikh ugroz. *Ekologiya*, (5), 324-324. (in Russian).
3. Zernov, A. S., & Mirzoeva, Sh. N. (2021). Cheklist Flory Apsherona. Baku. (in Azerbaijani).
4. Zernov, A. S., & Mirzoeva, Sh. N. (2014). Novye invazii i ekspansii vo flore Apsheronskogo poluostrova. *AMEA-nın Xəbərləri (biologiya və tibb elmləri)*, 69(2), 22-30. (in Russian).
5. Zernov A.S., & Mirzoeva Sh.N. (2013). Novye i redkie vidy flory Apsheronskogo poluostrova (Azerbaidzhan). *Byulleten' Moskovskogo obshchestva ispytatelei prirody. Otdel biologicheskii*, 118 (6), 69-70. (in Russian).
6. Il'minskikh, N. G. (1994). Ekotopologicheskaya struktura gorodskoi flory. *Aktual'nye problemy sravnitel'nogo izucheniya flory*, 276-296. (in Russian).
7. Kostin, A. E., & Avdeev, Yu. M. (2015). Geobotanicheskie issledovaniya bioraznoobraziya v urbanizirovannoi srede. *Vestnik Krasnoyarskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, (3), 19-23. (in Russian).
8. Salmanova, R. (2021). *Orchis simia* Lam. in the Nakhchivan Flora. *Bulletin of Science and Practice*, 7(8), 16-21. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/69/02>

9. Taipova, R. M., & Kuluev, B. R. (2015). Amarant: osobennosti kul'tury, primeneniye, perspektivy vozdeleyvaniya v Rossii i sozdaniya transgennykh otechestvennykh sortov. *Biomika*, 7(4), 284. (in Russian).
10. Terekhina, T. A. (2017). Osobennosti rastitel'nogo pokrova narushennykh mestoobitaniy. Barnaul. (in Russian).
11. Trofimenko, V. G. (2018). Urbanoflora Luganska (taksonomicheskaya struktura). In *Sistematicheskie i floristicheskie issledovaniya Severnoi Evrazii: Materialy II Mezhdunarodnoi konferentsii, Moscow*. 69-72. (in Russian).
12. Khamitova, S. M., & Avdeev, Yu. M. (2015). Rekreatsionnaya funktsiya nasazhdeniy v urbanizirovannoy srede. In *Fundamental and applied science*, 195–197. (in Russian).
13. Khorun, L. V., Timonin, A. K., & Novikov, B. C. (2003). Problemy izucheniya adventivnoy sinantropnoy flory v regionakh SNG. In *Materialy mezhdunarodnoi konferentsii, Moscow*. 3. (in Russian).

Работа поступила
в редакцию 05.05.2024 г.

Принята к публикации
14.05.2024 г.

Ссылка для цитирования:

Мирзоева Ш. Н., Зернов А. С. Синантропные компоненты флоры Апшеронского полуострова // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №6. С. 52-57. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/07>

Cite as (APA):

Mirzayeva, Sh., & Zernov, A. (2024). Synanthropic Components of the Flora of the Absheron Peninsula. *Bulletin of Science and Practice*, 10(6), 52-57. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/07>

УДК 595.76812
AGRIS H10

https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/08

ОСНОВНЫЕ ВРЕДИТЕЛИ-НАСЕКОМЫЕ И БОЛЕЗНИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР ЮГА КЫРГЫЗСТАНА

©*Тешебаева З. А.*, ORCID: 0000-0002-3257-9219, SPIN-код: 6868-4058,
канд. биол. наук, Ошский технологический университет им. М.М. Адышева,
г. Ош, Кыргызстан, zulumkan9@mail.ru

THE MAIN INSECT PESTS AND DISEASES OF CROPS IN THE SOUTH OF KYRGYZSTAN

©*Teshebaeva Z.*, ORCID: 0000-0002-3257-9219, SPIN-code: 6868-4058, Ph.D.,
Osh Technological University named by M.M. Adyshev, Osh, Kyrgyzstan, zulumkan9@mail.ru

Аннотация. На юге Кыргызстана наибольшие площади занимают агроценозы овощных, плодовых, технических, зерновых культур. В статье приведены основные вредители и возбудители болезней сельскохозяйственных культур юга Кыргызстана. Цель исследований заключаются в выявлении доминирующих вредителей и болезней сельскохозяйственных культур и в изыскании эффективных биологических мер борьбы с ними в условиях юга Кыргызстана. В последние годы отмечаются вспышки массового размножения томатной минирующей моли (*Tuta absoluta* (Meurick, 1917)) на томатах, вишневого слизистого пилильщика (*Caliroa cerasi* (Linnaeus, 1758)) и вишневой мухи (*Rhagoletis cerasi* (Linnaeus, 1758)) на черешнях и вишне, колорадского жука (*Leptinotarsa decemlineata* Say), фитофтороза (*Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary) на картофеле, мучнистой росы (*Erysiphe cichoracearum* f. *cucurbitacearum* Pot.) на овощах, кукурузного мотылька (*Ostrinia nubilalis* Hübner, 1796), хлебной жужелицы (*Zabrus tenebrioides* (Goeze, 1777)) и клопа вредной черепашки (*Eurygaster integriceps* Puton, 1881) на зерновых, клеща (*Tetranychus urticae*), тли (Aphidoidea) и хлопковой совки (*Helicoverpa armigera* Hübner) на хлопчатнике, фитонмуса (*Phytonomus variabilis*) на многолетних травах, озимой совки (*Agrotis segetum* (Denis et Schiffermüller) 1775), яблонной плодовой гнили (*Carpocapsa pomonella* (Linnaeus, 1758)), яблонной моли (*Hyponomeuta malinellus* (Zeller, 1838)), непарного шелкопряда (*Lymantria dispar* Linnaeus, 1758), курчавости листьев (*Taphrina deformans* (Berk.) Tul.), бактериального ожога (*Erwinia amylovora* (Burrill, 1882) Winslow et al., 1920), парши (*Venturia inaequalis* (Cooke) G. Winter) и мучнистой росы на плодовых культурах, эпифитотии ржавчинных заболеваний (*Puccinia*) зерновых культур, овсюга (*Avena fatua*) и сурепки (*Barbarea vulgaris*) на зерновых культурах. Также дан обзор препаратов, применяемых в системах защиты сельскохозяйственных культур. Химические пестициды остаются все же основными средствами защиты сельскохозяйственных культур от вредителей и болезней, в перспективе следует применение новейших технологий в защите растений, внедрение в практику защиты растений новых биологических препаратов.

Abstract. In the south of Kyrgyzstan, the largest areas are occupied by agrocenosis of vegetable, fruit, industrial, and grain crops. The article presents the main pests and pathogens of agricultural crops in the south of Kyrgyzstan. The purpose of the research is to identify the dominant pests and diseases of agricultural crops and to find effective biological measures to combat them in the conditions of southern Kyrgyzstan. In recent years, outbreaks of mass

reproduction of tomato mining moth (*Tuta absoluta* (Meyrick, 1917)) on tomatoes, cherry slimy sawfly (*Caliroa cerasi* (Linnaeus, 1758)) and cherry fly (*Rhagoletis cerasi* (Linnaeus, 1758)) on cherries and cherries, Colorado potato beetle (*Leptinotarsa decemlineata* Say), late blight (*Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary) on potatoes, powdery mildew (*Erysiphe cichoracearum* f. *cucurbitacearum* Pot.) on vegetables, corn moth (*Ostrinia nubilalis* Hübner, 1796), bread beetle (*Zabrus tenebrioides* (Goeze, 1777)) and bug (*Eurygaster integriceps* Puton, 1881) on cereals, mite (*Tetranychus urticae*), aphid (Aphidoidea) and cotton scooper (*Helicoverpa armigera* Hübner) on cotton, phytonomus (*Phytonomus variabilis*) on perennial grasses, winter scooper (*Agrotis segetum* (Denis et Schiffermüller) 1775), apple moth (*Carpocapsa pomonella* (Linnaeus, 1758)), apple moth (*Hyponomeuta malinellus* (Zeller, 1838)), unpaired silkworm (*Lymantria dispar* Linnaeus, 1758), curly leaves (*Taphrina deformans* (Berk.) Tul.), bacterial burn (*Erwinia amylovora* (Burrill, 1882) Winslow et al., 1920), scab (*Venturia inaequalis* (Cooke) G. Winter) and powdery mildew on fruit crops, epiphytotic rust diseases (Puccinia) of cereals, oatmeal (*Avena fatua*) and sunflowers (*Barbarea vulgaris*) on cereals. An overview of drugs used in crop protection systems is also given. Chemical pesticides still remain the main means of protecting agricultural crops from pests and diseases, in the future, the use of the latest technologies in plant protection, the introduction of new biological preparations into plant protection practice should be used.

Ключевые слова: насекомые-вредители, болезни, очаги размножения, имаго, личинки, биопрепараты, химические пестициды.

Keywords: insect pests, diseases, breeding grounds, adults, larvae, biological products, chemical pesticides.

Устойчивый экономический рост нашей республики тесно связан с дальнейшим и эффективным развитием сельского хозяйства, которое дает более 7,9% валового внутреннего продукта страны (<https://kurl.ru/НKhRe>).

В комплексе мероприятий, обеспечивающих получение высокого урожая, а также повышении их качества, одним из основных звеньев является защита растений от вредителей-насекомых, болезней, сорняков. Успешная борьба с вредными объектами невозможна без определения видового состава вредителей, знания их особенностей развития и мер борьбы. Изучение насекомых-вредителей в Кыргызстане началось во второй половине XIX века Т. А. Голубинской, А. В. Загоровским, Р. П. Караваевой, К. Е. Романенко, Б. А. Токторалиевым [6, 11, 23–25, 31].

В условиях юга Кыргызстана насекомые-вредители и болезни растений были частично изучены Б. А. Токторалиевым, К. С. Ашимовым, З. А. Тешебаевой, Э. А. Смаиловым, Самиевой [3, 27, 29, 30–32]. Кыргызские ученые также внесли существенный вклад в развитие этого направления [3, 6, 14, 28–31].

Вредители и болезни сельскохозяйственных культур Ош-Карасуйского оазиса и Ошской области слабо изучены, в связи с этим, особую актуальность приобретает исследование, связанное с изучением видового состава, биоэкологических особенностей вредителей и болезней в условиях Ош-Карасуйского оазиса и Ошской области юга Кыргызстана и разработка защитных мероприятий.

Разработка системы защиты сельского хозяйства от насекомых-вредителей и болезней должна строиться на безусловном приоритете применения биологических средств сельхозугодий. Решение этих задач в полной мере соответствует реализации основ государственной политики в области устойчивого развития Кыргызской Республики на

период до 2040 года. Это делает крайне важным разработку экологизированных современных мер защиты от насекомых-вредителей и болезней, которые позволили бы минимизировать пестицидную нагрузку на биогеоценоз и возделываемые сельскохозяйственные культуры, а также предотвратить возникновение и развитие вспышек его массового размножения.

Цель исследований заключается в выявлении доминирующих вредителей и болезней сельскохозяйственных культур и в изыскании эффективных биологических мер борьбы с ними в условиях юга Кыргызстана.

Материал и методы исследований

Основная часть исследований проводилась на сельскохозяйственных землях на юге Кыргызстана. Лабораторные исследования проводились в лабораториях кафедры экологии и охраны окружающей среды Ошского технологического университета им. М. М. Адышева.

Исследования проводились в 2017–2023 годах на 22 постоянных наблюдательных пунктах в хозяйствах Ош-Карасуйского оазиса Жоошского айыльного кенеша село Мамажан, а также в Араванском районе с. Чек-Абад и Ноокатском районе с. Т. Зулпуев Ошской области, в садах и огородах города Оша и его окрестностях.

Для выявления вредных организмов, уточнения их биологических особенностей, распространения и прогноза использовались стандартные методики [1, 2, 15, 16, 18–27].

Исследования проводились в весенне-осенние периоды: от начала вегетации сельскохозяйственных культур до сбора урожая. Основными методами выявления вредителей и болезней и степени поражения сельскохозяйственных культур являлись контрольные выборочные обследования и систематические наблюдения на опытных участках. Численность и распространенность вредителей и болезней фиксировали традиционными методами. Из каждого опытного поля брали по 100 модельных растений (20 проб по 5 растений). Подсчитывали количество растений, на которых были обнаружены вредители, и таким образом определяли степень зараженности вредителями и процент повреждения.

Поврежденность растений устанавливали путем осмотра определенного количества растений одного вида в разных местах с подсчетом здоровых и поврежденных растений и вычислением процента повреждения по формуле: $P = n \times 100 / N$, где: P — поврежденность, n — количество поврежденных растений, N — общее количество растений [8, 15].

По экземплярам имаго, кладок яиц, личинок всех возрастов, куколок, собранных на территории исследованных районов, руководствуясь определителями вредителей изучались морфологические, биоэкологические особенности вредителей различных стадий.

Определение видового состава насекомых, а также болезней сельскохозяйственных растений проводилось при консультации специалистов Национальной академии наук КР, Ошской лаборатории по карантину растений департамента химизации и защиты растений Кыргызской Республики.

Результаты исследований и обсуждение

На территории юга Кыргызстана, города Ош и его окрестностей в основном возделывают зерновые, овощные, плодовые, технические, бахчевые, масличные культуры, которые прежде всего повреждаются многочисленными насекомыми, клещами, нематодами, грызунами, а также бактериальными, вирусными, грибными болезнями.

Вредители и особенно возбудители заболеваний поселяются в первую очередь на ослабленных растениях, образуя первичные очаги. Затем они активно размножаются и распространяются вокруг. Причины ослабления растений могут быть разные, в том числе и погодные условия вегетационного периода.

В южном регионе Кыргызстана сельскохозяйственным культурам причиняют вред около 90 многолетних, свыше 60 видов специализированных вредителей, более 70 видов болезней и более 30 видов сорняков.

За последние пять лет вспышку массового размножения дают такие опасные вредители как: саранчовые (Acridoidea), колорадский жук (*Leptinotarsa decemlineata* (Say, 1824)), томатная минирующая моль (*Tuta absoluta* (Meyrick, 1917)), вишневый слизистый пилильщик (*Caliroa cerasi* (Linnaeus, 1758)), вишневая муха (*Rhagoletis cerasi* (Linnaeus, 1758)), также периодически отмечаются вспышки массового размножения кукурузного мотылька (*Ostrinia nubilalis* Hübner, 1796), хлебной жужелицы (*Zabrus tenebrioides* (Goeze, 1777)) и клопа вредной черепашки (*Eurygaster integriceps* Puton, 1881) на зерновых, паутиного клеща (*Tetranychus urticae*), тли (Aphidoidea) и хлопковой совки (*Helicoverpa armigera* (Hübner, 1808)) на хлопчатнике, фитонюса (*Phytonomus variabilis*) на многолетних травах, яблонной плодовой гнили (*Carpocapsa pomonella* (Linnaeus, 1758)), яблонной моли (*Hyponomeuta malinellus* (Zeller, 1838)) и непарного шелкопряда (*Lymantria dispar* Linnaeus, 1758) на плодовых, эпифитотии ржавчинных (*Puccinia*) заболеваний зерновых культур, овсюга (*Avena fatua*) и сурепки (*Barbarea vulgaris*) на зерновых культурах.

С 2014 года на томатных культурах на юге Кыргызстана появился опасный вредитель томатная минирующая моль (*Tuta absoluta* (Meyrick, 1917)), которая повсеместно на томатных полях дает вспышку массового размножения.

Из наиболее вредоносных сорняков химическими обработками, проводимыми сельскими товаропроизводителями ограничивается распространение 7 видов, а 5 видов в течение последних лет уже представляют реальную опасность для получения урожая зерновых, картофеля, сахарной свеклы, овощных культур. К таким злостным сорнякам относятся: овсюг (*Avena fatua* L.), пырей ползучий (*Elymus repens* (L.) Gould), камыш (*Scirpus Tourn. ex L.*), горчак розовый (*Rhaponcticum repens* (L.) Hidalgo), подмаренник (*Galium* L.) и др.

Из 82 контролируемых видов вредителей и болезней вредоносность около 58 из них — удалось стабилизировать, а по остальным видам площади заражения увеличиваются — это хлебная жужелица (*Zabrus gibbus* (F., 1794) = *Zabrus tenebrioides* (Goeze, 1777)), кукурузный мотылек (*Ostrinia nubilalis* Hübner, 1796) на зерновых; колорадский жук (*Leptinotarsa decemlineata* (Say, 1824)) и фитофтороз на картофеле (*Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary); паутиный клещ (*Tetranychus urticae* Koch, 1836), томатная минирующая моль (*Tuta absoluta* (Meyrick, 1917)) на томатах; хлопковая совка (*Helicoverpa armigera* (Hübner, 1808)) на хлопчатнике; зеленая тля (*Aphis pomi* De Geer, 1773), мучнистая роса (*Erysiphe cichoracearum* f. *cucurbitacearum* Pot.) на овощных культурах; вишневая муха (*Rhagoletis cerasi*), вишневый слизистый пилильщик (*Caliroa cerasi* (Linnaeus, 1758)) на черешне; курчавость листьев (*Taphrina deformans* (Berk.) Tul.) на персике; яблонная плодовая гниль (*Cydia pomonella* (Linnaeus, 1758)), яблоневая моль (*Hyponomeuta malinellus* (Zeller, 1838) Adkin's apple ermel.), бактериальный ожог плодовых (*Erwinia amylovora* (Burrill, 1882) Winslow et al., 1920), парша (*Venturia inaequalis* (Cooke) J. Schröt.) и мучнистая роса на яблоне и грушах; повсеместное распространение получили зеленая и кровяная тли (Aphidoidea), листовертки (Tortricidae или Olethreutidae), белокрылки (Aleyrodidae), паутиные клещи (Tetranychidae), долгоносики (Curculionidae) и др. (Таблица).

Анализ данных не выявил существенных различий в видовом составе вредителей и болезней сельскохозяйственных культур в разных районах Ошской области юга Кыргызстана. Для ограничения численности доминирующих сельскохозяйственных вредителей проводили испытание в полевых и лабораторных условиях биологического

препарата Актарофит 1.8 Российского производства. Актарофит 1,8 инсекто-акарицид контактно-кишечного действия, применяемый для уничтожения вредителей плодово-ягодных, овощных и сельскохозяйственных культур, действующим веществом, которого является комплекс природных авермектинов и эммамектинов, которые продуцируются полезным почвенным микроорганизмом *Streptomyces avermitilis* (не менее 1,8%).

Таблица

ОСНОВНЫЕ ВИДЫ ВРЕДИТЕЛЕЙ И БОЛЕЗНЕЙ
 СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР ЮГА КЫРГЫЗСТАНА

Видовой состав насекомых-вредителей и болезней растений		Встречаемость		
Вид вредителя	Латинское название	Кара-Суусыйский район, Жоошский айылный округ, село Мамажан	Ноокатский район, село Т. Зулпуев	Араванский район, село Чек-Абад
<i>Вредители и болезни овощных культур</i>				
Капустная белянка	<i>Pieris brassicae</i> (Linnaeus, 1758)	**	**	**
Капустная моль	<i>Plutella xylostella</i> (Linnaeus, 1767)	***	***	***
Капустная тля	<i>Brevicoryne brassicae</i> (Linnaeus, 1758)	***	***	***
Крестоцветные блошки	<i>Phyllotreta cruciferae</i> (Goeze, 1777)	*	**	**
Колорадский жук	<i>Leptinotarsa decemlineata</i> (Say, 1824)	**	***	***
Томатная минирующая моль	<i>Tuta absoluta</i> (Meyrick, 1917)	***	***	***
Табачный трипс	<i>Thrips tabaci</i> Lindeman, 1889	*	*	*
Паутинный клещ	<i>Tetranychus urticae</i> Koch, 1836	**	**	**
Белокрылка тепличная	<i>Trialeurodes vaporariorum</i> (Westwood, 1856)	**	**	**
Пероноспороз на луке	<i>Peronospora destructor</i> (Berk.) Casp. ex Berk.	**	***	***
Озимая совка	<i>Agrotis segetum</i> (Denis & Schiffermüller) 1775	*	**	***
Мучнистая роса на огурцах	<i>Erysiphe cichoracearum</i> f. <i>cucurbitacearum</i> Pot.	**	***	***
Фитофтороз на картофеле	<i>Phytophthora infestans</i> (Mont.) de Bary	***	***	***
Кольцевая гниль	<i>Clavibacter sepedonicus</i> (Spieckermann & Kotthoff) Li, Tambong, Yuan, Chen, Xu, Levesque & De Boer, 2018 = <i>Bacterium sepedonicum</i> Spieckermann & Kotthoff, 1914	*	**	**
Черная ножка	<i>Erwinia carotovora</i> subsp. <i>atroseptica</i> (van Hall) Dye	*	*	*
<i>Вредители и болезни плодовых культур</i>				
Яблонная плодожорка	<i>Cydia pomonella</i> (Linnaeus, 1758)	***	***	***
Восточная плодожорка	<i>Grapholita molesta</i> (Busck, 1916)	**	**	**
Листовертка розанная почковая	<i>Archips rosana</i> (Linnaeus, 1758)	*	**	**
Зеленая яблоневая тля	<i>Aphis pomi</i> De Geer, 1773	**	**	**
Почковая листовертка	<i>Spilonota ocellana</i> (Denis & Schiffermüller) 1775	*	**	**
Вишневая муха	<i>Rhagoletis cerasi</i> (Linnaeus, 1758)	**	***	***

Видовой состав насекомых-вредителей и болезней растений		Встречаемость		
Вид вредителя	Латинское название	Кара-Суууский район, Жоошский айылный округ, село Мамажан	Ноокатский район, село Т. Зулпуев	Араванский район, село Чек-Абад
Вишневый слизистый пилильщик	<i>Caliroa cerasi</i> (Linnaeus, 1758)	***	***	***
Садовый паутинный клещ	<i>Eotetranychus pruni</i> (Oudemans, 1931)	**	**	**
Красный плодовый клещ	<i>Panonychus ulmi</i> (Koch, 1836)	*	**	**
Акациевая ложнощитовка	<i>Parthenolecanium corni</i> (Bouché, 1844)	*	**	**
Пяденица обдирало	<i>Erannis defoliaria</i> (Clerck, 1759)	**	**	**
Непарный шелкопряд	<i>Lymantria dispar</i> Linnaeus, 1758	*	**	**
Чехлоноска плодовая (чехликовая моль)	<i>Coleophora hemerobiella</i> (Scopoli, 1763)	*	**	**
Мучнистая роса	<i>Venturia inaequalis</i> (Cooke) G. Winter	***	***	***
Парша груши	<i>Venturia pyrina</i> Aderh.	***	***	***
Курчавость листьев персика	<i>Taphrina deformans</i> (Berk.) Tul.	**	**	**
Бактериальный ожог плодовых	<i>Erwinia amylovora</i> (Burrill, 1882) Winslow et al., 1920	**	***	***
Мучнистая роса яблони	<i>Podosphaera leucotricha</i> (Ellis & Everh.) E. S. Salmon	***	***	***
Монилиоз или плодовая гниль	<i>Monilinia fructigena</i> (Pers.) Honey	**	**	**
Антракноз Милдью	<i>Plasmopara viticola</i> (Berk. & M. A. Curtis) Berl. & De Toni	**	**	**
Мучнистая роса (оидиум)	<i>Uncinula necator</i> (Schwein.) Burrill	**	**	**
Гроздевая листовертка	<i>Lobesia botrana</i> (Denis & Schiffermüller) 1775	*	*	*
Калифорнийская щитовка	<i>Quadraspidiotus perniciosus</i> Comstock	**	***	***
<i>Вредители и болезни масличных культур</i>				
Сафлорная муха	<i>Acanthiophilus helianthi</i> (Rossi, 1794)		*	**
Малый сафлорный долгоносик	<i>Bangasternus orientalis</i> Capiomont, 1873		*	*
Огневка сафлорная	<i>Myeloides cinctipalpella</i> Christoph, 1877		*	*
Подсолнечниковая огневка	<i>Homoeosoma nebulella</i> (Denis & Schiffermüller) 1775	*	**	**
Мучнистая роса томатов	<i>Leveillula taurica</i> (Lév.) G. Arnaud	*	***	***
Ржавчина	<i>Puccinia carthami</i> Corda		*	*
<i>Вредители и болезни хлопчатника</i>				
Хлопковая совка	<i>Helicoverpa armigera</i> (Hübner, 1808)	**	***	***
Тля хлопковая (бахчевая)	<i>Aphis gossypii</i> Glover, 1877	**	***	***
Большая хлопковая тля	<i>Acyrtosiphon gossypii</i> Mordvilko, 1914	*	**	**
Люцерновая тля	<i>Aphis craccivora</i> Koch, 1854	*	*	*
Паутинный клещ	<i>Tetranychus urticae</i> Koch, 1836	*	**	**
Корневая гниль хлопчатника	<i>Rhizoctonia solani</i> J. G. Kühn	*	**	**
Гоммоз	<i>Xanthomonas malvacearum</i> Dowson	*	***	***
Вертициллезное увядание или ВИЛТ	<i>Verticillium dahliae</i> Kleb.	*	**	**

Видовой состав насекомых-вредителей и болезней растений		Встречаемость		
Вид вредителя	Латинское название	Кара-Суууский район, Жоошский айылный округ, село Мамажан	Ноокатский район, село Т.Зулпуев	Араванский район, село Чек-Абад
<i>Вредители и болезни зерновых культур</i>				
Хлебная жужелица	<i>Zabrus gibbus</i> (F., 1794) = <i>Zabrus tenebrioides</i> (Goeze, 1777)	*	**	**
Хлебная пьявица	<i>Oulema melanopus</i> (Linnaeus, 1761)	*	**	**
Пшеничный трипс	<i>Haplothrips tritici</i> (Kurdjumov, 1912)	**	***	***
Кукурузный мотылек	<i>Ostrinia nubilalis</i> Hübner, 1796	**	***	***
Обыкновенная злаковая тля	<i>Schizaphis graminum</i> (Rondani, 1852)	*	**	**
Клоп вредная черепашка	<i>Eurygaster integriceps</i> Puton, 1881	*	**	**
Овсяная шведская муха	<i>Oscinella frit</i> (Linnaeus, 1758)	*	*	*
Гельминтоспориозная корневая гниль злаковых культур	<i>Bipolaris sorokiniana</i> Shoemaker = <i>Helminthosporium sativum</i> Pammel, C. M. King & Bakke	*	**	**
Ржавчина (бурая и желтая)	<i>Puccinia striiformis</i> Westend.	*	**	**
Твердая головня пшеницы	<i>Tilletia laevis</i> J. G. Kühn	*	**	**
Обыкновенная свекловичная блошка	<i>Chaetocnema concinna</i> (Marsham, 1802)	*	*	*
Обыкновенный свекловичный долгоносик	<i>Bothynoderes punctiventris</i> Schoenherr, 1834	*	*	*
Долгоносик-стеблеед	<i>Lixus subtilis</i> Boheman, 1836	*	*	**
Паутиный клещ	<i>Tetranychus urticae</i> Koch, 1836	**	**	**
Свекловичный клоп	<i>Polymerus cognatus</i> (Fieber, 1858)	*	**	**
Пероноспороз	<i>Peronospora schachtii</i> Fuckel	*	**	**
Мучнистая роса	<i>Erysiphe communis</i> Grev. f. sp. <i>betae</i> Poteb.	*	*	*
Корневые гнили	<i>Pythium debaryanum</i> R. Hesse	*	*	*
Корнеед фузариозный	<i>Rhizoctonia solani</i> J. G. Kühn			
<i>Многоядные вредители</i>				
Итальянский прус	<i>Calliptamus italicus</i> (Linnaeus, 1758)	*	*	**
Богарный прус	<i>Calliptamus turanicus</i> Tarbinsky, 1930	*	**	**
Марокканская саранча	<i>Dociopterus maroccanus</i> (Thunberg, 1815)	-	**	**
Атбасарка	<i>Dociopterus kraussi</i> (Ingenitzky, 1897)	*	**	**
Кобылка крестовая	<i>Arcyptera microptera</i> (Fischer von Waldheim, 1833)	*	**	**
Озимая совка	<i>Agrotis segetum</i> (Denis & Schiffermüller) 1775	*	***	***
Дикая совка	<i>Euxoa (Euxoa) conspicua</i> Hübner	*	**	**
Проволочники	<i>Selatosomus latus</i> (Fabricius, 1801)	*	**	**
Ложнопроволочники	<i>Opatrum sabulosum</i> (Linnaeus, 1761)	*	**	**

Условные обозначения: * — встречается редко, ** — встречается часто, *** — встречается часто и многочисленно

С целью разработки мер борьбы с основными насекомыми вредителями при помощи микробиологических препаратов в лабораторно-полевых условиях в сельскохозяйственных полях наша группа в настоящее время проводит исследования по определению инсектицидной активности биологических препаратов как: Актарофит 1,8, Лепидоцид, Битоксибациллин, Энтолек и фунгицида Фитодок, Бактофит на основных вредителях-насекомых и болезнях сельского хозяйства.

Результаты исследования показали 80–92% биологическую эффективность биологического препарата Актарофит 1,8 в отношении младших возрастов гусениц/личинок: кукурузного мотылька, колорадского жука, томатной минирующей моли, вишневого слизистого пилильщика, яблоневого тли, листоверток, хлопковой совки.

За последние 50 лет в нашей стране и за рубежом проведено много исследований, направленных на борьбу с вредителями и болезнями растений. В настоящее время в условиях юга Кыргызстана широко стали применять в защите растений энтомо- и акарифаги. С успехом выпускается и применяются энтомофаги: божья коровка *Coccinellidae*, златогазка (*Chrysoperla carnea* (Stephens, 1836)), трихограмма (*Trichogramma*), афелинус орляк (*Aphelinus mali*) (габробракон) (*Habrobracon hebetor* (Say, 1836)), амблисейус свирский (*Amblyseius swirskii*), зеленый красотел (*Calosoma sycophanta* (Linnaeus, 1758)).

Трихограмма применяется против озимой, хлопковой, капустной и других видов совков, капустной и репной белянки, капустной моли, кукурузного мотылька, яблонной плодовой и многих других вредителей сельскохозяйственных культур. Используют трихограмму в защите кукурузы, подсолнечника, овощных культур (томаты, капуста, баклажаны, перец болгарский и другие), технических культур, многолетних трав, садовых культур. Техническая эффективность трихограммы при своевременном, правильном применении и соблюдением нормы кратности достигает: овощные культуры 50–81%, зерновые 55–81%, бахчевые культуры 76–80%.

Габробракон (*Habrobracon hebetor*) — это мелкое насекомое (2–3 мм) из отряда перепончатокрылых семейства Braconidae. Высокоэффективный паразит гусениц чешуекрылых вредителей, среди них: хлопковая, капустная, озимая совки, белянки, моли, огневки, кукурузный мотылек, листовертки.

Наиболее распространено использование биопрепаратов на основе природных агентов — энтомопатогенов или антагонистов возбудителей болезней растений как триходермин (*Trichoderma lignorum*), биолигнин (*Exophiala nigra*), который выпускается Кыргызагробiocентром, также в практике защиты растений от многоядных вредителей используется лепидоцид, битоксибациллин [29].

В практике защиты растений на юге широкое распространение получили ранневесеннее опрыскивание бордоской жидкостью. В ранневесенний и осенний периоды применяется 3% концентрация бордоской жидкости (300 г медного купороса добавляют 400 г извести и растворяют на 10 л воды), во время вегетации используют 1% концентрацию (100 грамм медного купороса добавляют 100–150 г извести ИСО, растворяют на 10 л воды известковосерный отвар). На 100 л воды — 12 кг серы, 6 кг извести, 70 мин кипятить, доливать воду до первоначальной отметки, воду доливают за 15 минут до прекращения кипения. Сливают в бачок и дают остывать 6 часов. Раствор разводят перед употреблением в пропорциях — 7–10 л на 100 л воды.

Исследования показали, что вспышку массового размножения в сельскохозяйственных культурах в последние годы дают болезни и вредители-насекомые как: вишневый слизистый пилильщик, вишневая муха на вишне, хлопковая совка на плодовых культурах и хлопке, кукурузный мотылек на зерновых культурах, переноспороз на овощных культурах, томатная

минирующая моль на томатах, яблонная плодожорка и яблонная моль на яблонях, калифорнийская щитовка на плодовых культурах, мучнистая роса на овощных культурах, также широкое распространение получили паутинный клещ, пшеничный трипс, плодовый бактериальный ожог, монилиоз, антракноз, мильдю.

Анализ применяемых средств показал что основными средствами защиты растений на юга Кыргызстана все же остаются химические пестициды. В основном применяют такие пестициды как: Актара, Адмирал, Актеллик, Вертимек, Аполло, Волиам Флекси, Энвидор, Калипсо, Каратэ Зеон, Конфидор, Кораген, Моспилан, Ниссоран, Номолт, Протеус, Санмайт, Талстар, Фастак, Цезарь Эсперо, Пантафол, Зантран.

Таким образом, исследования показали что химические пестициды остаются все же основными средствами защиты сельскохозяйственных культур от вредителей и болезней, в перспективе следует применение новейших технологий в защите растений, внедрение в практику защиты растений новых биологических препаратов.

Испытанный биологический препарат Акторофит 1,8 показал высокую эффективность в отношении вредителей и ее можно широко применять при защите растений от вредных насекомых.

Список литературы:

1. Ажбенов В. К. Научные основы фитосанитарного контроля и прогнозирования особо опасных вредных организмов в Республике Казахстан // Фитосанитарная безопасность агроэкосистем. Новосибирск, 2010. С. 5-13.
2. Арапова Л. И., Карташевич В. Н. Долгосрочный прогноз численности колорадского жука на ЭВМ // Защита растений. 1985. №10. С. 33-34.
3. Ашимов К. С. Дендрофильные насекомые орехоплодных лесов Юго-Западного Тянь-Шаня. Бишкек, 2005. 253 с.
4. Бей-Биенко Г. Я. Общая энтомология. М.: Высшая школа, 1980.
5. Воронцов А. И. Лесная энтомология. М.: Высшая школа, 1982. 384 с.
6. Голубинская Т. А., Загоровский А. В., Караваева Р. П., Карташова Т. Т. Касьянова Е. Т. Вредители сельскохозяйственных культур Кыргызстана. Фрунзе, 1970.
7. Гусев В. И. Определитель поврежденности плодовых деревьев и кустарников. М.: Агропромиздат, 1990. 239 с.
8. Добровольский Б. В. Фенология вредителей. М.: Высшая школа. 1969. 232 с.
9. Духовный В. А., Соколов В. И., Мухамеджанов С. С. Борьба с вредителями и болезнями хлопчатника. Ташкент, 2005. С. 1-22.
10. Камбулин В. Е. Закономерности формирования фауны насекомых-вредителей многолетних трав и агробиологическое обоснование борьбы с ними в Казахстане: дисс. ... д-р с.-х. наук. Алма-Ата, 1987. 326 с.
11. Караваева Р. П. Романенко К. Е. Вредители широколиственных лесов Северного Кыргызстана // Труды Киргизской ВОС. 1958. Вып. 1. С. 21-32.
12. Кожанчиков И. В. Методы исследования экологии насекомых. М.: Высшая школа, 1961. 283 с.
13. Косов В. В., Поляков И. Я. Прогноз появления и учет вредителей и болезней сельскохозяйственных культур. М.: ВИЗР, 1958. 228 с.
14. Momunova G. A., Tukhtaev T. M., Anara M. K., Khalmurzaev A. N., Teshebaeva Z. A. Developing an integrated plan of harvest protection as a tool of improving food supply security in Kyrgyzstan // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. IOP Publishing, 2019. V. 274. №1. P. 012119. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/274/1/012119>

15. Методика учета вредителей. Ташкент, САНИЗР, 1977. 56 с.
16. Методические рекомендации по контролю за численностью вредителей, сорняков и развитием болезней посевов. Астана: Фолиот, 2004. 268 с.
17. Обзор появления и распространения основных вредителей и болезней сельскохозяйственных культур в КР в 2015 году и прогноз их встречаемости в 2016 году. Бишкек: Минсельхоз КР, 2016. 212 с.
18. Осмоловский Г. Е. Методические указания по выявлению сельскохозяйственных вредителей по повреждению культурных растений. Л.: Колос, 1976.
19. Поляков И. Я., Ченкин А. Ф. Прогноз фитосанитарной ситуации в растениеводстве. Научные основы защиты растений. М.: Колос, 1984.
20. Поляков И. Я., Левитин М. М., Танский В. И. Фитосанитарная диагностика в интегрированной защите растений. М.: Колос, 1995. 207 с.
21. Поляков И. Я. Прогноз распространения сельскохозяйственных вредителей. М.: Колос, 1964. 326 с.
22. Поляков И. Я., Персов М. П., Смирнов В. А. Прогноз развития вредителей и болезней сельскохозяйственных культур. Л.: Колос, 1984. 318 с.
23. Прутенский Д. И., Караваева Р. П., Романенко К. Е. Вредные насекомые и меры борьбы с ними в долинных лесах Кыргызстана. Фрунзе: Кыргызстан, 1964. 45 с.
24. Романенко К. Е. Вредители лесозащитных насаждений Кыргызстана. Фрунзе: Илим, 1981. 224 с.
25. Романенко К. Е. К биологии некоторых видов чешуекрылых-вредителей фисташек Кыргызстана // Вредители древесных пород Кыргызстана. 1969. С. 13-39.
26. Смаилов Е. А., Самиева Ж. Т., Зулпуев З. Б. Вредители и болезни табака в Кыргызстане // Проблемы современной науки и образования. 2017. №7(89). С. 7-11.
27. Степанов К. М., Чумаков А. Е. Прогноз болезней сельскохозяйственных растений. Л.: Колос, 1972. 271 с.
28. Teshebaeva Z. A. et al. Modern forest pathological state of the walnut-fruit forests of Kyrgyzstan // AIP Conference Proceedings. AIP Publishing, 2023. V. 2817. №1. <https://doi.org/10.1063/5.0149434>
29. Тешебаева З. А., Жусупбаева Г. И., Калыкова Г. Н., Токторалиев Б. А., Карабаев Ж. Биоразнообразие биологических агентов доминантных листогрызущих вредителей орехово-плодовых лесов юга Кыргызстана // Наука. Образование. Техника. 2021. №3. С. 58-66. https://doi.org/10.54834/16945220_2021_3_58
30. Тешебаева З. А., Жусупбаева Г. И., Карыбекова Р. О. Биоэкологические особенности вишневого слизистого пилильщика и меры борьбы в условиях юга Кыргызстана // Известия Ошского технологического университета. 2016. №2. С. 215-218. EDN: YHETOB.
31. Токторалиев Б. А. Стволовые вредители ели тяньшанской: автореф. дис. ... канд. биол. наук. М. 1979. 24 с.

References:

1. Azhbenov, V. K. (2010). Nauchnye osnovy fitosanitarnogo kontrolya i prognozirovaniya osobo opasnykh vrednykh organizmov v Respublike Kazakhstan. *Fitosanitarnaya bezopasnost' agroekosistem, Novosibirsk*, 5-13. (in Russian).
2. Arapova, L. I., & Kartashevich, V. N. (1985). Dolgosrochnyi prognoz chislenosti koloradskogo zhuka na EVM. *Zashchita rastenii*, (10), 33-34. (in Russian).
3. Ashimov, K. S. (2005). Dendrofil'nye nasekomye orekhoplodnykh lesov Yugo-Zapadnogo Tyan'-Shanya. Bishkek. (in Russian).

4. Bei-Bienko, G. Ya. (1980). *Obshchaya entomologiya*. Moscow. (in Russian).
5. Vorontsov, A. I. (1982). *Lesnaya entomologiya*. Moscow. (in Russian).
6. Golubinskaya, T. A., Zagorovskii, A. V., Karavaeva, R. P., Kartashova, T. T. & Kas'yanova, E. T. (1970). *Vrediteli sel'skokhozyaistvennykh kul'tur Kyrgyzstana*. Frunze. (in Russian).
7. Gusev, V. I. (1990). *Opredelitel' povrezhdennosti plodovykh derev'ev i kustarnikov*. Moscow. (in Russian).
8. Dobrovolskii, B. V. (1969). *Fenologiya vrediteli*. Moscow. (in Russian).
9. Dukhovnyi, V. A., Sokolov, V. I., & Mukhamedzhanov, S. S. (2005). *Bor'ba s vreditelyami i boleznymi khlochatnika*. Tashkent. 1-22. (in Russian).
10. Kambulin, V. E. (1987). *Zakonomernosti formirovaniya fauny nasekomykh-vrediteli mnogoletnikh trav i agrobiologicheskoe obosnovanie bor'by s nimi v Kazakhstane: diss. ... d-r s.-kh. nauk*. Alma-Ata. (in Russian).
11. Karavaeva, R. P. & Romanenko, K. E. (1958). *Vrediteli shirokolistvennykh lesov Severnogo Kyrgyzstana*. *Trudy Kirgizskoi VOS, 1*, 21-32. (in Russian).
12. Kozhanchikov, I. V. (1961). *Metody issledovaniya ekologii nasekomykh*. Moscow. (in Russian).
13. Kosov, V. V., & Polyakov, I. Ya. (1958). *Prognoz poyavleniya i uchet vrediteli i boleznii sel'skokhozyaistvennykh kul'tur*. Moscow. (in Russian).
14. Momunova, G. A., Tukhtaev, T. M., Anara, M. K., Khalmurzaev, A. N., & Teshebaeva, Z. A. (2019). Developing an integrated plan of harvest protection as a tool of improving food supply security in Kyrgyzstan. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 274, No. 1, p. 012119). IOP Publishing. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/274/1/012119>
15. *Metodika ucheta vrediteli* (1977). Tashkent. (in Russian).
16. *Metodicheskie rekomendatsii po kontrolyu za chislennost'yu vrediteli, sornyakov i razvitiem boleznii posevov* (2004). Astana. (in Russian).
17. *Obzor poyavleniya i rasprostraneniya osnovnykh vrediteli i boleznii sel'skokhozyaistvennykh kul'tur v KR v 2015 godu i prognos ikh vstrechaemosti v 2016 godu* (2016). Bishkek. (in Russian).
18. Osmolovskii, G. E. (1976). *Metodicheskie ukazaniya po vyyavleniyu sel'skokhozyaistvennykh vrediteli po povrezhdeniyu kul'turnykh rastenii*. Leningrad. (in Russian).
19. Polyakov, I. Ya., & Chenkin, A. F. (1984). *Prognos fitosanitarnoi situatsii v rastenievodstve*. In *Nauchnye osnovy zashchity rastenii*, Moscow. (in Russian).
20. Polyakov, I. Ya., Levitin, M. M., & Tanskii, V. I. (1995). *Fitosanitarnaya diagnostika v integrirovannoi zashchite rastenii*. Moscow. (in Russian).
21. Polyakov, I. Ya. (1964). *Prognos rasprostraneniya sel'skokhozyaistvennykh vrediteli*. Moscow. (in Russian).
22. Polyakov, I. Ya., Persov, M. P., & Smirnov, V. A. (1984). *Prognos razvitiya vrediteli i boleznii sel'skokhozyaistvennykh kul'tur*. Leningrad. (in Russian).
23. Prutenskii, D. I., Karavaeva, R. P., & Romanenko, K. E. (1964). *Vrednye nasekome i mery bor'by s nimi v dolinnykh lesakh Kyrgyzstana*. Frunze. (in Russian).
24. Romanenko, K. E. (1981). *Vrediteli lesozashchitnykh nasazhdenii Kyrgyzstana*. Frunze.
25. Romanenko, K. E. (1969). *K biologii nekotorykh vidov cheshuekrylykh-vrediteli fistashek Kyrgyzstana*. In *Vrediteli drevesnykh porod Kyrgyzstana*, 13-39. (in Russian).
26. Smailov, E. A., Samieva, Zh. T., & Zulpuev, Z. B. (2017). *Vrediteli i bolezni tabaka v Kyrgyzstane*. *Problemy sovremennoi nauki i obrazovaniya*, (7(89)), 7-11. (in Russian).
27. Stepanov, K. M., & Chumakov, A. E. (1972). *Prognos boleznii sel'skokhozyaistvennykh rastenii*. Leningrad. (in Russian).

28. Teshebaeva, Z. A., Zhusupbaeva, G. I., Momunova, G. A., & Kalykberdieva, A. M. (2023). Modern forest pathological state of the walnut-fruit forests of Kyrgyzstan. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 2817, No. 1). AIP Publishing. <https://doi.org/10.1063/5.0149434>

29. Teshebaeva, Z. A., Zhusupbaeva, G. I., Kalykova, G. N., Toktoraliev, B. A., & Karabaev, Zh. (2021). Bioraznoobrazie biologicheskikh agentov dominantnykh listogryzushchikh vreditel'ei orekhovo-plodovykh lesov Yuga Kyrgyzstana. *Nauka. Obrazovanie. Tekhnika*, (3), 58-66. (in Russian). https://doi.org/10.54834/16945220_2021_3_58

30. Teshebaeva, Z. A., Zhusupbaeva, G. I., & Karybekova, R. O. (2016). Bioekologicheskie osobennosti vishneвого slizistogo pilil'shchika i mery bor'by v usloviyakh Yuga Kyrgyzstana. *Izvestiya Oshskogo tekhnologicheskogo universiteta*, (2), 215-218. (in Russian).

31. Toktoraliev, B. A. (1979). *Stvolovye vrediteli eli tyan'shanskoi: avtoref. dis. ... kand. biol. nauk*. Moscow. (in Russian).

*Работа поступила
в редакцию 27.04.2024 г.*

*Принята к публикации
04.04.2024 г.*

Ссылка для цитирования:

Тешебаева З. А. Основные вредители-насекомые и болезни сельскохозяйственных культур юга Кыргызстана // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №6. С. 58-69. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/08>

Cite as (APA):

Teshebaeva, Z. (2024). The Main Pests Are Insects and Diseases of Agricultural Crops in the South of Kyrgyzstan. *Bulletin of Science and Practice*, 10(6), 58-69. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/08>

УДК 553.98
AGRIS P06

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/09>

**ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ ДЛЯ НАКОПЛЕНИЯ УГЛЕВОДОРОДОВ
И ФОРМИРОВАНИЯ ЗАЛЕЖЕЙ В НИЖНЕМЕЛОВОМ И ЮРСКОМ РАЗРЕЗЕ
БОРОВОЙ ПЛОЩАДИ**

©**Коржов Ю. В.**, ORCID: 0000-0003-2981-7965, SPIN-код: 2686-6030, Scopus: 57204368721,
канд. хим. наук, Югорский государственный университет,
г. Ханты-Мансийск, Россия, ykor1962@mail.ru

©**Стариков А. И.**, ORCID: 0000-0003-3501-0009, SPIN-код: 2382-6931, канд. техн. наук,
Югорский государственный университет, г. Ханты-Мансийск, Россия, a_starikov@ugrasu.ru

©**Романова Т. И.**, ORCID: 0000-0001-8245-9701, SPIN-код: 2280-5642, канд. геол.-мин. наук,
Югорский государственный университет, г. Ханты-Мансийск, Россия, tirom@inbox.ru

©**Кузина М. Я.**, ORCID: 0000-0002-7226-5986, SPIN-код: 8372-0691, Югорский
государственный университет, г. Ханты-Мансийск, Россия m_kuzina@ugrasu.ru

**PREREQUISITES FOR HYDROCARBON ACCUMULATION AND FORMATION
OF DEPOSITS IN THE LOWER CRETACEOUS AND JURASSIC SEDIMENTS
OF THE BOROVOYE OIL FIELD**

©**Korzhev Yu.**, ORCID: 0000-0003-2981-7965, SPIN-code: 2686-6030, Scopus: 57204368721,
Ph.D., Ugra State University, Khanty-Mansiysk, Russia, ykor1962@mail.ru

©**Starikov A.**, ORCID: 0000-0003-3501-0009, SPIN-code: 2382-6931, Ph.D.,
Yugra State University, Khanty-Mansiysk, Russia, a_starikov@ugrasu.ru

©**Romanova T.**, ORCID: 0000-0001-8245-9701, SPIN-code: 2280-5642, Ph.D.,
Yugra State University, Khanty-Mansiysk, Russia, tirom@inbox.ru

©**Kuzina M.**, ORCID: 0000-0002-7226-5986, SPIN-code: 8372-0691, Ugra State University,
Khanty-Mansiysk, Russia m_kuzina@ugrasu.ru

Аннотация. В работе проведен анализ тектонического развития территории Боровой площади, изучена литологическая характеристика осадочных отложений юрского и мелового возраста исследуемого района. Рассмотрены возможные пути миграции углеводородов в разрезе юрских и меловых толщ, их связь с породами фундамента.

Abstract. The work analyzes the tectonic development of the Borovoye area and studies the lithological characteristics of the Jurassic and Cretaceous sediments of the study area. Possible migration paths of hydrocarbons in the context of Jurassic and Cretaceous strata and their connection with basement rocks are considered.

Ключевые слова: отложения осадочного чехла, юрский комплекс, меловой комплекс, миграция углеводородов, нефтегазоносность, Боровое месторождение.

Keywords: deposits of sedimentary cover, Jurassic complex, Cretaceous complex, migration of hydrocarbons, oil and gas potential, Borovoye field.

В основу работы положена идея прогноза нефтегазоносности [1], базирующаяся на связи флюидодинамики с современным геодинамическим состоянием земной коры. Как показывают исследования [2–4] такой подход вполне оправдан в разнообразных структурно-вещественных условиях осадочного чехла и фундамента. Блоковая тектоника захватывает не только Преденисейский бассейн, но и восточную часть территории ХМАО-Югры, вовлекая в тектонические процессы глубинные толщи фундамента Западно-Сибирской плиты [5], создавая благоприятные условия для формирования очагов генерации углеводородов и дальнейшей их миграции между породами фундамента и чехла.

Из-за слабой изученности востока ХМАО перспективы нефтеносности отдельных участков, без детального рассмотрения тектоники территории и изучения литологии разреза, остаются не ясны. Объектом исследования является месторождение Боровое, расположенное в пределах ХМАО-Югры и, согласно нефтегазогеологическому районированию, относится к Пыль-Караминскому нефтегазоносному району Пайдугинской нефтегазоносной области [6].

Западнее площади исследований нефтеносность установлена в юрских и меловых отложениях [5]. Промышленные запасы нефти в пределах месторождения выявлены в пластах ЮСб₁¹ и ЮСб₁² (верхняя юра). По результатам бурения Боровое месторождение относится к мелким по извлекаемым запасам углеводородов. Высказывались предположения о возможности миграции углеводородов в юрские и меловые комплексы из нижележащих пластов фундамента [7–9]. Чтобы это подтвердить (или опровергнуть) требуется комплексное изучение геологического строения и литологии толщ фундамента и осадочного чехла. С этой целью были проведены литологические исследования, с привлечением ранее полученной геохимической информации, пород продуктивных горизонтов нижней, верхней юры, а также вышележащих меловых толщ, для выявления возможных источников углеводородов (нефтегазоматеринских пород) и путей миграции в пласты-коллекторы.

Первые исследования геологического строения восточной части ХМАО-Югры были проведены в середине прошлого столетия, но в связи с труднодоступностью территории изучение было, в основном, мелко- и среднемасштабным (геологическая съемка, аэромагнитная, гравиметрическая, аэросейсмическое зондирование методом отраженных волн), и только на отдельных участках была выполнена крупномасштабная съемка [10, 11].

На всей территории Западной Сибири геологическое строение представлено тремя структурными этажами [5]: нижний — складчатый фундамент Западно-Сибирской плиты, промежуточный — рифтовый структурный этаж триасового возраста, верхний — платформенный чехол осадочных отложений мезозоя и кайнозоя. Складчатые структуры фундамента Западно-Сибирской плиты представляют собой субпараллельные антиклинории, разделенные межгорными прогибами и впадинами. Породы фундамента преимущественно палеозойского возраста, но есть и более древние — докембрийские, представляющие собой метаморфические комплексы мусковит-кварцевых сланцев [12].

Согласно тектоническому районированию [Шпильман, 1998] месторождение Боровое находится на структуре I порядка — Пылькаралькинском мегавале (Рисунок 1), осложненном структурами других порядков [13]. Боровое месторождение в тектоническом отношении приурочено к Боровому локальному поднятию, осложняющему Пылькаралькинский мегавал.

По версии [5], на основании обобщения и анализа геолого-геофизических данных, согласно тектоническому районированию фундамента Западно-Сибирской плиты, территория месторождения Борового находится в пределах Боровой структурно-формационной зоны (СФЗ) (Рисунок 2, 3).



Рисунок 1. Фрагмент «Тектонической карты центральной части Западно-Сибирской плиты», под редакцией Шпильмана В. И., Змановского Н. И., Подсосовой Л. Л., 1998 г. [6]: 1 — границы геоблоков, 2 — границы тектонических элементов I порядка, 3 — важнейшие тектонические нарушения, 4 — реки и их притоки, 5 — объект изучения

Геологическое строение фундамента данного участка представлено глубоководными (батиальными, континентально-склоновыми) кремнисто-терригенно-черносланцевыми породами, прорванные массивами гранитов. Встречаются маломощные толщи известняков, происхождение которых до сих пор до конца не установлено [5].

В целом, Боровая зона окружена фрагментами тектонических блоков разного порядка, подверженных геодинамической активности меридионального и широтного направления. Сама же Боровая СФЗ тектонически относительно стабильна.

Осадочный чехол в пределах Боровой площади представлен породами мезозойско-кайнозойского возраста [14–17], имеющими слабонаклонное, почти горизонтальное залегание.

В нижней части осадочного чехла залегают породы худосейской свиты (J_1hd), вскрытые бурением на глубину до 65 м. По составу — это мощный песчаный пласт ЮСб₁₀, сложенный хорошо отсортированными среднезернистыми песчаниками, а сверху него залегают углистые аргиллиты радомской пачки, которые являются надёжной покрывкой для коллекторов верхней части худосейской свиты.

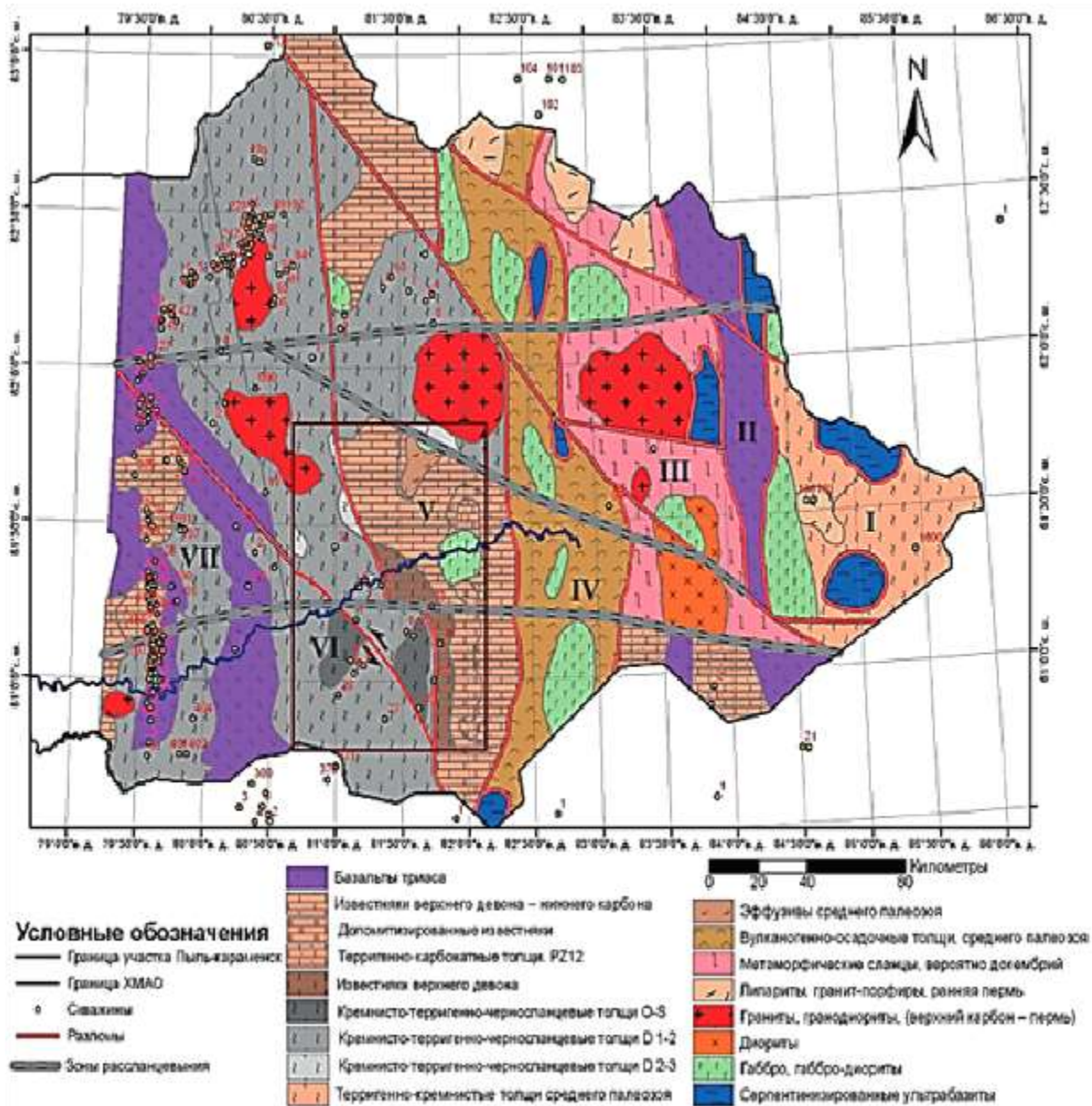


Рисунок 2. Геологическая карта доюрского основания восточной части ХМАО-Югра [5]. Римскими цифрами на карте показаны следующие структурно-формационные зоны: I — Тыньярская, II — Лекосский триасовый грабен, III — Кыс-Еганское поднятие, IV — Вахский прогиб, V — Пылькарминская, VI — Боровая, VII — Сабунский триасовый грабен, VIII — Котыгеганская

Выше залегающая тюменская свита (J_2tm) формировалась в 3 этапа: нижние пласты ЮСб₇-ЮСб₉ сложены озерно-болотными и аллювиальными фациями, средние пласты ЮСб₅-ЮСб₆ — алевритами и песчаниками с глинистыми прослоями, они формировались также в континентальных пойменно-озёрных условиях, а верхние пласты ЮСб₂-ЮСб₄ — переслаиванием различных пород прибрежно-морского и мелководно-морского генезиса.

Верхнеюрские толщцы на Боровой площади складываются отложениями наунакской и марьяновской свит.

К наунакской свите (J_2np) относится пласт ЮСб₁. Его песчаные пропластки являются нефтенасыщенными, покрывкой для залежей нефти здесь служат битуминозные аргиллиты марьяновской свиты (J_2mr). Она в данном районе является аналогом баженовской свиты и представлена глинистыми, с известковой и кремнистой примесью, породами.

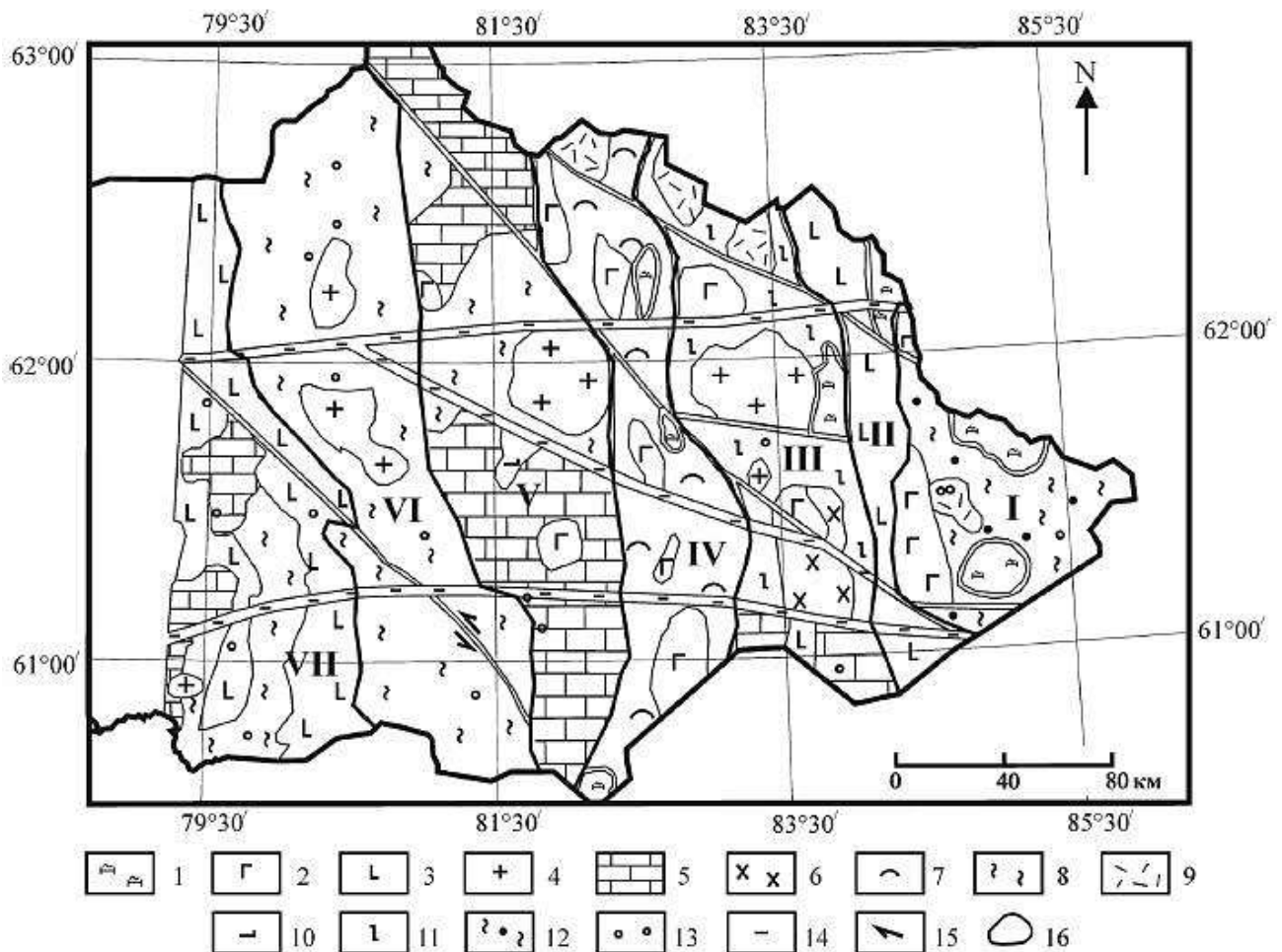


Рисунок 3. Геологическая карта доюрского основания восточной части ХМАО-Югры (составили К. С. Иванов, В. Б. Писецкий) [5]: 1 — серпентинизированные ультрабазиты; 2 — габбро, габбро-диориты; 3 — базальты триаса; 4 — граниты, гранодиориты (верхний карбон – нижняя пермь); 5 — карбонатные толщи (известняки, доломитизированные известняки и др.); 6 — диориты; 7 — вулканогенно-осадочные толщи среднего палеозоя; 8 — кремнисто-терригенно-черносланцевые толщи, ордовик-девон; 9 — риолиты, гранит-порфиры, ранняя пермь; 10 — эффузивы среднего палеозоя; 11 — метаморфические сланцы; 12 — терригенно-кремнистые толщи среднего палеозоя; 13 — скважины; 14 — зоны рассланцевания; 15 — сдвиги; 16 — границы ХМАО. Римскими цифрами на карте показаны следующие структурно-формационные зоны: I — Тыньярская, II — Лекосский триасовый грабен, III — Кыс-Еганское поднятие, IV — Вахский прогиб, V — Пылькарминская, VI — Боровая, VII — Сабунский триасовый грабен, VIII — Котыгеганская

Нижний отдел меловой системы представлен мегионской (K_1mg) и вартовской (K_1vr) свитами. Суммарная мощность их составляет от 840 до 1020 м, сложены они в основном песчаными и алевритовыми разностями, которые переслаиваются с аргиллитами и глинистыми породами, не являющимися в данном случае покрывками. Следует отметить, что отложения мела в районе Боровой площади имеют преимущественно континентальный генезис, и в них не фиксируются выдержанные зональные покрывки.

Промышленная нефтеносность на Боровом месторождении связана с пластами верхней юры (наунакская свита), почти 90% всех запасов сосредоточены в пласте ЮСб₁¹, и небольшая часть — в ЮСб₁². Пласты сложены переслаиванием песчаников, алевролитов и аргиллитов, средняя пористость коллекторов достигает 18%, нефтенасыщенность — до 60%. Сверху данные нефтеносные пласты ограничены битуминозными аргиллитами марьяновской

свиты, а снизу ближайшими по разрезу протяженными флюидоупорами являются радомская, и ниже, тогурская пачки глин.

При этом, если рассматривать нефтегазогенерационный потенциал пород в разрезе Борового месторождения, то имеются следующие комплексы, могущие быть источниками углеводородов в продуктивных пластах ЮСб₁: аргиллиты марьяновской свиты (J_{3mr}), аргиллиты низов тюменской свиты (J_{2tm}), глинистые породы радомской и тогурской пачек и, возможно, терригенные толщи палеозоя. Наиболее вероятным источником для залежей ЮСб₁¹ и ЮСб₁² следует считать нижние слои тюменской свиты, у других пород по сравнению с ними либо наблюдается уменьшенная битуминозность и относительно умеренные генерационные возможности, либо их положение по разрезу не обеспечивает возможность миграции (находятся выше или сильно ниже) [14, 18].

В целом же, на данной территории существует вероятность обнаружения залежей углеводородов не только в толщах верхней и средней юры, но и в нижней части юрского разреза, и в нижележащих палеозойских терригенных и карбонатных породах.

В пределах Боровой зоны пробурено около 20 скважин, в том числе скважины Боровые 7 и 9, охватившие kernовым бурением разрез юрских и нижнемеловых отложений, являющихся наиболее перспективными с точки зрения нефтеносности, их kern и был исследован в данной работе.

Было отобрано 15 образцов kernа по скважине Боровая 7 и 7 образцов из скважины Боровая 9. Таким образом, был охвачен интервал разреза от нижнеюрских до нижнемеловых отложений.

В результате изучения kernа можно выделить несколько вероятных схем миграции нефтяных углеводородов по разрезу.

1. Возможным источником углеводородов в залежах верхней юры (наунакская свита, пласты ЮСб₁) (Рисунок 4) являются аргиллиты тюменской свиты (Рисунок 5). У них отмечается высокий генерационный потенциал, большие содержания органики. Геохимический анализ н-гексан-хлороформенных (8:2 об.) экстрактов образцов пород наунакской свиты показывает достаточно высокие содержания углеводородов: насыщенные — 5–9 мг/кг, ароматические — 0,9–1,0 мг/кг.



Рисунок 4. Продуктивный интервал, наунакская свита (скв. Боровая 7). Переслаивание алевролитов и песчаников, средней крепости, светло-серых, с тонкими прослоями аргиллитов, видны многочисленные включения пирита. Порода является нефтенасыщенной

Отложения тюменской свиты (Рисунок 5), возможно, являются нефтегазогенерирующими, здесь отмечены наибольшие концентрации углеводородов в разрезе скважины: насыщенные УВ — 12,5 мг/кг, ароматические — 1,4 мг/кг [14, 18].



Рисунок 5. Прослои битуминозных аргиллитов в разрезе тюменской свиты (скв. Боровая 7). Аргиллиты темно-серые, крепкие, массивные, с большим содержанием органики.

2. Аргиллиты марьяновской свиты верхней юры (Рисунок 6) являются региональной покрывкой для нижележащих наунакских отложений. Также они могли бы быть источником углеводородов для выше лежащих меловых толщ, в этих аргиллитах фиксируются высокие концентрации углеводородов: насыщенных — 24,7 мг/кг, ароматических — 6,1 мг/кг, но в меловых породах на данной территории не сформированы ловушки, поэтому происходит рассеяние органических веществ, и залежи не образуются [14, 18].



Рисунок 6. Породы марьяновской свиты (скважина Боровая 9) представляют собой битуминозные плитчатые аргиллиты

3. В нижнеюрских толщах, где залегают пласты ЮСб₁₀ и ЮСб₁₁ худосейской свиты (Рисунок 7б), также обладающие коллекторскими свойствами, как и средне-верхнеюрские отложения, фиксируются лишь фоновые концентрации углеводородов. В покрывающих породы худосейской свиты флюидоупорах: радомской и тогурской пачках глин (Рисунок 7а), также содержания углеводородов невысокие. Это косвенно может свидетельствовать об отсутствии потока углеводородов из нижележащих горизонтов фундамента.



а)



б)

Рисунок 7. Глинистые породы радомской пачки (а), переслаивание пород худосейской свиты (б)

Таким образом, хотя Боровая площадь и относится к территориям с блоковым строением фундамента, и здесь можно было бы ожидать формирования залежей, связанных с кремнистыми известняками девона-карбона [4], и миграции нефтяных газов и флюидов из фундамента в более молодые породы чехла, но этого не наблюдается. Вероятно, отсутствие крупных разломов и тектонических нарушений в доюрском основании на данной площади, не создает благоприятных условий для миграции углеводородов из нижних горизонтов и не способствует их накоплению в апикальных частях фундамента и породах нижней юры.

Для более точных выводов необходимы дополнительные детальные исследования палеозойских пород фундамента для уточнения условий миграции углеводородов с одной стороны, и состояния герметичности покрышек — с другой. К сожалению, в скважинах, взятых в данном исследовании, керновым материалом этот интервал разреза не охарактеризован.

Список литературы:

1. Шеин В. С. Геология и нефтегазоносность России. М.: ВНИГНИ, 2006. 776 с.
2. Иванов К. С., Писецкий В. Б., Ерохин Ю. В., Хиллер В. В., Погромская О. Э. Геологическое строение и флюидодинамика фундамента Западной Сибири (на востоке ХМАО). Екатеринбург: ИГГ УрО РАН, 2016. 242 с.
3. Решиков Д. Г. Оценка параметров современных геодинамических процессов по данным региональных геофизических исследований и перспективы нефтегазоносности восточной части территории Ханты-Мансийского автономного округа-Югры: Автореф. дис... канд. геол.-минер. наук. Екатеринбург, 2008. 22 с.
4. Конторович В. А., Калинина Л. М., Калинин А. Ю., Соловьев М. В. Нефтегазоперспективные объекты палеозоя Западной Сибири, сейсмогеологические модели эталонных месторождений // Геология нефти и газа. 2018. №4. С. 5-15.
5. Иванов К. С., Ерохин Ю. В., Писецкий В. Б., Пономарев В. С., Погромская О. Э. Новые данные о строении фундамента Западно-Сибирской плиты // Литосфера. 2012. №4. С. 91-106.

6. Ахпателов Э. А., Волков В. А., Гончарова В. Н., Елисеев В. Г., Карасев В. И., Мухер А. Г., Мясникова Г. П., Тепляков Е. А., Хафизов Ф. З., Шпильман А. В., Южакова В. М. Атлас Геология и нефтегазоносность Ханты-Мансийского автономного округа. Екатеринбург: ИздатНаукаСервис, 2004. 148 с.
7. Конторович А. Э., Нестеров И. И., Салманов Ф. К. Геология нефти и газа Западной Сибири. М.: Недра, 1975. 673 с.
8. Ковешников А. Е. Источник поступления нефти и газа в палеозойские отложения Западно-Сибирской геосинеклизы // Известия Томского политехнического университета. 2013. Т. 322. №1. С. 111-116.
9. Ступакова А. В., Соколов А. В., Соболева Е. В., Кирюхина Т. А., Курасов И. А., Бордюг Е. В. Геологическое изучение и нефтегазоносность палеозойских отложений Западной Сибири // Георесурсы. 2015. №2(61). С. 63-76.
10. Галунский В. А., Мещеряков Н. А., Ромашко Б. А. Обобщение результатов геофизических работ на нефть и газ в Тюменской об-ласти. Тюмень, 1992.
11. Ставицкий Б. П., Плавник А. Г. Региональная оценка гидроминеральных ресурсов (йодо-бромных вод) апт-сеноманских и неокомских отложений ХМАО. Тюмень, 2002.
12. Файбусович Я. Э., Воронин А. С., Маркина Т. В., Рубин Л. И., Чеканов В. И. Государственная геологическая карта Российской Федерации. М: 1:1000000. Л. Р-44. СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2020. 193 с.
13. Шпильман В. И., Солопахина Л. А., Пятков В. И. Новая тектоническая карта центральных районов Западной Сибири // Пути реализации нефтегазового потенциала ХМАО. Вторая научно-практическая конференция. Ханты-Мансийск, 1999. С. 96-115.
14. Коржов Ю. В., Стариков А. И., Кузина М. Я., Романова Т. И. Распределение ароматических углеводородов в нижнемеловых и юрских отложениях месторождения Боровое // Бюллетень науки и практики. 2022. Т. 8. №6. С. 95-115. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/79/12>
15. Кайгородцев Е. Б. Геологическое строение и перспективы нефтегазоносности верхнеюрских отложений на востоке Ханты-Мансийского автономного округа и в прилегающих районах Томской области // Геология, геофизика и разработка нефтяных месторождений. 2001. №10. С. 45-50.
16. Гончаров В. И., Обласов Н. В., Самойленко В. В., Фадеева С. В., Кригин В. А., Волков В. А. Нефтемагеринские породы и нефти восточной части Западной Сибири // Нефтяное хозяйство. 2010. №8. С. 24-28.
17. Гладков Е. А., Шарф И. В., Карпова Е. Г., Пулькина Н. Э., Филимонова И. В., Гладкова Е. Е. Перспективы нефтеносности залежей углеводородов в баженовской и марьяновской свитах юго-востока Западной Сибири (Томская область) // Бурение и нефть. 2020. №7-8. С. 56-59.
18. Коржов Ю. В., Стариков А. И., Кузина М. Я., Романова Т. И. Вертикальная зональность насыщенных углеводородов в разрезе нижнемеловых и юрских отложений Борового месторождения // Бюллетень науки и практики. 2021. Т. 7. №8. С. 29-45. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/69/04>

References:

1. Shein, V. S. (2006). *Geologiya i neftegazonosnost' Rossii*. Moscow. (in Russian).
2. Ivanov, K. S., Pisetskii, V. B., Erokhin, Yu. V., Khiller, V. V., & Pogromskaya, O. E. (2016). *Geologicheskoe stroenie i flyuidodinamika fundamenta Zapadnoi Sibiri (na vostoке KhMAO)*. Ekaterinburg. (in Russian).

3. Reshchikov, D. G. (2008). Otsenka parametrov sovremennykh geodinamicheskikh protsessov po dannym regional'nykh geofizicheskikh issledovaniy i perspektivy neftegazonosnosti vostochnoi chasti territorii Khanty-Mansiiskogo avtonomnogo okruga-Yugry: Avtoref. dis... kand. geol.-miner. nauk. Ekaterinburg. (in Russian).
4. Kontorovich, V. A., Kalinina, L. M., Kalinin, A. Yu., & Solov'ev, M. V. (2018). Neftegazoperspektivnye ob"ekty paleozoya Zapadnoi Sibiri, seismogeologicheskie modeli etalonnykh mestorozhdenii. *Geologiya nefti i gaza*, (4), 5-15. (in Russian).
5. Ivanov, K. S., Erokhin, Yu. V., Pisetskii, V. B., Ponomarev, V. S., & Pogromskaya, O. E. (2012). Novye dannye o stroenii fundamenta Zapadno-Sibirskoi plity. *Litosfera*, (4), 91-106. (in Russian).
6. Akhpatelov, E. A., Volkov, V. A., Goncharova, V. N., Eliseev, V. G., Karasev, V. I., Mukher, A. G., Myasnikova, G. P., Teplyakov, E. A., Khafizov, F. Z., Shpil'man, A. V., & Yuzhakova, V. M. (2004). Atlas Geologiya i neftegazonosnost' Khanty-Mansiiskogo avtonomnogo okruga. Ekaterinburg. (in Russian).
7. Kontorovich, A. E., Nesterov, I. I., & Salmanov, F. K. (1975). Geologiya nefti i gaza Zapadnoi Sibiri. Moscow. (in Russian).
8. Koveshnikov, A. E. (2013). Istochnik postupleniya nefti i gaza v paleozoiskie otlozheniya Zapadno-Sibirskoi geosineklizy. *Izvestiya Tomskogo politekhnicheskogo universiteta*, 322(1), 111-116. (in Russian).
9. Stupakova, A. V., Sokolov, A. V., Soboleva, E. V., Kiryukhina, T. A., Kurasov, I. A., & Bordyug, E. V. (2015). Geologicheskoe izuchenie i neftegazonosnost' paleozoiskikh otlozhenii Zapadnoi Sibiri. *Georesursy*, (2(61)), 63-76. (in Russian).
10. Galunskii, V. A., Meshcheryakov, N. A., & Romashko, B. A. (1992). Obobshchenie rezul'tatov geofizicheskikh rabot na nef't i gaz v Tyumenskoi ob-lasti. Tyumen'. (in Russian).
11. Stavitskii, B. P., & Plavnik, A. G. (2002). Regional'naya otsenka gidromineral'nykh resursov (iodo-bromnykh vod) apt-senomanskikh i neokomskikh otlozhenii KhMAO. Tyumen'. (in Russian).
12. Faibusovich, Ya. E., Voronin, A. S., Markina, T. V., Rubin, L. I., & Chekanov, V. I. (2020). Gosudarstvennaya geologicheskaya karta Rossiiskoi Federatsii. Moscow. (in Russian).
13. Shpil'man, V. I., Solopakhina, L. A., & Pyatkov, V. I. (1999). Novaya tektonicheskaya karta tsentral'nykh raionov Zapadnoi Sibiri. In *Puti realizatsii neftegazovogo potentsiala KhMAO. Vtoraya nauchno-prakticheskaya konferentsiya, Khanty-Mansiisk*, 96-115. (in Russian).
14. Korzhov, Yu., Starikov, A. Kuzina, M., & Romanova, T. (2022). Vertical Distribution of Alkanes in the Lower Cretaceous and Jurassic Sediments of the Borovoye Oil Field. *Bulletin of Science and Practice*, 8(6), 95-115. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/79/12>
15. Kaigorodtsev, E. B. (2001). Geologicheskoe stroenie i perspektivy neftegazonosnosti verkhneyurskikh otlozhenii na vostoche Khanty-Mansiiskogo avtonomnogo okruga i v prilegayushchikh raionakh Tomskoi oblasti. *Geologiya, geofizika i razrabotka neftyanykh mestorozhdenii*, (10), 45-50. (in Russian).
16. Goncharov, V. I., Oblasov, N. V., Samoilenko, V. V., Fadeeva, S. V., Krinin, V. A., & Volkov, V. A. (2010). Neftematerinskie porody i nef'ti vostochnoi chasti Zapadnoi Sibiri. *Neftyanoe khozyaistvo*, (8), 24-28. (in Russian).
17. Gladkov, E. A., Sharf, I. V., Karpova, E. G., Pul'kina, N. E., Filimonova, I. V., & Gladkova, E. E. (2020). Perspektivy neftenosnosti zalezhei uglevodородов v bazhenovskoi i mar'yanovskoi svitakh yugo-vostoka Zapadnoi Sibiri (Tomskaya oblast'). *Burenie i nef't'*, (7-8), 56-59. (in Russian).

18. Korzhov, Yu., Starikov, A., Kuzina, M., & Romanova, T. (2021). Vertical Distribution of Alkanes in the Lower Cretaceous and Jurassic Sediments of the Borovoye Oil Field. *Bulletin of Science and Practice*, 7(8), 29-45. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/69/04>

Работа поступила
в редакцию 06.05.2024 г.

Принята к публикации
11.05.2024 г.

Ссылка для цитирования:

Коржов Ю. В., Стариков А. И., Романова Т. И., Кузина М. Я. Геологические предпосылки для накопления углеводородов и формирования залежей в нижнемеловом и юрском разрезе Боровой площади // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №6. С. 70-80. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/09>

Cite as (APA):

Korzhov, Yu., Starikov, A., Romanova, T., & Kuzina, M. (2024). Prerequisites for Hydrocarbon Accumulation and Formation of Deposits in the Lower Cretaceous and Jurassic Sediments of the Borovoye Oil Field. *Bulletin of Science and Practice*, 10(6), 70-80. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/09>

УДК 528.952
AGRIS P01

https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/10

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ ДЛЯ МОНИТОРИНГА ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

©Гончар А. Д., ORCID: 0009-0007-8880-7595, Уфимский университет науки и технологий,
г. Уфа, Россия, agonch4r@yandex.ru

©Нигматуллин А. В., ORCID: 0009-0005-5257-5601, SPIN-код: 7577-9597, Уфимский
университет науки и технологий, г. Уфа, Россия, nigmatullin.a2016@yandex.ru

©Атнабаев А. Ф., ORCID: 0000-0002-1775-7830, SPIN-код: 7651-3116,
Researcher: E-3008-2014, канд. техн. наук, Уфимский университет науки и технологий,
г. Уфа, Россия, aaf1981@mail.ru

APPLICATION OF REMOTE SENSING TECHNOLOGIES FOR NATURE RESERVES MONITORING

©Gonchar A., ORCID: 0009-0007-8880-7595, Ufa University of Science and Technology,
Ufa, Russia, agonch4r@yandex.ru

©Nigmatullin A., ORCID: 0009-0005-5257-5601, SPIN-code: 7577-9597,
Ufa University of Science and Technology, Ufa, Russia, nigmatullin.a2016@yandex.ru

©Atnabaev A., ORCID: 0000-0002-1775-7830, SPIN-код: 7651-3116, Researcher: E-3008-2014,
Ph.D., Ufa University of Science and Technology, Ufa, Russia, aaf1981@mail.ru

Аннотация. Работа посвящена актуальной проблеме сохранения природных ресурсов и экосистем через эффективное использование информационных технологий, особенно методов дистанционного зондирования Земли. Приведены примеры применения спутниковых систем Landsat 8, Sentinel-2 и Ресурс-П для мониторинга состояния природы, включая обнаружение и анализ природных пожаров. Также внимание уделено использованию вегетационных индексов, таких как нормализованный вегетационный индекс, для оценки последствий пожаров на территории природоохранных территорий.

Abstract. The scientific article is devoted to the urgent problem of conservation of natural resources and ecosystems through the effective use of information technologies, especially methods of remote sensing of the Earth. Examples of the use of Landsat 8, Sentinel-2 and Resurs-P satellite systems for monitoring the state of nature, including the detection and analysis of wildfires, are given. Attention is also paid to the use of vegetation indices, such as the normalized vegetation index, to assess the consequences of fires in nature reserves.

Ключевые слова: дистанционное зондирование, природоохранные территории, вегетационные индексы, спутниковые снимки, мониторинг, лесные пожары, природные ресурсы.

Keywords: remote sensing, nature reserves, vegetation indices, satellite images, monitoring, forest fires, natural resources.

Сохранение природных ресурсов становится все более актуальной задачей в современном мире. Природные ресурсы — это объекты, процессы и условия природы, используемые обществом для удовлетворения материальных и духовных потребностей

людей. Их истощение ведет к тому, что нарушаются процессы флоры и фауны, позволяющие останавливать равновесие в экосистемах. В результате страдают целые экологические системы, вымирают животные, гибнут растения. На состояние природных ресурсов оказывают влияние как различные антропогенные факторы, так и возникающие стихийные явления. Таким образом, необходимо уделять особое внимание охране природных ресурсов, в том числе путем создания и защиты особо охраняемых природных территорий (ООПТ), чтобы сохранить уникальные экосистемы и обеспечить экологическое равновесие. Несмотря на то, что ООПТ выполняют функции охраны природы, территории могут быть подвержены влиянию различных природных явлений. Для эффективного мониторинга состояния природы и охраны природных ресурсов, в том числе в ООПТ, применяются информационные технологии. Мониторинг состояния природных ресурсов является сложной задачей, одним из инструментов решения которой является применение технологий дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ).

*Методы дистанционного зондирования
для решения проблемы сохранения природных ресурсов*

ДЗЗ предоставляет возможность получения информации о земной поверхности без непосредственного контакта с объектами изучения. С использованием данных ДЗЗ осуществляется анализ характера изменений в плотности растительного покрова, что позволяет выявлять зоны деградации или восстановления экосистем. Распространенным методом зондирования поверхности является спутниковое зондирование. Этот способ позволяет осуществлять съемку территорий для решения таких задач как: обнаружение крупных пожаров и определение пожароопасных зон; наблюдение сезонных паводков; оперативный контроль загрязнения водной поверхности; обнаружение выбросов промышленных предприятий и другие. Например, данные, полученные со спутника Landsat 8 позволяют изучать динамику пожаров и производить постпожарный анализ территории [1, 2]. Также, для решения вышеперечисленных задач применяются данные, полученные съемочными системами спутников Sentinel-2 и Ресурс-П. В Таблице представлены основные характеристики спутниковых систем Landsat 8, Sentinel-2 и Ресурс-П (<https://apps.sentinel-hub.com/eo-browser/>).

Таблица

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СПУТНИКОВЫХ СИСТЕМ

<i>Наименование</i>	<i>Пространственное разрешение</i>	<i>Полоса захвата</i>	<i>Периодичность</i>
Landsat-8	30 м (видимый диапазон), 15 м(панхроматический)	185 км	16 дней
Sentinel-2	10 м, 20 м, 60 м	290 км	5 дней (для Sentinel-2A/B)
Ресурс-П	2–3 м (видимый диапазон) 1 м (панхроматический)	38 км	5 дней

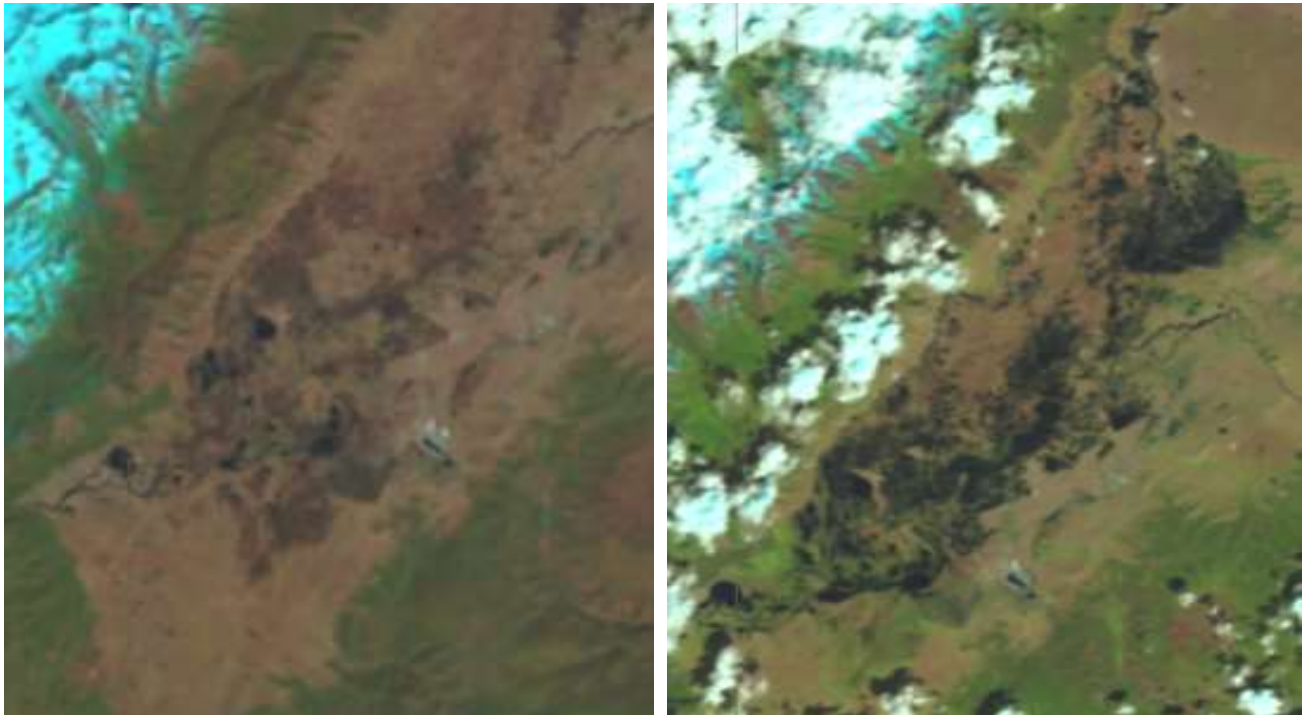
На Рисунке 1 представлены снимки, полученные съемочной системой спутника Landsat 8, с изображением пострадавших от пожаров земель Забайкальского национального парка в июне 2018 года. Используя снимки, полученные ранее, возможно отследить динамику распространения лесного пожара.

В настоящее время проблема природных пожаров становится все более актуальной и серьезной. Год за годом происходит увеличение числа и масштабов лесных и торфяных

пожаров, которые приводят к разрушительным последствиям для окружающей среды, животных и людей.

Для мониторинга последствий таких пожаров применяют вегетационные индексы, к примеру, нормализованный вегетационный индекс (NDVI).

Данный индекс представляет собой стандартизированный индекс, показывающий наличие и состояние растительности. Вычисление индекса производится с использованием характеристик двух каналов из набора мультиспектральных растровых данных: красного и инфракрасного.



А)

Б)

Рисунок 1. Фрагменты снимков территории Забайкальского национального парка, полученные спутником Landsat 8 а) от 02.05.2018 б) от 03.06.2018

Выражение, используемое для вычисления NDVI по умолчанию, выглядит так:

$$NDVI = (NIR - R)/(NIR + R),$$

где NIR — значения пикселей из инфракрасного канала; R — значения пикселей из красного канала. Полученные значения находятся в пределах от -1 до 1. Для графического представления полученных значений индекса применяется градиентная шкала. Пример такой шкалы представлена на Рисунке 2.



Рисунок 2. Пример градиентной шкалы NDVI

На Рисунке 3 представлено применение индекса NDVI для оценки пострадавших в результате природного пожара земель Кабанского заказника.

На снимках выделены области, которые были подвержены пожару. Использование индекса NDVI упрощает обнаружение территорий с измененным состоянием растительности. Следовательно, применение вегетационных индексов значительно улучшает возможности мониторинга состояния территорий.



а)

б)

Рисунок 3. Фрагменты снимков территории Кабанского заказника, полученные спутником Landsat 8: а) до пожара 29.03.2018; б) в период пожара 07.04.2018

Применение современных технологий ДЗЗ позволяет повысить эффективность мониторинга ООПТ, за счет оперативного предоставления достоверных данных для дальнейшей поддержки принятия решений.

Применение к полученным данным вегетационных индексов позволяет точнее оценивать состояние растительности и прогнозировать изменения в экосистемах. Это помогает принимать обоснованные решения для управления и охраны особо охраняемых природных территорий.

Список литературы:

1. Сычев Р. С., Базарова А. С., Базаров А. В. Спектральные индексы для оценки пожарной опасности лесов по материалам съемки спутника SENTINEL-2 // Сборник докладов XVII конференции по фундаментальным и прикладным проблемам физики. Улан-Удэ, 2020. С. 46-57. <https://doi.org/10.31554/978-5-7925-0592-6-2020-46-57>
2. Пушкин А. А., Сидельник Н. Я., Ковалевский С. В., Ильючик М. А., Мельник П. Г. Спектральные индексы для оценки пожарной опасности лесов по материалам космической съемки с использованием ГИС-технологий в условиях рационального природопользования // Биоэкономика и экобиополитика. 2016. №1. С. 163-170. EDN: WMJAND.

References:

1. Sychev, R. S., Bazarova, A. S., & Bazarov, A. V. (2020). Spektral'nye indeksy dlya otsenki pozharnoi opasnosti lesov po materialam s'emki sputnika SENTINEL-2. In *Sbornik dokladov XVII konferentsii po fundamental'nym i prikladnym problemam fiziki. Ulan-Ude*, 46-57. (in Russian). <https://doi.org/10.31554/978-5-7925-0592-6-2020-46-57>

2. Pushkin, A. A., Sidel'nik, N. Ya., Kovalevskii, S. V., Il'yuchik, M. A., & Mel'nik, P. G. (2016). Spektral'nye indeksy dlya otsenki pozharnoi opasnosti lesov po materialam kosmicheskoi s"emki s ispol'zovaniem GIS-tehnologii v usloviyakh ratsional'nogo prirodopol'zovaniya. *Bioekonomika i ekobiopolitika*, (1), 163-170. (in Russian).

Работа поступила
в редакцию 08.05.2024 г.

Принята к публикации
14.05.2024 г.

Ссылка для цитирования:

Гончар А. Д., Нигматуллин А. В., Атнабаев А. Ф. Применение технологий дистанционного зондирования Земли для мониторинга особо охраняемых природных территорий // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №6. С. 81-85. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/10>

Cite as (APA):

Gonchar, A., Nigmatullin, A., & Atnabaev, A. (2024). Application of Remote Sensing Technologies for Nature Reserves Monitoring. *Bulletin of Science and Practice*, 10(6), 81-85. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/10>

УДК 528.88
AGRIS P01

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/11>

ЦИФРОВАЯ МОДЕЛЬ МЕСТНОСТИ КАК БАЗОВЫЙ ЭЛЕМЕНТ КОРПОРАТИВНОЙ ГИС (НА ПРИМЕРЕ ГЕОПАРКА ТОРАТАУ)

©*Нигматуллин А. В.*, ORCID: 0009-0005-5257-5601, SPIN-код: 7577-9597, Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа, Россия, nigmatullin.a2016@yandex.ru

©*Гончар А. Д.*, ORCID: 0009-0007-8880-7595, Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа, Россия, agonch4r@yandex.ru

©*Атнабаев А. Ф.*, ORCID: 0000-0002-1775-7830, SPIN-код: 7651-3116, Researcher: E-3008-2014, канд. техн. наук, Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа, Россия, aaf1981@mail.ru

DIGITAL TERRAIN MODEL AS A BASIC ELEMENT OF CORPORATE GIS (USING THE EXAMPLE OF THE TORATAU GEOPARK)

©*Nigmatullin A.*, ORCID: 0009-0005-5257-5601, SPIN-code: 7577-9597,

Ufa University of Science and Technology, Ufa, Russia, nigmatullin.a2016@yandex.ru

©*Gonchar A.*, ORCID: 0009-0007-8880-7595, Ufa University of Science and Technology, Ufa, Russia, agonch4r@yandex.ru

©*Atnabaev A.*, ORCID: 0000-0002-1775-7830, SPIN-code: 7651-3116, Researcher: E-3008-2014, Ph.D., Ufa University of Science and Technology, Ufa, Russia, aaf1981@mail.ru

Аннотация. Работа посвящена исследованию методов получения трехмерных моделей местности с использованием современных технологий дистанционного зондирования Земли. Рассмотрены различные методики, включая интерполяцию точек высот и изолиний, использование космических снимков и лидарную съемку средствами беспилотных летательных аппаратов. Приведены аргументы в пользу применения лидарной съемки для создания цифровой модели рельефа в контексте создания корпоративной геоинформационной системы для геопарка «Торатау».

Abstract. The scientific article is devoted to the study of methods for obtaining three-dimensional terrain models using modern technologies of remote sensing of the Earth. Various techniques are considered, including interpolation of elevation points and isolines, the use of satellite images and lidar photography by means of unmanned aerial vehicles. The arguments in favor of using lidar photography to create a digital terrain model in the context of creating a corporate geoinformation system for the Toratau geopark are presented.

Ключевые слова: геоинформационные системы, цифровая модель рельефа, геопарк «Торатау», дистанционное зондирование, трехмерная модель, беспилотный летательный аппарат.

Keywords: geographic information systems, digital terrain model, Toratau Geopark, remote sensing, three-dimensional model, unmanned aerial vehicle.

Современные технологии дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) предоставляют уникальные возможности для изучения и визуализации природных объектов. Одной из задач ДЗЗ является создание трехмерных моделей местности, что имеет широкое применение в

самых различных областях. Одной из таких областей является представление пространственно-распределенных объектов. Можно сказать, что ДЗЗ — это неотъемлемая часть пространственно-распределенных данных и полученные данные используются в любой корпоративной ГИС, а значит, что ДЗЗ — это также неотъемлемая часть любой корпоративной ГИС. Типичным представителем объектов такого типа является геопарк «Торатау», общая площадь которого составляет более 4 000 км².

Геопарк «Торатау» представляет из себя уникальный природный объект с высоким биоразнообразием и геологическими особенностями, что делает его привлекательным не только для туристов, но и для научных исследователей. В данном геопарке решается широкий спектр задач, связанных с обработкой пространственно-распределенных данных и в связи с этим целесообразно создать корпоративную ГИС, в рамках которой может быть реализована трехмерная модель местности, построенная на базе цифровой модели рельефа (ЦМР). При чем ЦМР содержит информацию только о высоте рельефа, то есть не учитывая растительность [1, 2].

Таким образом, наличие высококачественной ЦМР является необходимым требованием для 3D визуализации пространственно-распределенных объектов и решения других проблем в корпоративной ГИС геопарка «Торатау».

Методы получения ДЗЗ для построения 3D модели в геопарке «Торатау». В настоящее время трехмерные модели можно создавать различными методами, например:

Интерполяция точек высот и изолиний. В настоящее время геоинформационные системы позволяют проводить операцию интерполяции точек высот по множеству методов, например — метод Кригинга, метод сплайн-интерполяции и другие. На Рисунке 1 представлен фрагмент изолиний и точек высот, а также получившаяся ЦМР. Данный метод можно применять в областях, где не требуется серьезная точность, так как могут возникать расхождения и ошибки между реальными значениями и получившийся ЦМР.

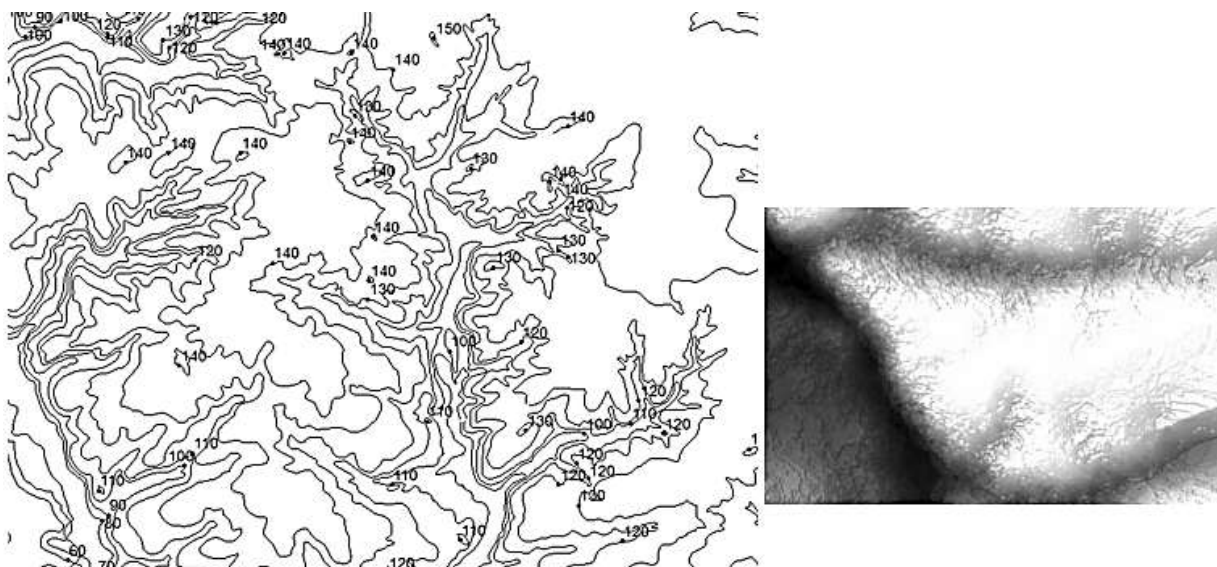


Рисунок 1. Фрагмент изолиний и точек высот и ЦМР на примере Омской области

Использование космических снимков. Безусловно, создание ЦМР по космическим снимкам используется в большинстве случаев при преследовании цели создания трехмерной модели местности. Однако, стоит отметить, что бесплатные спутниковые снимки, используемые для создания ЦМР, распространяются с разрешением до 10 метров на пиксель, что достаточно сильно искажает реальную картину на местности.

На Рисунке 2 представлен радиолокационный космический снимок со спутника Sentinel-1, на котором изображена часть геопарка «Торатау».

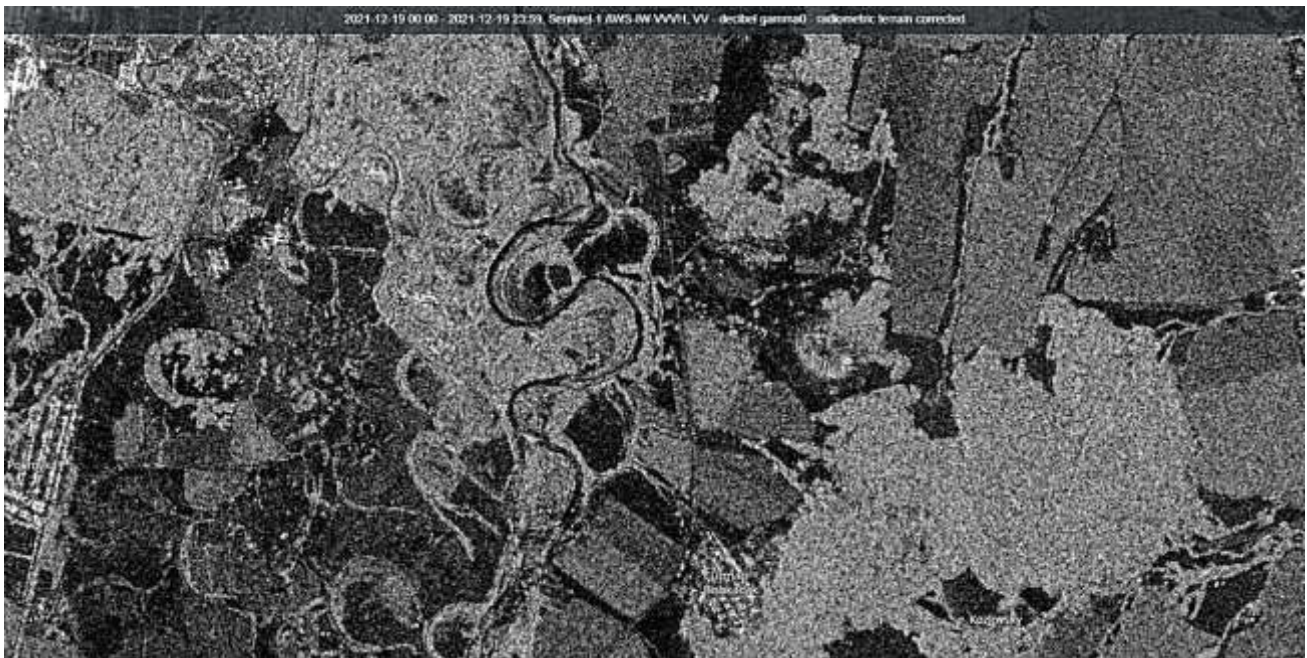


Рисунок 2. Радиолокационный снимок части территории геопарка «Торатау» со спутника Sentinel-1 от 19.12.2021

Лидарная съемка средствами БПЛА. Для выполнения лидарного сканирования местности на территории геопарка требуется установить на БПЛА специальное оборудование, которое зачастую стоит недешево. Однако, этот минус покрывается тем, что, установив это оборудование можно получить весьма точную модель рельефа, вплоть до 3 см на пиксель.

Выбор конкретного метода построения ЦМР по данным ДЗЗ зависит от контекста будущего использования. Учитывая сложность рельефа, пространственную распределенность объектов по всей территории геопарка имеет смысл рассмотреть способ создания ЦМР с помощью БПЛА.

Создание ЦМР по данным, полученным с помощью БПЛА. Для создания ЦМР беспилотный летательный аппарат должен иметь на борту специальную аппаратуру, а именно – БПЛА должен быть обеспечен лидаром. Также из особенностей съемки данным способом необходимо выделить, что положение камеры отличается от аэрофотосъемки с целью получения ортофотоплана, где камера располагается в надире. Камера должна быть расположена под углом в 30 или 45 градусов от земли, в зависимости от высоты полета.

Существует множество лидаров, которые предназначены для создания ЦМР. Сравнение популярных лидаров представлено в Таблице.

Таблица

ХАРАКТЕРИСТИКИ ЛИДАРОВ

Название	Вес	Количество точек в секунду	Точность измерения
DJI Zenmuse L1	~ 900 г	до 480 000 т/сек	до 3 см
GreenValley LIAIR V70	~ 1,1 кг	до 720 000 т/сек	до 5 см

Использование БПЛА при создании ЦМР является более эффективным и точным методом, чем интерполяция изолиний и точек высоты, а также создания ЦМР с помощью космических снимков. Благодаря возможности прямого наблюдения и съемки местности с воздуха, БПЛА позволяют получить более детальную и точную информацию о рельефе местности.

Для повышения качества и эффективности управления территориально-распределенными объектами, таким как геопарк «Торатау», необходимо создавать корпоративные ГИС. Неотъемлемой частью любой ГИС является трехмерная модель местности, которая позволяет в наглядном виде представлять различные ситуации, визуализировать пространственно-распределенные объекты и на их основе осуществлять информационную поддержку принятия решений.

Список литературы:

1. Павлова А. И. Анализ методов интерполирования высот точек для создания цифровых моделей рельефа // *Автоматририя*. 2017. Т. 53. №2. С. 86-94. EDN: YKFYZB. <https://doi.org/10.15372/AUT20170210>
2. Гончар А. Д., Нигматуллин А. В., Зверева Н. Н. Анализ и концептуальное проектирование геопортала "Янган-тау" // *Автоматизация и моделирование в проектировании и управлении: сборник научных статей Всероссийской конференции*. Курск, 2023. С. 98-102. EDN VOCTFP.

References:

1. Pavlova, A. I. (2017). Analiz metodov interpolirovaniya vysot toчек dlya sozdaniya tsifrovyykh modelei rel'efa. *Avtometriya*, 53(2), 86-94. (in Russian). <https://doi.org/10.15372/AUT20170210>
2. Gonchar, A. D., Nigmatullin, A. V., & Zvereva, N. N. (2023). Analiz i kontseptual'noe proektirovanie geoportala "Yangan-tau". In *Avtomatizatsiya i modelirovanie v proektirovanii i upravlenii: sbornik nauchnykh statei Vserossiiskoi konferentsii, Kursk, 98-102*. (in Russian).

*Работа поступила
в редакцию 08.05.2024 г.*

*Принята к публикации
12.05.2024 г.*

Ссылка для цитирования:

Нигматуллин А. В., Гончар А. Д., Атнабаев А. Ф. Цифровая модель местности как базовый элемент корпоративной ГИС (на примере геопарка Торатау) // *Бюллетень науки и практики*. 2024. Т. 10. №6. С. 86-89. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/11>

Cite as (APA):

Nigmatullin, A., Gonchar, A., & Atnabaev, A. (2024). Digital Terrain Model as a Basic Element of Corporate GIS (Using the Example of the Toratau Geopark). *Bulletin of Science and Practice*, 10(6), 86-89. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/11>

УДК 528.88
AGRIS P01

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/12>

РОЛЬ ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ В ОЦЕНКЕ ВЛИЯНИЯ ЧЕЛОВЕКА НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

©Мухаметов Д. И., ORCID: 0009-0009-9348-5812, Уфимский университет науки
и технологий, г. Уфа, Россия, seems clever@mail.ru

©Атнабаев А. Ф., ORCID: 0000-0002-1775-7830, SPIN-код: 7651-3116,
Researcher: E-3008-2014, канд. техн. наук, Уфимский университет науки и технологий,
г. Уфа, Россия, aaf1981@mail.ru

©Шаймарданов Д. А., ORCID: 0009-0007-4797-5672, Уфимский университет науки
и технологий, г. Уфа, Россия, dinar-vvv@yandex.ru

©Павлова Л. Г., ORCID: 0009-0008-5393-898X, Уфимский университет науки и технологий,
г. Уфа, Россия, liana.pavlova2001@mail.ru

THE ROLE OF REMOTE SENSING DATA IN ASSESSING HUMAN IMPACT ON THE ENVIRONMENT

©Mukhametov D., ORCID: 0009-0009-9348-5812, Ufa University
of Science and Technology, Ufa, Russia, seems clever@mail.ru

©Atnabaev A., ORCID: 0000-0002-1775-7830, SPIN-код: 7651-3116, Researcher: E-3008-2014,
Ph.D., Ufa University of Science and Technology, Ufa, Russia, aaf1981@mail.ru

©Shaimardanov D., ORCID: 0009-0007-4797-5672, Ufa University
of Science and Technology, Ufa, Russia, dinar-vvv@yandex.ru

©Pavlova L., ORCID: 0009-0008-5393-898X, Ufa University
of Science and Technology, Ufa, Russia, liana.pavlova2001@mail.ru

Аннотация. Статья посвящена применению методов дистанционного зондирования для оценки влияния человеческой деятельности на окружающую среду. Дается акцент на необходимость точного мониторинга антропогенных воздействий, таких как вырубка лесов и загрязнение водных ресурсов, для сохранения экологического баланса. В разделе «Материал и методы исследования» описаны пассивные и активные методы зондирования, включая инфракрасную съемку, радиолокационное зондирование и лазерное сканирование. Пассивная съемка анализирует спектральные характеристики объектов, что полезно для мониторинга изменений в растительности, тогда как радиолокационное зондирование позволяет выявлять нефтяные разливы даже в неблагоприятных метеоусловиях. Лазерное зондирование используется для точного измерения изменений рельефа. В разделе «Результаты и обсуждение» приведены примеры практического применения этих методов: анализ вырубок леса в Кировской области с использованием данных спутников Landsat 8 и 9, а также исследование нефтяного разлива в Новороссийске с помощью радиолокационных снимков спутника Sentinel-1. Эти примеры демонстрируют эффективность дистанционного зондирования для мониторинга изменений и выявления негативных последствий человеческой деятельности. Заключение подчеркивает важность дистанционного зондирования как мощного инструмента для экологических исследований и контроля состояния окружающей среды.

Abstract. The article focuses on the application of remote sensing methods to assess the impact of human activities on the environment. Emphasis is placed on the need to accurately

monitor anthropogenic impacts, such as deforestation and water pollution, to maintain environmental balance. The Materials and Methods section describes passive and active sensing methods, including infrared imaging, radar sensing, and laser scanning. Passive sensing analyzes the spectral characteristics of objects, which is useful for monitoring vegetation changes, while radar sensing can detect oil spills even in adverse weather conditions. Laser sensing is used for precise measurement of terrain changes. The Results and Discussion section provides examples of practical application of these methods: analysis of deforestation in the Kirov region using Landsat 8 and 9 satellite data, and investigation of an oil spill in Novorossiysk using radar images from the Sentinel-1 satellite. These examples demonstrate the effectiveness of remote sensing for monitoring changes and identifying the negative consequences of human activities. The conclusion highlights the importance of remote sensing as a powerful tool for environmental research and monitoring.

Ключевые слова: данные дистанционного зондирования, дистанционное зондирование, деятельность человека, окружающая среда, антропогенное воздействие.

Keywords: remote sensing data, remote sensing, human activity, environment, anthropogenic impact.

Оценка влияния человеческой деятельности на окружающую среду представляет собой один из самых насущных вопросов для нашего общества и планеты в целом. Вмешательство в естественные процессы, такие как вырубка лесов, загрязнение водных ресурсов и промышленные разливы нефти, приводит к нарушению баланса природы и угрожает жизни многих видов. В этом контексте оценка влияния деятельности человека на окружающую среду требует точных и надежных методов наблюдения и анализа. Данные дистанционного зондирования становятся ключевым инструментом для мониторинга изменений в окружающей среде и оценки воздействия человека на нее. Спутниковые и аэрокосмические снимки предоставляют возможность детального анализа территорий и выявления изменений, происходящих в результате человеческой деятельности. Этот метод позволяет отслеживать распространение загрязнений, изменения в растительном покрове, а также оценивать разрушительные последствия разливов нефти и других экологических катастроф [1, 2].

Материал и методы исследования

Дистанционное зондирование представляет собой мощный инструмент для анализа изменений, происходящих на поверхности Земли. Они предоставляют возможность получения информации о состоянии окружающей среды на больших территориях без необходимости непосредственного контакта с объектами изучения. Существует два метода съемки: активный и пассивный.

Пассивная съемка основывается на измерении электромагнитного излучения, которое отражают объекты, в различных диапазонах длин волн: от 0,4 до 2,5 мкм. Этот подход позволяет анализировать химический состав и структуру объектов, таких как леса или загрязненные водные ресурсы, по их спектральным характеристикам. Он широко используется для мониторинга изменений в фотосинтетической активности растительности. Радиолокационное зондирование использует радиоволны для измерения отраженных сигналов от поверхности Земли. Его преимуществом является возможность проникновения через облака и густую растительность, что позволяет получать данные даже в условиях недоступности для оптических методов. Радиолокационная съемка используется для распознавания и анализа разливов нефти, поскольку, когда на поверхности воды образуется

нефтяное пятно, оно изменяет свойства поверхности, что приводит к изменению обратного отражения радиоволн.

Лазерное зондирование, наконец, основано на измерении времени задержки и интенсивности отраженного лазерного излучения от поверхности Земли. Оно обеспечивает высокую разрешающую способность и точность измерений высоты объектов. Лазерное сканирование используется для выявления изменений рельефа, в частности, для мониторинга раскопок карьеров.

Эти методы дистанционного зондирования являются важными инструментами для анализа изменений на поверхности Земли, предоставляя исследователям мощные средства для изучения экосистем планеты.

Результаты и обсуждение

Данные дистанционного зондирования все чаще используются как эффективный инструмент для анализа изменений на планетарной поверхности. Рассмотрим практические примеры исследований, демонстрирующие применение данных дистанционного зондирования в обнаружении деятельности человека, негативно влияющей на окружающую среду (https://gisproxima.ru/spektralnaya_semka_dlya_dzz).

1. Выявление вырубок леса: в целях обнаружения зон вырубки было проведено исследование, основанное на анализе дистанционного зондирования Земли с использованием данных космических съемок Landsat 8 и Landsat 9. Проанализировав снимки, полученные 21 июля 2016 года и 5 июля 2022 года, можно заметить зоны вырубок, образовавшиеся в данный промежуток времени в Кировской области, вблизи посёлка городского типа Опарино, что иллюстрируется на Рисунке 1.

2. Исследование нефтяного разлива: ученые из Института океанологии и Института космических исследований РАН, используя радиолокационное изображение, полученное 8 августа 2021 года, обнаружили, что размер загрязненной территории значительно превышает данные, предоставленные виновником экологической катастрофы, и достигает 80 км². На рисунке 2 представлено радиолокационное изображение, имеющее пространственное разрешение 20 м, полученное спутником Sentinel-1 с апертурой C-SAR в C-диапазоне.

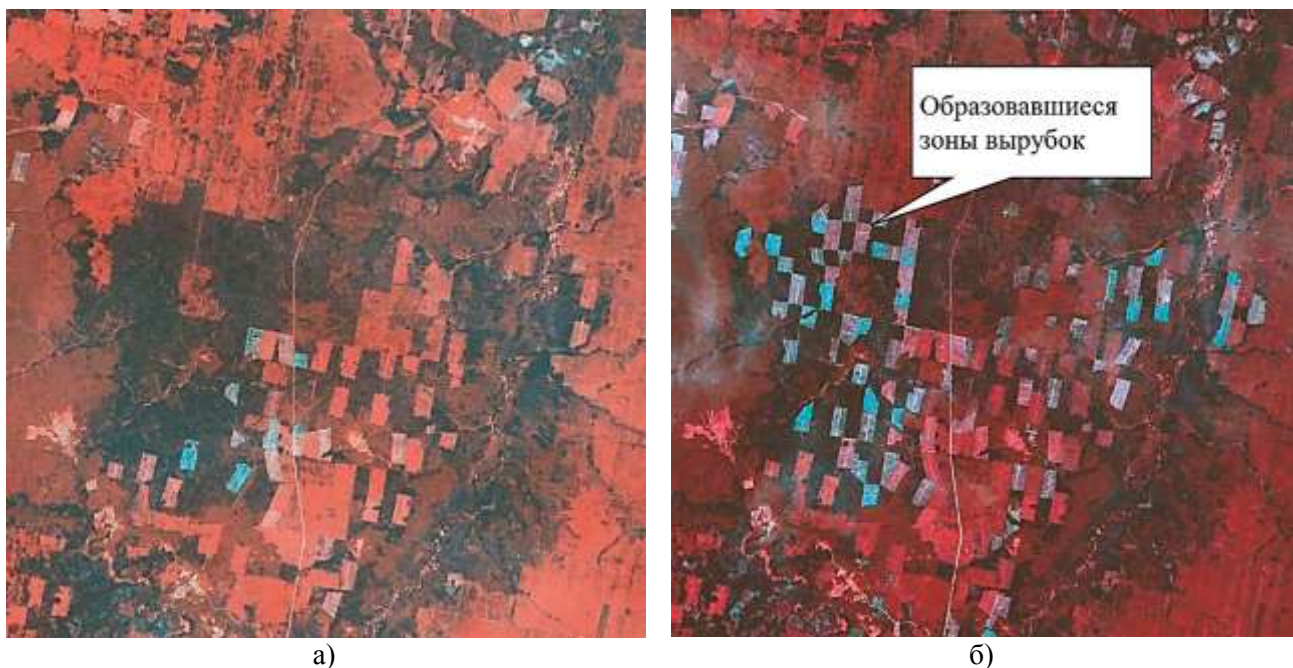


Рисунок 1. Снимок а) Landsat 8 от 21.07.2016, инфракрасный (NIR, Red, Green); б) Landsat 9 от 05.07.2022, инфракрасный (NIR, Red, Green)



Рисунок 2. Разлив нефти под Новороссийском 7 августа 2021 года (<https://kurl.ru/wxvDU>)

Эти конкретные примеры исследований демонстрируют важность данных дистанционного зондирования для анализа и мониторинга различных аспектов окружающей среды.

Заключение

Современные методы дистанционного зондирования Земли являются важным и эффективным подходом к выявлению антропогенного воздействия. Использование данных дистанционного зондирования Земли позволяет проводить исследование поверхности в разных временных промежутках без непосредственного контакта с объектом изучения.

Пассивная съемка, основанная на измерении отраженного электромагнитного излучения, является эффективным инструментом для анализа изменений в растительности и других природных объектах, способствуя выявлению и мониторингу динамики экосистем. Радиолокационная съемка, использующая радиоволны для получения изображений, обладает особыми преимуществами в обнаружении и анализе явлений, таких как нефтяные разливы, даже в сложных метеорологических условиях.

Источники:

(1). EOSDA LandViewer. Режим доступа: <https://eos.com/products/landviewer/>

Список литературы:

1. Вершовский Е. А. Интерпретация данных дистанционного зондирования земли // Перспективы развития информационных технологий. 2010. №2. С. 43-45. EDN: RRXWYV.
2. Асылгареев Н. Р., Атнабаев А. Ф., Орлов Н. С., Христодуло О. И. Верификация результатов дешифрирования космических снимков низкого разрешения MODIS для мониторинга схода снежного покрова // Геоинформационные технологии в проектировании и создании корпоративных информационных систем. 2015. С. 30-35. EDN: VYEZMD.

References:

1. Vershovskii, E. A. (2010). Interpretatsiya dannykh distantsionnogo zondirovaniya zemli. *Perspektivy razvitiya informatsionnykh tekhnologii*, (2), 43-45. (in Russian).
2. Asylgareev, N. R., Atnabaev, A. F., Orlov, N. S., & Khristodulo, O. I. (2015). Verifikatsiya rezul'tatov deshifrirovaniya kosmicheskikh snimkov nizkogo razresheniya MODIS dlya monitoringa skhoda snezhnogo pokrova. In *Geoinformatsionnye tekhnologii v proektirovanii i sozdanii korporativnykh informatsionnykh system*, 30-35. (in Russian).

*Работа поступила
в редакцию 19.05.2024 г.*

*Принята к публикации
24.05.2024 г.*

Ссылка для цитирования:

Мухаметов Д. И., Атнабаев А. Ф., Шаймарданов Д. А., Павлова Л. Г. Роль данных дистанционного зондирования земли в оценке влияния человека на окружающую среду // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №6. С. 90-94. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/12>

Cite as (APA):

Mukhametov, D., Atnabaev, A., Shaimardanov, D., & Pavlova, L. (2024). The Role of Remote Sensing Data in Assessing Human Impact on the Environment. *Bulletin of Science and Practice*, 10(6), 90-94. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/12>

УДК 631.452
AGRIS P35

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/13>

АГРОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СВЕТЛО-СЕРО-КОРИЧНЕВЫХ СОЛОНЧАКОВЫХ ПОЧВ ПРИКУРИНСКОЙ ЧАСТИ АЗЕРБАЙДЖАНА

- ©*Алиева Т. Р.*, Азербайджанский государственный аграрный университет,
г. Гянджа, Азербайджан, tahiramammadova03@gmail.com
- ©*Вердиева В. Г.*, Азербайджанский государственный аграрный университет,
г. Гянджа, Азербайджан, vefa_675@mail.ru
- ©*Вердиева Ф. Б.*, Азербайджанский государственный аграрный университет,
г. Гянджа, Азербайджан, faridaverdiyeva@gmail.com
- ©*Исмаилова М. Э.*, Азербайджанский государственный аграрный университет,
г. Гянджа, Азербайджан, mehsetiii@mail.ru
- ©*Гулуюев Т. Н.*, Азербайджанский государственный аграрный университет,
г. Гянджа, Азербайджан, tebriz.quluyev025@gmail.com

AGROCHEMICAL CHARACTERISTICS OF LIGHT-GRAY-BROWN SALT CHARACTERISTIC SOILS OF THE KURA PART OF AZERBAIJAN

- ©*Alieva T.*, Azerbaijan State Agrarian University, Ganja, Azerbaijan,
tahiramammadova03@gmail.com
- ©*Verdieva V.*, Azerbaijan State Agrarian University, Ganja, Azerbaijan, vefa_675@mail.ru
- ©*Verdieva F.*, Azerbaijan State Agrarian University, Ganja, Azerbaijan,
faridaverdiyeva@gmail.com
- ©*Ismailova M.*, Azerbaijan State Agrarian University, Ganja, Azerbaijan, mehsetiii@mail.ru
- ©*Guluyev T.*, Azerbaijan State Agrarian University, Ganja, Azerbaijan,
tebriz.quluyev025@gmail.com

Аннотация. Рассматриваются различные методы агротехнических и мелиоративных мероприятий связанных с засолением почв в Кура-Араксинской низменности. Основное внимание уделено глубокой вспашке, которая нарушает капиллярные каналы почвы, снижает испарение и предотвращает дальнейшее засоление. Выделена необходимость правильной обработки почвы перед посевом и адаптации посевных норм на засоленных участках для обеспечения оптимального роста растений. Описан комплексный подход к улучшению плодородия почв, включающий внесение органических и минеральных удобрений, а также проведение сенокосов в периоды между орошениями. Особое внимание уделяется использованию гипса как средства для уменьшения содержания абсорбированного натрия и улучшения структуры почвы, особенно на землях с высоким уровнем засоления. Дозировка гипса варьируется в зависимости от степени засоления почвы и может составлять от 5 до 15 т/га. Авторы подчеркивают, что адекватное управление водными ресурсами и избежание чрезмерного орошения критично для предотвращения засоления почв.

Abstract. Various methods of agrotechnical and reclamation measures related to soil salinization in the Kura-Araz lowland are considered. The focus is on deep plowing, which breaks the capillary channels of the soil, reduces evaporation and prevents further salinization. The need for proper soil cultivation before sowing and adaptation of sowing norms in saline areas to ensure

optimal plant growth is highlighted. An integrated approach to improving soil fertility is described, including the application of organic and mineral fertilizers, as well as haymaking in the periods between irrigations. Particular emphasis is placed on the use of gypsum as a means to reduce absorbed sodium and improve soil structure, especially in areas with high salinity levels. The dosage of gypsum varies depending on the degree of soil salinity and can range from 5 to 15 t/ha. The authors emphasize that adequate water management and avoidance of over-irrigation are critical to preventing soil salinization.

Ключевые слова: солончаки, светло-серо-коричневые почвы, засоление почв.

Keywords: Solonchaks, light gray-brown soils, soil salinization.

В современных условиях основной задачей является оптимальное использование земельных участков для достижения высокого уровня и качества сельскохозяйственных урожаев, а также поддержание экологического равновесия на этих землях. Важность разумного использования земельных и водных ресурсов для увеличения объемов производства аграрной продукции неоспорима. Особенно значимы сохранение плодородия земли и ее эффективное использование для развития аграрного сектора [7].

В последние годы принятые государственные программы и соответствующие законодательные акты направлены на сохранение, восстановление и защиту плодородия земель в контексте развития аграрной сферы страны. Согласно информации от Министерства сельского хозяйства, в настоящее время примерно 561965 га земли в стране испытывают засоление различной степени. Эти почвы особенно распространены в Кура-Араксинской низменности с ее жарким и сухим климатом. Исследования показали, что около 60% земель этой низменности площадью 2200000 га уже подверглись умеренному или сильному засолению. В связи с этим возникла необходимость изучения засоленных светло-серо-коричневых почв, поскольку они охватывают значительные уязвимые территории. Эти исследования становятся все более актуальными, сфокусированными на сохранении и эффективном использовании земель [6].

Объект и методика исследования

Светло-серо-коричневые почвы являются более засушливым вариантом серо-коричневых почв и распространены в более аридных регионах. Они формировались на породах, богатых гипсом и легкорастворимыми солями, что приводит к их глубокому засолению [2]. Такие почвы часто встречаются на наклонных шлейфах и в нижних частях предгорных равнин Кура-Араксинской низменности. В этих регионах также наблюдаются формы делювиального и пролювиального засоления, где атмосферные осадки, выпадая на горные плантации и водоразделы, растворяют и уносят соли в равнинные зоны. Это приводит к засолению почв в долинах горных рек и на речных конусах [4].

В засоленных почвах, содержащих большое количество водорастворимых солей, процесс их образования очень сложен. В верхних слоях их содержание может варьироваться от 0,6–0,7% до 2–3% и более, что существенно затрудняет нормальное развитие растений. Растительность на таких почвах разнообразна и зависит от степени засоления и содержания солей. Разнообразие растительности на солончаках определяется уровнем и характером засоления, а также количеством солей в почве. На сильно засоленных солончаках растительный мир беден и представлен лишь несколькими видами, адаптированными к высокой солености. Профиль этих почв характеризуется слабой стратификацией по

генетическим горизонтам. Соли в этих почвах видны невооруженным глазом по всему профилю, а иногда в нижней его части или на всей его длине обнаруживаются признаки оглеивания.

Засоленные почвы содержат достаточное количество водорастворимых солей, которые могут негативно влиять на рост растений. Исследования показали, что эти соли часто состоят из комбинаций трех катионов (Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+) и четырех анионов (Cl^- , SO_4^{2-} , CO_3^{2-} , HCO_3^-), которые могут образовывать до 12 различных типов солей (Таблица 1). Это сложное взаимодействие солей играет ключевую роль в формировании засоленных почв [3].

Таблица 1

ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЧВ ПО СТЕПЕНИ ИХ ЗАСОЛЕНИЯ

Почвы	Сухой остаток %			
	Сульфатно-хлоридные	Хлоридно-сульфатные	Хлоридные	Сульфатные
Незасоленные	< 0,2	< 0,25	< 0,15	< 0,3
Слабозасоленные	0,2–0,3	0,4–0,25	0,15–0,3	0,3–0,6
Среднезасоленные	0,3–0,6	0,4–0,7	0,3–0,5	0,6–1,0
Сильно засоленные	0,6–1,0	0,7–1,2	0,5–0,8	1,0–2,0
Солончаки	> 1,0	> 1,2	> 0,8	> 2,0

В прибрежных зонах Кура-Араксинской низменности, где проводились исследования, на орошаемых участках с относительно ровным рельефом часто встречаются гидроморфные солончаки. Грунтовые воды находятся на малой глубине (1–2 м), что оказывает значительное влияние на почвенные процессы.

Растительный покров этих территорий скуден и в основном представлен галофитами, такими как солянки, вязель и осоки.

Анализ и обсуждение исследований

Исследуемая территория характеризуется средней и сильной степенью засоленности. Здесь преобладают солевой и сульфатный типы засоления. В хлоридно-засоленных почвах доля ионов хлора в сухом остатке превышает 40%, в то время как в сульфатно-засоленных почвах основным компонентом является сульфат-ион, с долей натриево-сульфатной соли, превышающей 40% от общего содержания солей (Таблица 2).

Таблица 2

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ПОЧВ

Горизонты	Гумус, %	CO ₂ , %	pH	Поглотительная способность	Сухой остаток, %	Поглощенные основания, %
A	2,2	0,1	9,1	28,5	1,23	6
B ₁	1,3	0,3	9,4	29,3	1,17	6
B ₂	1,1	2,0	9,2	30,3	0,75	12
C	0,5	5,6	9,2	26,8	0,37	28

На описываемых территориях Кура-Араксинской низменности толщина гумусового слоя обычно не превышает 30–35 см, а содержание гумуса варьируется в пределах 2,1–2,2%, иногда опускаясь еще ниже. Гумус постепенно уменьшается к нижним слоям почвы и представлен в формах гуматного и фульвогуматного типов с соотношением Ch/CF между 0,9 и 1,2. Орошение усиливает долю фульвокислот по сравнению с гуминовыми кислотами.

Почвы этих регионов богаты поглощенными основаниями, при этом в гумусовом горизонте доля натрия значительно выше, чем в более глубоких слоях, где также встречается значительное количество абсорбированного натрия, придавая почвам солончатый характер. Почвенная среда имеет щелочную реакцию с рН между 9,1 и 9,4.

Гранулометрический состав этих почв варьируется от суглинистых до тяжелосуглинистых типов, с разнообразным распределением, как по территории, так и по профилю. Отсутствует четко выраженный глинистый горизонт с ослабленными признаками. В состав ила входят минералы монтмориллонит и гидрослюда (<https://stm.az/az/news/387/>).

Эти почвы образовались на породах, содержащих много гипса и легкорастворимых солей, что обуславливает их глубокое засоление. Изучение солевого состава выявило увеличение количества сухого остатка в нижних горизонтах, при этом в некоторых случаях содержание сухого остатка достигает 1,17–1,23%.

Понимание распределения легкорастворимых солей в почвах засушливых районов критично для оценки аграрного потенциала этих зон. Это определяет, какие культуры можно выращивать и какие мелиоративные мероприятия требуются для улучшения состояния почв.

Заключение

Основной причиной засоления является подъем солености грунтовых вод к поверхности, вызванный нарушениями правил орошения и потерей воды. Для предотвращения засоления критически важно контролировать использование воды в орошаемых системах, избегая переувлажнения, что может привести к повторному засолению почв. Одной из ключевых агротехнических мер в борьбе с засолением земель является глубокая морозная вспашка. Этот метод создает временную, но эффективную структуру в почве, разрушая капиллярные каналы, что приводит к снижению испарения с поверхности. Для предотвращения засоления критически важно тщательно обрабатывать почву перед посевом и соблюдать агротехнические правила при посеве. На засоленных участках рекомендуется увеличить норму высева семян. Также показано, что качественная обработка полей после полива является важной для предотвращения дальнейшего засоления. Культивация должна происходить сразу после высыхания верхнего слоя почвы после орошения, особенно на слегка засоленных участках [5].

В рамках комплексных мер по улучшению плодородия засоленных земель, помимо глубокой вспашки, включают внесение органических и минеральных удобрений и проведение сенокосов на орошаемых землях. Одним из наиболее эффективных способов повышения плодородия засоленных почв с высоким содержанием абсорбированного натрия и щелочности почвенного раствора является применение гипса. Норма гипса зависит от количества обмениваемого натрия и обычно составляет 10–15 т/га, а для почв с хлоридно-сульфатным засолением — 5–8 т/га [1].

Список литературы:

1. Глухова Т. П. Почвенные процессы при орошении минерализованными водами. Ташкент: Фан, 1977. 128 с.
2. Ковда В. А. Проблемы борьбы с опустыниванием и засолением орошаемых почв. М.: Колос, 1984. 304 с.
3. Мəммədov Q. Ş. Azərbaycanca torpaq islahatı. Bakı: Qarağac, 2000. 371 s.
4. Мəммədov Q. Ş. Azərbaycanca torpaqların ekoloji qiymətləndirilməsi. Bakı, 1998. 282 s.
5. Мəммədov V., Yusifov E. Ətraf mühitin mühafizəsi. Bakı, 2014. 149

6. Kholboev B. E. Amount of Easily Soluble Salts in Water, Type and Level of Salinity in Irrigated Meadow-Gray Soils of Zomin Cone Spread and Its Effect on Soil Melioration // *Texas Journal of Agriculture and Biological Sciences*. 2022. V. 10. P. 122-126.
7. Вердиева Ф. Б., Алиева Т. Р., Исмаилова М. Э. Рекультивация нефтезагрязненных земель Апшеронского полуострова // *Бюллетень науки и практики*. 2022. Т. 8. №5. С. 186-191. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/78/25>

References:

1. Glukhova, T. P. (1977). *Pochvennyye protsessy pri oroshenii mineralizovannymi vodami*. Tashkent. (in Russian).
2. Kovda, V. A. (1984). *Problemy bor'by s opustynivaniem i zasoleniem oroshaemykh pochv*. Moscow. (in Russian).
3. Mamedov, G. Sh. (2000). *Zemel'naya reforma v Azerbaidzhane*. Baku. (in Azerbaijani).
4. Mamedov, G. Sh. (1998). *Ekologicheskaya otsenka pochv Azerbaidzhana*. Baku. (in Azerbaijani).
5. Mamedov, V., Yusifov, E. (2014). *Ekologicheskii menedzhment*. Baku. (in Azerbaijani).
6. Kholboev, B. E. (2022). Amount of Easily Soluble Salts in Water, Type and Level of Salinity in Irrigated Meadow-Gray Soils of Zomin Cone Spread and Its Effect on Soil Melioration. *Texas Journal of Agriculture and Biological Sciences*, 10, 122-126.
7. Verdiyeva, F., Aliyeva, T., & Ismailova, M. (2022). Oil-contaminated Lands Reclamation on the Absheron Peninsula. *Bulletin of Science and Practice*, 8(5), 186-191. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/78/25>

*Работа поступила
в редакцию 03.05.2024 г.*

*Принята к публикации
12.05.2024 г.*

Ссылка для цитирования:

Алиева Т. Р., Вердиева В. Г., Вердиева Ф. Б., Исмаилова М. Э., Гулуев Т. Н. Агрохимическая характеристика светло-серо-коричневых солончаковых почв Прикуринской части Азербайджана // *Бюллетень науки и практики*. 2024. Т. 10. №6. С. 95-99. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/13>

Cite as (APA):

Aliyeva, T., Verdiyeva, V., Verdiyeva, F., Ismailova, M., & Guluyev, T. (2024). Agrochemical Characteristics of Light-Gray-Brown Salt Characteristic Soils of the Kura Part of Azerbaijan. *Bulletin of Science and Practice*, 10(6), 95-99. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/13>

УДК 631.452
AGRIS P35

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/14>

СОСТАВ И СТРУКТУРА ПОЧВ ГОБУСТАНСКОГО МАССИВА

©*Манафова Ф. А., канд. биол. наук, Институт почвоведения и агрохимии при Министерстве науки и образования Азербайджана, г. Баку, Азербайджан, fidan-1000@rambler.ru*

COMPOSITION AND STRUCTURE OF SOILS OF THE GOBUSTAN MASSIF

©*Manafova F., Ph.D., Institute of Soil Science and Agrochemistry Ministry of Science and Education of Azerbaijan, Baku, Azerbaijan, fidan-1000@rambler.ru*

Аннотация. Гобустанский район расположен в восточной части Шемахи, в 101 км от г. Баку. Рельеф абразионно-скалистый. Почвенный покров здесь разнообразен. В восточной части Гобустана распространены серо-бурые солонцеватые, на северо-западе — серо-коричневые почвы. Были взяты почвенные образцы и определены отдельные типы структур почвенного покрова. Обнаруженные почвенные структуры имеют в основном древовидный характер. Данные механического анализа показывают, что верхние пахотные и подпахотные горизонты этих почв глубиной 0–40 и 0–50 см характеризуются глинисто-тяжелосуглинистым механическим составом. Однако, в верхних горизонтах этих почв содержание физической глины относительно меньше и составляет 46,1–52,8%, а количество иловатых частиц не превышает 22,2–28,4%.

Abstract. Gobustan district is located in the eastern part of Shamakhi, 101 km from Baku. The relief is abrasion rocky. The soil cover here is varied. In the eastern part of Gobustan, gray brown Solonetz soils are common, in the north-west — gray-brown soils. Soil samples were taken, and individual types of soil cover structures were determined. The discovered soil structures are mainly tree-like in nature. Mechanical analysis data show that the upper arable and subarable horizons of these soils, 0-40 and 0-50 cm deep, are characterized by a clayey-heavy loamy mechanical composition. However, in the upper horizons of these soils the content of physical clay is relatively less and amounts to 46.1-52.8%, and the amount of silt particles does not exceed 22.2-28.4%.

Ключевые слова: Гобустанский массив, структура почвенного покрова.

Keywords: Gobustan massif, structure of soil cover.

Одним из пяти физико-географических областей Азербайджана является область Большого Кавказа, который возвышается над уровнем Каспийского моря до 4466 м. Гобустан-Абшеронский район, который относится к области Большого Кавказа. Сюда входят Абшеронский полуостров, предгорья и узкие прибрежные равнины юго-восточного погружения Большого Кавказа, весь Гобустан и аридно-денудационные предгорья бассейна реки Сумгаитчай и ее притоков. На юге район граничит с Ширванской равниной. Абсолютные высоты района меняются от 28 до 800–1000 м и более. Максимальная ширина — 80 км с севера на юг, длина — более 120 км [1].

Значительная часть Гобустанского массива представляет собой аридно-денудационные низкогорья. Наиболее широко распространенные формы рельефа представлены антиклинальными и моноклинальными хребтами и грядами, синклинальными и денудационно-тектоническими котловинами. На побережье юго-восточного Гобустана развиты морские (абразионно-аккумулятивные) террасы. Наиболее типичные грязевулканические и аридно-денудационные формы рельефа (бедленд, овражно-балочный рельеф) характерны для этого района.

Рельеф абразионно-скалистый. Территория Гобустана — горная зона со сложным рельефом, который показан долинами, оврагами, скалами. Согласно географии, горные склоны разделены на три области: плоскогорья, холмогорья, равнины. Горное плато покрывает северо-западную часть Гобустана. В горах у Аджыдыря развился глиняный карст. Поэтому здесь распространён карстовый ландшафт. Большую роль в формировании рельефа Гобустана играли ветра, осадки и грязевые вулканы. С геологической точки зрения Гобустан богат нефтью и газом. Их естественными признаками являются грязевые вулканы. На территории района расположены Джаяйрли, Шорсулу, Коланы, Шейхсарли и другие грязевые вулканы.

Одной из важных особенностей геологического строения этого района является широкое развитие грязевого вулканизма. Азербайджан занимает первое место в мире по количеству действующих грязевых вулканов. Всего в мире насчитывается около 800 грязевых вулканов и 350 их них находятся в Азербайджане [2, 3]. Причем, некоторые из этих вулканов довольно крупные и опасные — извержения сопровождаются взрывами газоконденсата и иногда даже значительными воспламенениями (до 1 км высотой). Расположены они, как правило, прямо над нефтегазовыми месторождениями. Извержение грязевых вулканов сопровождается сильным взрывами и подземным гулом. Из глубоких пластов земли наружу выходят газы и сразу воспламеняются. Высота пламени над вулканом достигает до 1000 м (вулкан Гарасу). Вулкан Туорогай с 1841 г по 1950 г извергался 6 раз. Лава — грязь, которая используется в качестве сырья для химической и строительной промышленности, а также в фармакологии. В районе есть резервы различных строительных материалов (известняк, песок, гравий, вулканический пепел, гипс, сланцы). Широко распространён типичный карстовый ландшафт. Велика роль ветров, осадков и грязевых вулканов в формировании форм рельефа Гобустана [1, 4].

Почвы Гобустана представлены разновидностями серо-бурых и серо-коричневых почв солонцеватыми, засоленными в различной степени. Серо-бурые комплексы почв, содержат много гипса и сильно засолены. Крутые сильно эродированные склоны лишены почвенного покрова и растительности. Светло серо-коричневые и горные серо-коричневые почвы распространены в западном и северо-западном Гобустане. На крутых склонах встречаются их сильно размываемые разновидности. Растительный покров также разнообразен, из 4000 видов растений Азербайджана 470 можно встретить здесь. Большинство из них цветущие растения.

Были взяты почвенные образцы и определены отдельные типы структур почвенного покрова на территории Гобустана — древовидно-концентрический тип СПП (Гобустанско-Абшеронский прогиб), луковично-собирающий тип, древовидный тип СПП вулканического происхождения. Работа проведена для исследования почвенного покрова, определения структур почвенного покрова Гобустана и проведения сравнительного анализа и влияния на свойства почв данной территории. По морфологическим признакам серо-бурые орошаемые сильно солонцеватые почвы характеризуются типичным разрезом, описанным ниже. Рельеф представлен обширной удлиненной ложбиной. Почвообразующие породы состоят из сильно гипсоносных засоленных глинистых отложений делювиального происхождения.

АУ' 0–20 см	Буровато-серый, тяжелосуглинистый, глыбисто-комковатый, несколько распыленный, плотноватый, корни и корешки их полуразложившихся остатков, мелкие поры и ходы червей, сухой, переход заметный, сильно вскипает.
АУ" 20–42 см	Несколько темнее вышележащего пахотного слоя, глинисто-тяжелосуглинистый, глыбистый, плотный, корней и корешков мало, встречаются продольные трещины, сухой, переход заметный, сильно вскипает
V _{sl} 42–70 см	Серовато-бурый, глинистый, столбчато-призмовидный, очень плотный-слитой, продольные трещины, мицеллы карбонатов, сухой, переход ясный, бурно вскипает.
C _{sl} 70–119 см	Буровато-палевый, глинистый, призмовидно-столбчатый, сильно уплотненный, почти слитой, много вертикальных крупных трещин, обилие мучнистых белоглазок с примесью сульфатов, свежий, бурно вскипает, переход резкий.
C _s 119–150 см	Желтовато-палевая глина с сизоватым оттенком, слоисто-пластинчатый, плотноватый, заметно выделяются псевдомицеллы сульфатов, влажноватый, сильно вскипает.

Подобные почвы широко распространены на объекте исследования и профиль характеризуется достаточно сильной солонцеватостью и уплотненностью, несколько сдвинуты по профилю легкорастворимые соли и карбонаты, что является, по-видимому, результатом орошения [4]

Общим признаком для серо-бурых орошаемых солонцеватых почв является, что преимущественно в пониженных элементах рельефа после поливов над поверхностью почвы образуется глинистая солевая корка, вызывающая некоторые затруднения при обработке почвы. Известно, что почвенный покров объекта исследования характеризуется весьма пестрым механическим составом, и профиль большинства разностей серо-бурых почв отличается явно выраженной слоистостью. Данные механического анализа показывают, что верхние пахотные и подпахотные горизонты этих почв глубиной 0–40 и 0–50 см характеризуются глинисто-тяжелосуглинистым механическим составом. Однако, в верхних горизонтах этих почв содержание физической глины относительно меньше и составляет 46,1–52,8%, а количество иловатых частиц не превышает 22,2–28,4%.

Почвенные структуры были разделены на несколько типов по их форме и по ориентации потоков по отношению к самым высоким (репеллеры) и самым низким (аттракторы) точкам топографической поверхности. Используя результаты, как собственных исследований, так и архивно-фондовые материалы лаборатории «Структура почвенного покрова» каждая структура получила свою характеристику. Обнаруженные почвенные структуры имеют в основном древовидный характер. Такое древовидное строение почвенных тел является результатом их формирования в руслах рек, на суше и на дне озер и морей. Древовидность — это следы прошлого движения органоминерального вещества вместе с водой в поле земного тяготения [3].

Почвенные структуры в общих чертах имеют большое сходство, которое выражено внешне в их древовидности. Важное значение имеет неоднородность почвообразующих пород, грунтовые воды, деятельность организмов и др. факторы. Выделено некоторое многообразие структурных форм почвенного покрова, и каждой структурной форме будет соответствовать свое содержание, т. е. свои физические, химические, минералогические и биологические свойства (Таблица).

Таблица

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПОЧВ ГОБУСТАНСКОГО МАССИВА

Генетические горизонты и глубина, см	Гумус, %	Азот, %	CaCO ₃ , %	pH	СПО, ммол-экв	Плотный остаток, %	Гранулометрический состав, %	
							<0,001 мм	<0,01 мм
<i>Серо-бурый слабозасоленные (теневая экспозиция)</i>								
AYv 0-20	2,10	0,113	8,5	8,3	25,7	0,276	31,28	61,36
A/Bs-sc 20-42	1,36	0,093	9,4	8,5	23,8	0,442	39,48	68,52
Bs-sc 42-70	0,98	?	12,4	8,6	26,5	0,554	40,08	72,80
B/Cs-sc 70-119	0,47	---	10,6	8,7	19,8	0,860	36,52	74,68
Cs 119-150	0,33	---	6,7	8,6	18,2	0,956	31,44	85,04
<i>Серо-бурый средnezасоленные (солнечная экспозиция)</i>								
AYs 0-15	1,24	0,109	10,8	8,5	22,4	0,744	20,80	47,66
A/Ss-sc 15-32	0,92	0,098	13,5	8,7	21,7	0,806	19,96	49,72
Ss-sc 32-56	0,56	?	16,7	8,7	15,6	0,692	22,68	63,94
Cs 56-90	0,47	---	9,8	8,5	14,7	0,860	23,58	66,12
<i>Серо-бурые сильнозасоленные (микроронижения)</i>								
AYs 0-25	1,36	0,114	13,5	8,6	26,8	1,240	38,20	67,74
A/s-sc 25-44	1,04	0,103	15,2	8,7	24,5	1,918	33,92	69,68
Bs-sc 44-85	0,86	0,061	18,0	8,8	22,6	1,525	38,72	80,34
B/Cs-sc 85-124	0,68	?	13,7	8,7	20,4	1,630	39,44	81,68
Cs 124-165	0,54	---	11,0	8,5	20,7	1,184	34,12	72,14

1. *Древовидно-концентрический тип* (Гобустан-Абшеронский прогиб) сильно расчленен и запутан. Отличается разнообразным почвенным составом. Здесь присутствуют серо-коричневые обыкновенные, слабосолонцеватые, почвогрунты сильно расчлененных склонов, серо-коричневые светлые слабосолонцеватые, серо-бурые, высокогипсоносные, серо-бурые неполноразвитые, на современных элювиально-делювиальных отложениях склонах. Суглинки с редкими включениями выветрелых обломков пород.

2. *Луковично-собирающий тип* расположен в восточной части Гобустана в районе Чеильдаг. Он имеет эллиптическую форму, потоки устремлены к центру луковицы. Почвы в основном здесь серо-коричневые обыкновенные, серо-коричневые светлые разной степени мощности, засоления и солонцеватости; серо-бурые неполноразвитые. Возможно, что здесь когда-то была озерная впадина. Об этом можно судить по форме направления потоков. Породы: плиоцен-акчагыльская глина с прослойками песков, песчаников, мергелистых отложений и выбросами грязевых вулканов.

3. *Древовидный тип* вулканического происхождения занимает часть территории Алятской гряды, часть Гобустана, г. Турагай. Структура раздроблена, нарушена многочисленными грязевыми вулканами. Это тектонически нарушенная структура. Здесь присутствуют серо-бурые солончаковато-солонцеватые, серо-бурые неполноразвитые почвы, а также солончаки, неполноразвитые такыровидные почвы, выходы плотных пород, техногенные земли. Породы: современные отложения грязевых вулканов. Сопочная брекчия-неслоистые глины с угловатыми обломками скальных пород с сильно-развитой овражно-балочной эрозией.

Итак, описана структура почвенного покрова с учетом рельефа и геолого-геоморфологического строения Гобустана. Методом пластики рельефа на территории Гобустана были выделены 3 типа структур почвенного покрова, которые носят в основном древовидный характер.

Список литературы:

1. Манафова Ф. А., Асланова Г. Г. Исследования структуры почвенного покрова юго-западной части Апшерона // Бюллетень науки и практики. 2020. Т. 6. №7. С. 102-106. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/56/11>
2. Манафова Ф. А., Асланова Г. Г. Биохимическое исследование почв юго-западной части Апшерона // Бюллетень науки и практики. 2021. Т. 7. №10. С. 57-64. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/71/07>
3. Зиновьева О. А. Структура почвенного покрова: история и методология исследования // Вестник Тюменского государственного университета. Серия: Науки о Земле. 2011. №4. 2011.
4. Manafova F. A. Investigation of the structures of the Absheron soil cover by the method of relief plastics and their microbiological activity // *Ekologiya: tabiat va camiyat problemlari Beynalx. elmi konf., Baki.* 2007. P. 8-9.

References:

1. Manafova, F., & Aslanova, G. (2020). The Study of Soil Cover Structure Southwestern Part of Absheron. *Bulletin of Science and Practice*, 6(7), 102-106. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/56/11>
2. Manafova, F., & Aslanova, G. (2021). Biochemical Study of Soils of the Southwestern Part of Absheron. *Bulletin of Science and Practice*, 7(10), 57-64. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/71/07>
3. Zinov'eva, O. A. (2011). Struktura pochvennogo pokrova: istoriya i metodologiya issledovaniya. *Vestnik Tyumenskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Nauki o Zemle. 2011. (4).* (in Russian).
4. Manafova, F. A. (2007, November). Investigation of the structures of the Absheron soil cover by the method of relief plastics and their microbiological activity. In *Ekologiya: tabiat va camiyat problemlari Beynalx. elmi konf., Baki* (pp. 8-9).

Работа поступила
в редакцию 27.04.2024 г.

Принята к публикации
07.05.2024 г.

Ссылка для цитирования:

Манафова Ф. А. Состав и структура почв Гобустанского массива // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №6. С. 100-104. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/14>

Cite as (APA):

Manafova, F. (2024). Composition and Structure of Soils of the Gobustan Massif. *Bulletin of Science and Practice*, 10(6), 100-104. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/14>



УДК 631.42
AGRIS P10

https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/15

ПЕРЕРАСПРЕДЕЛЕНИЕ ГИДРОТЕРМИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭЛЕМЕНТАХ МИКРОРЕЛЬЕФА ПОЧВ ПОЛУПУСТЫННОЙ ЗОНЫ И АГРОЛАНДШАФТАХ ПОД ПШЕНИЦЕЙ

©**Аббасова Р. Я.**, канд. с.-х. наук, Институт почвоведения и агрохимии при Министерстве науки и образования Азербайджана, г. Баку, Азербайджан, reyhan.abbasova.1970@mail.ru

©**Судейманов Н. Р.**, канд. с.-х. наук, Институт почвоведения и агрохимии при Министерстве науки и образования Азербайджана, г. Баку, Азербайджан, terrasoil@rambler.ru

©**Ализаде Н. Б.**, канд. с.-х. наук, Институт почвоведения и агрохимии при Министерстве науки и образования Азербайджана, г. Баку, Азербайджан, tekazan@mail.ru

REDISTRIBUTION OF HYDROTHERMAL RESOURCES ON DIFFERENT ELEMENTS OF THE MICRORELIEF OF SOILS IN THE SEMI-DESERT ZONE AND AGROLANDSCAPES UNDER WHEAT

©**Abbasova R.**, Ph.D., Institute of Soil Science and Agrochemistry Ministry of Science and Education of Azerbaijan, Baku, Azerbaijan, reyhan.abbasova.1970@mail.ru

©**Suleimanov N.**, Ph.D., Institute of Soil Science and Agrochemistry Ministry of Science and Education of Azerbaijan, Baku, Azerbaijan, terrasoil@rambler.ru

©**Alizade N.**, Ph.D., Institute of Soil Science and Agrochemistry Ministry of Science and Education of Azerbaijan, Baku, Azerbaijan, tekazan@mail.ru

Аннотация. В полупустынных районах Азербайджана встречаются местообитания с различными перепадами высот всего в несколько десятков сантиметров. Зональными почвами на территории массива являются серо-бурые почвы. Серо-бурые почвы развиваются под эфемерным растительным покровом. Почва карбонатная по всему профилю. Ниже карбонатного горизонта залегает слой, обогащенный сульфатами в виде жилкок кристаллического гипса. Содержание поглощенного натрия в серо-бурых почвах делювиальной равнины Сиязань-Сумгаитского массива составляет в солонцевато-столбовидном горизонте почвы 30–50% от суммы поглощенных оснований. Количество гумуса в верхних слоях почвы колеблется в пределах 1–2%, к низу оно резко уменьшается. При проведенных исследованиях на серо-бурых почвах Сиязань-Сумгаитского массива, показатели гидротермического потенциала меняются в пределах 426–552 м³/га. Распределение температуры и влажности по глубине в почве под пшеницей отличается от естественного ареала. В пахотном слое температура равномерно распределена по всему профилю, в то время как влажность постепенно увеличивается в нижних слоях. Влияние гидротермического режима на урожайность пшеницы было: 2022 г. — 24,0–30,0 ц/га; 2023 г. — 16,0–24,5 ц/га.

Abstract. In the semi-desert regions of Azerbaijan there are habitats with varying elevations of only a few tens of centimeters. The zonal soils on the territory of the massif are gray-brown soils. Gray-brown soils develop under ephemeral plant cover. The soil is carbonate throughout the entire profile. Below the carbonate horizon lies a layer enriched with sulfates in the form of veins of crystalline gypsum. The content of absorbed sodium in the gray-brown soils of the deluvial plain of the Siyazan-Sumgait massif is 30-50% of the number of absorbed bases in the Solonetz-Columnar

soil horizon. The amount of humus in the upper layers of the soil fluctuates between 1-2%, towards the bottom it sharply decreases. In studies carried out on gray-brown soils of the Siyazan-Sumgait massif, hydrothermal potential indicators vary within the range of 426-552 m³/ha. The distribution of temperature and humidity in depth in the soil under wheat differs from the natural habitat. In the arable layer, the temperature is evenly distributed throughout the entire profile, while the humidity gradually increases in the lower layers. The influence of the hydrothermal regime on wheat yield was: 2022 — 24.0-30.0 cwt/ha; 2023 — 16.0-24.5 cwt/ha

Ключевые слова: Азербайджан, пшеница, микрорельеф, агроландшафт.

Keywords: Azerbaijan, wheat, microrelief, agricultural landscape.

Даже незначительные различия в гипсометрических уровнях поверхностей приводят к ярко выраженной контрастности в почвенном покрове. В полупустынных районах встречаются комплексы разнотипных почв, приуроченных к микрорельефу с перепадами высот всего в несколько десятков сантиметров. На микроповышениях и микросклонах развиваются слабопромываемые почвы с большим количеством водорастворимых солей почти у самой поверхности, тогда как в микропонижениях формируются хорошо увлажняемые почвы с мощным травяным покровом, повышенным количеством органического вещества и глубоким залеганием солевых компонентов [1].

Специфический баланс химических веществ в почвах, на различных элементах рельефа, является следствием перераспределения влаги. На возвышенных участках поверхности приток веществ осуществляется из атмосферы. Такие почвы получили название автономных. Продукты почвообразования в них либо сохраняются, либо выносятся в низлежащие части почвенного покрова. В замкнутых депрессиях, наряду с поступлением веществ из атмосферы, почвы также получают их за счет бокового притока. Такие почвы называются гетерономными. Боковое перемещение веществ в водных растворах идет по поверхности почвы, внутри почвенной толщи, по границе слоев с различной водопроницаемостью, при сквозном промачивании – с почвенно-грунтовыми и грунтовыми водами. Состав растворенных компонентов меняется в зависимости от преобладающих путей перемещения растворов. Основоположником учения о взаимосвязи отдельных ландшафтов и почв, основанное в значительной мере на анализе их положения в рельефе, был Б. Б. Польшов, сформулировавший представление об элементарном ландшафте [8], за который был принят определенный одновозрастной элемент рельефа, сложенный одной и той же материнской породой и покрытый в каждой отдельный момент своего существования определенным растительным сообществом.

В работе «Почвы с делювиальной формой засоления на равнинной части Азербайджана» М. Р. Абдуев рассматривает подробно процесс засоления почв аридной зоны и характер увлажнения в зависимости от экспозиции рельефа [9].

Данная проблема приобретает свою актуальность при изучении почвенных процессов, проходящих на элементарном уровне, при дифференциации низинных территорий, в формате микрокатена, с применением современных методов, и использовании мультипараметровых приборов, позволяющих вести расчет в режиме «почва-момент». Примером служит территория Сиязань-Сумгаитского массива. В. В. Докучаев, назвав рельеф в числе основных факторов почвообразования, сформулировал закон постоянства соотношений между формами поверхности земли и характером местных почв [2].

Классификация форм рельефа различается по размерам: макроформы рельефа, мезоформы рельефа, микроформы рельефа. Разновидностью микрорельефа является нанорельеф, это самые мелкие элементы рельефа, от нескольких сантиметров до 0,5–1,0 м [6].

Существуют ландшафтные катены различных геосистемных уровней: микрокатены объединяют фации, расположенные цепочкой от микроповышения до микрозападины. В таких катенах изменение высоты не превышает 0,5–1,0 м. Как бы то ни было, стекание поверхностного стока и накопление влаги в микропонижениях катены, создают условия достижения разности увлажнения до контрастного (кратного) уровня, которое следует учитывать при расчете запасов влаги в почвенной толще.

Почвенный покров территории достаточно разнообразен и представлен, в основном, серо-бурыми, сероземными, такырными почвами и солончаками. На формирование и распределение подобных почв оказывают влияние климатические особенности, растительность, рельеф территории, различные условия увлажнения (поверхностные воды) [3, 7].

Рельеф местности играет при этом доминирующую роль. Зональными почвами на территории массива являются серо-бурые почвы. Серо-бурые почвы развиваются под эфемеровым растительным покровом. Почва карбонатная по всему профилю. Ниже карбонатного горизонта залегает слой, обогащенный сульфатами в виде жилок кристаллического гипса. Содержание поглощенного натрия в серо-бурых почвах делювиальной равнины Сиязань-Сумгаитского массива составляет в солонцевато-столбовидном горизонте почвы 30–50% от суммы поглощенных оснований [4, 5]. Количество гумуса в верхних слоях почвы колеблется в пределах 1–2%, к низу оно резко уменьшается (Таблица 1).

Таблица 1

ПОКАЗАТЕЛИ СЕРО-БУРЫХ ПОЧВ СИАЗАНЬ-СУМГАИТСКОГО МАССИВА

<i>Растительность, микрорельеф</i>	<i>Глубина, см</i>	<i>Температура почвы, °С</i>	<i>Влажность почвы, %</i>	<i>Запас влаги, мм</i>	<i>Гидротермический потенциал, м³/га</i>	<i>Средневзвешенная величина, м³/га</i>
Такрывидный солончак, микропонижение	5	—	—	—	—	552
	10	20,9	31,0	15,5	324	
	15	21,2	20,5	10,2	217	
	20	21,4	35,3	17,6	377	
	30	21,3	56,2	56,2	1197	
Польнь, эфемеры, бирюгун, микроповышение	5	24	29,4	14,7	353	426
	10	23,1	46,8	23,4	541	
	15	22,7	57,3	28,6	650	
	20	23,5	32,4	16,2	381	
	30	22,4	14,2	14,2	318	
Польнь-эфемеры, элементарный ареал	5	24,5	33,4	16,7	409	454
	10	23	48,7	24,4	560	
	15	22,1	58,1	29,1	642	
	20	21,5	61,1	30,5	657	
	30	21,1	63,3	63,3	1336	

Данные Таблицы 1 указывают на наличие разницы гидротермического показателя, формирующегося на микрокатенах серо-бурых почв. Так, на пониженных элементах ландшафта гидротермический потенциал составил 552 м³/га, что на 126 м³/га выше, чем на возвышенных территориях. С целью оценки гидротермического потенциала агроценоза под пшеницей, были проведены исследования на орошаемых серо-бурых почвах делювиальной равнины Сиязаньского района. Число вегетационных поливов составило 2–3. Результаты приведены в Таблице 2.

Таблица 2

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВЛАГИ И ТЕМПЕРАТУРЫ ПО ГЛУБИНЕ В ПОЧВЕ ПОД ПШЕНИЦЕЙ
(ДЕЛЮВИАЛЬНАЯ РАВНИНА, ОЗИМАЯ ПШЕНИЦА)

Год	Глубина, см	Температура почвы, °С	Влажность почвы, %	Запас влаги, мм	Гидротермический показатель, м ³ /га	Средневзвешенная величина, м ³ /га	Продуктивность, ц/га
2022	0	—	—	—	—	513	24,0–30,0
	5	23,50	19,3	9,65	277		
	10	23,50	48,9	24,45	575		
	15	22,90	45,90	22,95	526		
	20	22,50	64,40	32,20	725		
	25	—	—	—	—		
2023	0	42,2	10,2	13,11	553	759	16–24,5
	5	39,0	35,0	17,50	683		
	10	36,5	35,9	17,95	655		
	15	33,6	53,0	26,50	890		
	20	32,0	63,4	31,70	1014		
	25	—	—	—	—		

Как видно из Таблицы 2, распределение температуры и влажности по глубине отличается от естественного ареала. В пахотном слое температура равномерно распределена по всему профилю, в то время как влажность постепенно увеличивается в нижних слоях в соответствии с общей тенденцией. Это обстоятельство делает неизбежным применение прогрессивных методов орошения на территории. Гидротермический потенциал почвенной среды, определяемый мультипараметровыми приборами в режиме измерения «почва-момент», обеспечивает гидротермическую достаточность системы «почва-растение». ГТП является сводным показателем распределения влаги и температуры почвенной среды. Исследование территории элементарного ареала в формате микрокатенов дает возможность для более точного определения гидротермического потенциала почвенной среды, формирующегося под влиянием местных условий, в результате перераспределения атмосферных осадков при ливневом режиме. Динамика температуры в почвенной среде под пшеницей по отчетному слою (0–20 см) составила 57,1–70,3%. Отрицательное влияние данного гидротермического режима на урожайность: 2022 г. — 24,0–30,0; 2023 г. — 16,0–24,5 ц/га.

Список литературы:

1. Волобуев В. Р. Экология почв. Баку, 1963. 260 с.
2. Докучаев В. В. Учение о зонах природы. М.: Географгиз, 1948. 64 с.
3. Сулейманов Н. Р., Аббасова Р. Я., Ализаде Н. Б. Гидротермический потенциал серо-бурых почв Сиязань-Сумгаитского массива // Почвы Азербайджана : генезис, география,

мелиорация, рациональное использование и экология: Материалы Международной научной конференции. Баку, 2012. С. 552-558.

4. Mustafayev M. G., Mustafayeva N. Z. Modern state of the Siyazan-Sumgayit massive soils // Почвоведение и агрохимия. 2018. №1. С. 47-54.

5. Мехтиева Н. З. Типы солей почв на территории Сиязань-Сумгаитского массива // Мелиорация. 2022. №3. С. 19-23.

6. Мустафаев М. Г., Джалилова Л. З. Количество и типы солей почв Кура-Араксинской низменности (на примере Сальянской степи) // Мелиорация. 2023. №3. С. 51-55.

7. Самедов П. А. Биоэнергетика засоленных почв // Бюллетень науки и практики. 2019. Т. 5. №3. С. 112-117. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/40/14>

8. Полюнов Б. Б. Географические работы. М.: Географгиз, 1952. 400 с.

9. Абдуев М. Р. Почвы с делювиальной формой засоления на равнинной части Азербайджана. СПб: Акад. исслед. культуры, 2015. 151 с.

References:

1. Volobuev, V. R. (1963). *Ekologiya pochv*. Baku. (in Russian).

2. Dokuchaev, V. V. (1948). *Uchenie o zonakh prirody*. Moscow. (in Russian).

3. Suleimanov, N. R., Abbasova, R. Ya., & Alizade, N. B. (2012). *Gidrotermicheskiy potentsial sero-burykh pochv Siyazan'-Sumgaitskogo massiva*. In *Pochvy Azerbaidzhana: genesis, geografiya, melioratsiya, ratsional'noe ispol'zovanie i ekologiya: Materialy Mezhdunarodnoi nauchnoi konferentsii, Baku, 552-558*. (in Russian).

4. Mustafayev, M. G., & Mustafayeva, N. Z. (2018). Modern state of the Siyazan-Sumgayit massive soils. *Pochvovedenie i agrokimiya*, (1), 47-54. (in Russian).

5. Mekhtieva, N. Z. (2022). *Tipy solei pochv na territorii Siyazan'-Cumgaitskogo massiva*. *Melioratsiya*, (3), 19-23. (in Russian).

6. Mustafayev, M. G., & Dzhaliyeva, L. Z. (2023). *Kolichestvo i tipy solei pochv Kura-Araksinskoi nizmennosti (na primere Sal'yanskoi stepi)*. *Melioratsiya*, (3), 51-55. (in Russian).

7. Samedov, P. (2019). Bioenergetics of saline soils. *Bulletin of Science and Practice*, 5(3), 112-117. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/40/14>

8. Polynov, B. B. (1952). *Geograficheskie raboty*. Moscow. (in Russian).

9. Abduev, M. R. (2015). *Pochvy s delyuvial'noi formoi zasoleniya na ravninnoi chasti Azerbaidzhana*. St. Petersburg. (in Russian).

*Работа поступила
в редакцию 12.05.2024 г.*

*Принята к публикации
20.05.2024 г.*

Ссылка для цитирования:

Аббасова Р. Я., Сулейманов Н. Р., Ализаде Н. Б. Перераспределение гидротермических ресурсов на различных элементах микрорельефа почв полупустынной зоны и агроландшафтах под пшеницей // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №6. С. 105-109. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/15>

Cite as (APA):

Abbasova, R., Suleimanov, N., & Alizade, N. (2024). Redistribution of Hydrothermal Resources on Different Elements of the Microrelief of Soils in the Semi-desert Zone and Agrolandscapes under Wheat. *Bulletin of Science and Practice*, 10(6), 105-109. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/15>

UDC 631.42
AGRIS P35

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/16>

CULTIVATION TECHNOLOGIES AND INORGANIC FERTILIZER NORMS WHEN GROWING POTATOES IN AZERBAIJAN

©*Asgarov E., Ph.D., Azerbaijan State Agricultural University,
Ganja, Azerbaijan, eldaras469@gmail.com*

©*Mirzaliyev V., Ph.D., Azerbaijan State Agricultural University,
Ganja, Azerbaijan mirze.vaqif@gmail.com*

ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ И НОРМЫ МИНЕРАЛЬНОГО УДОБРЕНИЯ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ КАРТОФЕЛЯ В АЗЕРБАЙДЖАНЕ

©*Аскеров Е. И., канд. техн. наук, Азербайджанский государственный аграрный
университет, г. Гянджа, Азербайджан, eldaras469@gmail.com*

©*Мирзалиев В. А., канд. техн. наук, Азербайджанский государственный аграрный
университет, г. Гянджа, Азербайджан, eldaras469@gmail.com*

Abstract. Technologies for applying granular fertilizers when growing potatoes in the farms of the Gazakh-Tuz economic region of Azerbaijan are presented. An analysis of existing technical means used to effectively prepare soil for growing potatoes was carried out. By means of a stepwise supply of inorganic fertilizers to the soil using the method of differentiated distribution, theoretical studies were carried out and analytical expressions were obtained to substantiate the parameters of the working bodies of the corresponding unit. An analysis of existing technologies and technical means for growing potatoes shows that the application of fertilizers, which provide the required amount of nutrition for the cultivated crop, prevents sufficient nutrition of the soil when carried out in a surface manner and subsequent incorporation into the soil. To avoid this, inorganic fertilizers are applied to the soil by working groups and converted into the soil by cutting off lower layers to protect the mound and optimal soil structure. By systematically filling the soil through differentiated distribution of inorganic fertilizers, analytical studies were carried out and analytical expressions were obtained to check the parameters of the unit's labor force.

Аннотация. Представлены технологии внесения гранулированных удобрений при выращивании картофеля в хозяйствах Газах-Тоузского экономического района Азербайджана. Проведен анализ существующих технических средств, используемых с целью эффективной подготовки почвы для выращивания картофеля. Путем ступенчатой подачи минеральных удобрений в почву методом дифференцированного распределения были проведены теоретические исследования и получены аналитические выражения для обоснования параметров рабочих органов соответствующего агрегата. Анализ существующих технологий и технических средств выращивания картофеля показывает, что внесение удобрений, обеспечивающих необходимое количество питания возделываемой культуры, препятствует достаточному питанию почвы при проведении поверхностным способом и последующей заделке в почву. Чтобы избежать этого, минеральные удобрения подаются в почву рабочими группами и преобразуются в почву путем срезания менее высоких слоев для защиты насыпи и оптимальной структуры почвы. Систематически засыпая почву путем дифференцированного распределения минеральных удобрений, были проведены аналитические исследования и получены аналитические выражения для проверки параметров рабочей силы агрегата.

Keywords: fertilizers, cultivation, potatoes, Azerbaijan.

Ключевые слова: удобрение, агротехника, картофель, Азербайджан.

Among foods, potatoes are the most important and widely used crops. First of all, potatoes are widely used as a food product and can produce hundreds of different foods, resulting in a significant increase in the human body's need for carbohydrates and up to 830 kg. Eating 400 g of potatoes can meet half the need for vitamin C and prevents a number of diseases. The same amount is enough to supply the human body with the iron and some vitamins B (thiamine, nicotine acid) it needs. The importance of potatoes in the creation of world unity food security is highlighted by the UN Food and Agriculture Organization (FAO) (<https://www.fao.org/home/en>).

Currently, potatoes are the most important product in the world, and with no doubt the vitality of this product for human being helps to value and appreciate the importance of it. First of all, potatoes are widely used, and it is not a secret that hundreds of different dishes can be made from potatoes. Potatoes are used in various industries: alcohol, starch, cotton, textiles, foreign affairs, bread, cellulose, paper, rubber, and other fields. For a long time in our country, potatoes have always been the most popular product of agricultural production. Potatoes are used in various fields of industries such as the alcohol, starch production, cotton, textiles, pharmacy, grain-based food industry, cellulose, paper, rubber etc. For a long time in our country, potatoes have always been the most popular product of agricultural production. The average consumption of potatoes per person is 115 kg a year.

Potatoes are the second most commonly used plant product after bread products used by the people of Azerbaijan. Interest in this area has always been high in Azerbaijan. The regions specialized in potato production in Azerbaijan, small, as well as, large-scale agriculture businesses contributed immensely to abundant crop production, and even in most cases being the main industries in our country, the fame Azerbaijani potatoes was recognized by the whole world and beyond the borders of our country. In our country, potato production is also supported by the government. Farmers who plant potatoes are paid subsidy for both basic and multiple cropping. Even this year, the amount of subsidy to be paid for potato crops has increased.

Thus, based on the decision by Agricultural Union of Subsidies in 2023, farmers who planted potatoes were paid 280 manat per hectare for basic crops and 100 manat for multiple cropping. But what is the current situation in Azerbaijan right now? Let's consider the problems the people who are engaged in the process of potato growing face. First of all, let's consider the statistics reflecting the real perspectives of potato growing in our country. According to the Agriculture Ministry of Agriculture Research, by 2022, the country's potato crop yielded 10.2% compared with 2015 and 2.3% from 2021 to 548,000 hectares. Production indicators has increased recently. As a result, in 2022, potato production increased by 27.9% compared with 2015 and by 1.2% to 1.1 million tons by 2021. In the eight months of this year, our country produced 868.5 thousand tons (0.5 percent more) of potatoes. It is noteworthy that during the reporting period, the most crops were harvested in the districts of Jalilabad, Shamkir, and Tovuz.

It is noteworthy that, Jalilabad, Shamkir, and Tovuz were the districts with the highest rate of harvest during the period mentioned. Nevertheless, there is also a decrease in potato planting in the current year. According to official statistics, between January and May 2023, potato crops decreased by 10.4% or 5,000,691 hectares to 48,990 hectares.

During the reporting period, 21,738 hectares potatoes were planted in the economic district of Qazax, 10,000,123 hectares in the Lankaran-Astara economic district, 4,000,460 hectares in the Quba-Khachmaz economic district, and 3,917 hectares in the economic district of Shaki-Zagatala.

China and India are the first in the world to produce potatoes, followed by the Russian Federation and with them, it accounts for more than 45% of the world's production. According to the level of crop productivity regardless that the USA has 4 times less crop fields compared to other areas, productivity accounts for 20 million in this country. Studying cultivation requirements is an important condition for studying its structure in potato cultivation and improving the quality of potatoes. Creating a soil environment is a complex process. Based on the biological properties of potato growth and the interaction of developing stem cells with other biological systems, as well as the impact on environmental plants, should be based on growth rates. Having a variety of influences on potato cultivation land and weather condition play important role in developing a favorable soil environment to grow analytical root fists to and increase potato productivity.

The objective of the differential distribution of mineral fertilizers in Qazakh-Tovuz economic district is to improve the efficiency of the soil for potato cultivation. For these purposes, with the aim of identifying the key aspects of soil preparation and cultivation analysis of available technologies and technical tools is conducted. Analysis of existing technologies and technical tools for growing potatoes shows that the application of fertilizers that ensure the right amount of food for a cultivated crop prevents soil from sufficient nutrition when conducted by surface method and subsequently placed in the soil. In an effort to eliminate this, mineral fertilizers are supplied to the soil by working groups, and they are transformed to the soil by cutting down layers that are less tall to protect the soil's mound and optimal soil structure. Providing the soil systematically with it by using a differential distribution of inorganic fertilizers, analytical research was conducted, and analytical expressions were obtained to verify the parameters of the aggregate's workforce.

Experimental research is conducted using existing experimental methods and standards. The data received is worked on PC with the support of mathematical statistics by using the Microsoft Excel 2016 and statistics 10 programs.

Sources and Methods used in the Research

In addition to creating the soil's proper air-water regime and fertile structure, obtaining a high potato crop requires an increasing amount of food in the soil. This has to do with a relatively weakly developed root system and the biological properties of potatoes associated with the accumulation of large quantities of dry matter in a conveniently easy-to-digest state [4].

Thus, delivery of inorganic fertilizers separates from many crops and the selection of its methods of delivery play significant role. Based on the experience it should be noted that fertilizers must be systematically given to the soil to obtain a high potato product. This technology is often used without taking into account soil fertility and farming technology. Studies show that [1], when adequate fertilizer is applied to the soil during the preparation of a soil environment for potato cultivation, feeding plants is not a positive outcome. At the same time, the application of fertilizers by surface method [2], then incorporating them into the soil, does not allow them to create the nutritious soil environment needed for potatoes and is less effective than the deep placement of roots, especially in dry climates [5].

Establishing a high-quality soil cultivation environment for potato plants, expanding soil fertilizer techniques that provide better interaction with soil and plants, and ensuring optimal local placement of fertilizers relative to the potato root system, given the climate of the region [4].

The need for food in the soil is not so active throughout the growing season of potatoes (<http://www.avitec.kirov.ru>; <https://kurl.ru/AejHN>).

Unlike many other products, potatoes receive nutrition from foods placed on the mother's root fists in the early stages of development. Broken chicks are actively fed, although the use of food from agricultural roots is no exception. During the branch formation period, potatoes require

nitrogen absorption. Thus, at the optimal distance from the root fists that determine the quality of the potato crop and the root system of plants that later develop inside the soil will be fertilized as during the pre-crop or crop period [3].

Currently, soil cultivation, the formation of series, the application of mineral fertilizers to the processed soil, and the presence of inorganic fertilizers are among the main means of cultivation activities. In modern times, a variety of important experimental studies have been undertaken aimed at developing basic technological techniques to develop a soil environment for potato cultivation. Most of this has to do with the improvement of fertilizer-producing parts of machines that cultivate plants in the soil [5].

To provide a general view of the size of the development of crop regimes in the Tovuz-Qazakh economic district, it is crucial to manifest classification of machines made on the basis of analyzing general information on fertilizer technologies and the devices and mechanisms that work on the basis of these technologies. One of the existing devices is the Volga Institute for Ecological Research in Russia, which proposes the use of a combined soil recycling tool to distribute mineral fertilizers equally across the entire depth of the agricultural surface.

In Figure 1, 2 — describes the device, the second one equipped with a high-pressure ventilator, 3 — pressure air channels, 4 and 5 — ventilation pipes, and 6 — touching devices. To the bottom of frame 1 the plowing trunks with 7 and 8 supporting bases are added. Disk 9's output pipe is hermetically connected to 10-8 windows. The output gap of 10 windows is directed to 7 throughout the mailbox, and 9 pipelines are combined with 10 windows along the back of the circle. Cutting trunks are attached to the frame of the device using razors.

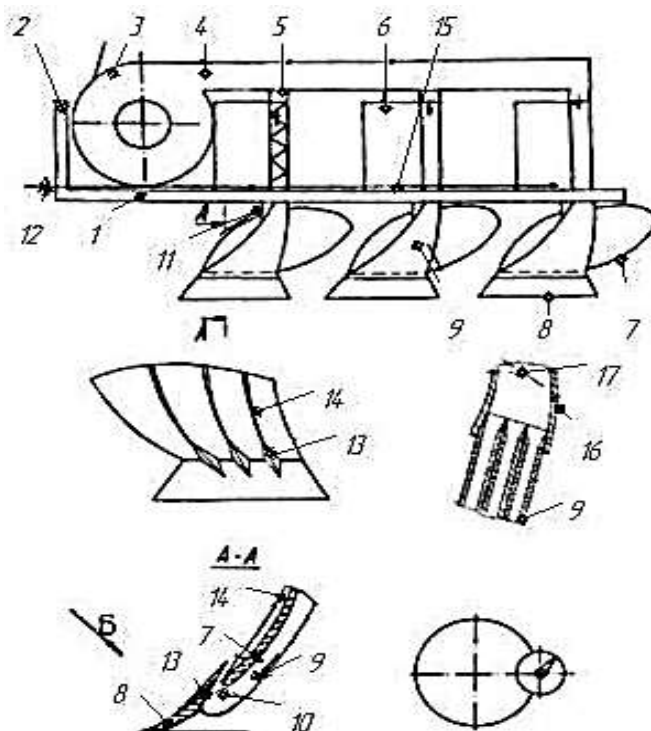


Figure 1. Combined land recycling tools

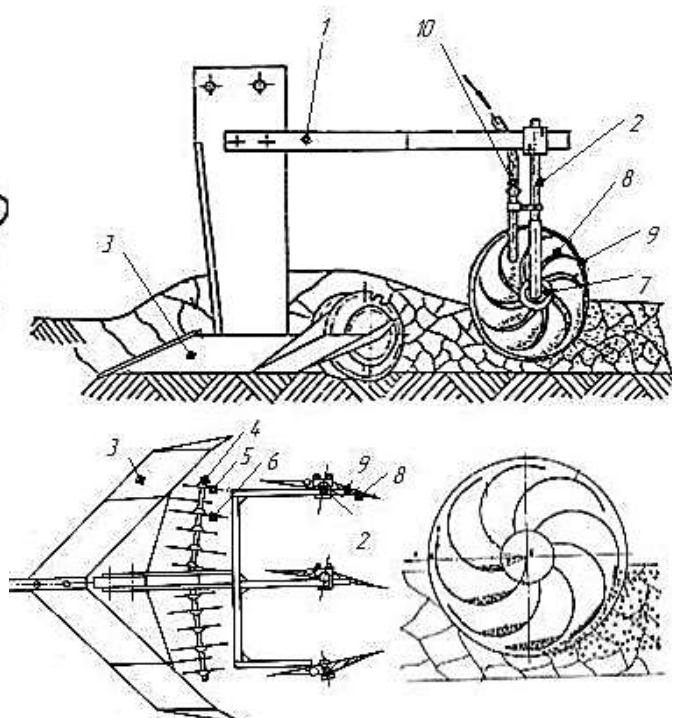


Figure 2. The combined machine to sprinkle fertilizer

The working principle of a combined soil recycling tool is as follows. While the part of machine device moves under soil, the cutting plane cuts off the soil layer in 8 horizontal planes and directs it to 7. Empty extensions cross the 13 layers into a vertical plane. At the same time, under

pressure created by the 10 ventilators, air mixture in 9 pipelines is transferred to a gap with 3 layers. As directive extensions have one cutting edge along the moving trajectory of the layer it triggers the motion of layer by expanding its width. Partly spinning layer with 7 fertilizers affects 14 directories whose function is to elevate the soil weathering process. Fertilizer penetrates the layer of sand containing air mixture and provides the whole surface with fertilizer. Thus, despite structural installations designed to elevate the breakdown of the soil this device, thus, the tool does not provide small-scale particles of the soil layer throughout the entire volume. Equal distribution of fertilizers can be optimized to equally equal to zero. Additionally, the use of the upper surface for soil cultivation does not allow the bubble residue needed to create a protective layer in the wind erosion zone to be kept on the upper surface. Device is used to distribute fertilizer grains equally and deeply. The prepared device combines 1 frame, 2 stabilizing columns, 3 horizontal cutting surfaces, 4 medium, small 5 and large 6 arrows and disk propellers, with 2 columns, 7 arrows, 8 discs, and 9 propellers behind it.

The process of forming soil stacks during the exploitation of the field is essential for subsequent differential fertilization [4]. If the resulting piles are smaller, granules distribution along the width and height, as well as their mixture with soil will be easier. Therefore, the soil layer should be grinded as much as possible. The motion of soil layer with the help of a group of devices are provided below to review it carefully. After the mentioned process completed the layer is placed over the surface of the soil in the form of airplane. Therefore, the layer collapses mainly after it has disappeared from the work surface. Only one collapsed effect is performed for each part of the land being cut off. In this situation, the layer works for a break. It creates a tearful force.

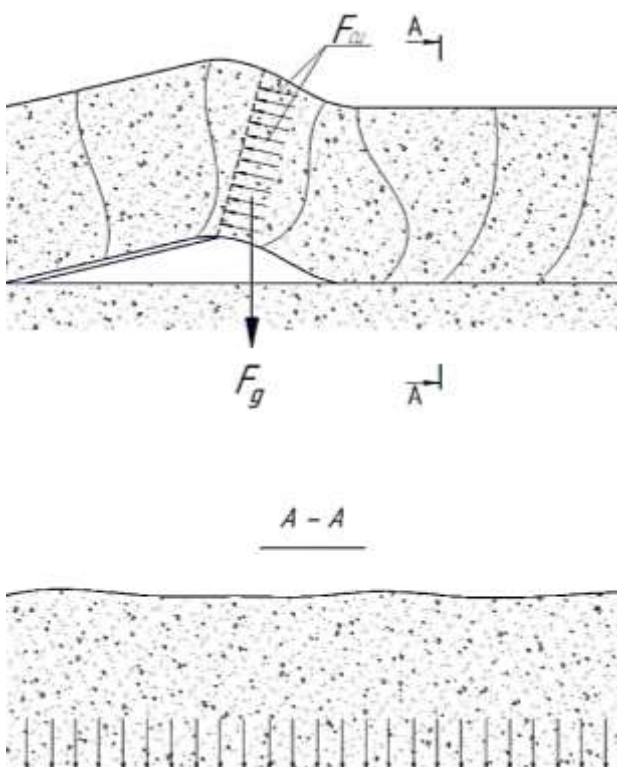


Figure 3. Describes destruction of soil layers during exploitation of a group of the workforce

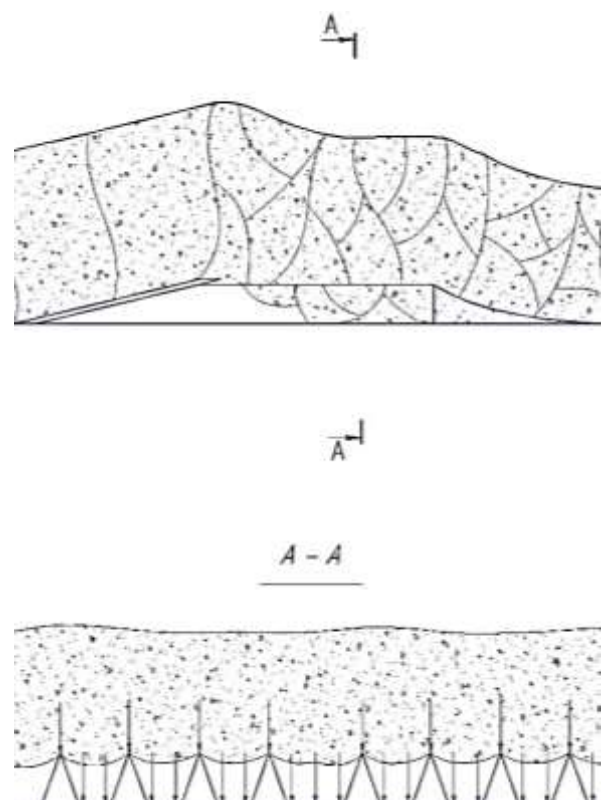


Figure 4. Image of the destruction of soil layers offered during the work of a group of devices with triangular extensions

The destruction of the soil and the formation of soil piles by the group of workforces are determined by $F_g > F_{\text{сн}}$, Here F_g is a gravity force of a part of layer not supported after having been missed in soil warehouses $n - F_{\text{сн}}$ — n is a sticking force of soil that actually determines the power of stretching $F_{\text{сн}} = \sigma_p l h$, here, σ_p — determines the tension in pulling $h - l$ — determines the height of soil layer, м; l — determines its width. As forces move in different directions and different angles, they will create moments of rotation, and balance will be conditional. $F_g a = \sigma_p l h^2 / 2$, here a is an applicable part of gravity, mm $h^2 / 2$ — distance from the instant rotation center of the intersection of the separated soil layer, mm.

Because of instability factor of the properties of the soil and constant changing features of tear resistance layer division into the stacks is unequal. Space occurs when $mga > \sigma_p l h^2 / 2$, In this case, there is a fault inside the reservoir. If there is little sticking between soil particles, several defects and several soil stacks form. The number of faults depends on the size of the pieces and the quantity of defects (<https://kurl.ru/anYvf>).

Given that the power of the soil also varies widely in a short length, the cracks can form very unevenly, so different sizes of stacks are formed. Therefore, after having been disappeared from the surface of solder the soil falls into the triangular extensions of the plates (Figure 3, 4).

In this case, each part of the layer is on the two sharp edges of the triangular plates for a time (Figure 5). Under the influence of the gravity of the reservoir, its sharp edges enter it and cause the destruction of previously formed divisions. Additionally, under the influence of gravity, the layer is bent between the tiles. The folding causes cracks and the layer is destroyed by the formation of smaller stacks.

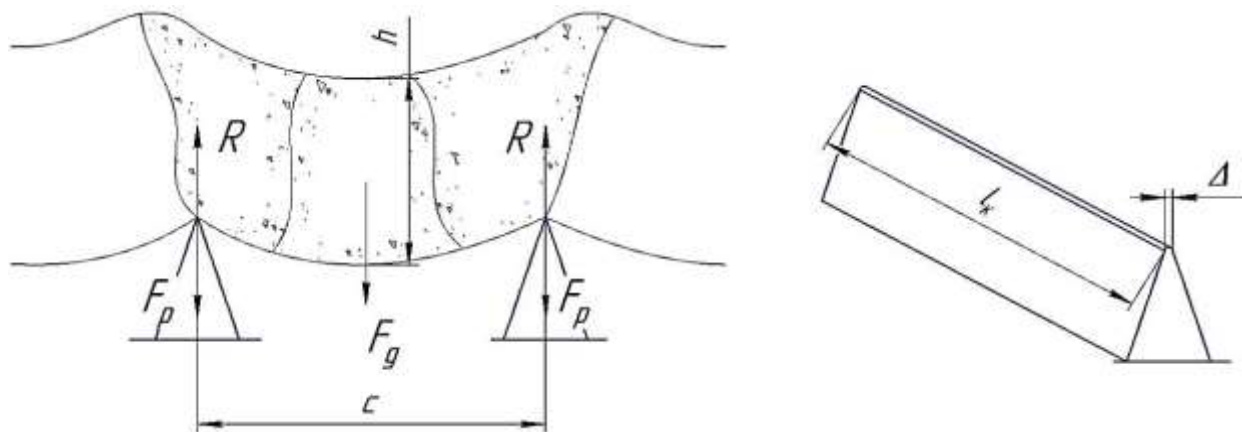


Figure 5. The scheme of the process when soil layer is taken during the work of device with extensions

As the section moves along the field, vibrations occur, and piles of soil experience alternative accelerations, resulting in additional collapse [3].

The soil's power characteristics can also change significantly in a small length. This change is random, causing the formation of stacks of soil of variety sizes. Therefore, the formula above can be clarified through experiments. The analyze of existing technological techniques and modern technologies that improve the development of soil environments for potato cultivation allows us to come to the following conclusions:

Only the technology enabling soil layers that provide optimal soil in terms of layer structure and air-feeding for potato cultivation during the growing season might be impressive.

Soil preparation in tarping method that require in-layer fertilization will create an optimal condition for crop growth during growing season. In arid regions with low altitudes in order to

provide soil with sufficient water before cultivation the trees are exposed to fall trimming which allows using the wet period of spring earlier.

In order to save the dampness of the soil and create a thin structure, the soil preparation by using vertical freeze cutters in the almost equal depth level of wet lower layers is suggested which reduces the speed at which the damp from the soil evaporates, unlike the horizontal frame cutters that lift the lower wet layers to the surface.

With a different distribution of mineral fertilizers, the formation of a sowed soil will increase the efficiency of soil cultivation, create an optimal soil condition for potato development, and maintain a favorable environment for the structure of the soil layer for potato plantation during subsequent land recycling operations.

Classical methods and methods of producing potatoes in Qazakh economic district do not provide high productivity and profitability, resulting in the development of technological processes and technical tools for the cultivation of potatoes.

Overgeneralization of scientific materials and practical research, as well as, the development of soil horizons for potato cultivation by the writer, based on the classification reflecting technological and constructive features of modern soil recycling tools a promising field for potatoes has been identified for improving the workforce of land recycling and mineral fertilizer machines that allow them to produce optimal air-conditioned soil environments for potato cultivation in drought-prone regions.

References:

1. Shardina, G. E., Karpov, M. V., Semenov, D. O., & Nesterov, E. S. (2016). Issledovanie faktorov, vliyayushchikh na urozhainost' kartofelya. In *Materialy mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii*, 88-90. (in Russian).
2. Imamov, I. S. (1992). Mekhaniko-tekhnologicheskie osnovy teorii deformatsii pochvy rabochimi organami pochvoobrabatyvayushchikh i posevnykh mashin (modelirovanie metodom konechnykh elementov, optimizatsiya i avtomatizirovannoe proektirovanie): avtoref. diss. ... d-r tekhn. nauk. Moscow. (in Russian).
3. Zakharchenko, A. A. (2004). Effektivnost' ispol'zovaniya traktorov so shchadyashchim vozdeistviem na pochvu v razlichnykh tekhnologiyakh vozdeleyvaniya kartofelya: avtoref. diss. ... kand. tekhn. nauk. Moscow. (in Russian).
4. Demen'tev, A. I., & Yudaev, N. V. (2012). Sovershenstvovanie tekhniki vneseniya udobrenii v zasushlivykh usloviyakh Povolzh'ya. Moscow. (in Russian).
5. Labukh, V. M., & Gorbachev, I. V. (2011). Kartofel' trebuyet osobennoi podgotovki pochvy. *Sel'skii mekhanizator*, (10), 14-15. (in Russian).

Список литературы:

1. Шардина Г. Е., Карпов М. В., Семенов Д. О., Нестеров Е. С. Исследование факторов, влияющих на урожайность картофеля // Материалы международной научно-практической конференции. 2016. С. 88-90.
2. Имамов И. С. Механико-технологические основы теории деформации почвы рабочими органами почвообрабатывающих и посевных машин (моделирование методом конечных элементов, оптимизация и автоматизированное проектирование): автореф. дисс. ... д-р техн. наук. М., 1992. 56 с.
3. Захарченко А. А. Эффективность использования тракторов со щадящим воздействием на почву в различных технологиях возделывания картофеля: автореф. дисс. ... канд. техн. наук. М., 2004. 20 с.

4 Деменьтев А. И., Юдаев Н. В. Совершенствование техники внесения удобрений в засушливых условиях Поволжья. М.: Наука образования, 2012.

5. Лабух В. М., Горбачев И. В. Картофель требует особенной подготовки почвы // Сельский механизатор. 2011. №10. С. 14-15.

*Работа поступила
в редакцию 02.05.2024 г.*

*Принята к публикации
14.05.2024 г.*

Ссылка для цитирования:

Asgarov E., Mirzaliyev V. Cultivation Technologies and Inorganic Fertilizer Norms when Growing Potatoes in Azerbaijan // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №6. С. 110-117. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/16>

Cite as (APA):

Asgarov, E., & Mirzaliyev, V. (2024). Cultivation Technologies and Inorganic Fertilizer Norms when Growing Potatoes in Azerbaijan. *Bulletin of Science and Practice*, 10(6), 110-117. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/16>

УДК 635.21
AGRIS F01

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/17>

ПРОДУКТИВНОСТЬ КАРТОФЕЛЯ В БОГАРНЫХ УСЛОВИЯХ НА ЧЕРНОЗЕМНЫХ ПОЧВАХ ГЕДАБЕКСКОГО РАЙОНА АЗЕРБАЙДЖАНА

©Махмудова Э. П., Институт почвоведения и агрохимии при Министерстве науки и образования Азербайджана, г. Баку, Азербайджан, emahmudova495@gmail.com

POTATOES PERFORMANCE OF IN RAINFED CONDITIONS ON THE CHERNOZEMS OF THE GEDABEK DISTRICT OF AZERBAIJAN

©Makhmudova E., Institute of Soil Science and Agrochemistry Ministry of Science and Education of Azerbaijan, Baku, Azerbaijan, emahmudova495@gmail.com

Аннотация. Представлены результаты исследований за период 2014–2017 гг. Опытная работа была проведена на территории села Чалдаш Гедабекского района Азербайджана. Определялась урожайность картофеля сорта Севиндж в зависимости от количества внесения минеральных удобрений в почву. Пробы почвы отбирали с глубины 0–20 и 20–40 см. Определяли поглощенный аммонийный азот (N/NH₄) и нитратный азот (N/NO₃). Пробы почв брали на 3 стадиях развития растений: бутонизации, цветения и созревания картофеля. Наиболее высокие результаты получены в варианте N₉₃P₉₈K₁₂₆+Гипс₁₆₃+20 т навоза.

Abstract. The results of research for the period 2014-2017 are presented. Experimental work was carried out in the village of Chaldash, Gedabek district of Azerbaijan. The yield of potatoes of the Sevinj variety was determined depending on the number of inorganic fertilizers applied to the soil. Soil samples were taken from depths of 0-20 and 20-40 cm. Absorbed ammonium nitrogen (N/NH₄) and nitrate nitrogen (N/NO₃) were determined. Soil samples were taken at 3 stages of plant development: budding, flowering and potato ripening. Conducted studies show that yields have increased noticeably in options where mineral and organic fertilizers are applied in different rates and proportions. The highest results were obtained in the variant N₉₃P₉₈K₁₂₆+Gyps₁₆₃+20 tons of manure.

Ключевые слова: органические удобрения, минеральные удобрения, картофель, Азербайджан.

Keywords: organic fertilizers, inorganic fertilizers, potatoes, Azerbaijan.

По расчетам ООН, ожидается, что в 2025 году численность прироста населения на земле превысит 8 миллиардов человек. Следовательно, производительность должна увеличиваться, чтобы удовлетворить спрос на продукты питания населения мира [1].

Использование органических и минеральных удобрений в повышении продуктивности растения картофеля является одним из важнейших агротехнических мероприятий. Поскольку органические удобрения являются источником энергии и питания для живущих в почве микроорганизмов, при их регулярном внесении, особенно в высоких дозах, улучшаются не только биологические, но и физико-химические свойства почвы, водный и воздушный режим. Известно, что 40% питательных веществ, ежегодно поступающих в почву, составляют органические удобрения [2].

К. К. Гасымов в своих исследованиях пришел к выводу, что для получения высокого урожая картофеля важно иметь высокий режим питания, орошения и активность фотосинтеза. Он констатировал, что засуха ослабляет рост и развитие картофеля и снижает урожайность [3].

Очень сложно добиться роста урожая без применения правильных технологий на сельскохозяйственных полях. С этой точки зрения сельскохозяйственная система всех передовых аграрных стран проходит через развитие и использование новых технологий. Сегодня наряду со вспашкой, являющейся основным методом обработки почвы, широкое распространение получили системы минимальной и нулевой обработки, позволяющие экономить энергию, сохранять плодородие почвы и снижать себестоимость продукции растениеводства [4].

Для получения высокого урожая необходимо на этапах развития обеспечивать сельскохозяйственные растения необходимыми питательными веществами. Исследования показали, что существует положительная корреляция между урожайностью и минеральными удобрениями. За счет норм удобрений урожайность можно повысить на 40–50% [6, 10–12]. Именно поэтому необходимо обеспечить растения минеральными удобрениями в нужных количествах. Если минеральные удобрения вносить не в правильных нормах и пропорциях, снижается их продуктивность и плодородие почвы. Если минеральные удобрения характеризуются быстрым воздействием питательных веществ на продуктивность растений, то органические удобрения обогащают почву всеми питательными веществами, необходимыми для питания растений. Они улучшают ее физические свойства, агрохимические свойства и одновременно обогащают почву полезными микроорганизмами и ускоряют поступление минеральных элементов питания в растение [5, 7–9, 13].

Когда растению картофеля не хватает азота, растение становится бледно-зеленым, а затем желтеет. Пожелтение начинается преимущественно со старых нижних листьев. Иногда этот недостаток также наблюдается по скручиванию листьев и образованию пятен и рост растения замедляется, корневая система остается небольшой. У растений в фазе созревания кусты растений не высокие, малопродуктивные и количество белка в продукте низкое. Поскольку именно питательные вещества оказывают наибольшее влияние на продуктивность, продуктивность значительно снижается при дефиците азота. Потому что недостаток азота вызывает сокращение клубней [14, 15].

Материал и методика

Исследования проводились в селе Чалдаш Гедабейского района в 2014–2017 гг.

Динамику питательных веществ на опытном поле изучали в пробах почвы, взятых на трех стадиях развития растений: бутонизации, цветения и созревания.

Пробы почвы отбирали с глубины 0–20 и 20–40 см, в которых определяли поглощенный аммонийный азот (N/NH₄) и нитратный азот (N/NO₃).

Схема опыта:

1. Контроль (без удобрений)
2. Органическое удобрение навоз 10 т
3. Органическое удобрение 15 т
4. N₆₀P₆₀K₆₀
5. N₉₀P₆₀K₆₀
6. N₉₃P₉₈K₁₂₆+Гипс₁₆₃+20 т навоз

Результаты и обсуждения

В ходе исследований 2014–2017 гг. при изучении влияния норм удобрений на урожайность картофеля на территории хозяйства Чалдаш Славянка Гедабейского района северо-восточной части Малого Кавказа установлено, что в зависимости от удобрений. нормы и подготовка семян картофеля к посадке, урожайность картофеля сорта Севиндж была разнообразной.

В первый год опыта (2015 г.) продуктивность растения картофеля составила 140 ц/га в безудобренном варианте на горных черноземах, отведенных под возделывание в фермерском участке Чалдаш Славянка Гедабейского района.

В варианте с 10 т/га навоза урожайность составила 165 ц/га, по сравнению с контролем — 25 ц/га или 17,85%, в варианте с 15 т навоза урожайность — 180 ц/га. Прибавка 40 ц/га или 28,57%.

В 2016 году урожайность в этих вариантах по сравнению с контрольным вариантом составила 190 ц/га, прибавка 30,0 ц/га или 18,75%, 210 ц/га, прибавка 50 ц/га или 31,25%, в 2017 г. эти показатели составили 170 ц/га, увеличение на 20 ц/га или 13,33%, 195 ц/га, больше на 45 ц/га или 30,00%.

Проведенные исследования показывают, что урожайность заметно возросла на вариантах, где минеральные и органические удобрения вносятся в разных нормах и пропорциях. Полученные результаты динамики изменения урожайности в зависимости от норм удобрений более наглядно можно увидеть из Таблицы.

Таблица 1

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ МЕЖГРУППОВЫХ ФАКТОРОВ

	<i>Сумма квадратов SS</i>	<i>Df</i>	<i>Среднеквадратное MS</i>	<i>F</i>	<i>Sig. (P цена)</i>	<i>Оценка квадрата</i>
Модель	0,916 ^a	5	0,183	8,679	0,001	78,3%
Пересечение	11,361	1	11,361	538,132	0,000	97,8%
Норма удобрений	0,916	5	0,183	8,679	0,001	78,3%
Погрешность	0,253	12	0,021			
Итого	12,530	18				
Редактированная сумма	1,169	17				

a. R квадрат =0,783 (Поправочный R квадрат = 0,693)

Так, в первый год опыта в варианте с применением N₆₀P₆₀K₆₀ общая урожайность составила 196 ц/га, прирост на 56 ц/га или 40,00%; В варианте N₉₀P₉₀K₉₀ урожайность составила 230 ц/га, прибавка 90 ц/га или 64,28%.

Наилучший результат был в варианте, где в растение картофеля было внесено N₉₃P₉₈K₁₂₆+Гипс₁₆₃ + 20 т навоза. В этом варианте общая урожайность составила 250 ц/га. Это 110 ц/га и 78,57% по контрольному варианту (Рисунок).

Во второй и третий годы опыта в вариантах с внесением простых минеральных удобрений урожайность картофеля составил: 230 ц/га, 43,75%, 265 ц/га, 65,62% и 225 ц/га 50,0%, 240 ц/га, 60,00%.

N₉₃P₉₈K₁₂₆+Гипс₁₆₃ +20 т навоза: урожайность — 290 ц/га; 81,25% и 260 ц/га или 68,75%.

Самая высокая продуктивность наблюдалась в 2016 г., что связано с тем, что в этом году погода была прохладнее и количество осадков больше в мае, июне и июле.

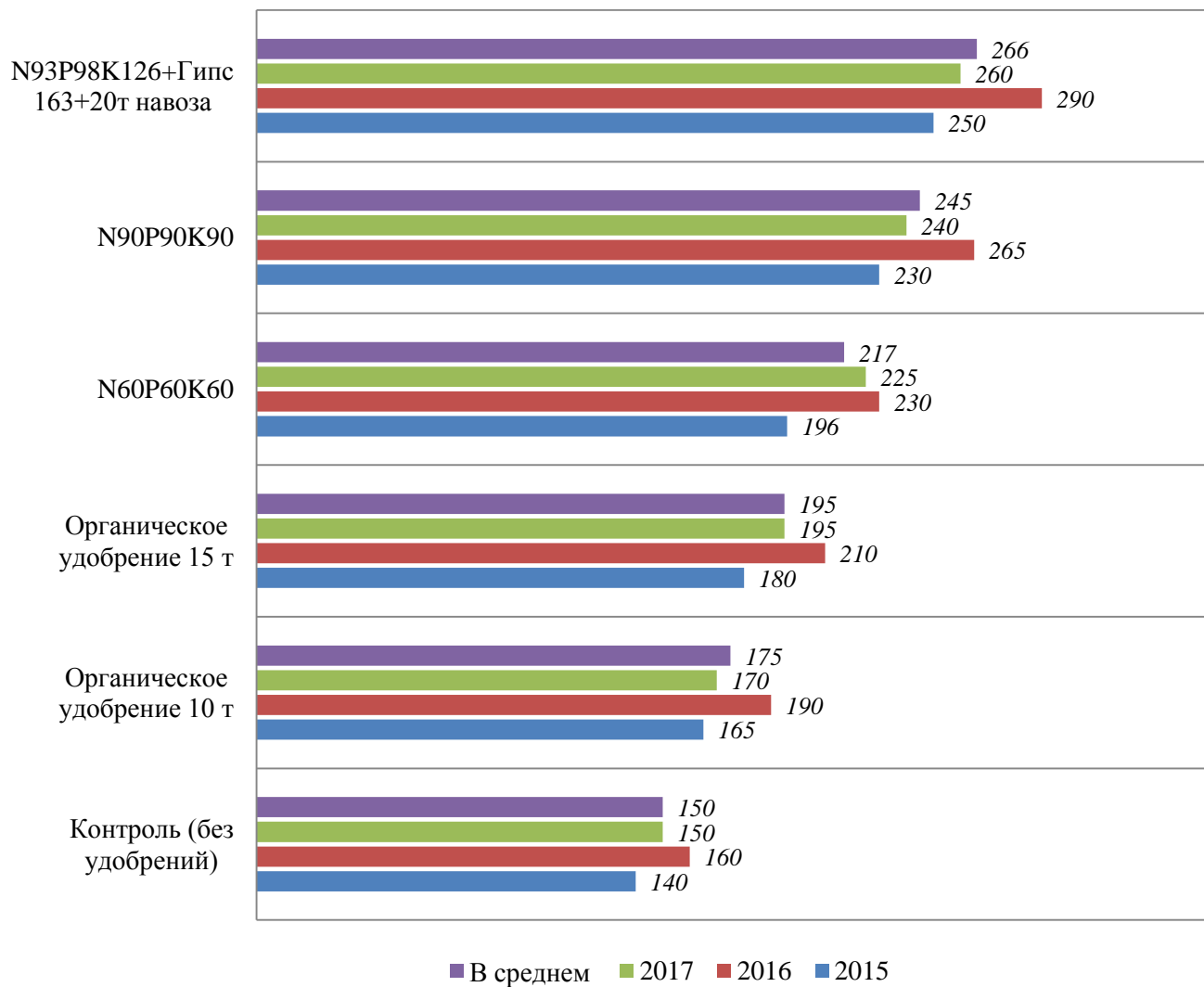


Рисунок. Влияние норм удобрений на урожайность картофеля (ц/га)

По результатам трехлетнего исследования урожайность растения картофеля в вариантах, где минеральные и органические удобрения вносились в разных нормах и пропорциях, была значительно выше, чем в контрольном (без удобрений) варианте.

Так, средняя урожайность на варианте с 10 т навоза составляет 175 ц/га или 16,66% по сравнению с контрольным (без удобрений) вариантом, урожайность на варианте с 15 т навоза — 195 ц/га по сравнению с контрольный вариант — 45 ц/га или повышена на 30,00%.

Урожайность варьирует в зависимости от норм и пропорций минеральных удобрений. Так, в варианте с N₆₀P₆₀K₆₀ урожайность составила 217 ц/га, прибавка по сравнению с контролем — 67 ц/га или 44,66%, в варианте с N₉₀P₉₀K₉₀ общая урожайность — 245 ц/га, прибавка составила 95 ц/га или 63,33%.

Самая высокая продуктивность на заводе картофеля N₉₃P₉₈K₁₂₆+Гипс₁₆₃ + 20 т навоза. В этом варианте средняя урожайность увеличилась на 266 ц/га по сравнению с контрольным вариантом на 116 ц/га.

Поскольку значение Р нормы удобрений в Таблице меньше 0,01, установлено, что этот фактор оказывает существенное влияние на продуктивность.

При этом установлено, что норма удобрений оказала влияние на значительное изменение урожайности вариантов на 78,3%.

По результатам опытов, проведенных с сортом картофеля Севиндж в условиях почвы, на территории хозяйства с. Чалдаш Славянка Гедабейского района, наиболее оптимальная норма удобрений для Гедабейского района составляет $N_{93}P_{98}K_{126}+Гипс_{163}+20$ т навоза.

Список литературы:

1. Abasov İ. D. Azərbaycan və dünya kənd təsərrüfatı. Bakı, 2013. 712 s.
2. Abasov İ. D. Azərbaycanın kənd təsərrüfatı. Bakı, 2010. 590 s.
3. Qasimov K. K. Quraqlığın kartof bitkilərinin morfofizioloji xüsusiyyətlərinə və məhsuldarlığına təsiri // Kənd təsərrüfatı elmi. 2003. № 3. S. 43-46.
4. Заманов П., Пашаев Р., Векилова Э. Повышение плодородия и продуктивности почв Азербайджана с помощью органических удобрений // Новые методы и результаты исследований ландшафтов в Европе, Центральной Азии и Сибири. 2018. С. 158-163.
5. Заманов П. Б., Векилова Э. М., Пашаев Р. А. Плодородие почв Азербайджана и использование местных органических отходов // Агрехимия. 2017. №5. С. 24-30.
6. Заманов П. Б. Экологические основы использования органических отходов в качестве удобрений // Проблемы развития предприятий: теория и практика. 2017. С. 216-221.
7. Islamzada R. Kh. Influence of sowing rates and fertilizers on the dynamics of the content of phosphorus and potassium in the soil, depending on the development phases of winter barley on light-chestnut soils in the conditions of bogara // Почвоведение и агрохимия. 2021. №3. С. 30-38.
8. Исламзаде Р. Х. Зависимость усвоения азота и динамики сбора общей сухой наземной биомассы от фаз развития ячменя, норм посева и удобрений // Бюллетень науки и практики. 2019. Т. 5. №6. С. 173-181. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/43/23>
9. Islamzade I., Hasanova G., Asadova S. Impact of varied NPK fertilizer application rates and seed quantities on barley yield and soil nutrient availability in chestnut soil of Azerbaijan // Eurasian Journal of Soil Science. 2023. V. 12. №4. P. 371-381. <https://doi.org/10.18393/ejss.1356604>
10. Makhotova A., Nurbayeva E., Nurgaliyeva B. Yield and yield components of five tomato varieties (*Solanum lycopersicum*) as influenced by chemical NPK fertilizer applications under chestnut soil conditions // Eurasian Journal of Soil Science. 2021. V. 10. №4. P. 327-331. <https://doi.org/10.18393/ejss.962545>
11. Islamzade T., Bakhishov D., Guliyev A., Kizilkaya R., Islamzade R., Ay A., Mammadova M. Soil fertility status, productivity challenges, and solutions in rice farming landscapes of Azerbaijan // Eurasian Journal of Soil Science. 2024. V. 13. №1. P. 70-78. <https://doi.org/10.18393/ejss.1399553>
12. Исламзаде Р. Х. Влияние минеральных удобрений на накопление надземной сухой биомассы ячменя в зависимости от фаз развития // Аграрные ландшафты, их устойчивость и особенности развития. 2020. С. 108-111.
13. Исламзаде Р. Х. Влияние норм удобрений на урожайность и показатели качества зерна ячменя // Развитие и внедрение современных наукоемких технологий для модернизации агропромышленного комплекса. 2020. С. 153-157.
14. Исламзаде Т. А. Влияние сроков посадки рассады, нормы рассады на гектар и условий питания на усвоение питательных веществ из почвы зерновым и соломенным урожаем риса сорта «Хашими» // Актуальные научно-технические и экологические проблемы

мелиорации земель: Материалы IV Международной научно-практической конференции. Горки, 2022. С. 92-97.

15. Исламзаде Т. А. Влияние факторов возделывания на эффективность риса сорта Хашими // Бюллетень науки и практики. 2023. Т. 9. №9. С. 133-138. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/94/15>

References:

1. Abasov, I. D. (2013). Sel'skoe khozyaistvo Azerbaidzhana i stran mira. Baku. (in Azerbaijani).

2. Abasov, I. D. (2010). Sel'skoe khozyaistvo Azerbaidzhana. Baku. (in Azerbaijani).

3. Gasymov, K. K. (2003). Vliyanie zasukhi na morfofiziologicheskie kharakteristiki i produktivnost' rastenii kartofelya. *Agrarnaya nauka*, (3), 43-46. (in Azerbaijani).

4. Zamanov, P., Pashaev, R., & Vekilova, E. (2018). Povyschenie plodorodiya i produktivnosti pochv Azerbaidzhana s pomoshch'yu organicheskikh udobrenii. In *Novyye metody i rezul'taty issledovaniy landshaftov v Evrope, Tsentral'noi Azii i Sibiri* (pp. 158-163). (in Russian).

5. Zamanov, P. B., Vekilova, E. M., & Pashaev, R. A. (2017). Plodorodie pochv Azerbaidzhana i ispol'zovanie mestnykh organicheskikh otkhodov. *Agrokimiya*, (5), 24-30. (in Russian).

6. Zamanov, P. B. O. (2017). Ekologicheskie osnovy ispol'zovaniya organicheskikh otkhodov v kachestve udobrenii. In *Problemy razvitiya predpriyatii: teoriya i praktika* (pp. 216-221). (in Russian).

7. Islamzada R. Kh. (2021). Influence of sowing rates and fertilizers on the dynamics of the content of phosphorus and potassium in the soil, depending on the development phases of winter barley on light-chestnut soils in the conditions of bogara. *Pochvovedenie i agrokimiya*, (3), 30-38.

8. Islamzade, R. (2019). Relation of Nitrogen Uptake and Yield of Total Aboveground Biomass Accumulation Dynamics on Barley Development Stages, Sowing Rates and Fertilizer. *Bulletin of Science and Practice*, 5(6), 173-181. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/43/23>

9. Islamzade, I., Hasanova, G., & Asadova, S. (2023). Impact of varied NPK fertilizer application rates and seed quantities on barley yield and soil nutrient availability in chestnut soil of Azerbaijan. *Eurasian Journal of Soil Science*, 12(4), 371-381. <https://doi.org/10.18393/ejss.1356604>

10. Makhotova, A., Nurbayeva, E., & Nurgaliyeva, B. (2021). Yield and yield components of five tomato varieties (*Solanum lycopersicum*) as influenced by chemical NPK fertilizer applications under chestnut soil conditions. *Eurasian Journal of Soil Science*, 10(4), 327-331. <https://doi.org/10.18393/ejss.962545>

11. Islamzade, T., Bakhishov, D., Guliyev, A., Kizilkaya, R., Islamzade, R., Ay, A., ... & Mammadova, M. (2024). Soil fertility status, productivity challenges, and solutions in rice farming landscapes of Azerbaijan. *Eurasian Journal of Soil Science*, 13(1), 70-78. <https://doi.org/10.18393/ejss.1399553>

12. Islamzade, R. Kh. (2020). Vliyanie mineral'nykh udobrenii na nakoplenie nadzemnoi sukhoi biomassy yachmenya v zavisimosti ot faz razvitiya. In *Agrarnyye landshafty, ikh ustoychivost' i osobennosti razvitiya* (pp. 108-111). (in Russian).

13. Islamzade, R. Kh. (2020). Vliyanie norm udobrenii na urozhainost' i pokazateli kachestva zerna yachmenya. In *Razvitie i vnedrenie sovremennykh naukoemkikh tekhnologii dlya modernizatsii agropromyshlennogo kompleksa* (pp. 153-157). (in Russian).

14. Islamzade, T. A. (2022). Vliyanie srokov posadki rassady, normy rassady na gektar i uslovii pitaniya na usvoenie pitatel'nykh veshchestv iz pochvy zernovym i solomennym urozhaem risa sorta "Khashimi". In *Aktual'nye nauchno-tekhnicheskie i ekologicheskie problemy melioratsii zemel': Materialy IV Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii. Gorki, 92-97.* (in Russian).

15. Islamzadeh, T. (2023). Cultivation Factors Effect on the Hashimi Variety Rice Efficiency. *Bulletin of Science and Practice, 9(9), 133-138.* (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/94/15>

Работа поступила
в редакцию 11.05.2024 г.

Принята к публикации
18.05.2024 г.

Ссылка для цитирования:

Махмудова Э. П. Продуктивность картофеля в богарных условиях на черноземных почвах Гедабекского района Азербайджана // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №6. С. 118-124. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/17>

Cite as (APA):

Makhmudova, E. (2024). Potatoes Performance in Rainfed Conditions on the Chernozems of the Gedabek District of Azerbaijan. *Bulletin of Science and Practice, 10(6), 118-124.* (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/17>

УДК 634:45:57.085.2
AGRIS F40

https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/18

АНАЛИЗ АГРОТЕХНИЧЕСКОГО УХОДА ЗА САДОМ ВОСТОЧНОЙ ХУРМЫ В ШЕКИ-ЗАГАТАЛЬСКОМ РЕГИОНЕ АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

©*Абдуллаева Н. М.*, канд. с.-х. наук, Научно-исследовательский институт
плодоводства и чаеводства Азербайджанской Республики,
г. Губа, Азербайджан, zahid.mustafayev67@mail.ru

ANALYSIS OF AGROTECHNICAL CARE OF *Diospyros kaki* ORCHARD GROWN IN THE SHEKI-ZAGATALA REGION OF THE REPUBLIC OF AZERBAIJAN

©*Abdullaeva N.*, Ph.D., Scientific Research Institute of Fruit and Tea Growing Republic
of Azerbaijan, Guba, Azerbaijan, zahid.mustafayev67@mail.ru

Аннотация. Представлены результаты ухода за садом восточной хурмы в условиях Шеки-Закатальского региона Азербайджанской Республики. Было изучено и проанализировано развитие восточной хурмы в зависимости от системы ухода междурядий. Была использована технология междурядий сидератных растений. В качестве сидератов были использованы бобовые + полевой горох. Эти виды положительно влияют на рост хурмы, наблюдалось увеличение количества плодов на дереве, размера и массы плодов по сравнению с контролем. Также было изучено влияние органических и минеральных удобрений на развитие сортов хурмы. Наибольший рост и развитие трехлетних деревьев наблюдалось с внесением $N_{50}P_{20}K_{35}+20$ т/га органического удобрения (навоз). Исследования в условиях Шеки-Закатальского района показали, что расположение корневой системы восточной хурмы на поверхности требует частого полива с малыми нормами удобрений. В течение вегетационного периода хорошие результаты дали 5–6-кратные поливы нормой воды 350–400 м³ каждый раз, поскольку на опытных участках преобладает бурый горнолесной тип почвы. Было установлено, что среди испытанных методов обрезки деревьев, вертикально-уплощенная форма превосходит как по эффективности, так и по общей урожайности. Отмечается положительное влияние обрезки кроны восточной хурмы на урожайность деревьев всех сортов. Наибольший результат был у сорта Тамопан. При обрезке деревьев свободно растущим методом урожайность составила 154,0 кг, а при вертикально-упрошенной обрезке — 174,0 кг, т. е. повышение урожайности с 1 дерева на 11,5%. Таким образом, необходимо проводить комплексный агротехнический уход за садом.

Abstract. The article published a study of caring for the *Diospyros kaki* orchard in the Sheki-Zagatala region of the Republic of Azerbaijan. The development of Eastern persimmon depending on the row spacing system was studied and comparatively analyzed. The use of row spacing of green manure plants; when cultivating the row spacing of the eastern persimmon garden, we used legumes + field peas, which has a positive effect on plant growth; an increase in the number of fruits on the tree, the size and weight of the fruits was observed compared to the control. The influence of organic and inorganic fertilizers on the development of *Diospyros kaki* varieties was studied. The greatest development of 3-year-old trees was observed with the application of $N_{50}P_{20}K_{35}+20$ tons/ha of inorganic fertilizer (manure). Our research in the conditions of the Sheki-Zagatala region showed that the location of the root system of *Diospyros kaki* on the surface requires frequent watering with low rates. During the growing season, good results were achieved

by 5-6 times irrigation with a water norm of 350-400 m³ each time, since brown mountain-forest soil type predominates in our experimental plots. Among tree pruning methods tested, the vertical flattened form was found to be superior in both efficiency and overall yield. The influence of methods of pruning the crown of *Diospyros kaki* on the yield of the 1st tree in all varieties increased. The Tamopan variety has the best results. Pruning trees using the free-growing method amounted to 154.0 kg, and the vertically flattened method amounted to 174.0 kg, which means an increase in yield from 1 tree by 11.5%. Our research has once again shown that, depending on the soil and climatic conditions of the region, it is necessary to carry out timely and comprehensive agrotechnical care of the orchard, as this will allow obtaining a high-quality harvest and a healthy garden.

Ключевые слова: восточная хурма, сорта, агротехнический уход, сидераты, зеленые удобрения, полив, обрезка, урожайность.

Keywords: *Diospyros kaki*, varieties, cultivation care, green manures, fertilizers, watering, pruning, crop yield.

Для получения ежегодного высокого и стабильного урожая любой культуры следует обеспечить необходимый агротехнический уход. Деревья считаются молодыми в течение пяти лет после их посадки в саду. Уход в этот период направлен на регулирование высоты деревьев, ускорение сбора урожая и обеспечение нормального развития корневой системы. Восточная хурма менее требовательна к уходу, чем другие растения, однако своевременный и правильный агротехнологический уход ускоряет сбор урожая растений и повышает урожайность. Посаженные деревья проходят период бурного вегетативного роста до 3–4-летнего возраста. В зависимости от сорта рост может быть разным. В отличие от надземной части, рост корневой системы безостановочный и непрерывный [6, 8]. Одной из основных задач ухода за деревьями в молодых садах является обрезка. В летний период обрезка и отбраковка толстых ветвей создает условия для нормального роста и созревания ветвей, которые в будущем станут основными [2].

Уменьшение ассимиляционной поверхности при летней обрезке приводит к сильному росту оставшихся побегов и повышению интенсивности фотосинтеза. В то же время этот процесс вызывает изменения в строении и развитии корневой системы и ее расположения в почве. По сравнению с контрольными растениями основная часть корневой системы у прореженных растений расположена на глубине 20 см на поверхности.

Материалы и методы исследования

Исследования проводились в 2021–2023 годах в Шеки-Балаканском регионе, частных хозяйствах Шеки-Загатальского района. Развитие восточной хурмы зависит от системы ухода междурадий. В молодых садах хурмы корневая система сильнее развивается при содержании междурадий под овощными растениями. При использовании многолетних трав (люцерна) развитие корневой системы относительно слабеет. Использование томатов и фасоли для выращивания в рядах положительно влияет на рост, биологическую активность (фотосинтез) и урожайность растения по сравнению с сахарной свеклой и луком [3, 7].

Результаты и обсуждение

Сидератные растения высаживают осенью и при начале цветения следующей весной вспахивают и заделывают в почву [3].

В исследовании в качестве сидератов при возделывании междурядий сада восточной хурмы были использованы бобовые + полевой горох (Таблица 1).

Таблица 1
 СРОКИ ПОСЕВА И КОЛИЧЕСТВО СИДЕРАТОВ В МЕЖДУРЯДЬЯХ

<i>Сидератные растения</i>	<i>Время посева</i>	<i>Норма посева, кг/га</i>	<i>Глубина посева семян, см</i>
Зерновые + полевой горох	август	60–80	3–4
Бобовые + полевой горох	август-сентябрь	60–100	3–4
Клевер	август	20–30	1–2
Чина	июль-август	100–120	4–5

Использование междурядий сидератных растений, положительно влияет на рост растения, количество плодов на дереве, размер и массу плодов (Таблица 2).

Таблица 2
 РАЗМЕРЫ ПОБЕГОВ И ПЛОДОВ СОРТОВ ВОСТОЧНОЙ ХУРМЫ

<i>Сорта</i>	<i>Длина побегов, см</i>		<i>Количество плодов на дереве, шт.</i>		<i>Длина плода, мм</i>		<i>Диаметр плода, мм</i>		<i>Вес плода, г</i>	
	<i>к</i>	<i>с</i>	<i>к</i>	<i>с</i>	<i>к</i>	<i>с</i>	<i>к</i>	<i>с</i>	<i>к</i>	<i>с</i>
Хиакуме	32,3	37,8	580	603	75,6	76,5	87,0	87,9	370,2	372,3
Хачиа	28,2	33,5	265	294	60,8	62,1	62,7	63,8	60,2	62,4
Таненаши	25,6	28,4	337	352	64,2	66,1	75,2	76,3	227,8	228,4
Тамопан	34,5	37,8	532	551	44,0	45,2	46,1	47,2	56,8	57,3
Гейли	19,2	23,1	2700	2728	47,1	48,3	52,0	52,9	47,0	48,1
Гуйбоши	35,0	39,2	712	732	73,0	74,2	81,0	81,9	293,0	294,2
Амон-каки	37,6	39,8	741	754	68,8	69,6	73,7	74,2	232,0	233,9
Каки-мела	28,6	31,8	752	772	63,6	65,2	71,2	72,8	63,5	64,6
Транта-каки	26,2	28,8	812	841	60,0	61,2	54,5	55,6	59,1	61,8
Сидлес	34,2	37,4	128	143	62,7	63,5	67,0	67,6	165,0	167,6

Примечание: к — контроль, с — с сидератами

Как видно из Таблицы 2, при посадке сидератов в хурмовом саду у всех сортов наблюдалось увеличение всех показателей плодов по сравнению с контролем. Так, на опытной площади с сидератами длина побега была наибольшей у сорта Амон-каки — 39,8 см, а наименьшей у сорта Гейли — 23,1 см, что составляет на 2,2–3,9 см больше от контрольного варианта. Количество плодов у сорта Гейли — 2728, у сорта Сидлес — 143. Длина и диаметр плодов у сорта Хиакуме — 76,5–87,8 мм, у сорта Тамопан — 45,2–47,2 мм. Масса плодов сорта Хиакуме — 372,3 г, у сорта Тамопан — 57,3 г.

Восточная хурма не требует большого количества питательных веществ в почве. Однако своевременное обеспечение деревьев питательными веществами положительно сказывается на росте и развитии деревьев. Опыты показали, что подкормка летом 90 кг азота на фоне 120 кг фосфора за счет 20 т навоза и действующих веществ на гектар повышает процент завязываемости плодов, повышает продуктивность фотосинтеза [1].

Установлено, что хотя процент завязываемости плодов увеличивается с увеличением доз азота, масса одного плода может увеличиваться только при внесении азота до 90 кг/га. Поскольку увеличение азота снижает накопление пигментов и белковый обмен в листьях, снижается его продуктивность. В целом, в зависимости от степени обеспеченности почвы,

каждые два года вносят 30–40 т/га навоза, фосфора 90–130 кг, калия 60–90 кг под вспашку осенью, 3 раза за вегетацию в форме подкормки в мае, июне и июле рекомендуется давать по 90–100 кг азота частями [1, 3, 7].

С целью определения влияния органических и минеральных удобрений на высоту деревьев в условиях Шеки-Загатальского района был проведен опыт, состоящий из 4 вариантов и 3 повторностях в трехлетнем саду. I вариант — без удобрений, II вариант — навоз 20 т/га, III вариант — $N_{100}P_{90}K_{60}$, IV вариант — $N_{50}P_{20}K_{35}+20$ т/га навоза. Результаты представлены в Таблице 3.

Таблица 3

ВЛИЯНИЕ НА РОСТ ВОСТОЧНОЙ ХУРМЫ УДОБРЕНИЙ
 В УСЛОВИЯХ ШЕКИ-ЗАГАТАЛЬСКОГО РЕГИОНА

Вариант опыта	Высота растения- см									
	Хиакуме	Хачиа	Таненаши	Тамопан	Геули	Гуйбоши	Амон-каки	Каки-мела	Транта-каки	Сидлес
Контроль	230	245	235	205	235	250	240	230	215	205
20 т/га навоза	242	260	248	235	247	262	257	248	228	220
$N_{100}P_{90}K_{60}$	248	268	257	240	256	270	265	255	236	232
$N_{50}P_{20}K_{35}+20$ т/га навоза	258	285	265	253	260	285	278	270	250	243

Из данных Таблицы 3 видно, что наибольший рост деревьев наблюдался в варианте с внесением $N_{50}P_{20}K_{35}+20$ т/га навоза. Умеренно развитые деревья были в варианте $N_{100}P_{90}K_{60}$. Как видно, органические и минеральные удобрения хорошо повлияли на развитие сортов хурмы. Количество поливов зависит от климатических условий года, влажности почвы. Восточная хурма хорошо растет в районах с достаточным водоснабжением. В частности, орошение садов в районах с засушливым летом повышает урожайность и биологическую активность деревьев. В течение вегетационного периода между орошаемыми и неорошаемыми почвами существует разница в абсолютной влажности 5-13%. Это ослабляет рост и развитие растений [5, 6]. Для обеспечения нормального развития восточной хурмы рекомендуется поливать сады 5-6 раз в год. Средний расход воды на гектар можно принять равным 600-650 м³ [3, 4].

Обрезка плодовых деревьев, составная часть интенсивной технологии наряду с системой удобрения, обработкой почвы, защитой от вредителей и болезней, орошением и другими агротехническими приемами [2, 3].

Уход за кроной хурмы заключается в прореживании ее кроны, обрезке и выбраковке сухих, поврежденных, больных, неплодоносящих стволов и побегов, растущих у корня. Обрезку следует проводить до начала сокодвижения весной. Чтобы ветки не ломались под тяжестью плодов, под многоплодные ветки в период плодоношения подкладывают опору. Более целесообразно обрезать хурму во время сбора урожая, так как более очевидно сохранить или срезать несущие ветви [8].

В производственных условиях Восточной хурмы преобладает свободно растущая форма. Однако исследования показали, что у большинства сферические формы кроны из за недостаточного освещения, снижается продуктивность фотосинтеза, ускоряется высыхание внутри, снижается урожайность. Среди испытанных методов наилучшей кроной для хурмы является вертикально-уплощенная. Этот метод превосходит как по эффективности, так и по

общей урожайности. Благодаря нормальному функционированию всех листьев в пределах кроны и его высокой интенсивности для формирования 1 кг урожая требуется меньшая листовая поверхность, поэтому урожайность у вертикально-плоских форм значительно возрастает. Оптимальные параметры правильно сформированных деревьев должны быть следующими: высота дерева 3-4 м, ширина кроны в ряду 2-2,5 м, ширина кроны между рядами 4-6 м [2].

Таблица 4

УРОЖАЙНОСТЬ ВОСТОЧНОЙ ХУРМЫ, кг
(подвой - кавказская хурма, возраст 13 лет)

Сорт	Свободно растущая форма	Вертикально-уплошенная обрезка	Разница, %
Хиакуме	175,0	192,0	8,8
Хачиа	160,0	175,0	9,4
Тамопан	154,0	174,0	11,5
Сидлес	142,0	153,0	7,2

Как видно из Таблицы 4, влияние методов обрезки кроны восточной хурмы на урожайность дерева, у всех сортов повысилась. Наибольший результат — у сорта Тамопан.

Обрезка деревьев свободно растущим методом дала урожай с одного дерева 154,0 кг, а вертикально-уплошенная — 174,0 кг. А это означает повышение урожайности с одного дерева на 11,5%. А наименьшая урожайность — у сорта Сидлес (142,0-153,0 кг или 7,2%).

Исследования еще раз показали, что в зависимости от почвенно-климатических условий региона, необходимо проводить своевременный и комплексный агротехнический уход за садом, так как это позволит получить высококачественный урожай и здоровый сад.

Выводы

1. Использование междурядий сидератных растений — бобовые + полевой горох в садах восточной хурмы положительно влияет на рост хурмы. Наблюдалось увеличение количества плодов на дереве, размера и массы плодов по сравнению с контролем.

2. Наибольшее развитие 3-х летних деревьев наблюдалось с внесением $N_{50}P_{20}K_{35}+20$ т/га навоза.

3. В условиях Шеки-Загатальского района наблюдается поверхностное расположение корневой системы восточной хурмы и это требует частого полива с малыми нормами. В течение вегетационного периода хорошие результаты дали 5-6-кратные поливы с нормой воды 350-400 м³, т.к. на опытных участках преобладает бурый горно-лесной тип почвы.

4. При обрезке кроны деревьев восточной хурмы урожайность у всех сортов повышалась. Наибольший результат — у сорта Тамопан. Обрезка деревьев свободно растущим методом дала урожай в 154,0 кг, а вертикально-уплошенная обрезка — 174,0 кг. Повышение урожайности дерева на 11,5%.

Список литературы:

- Əliyev A. P. Üzvi gübrələr və onların torpağın münbitliyinin artırılmasında rolu // Azərbaycan aqrar elmi. 2001. № 3-4. S. 31-38.
- Mikeladze A. D. Subtropik bitkilər. Bakı: Şərq-Qərb, 2013. 405 s.
- Həsənov Z. M. Şərq xurması (Diospyros Kaki L.). Bakı: MVM, 2012. 215 s.
- Qurbanov İ. S., Əliyev V. M., Bəyəhmədov İ. A., Süleymanova S. D., Xankişiyeva E. M. Şərq xurması. Bakı, 2019. S.44-47.

5. Кулиев. Ф. А., Гасанов З. М., Рамазанов С. Р. Влияние орошения на некоторые биологические и хозяйственные показатели субтропической хурмы // Субтропические культуры. 1973. №5.

6. Мамедов Г. М., Мамедов Т. Г. Потери питательных элементов лугово-коричневых почв при орошении яблони в условиях сухих субтропиков Азербайджана // Почвоведение и агрохимия. 2024. №1. С. 75-86. https://doi.org/10.51886/1999-740X_2024_1_75

7. Гасанова Х. З. Экономическая эффективность применения азотной подкормки восточной хурмы в условиях Кубинского района // Аграрная наука. 2018. №1. С. 27-29.

8. Микеладзе А. Д. Субтропические плодовые и технические культуры. М.: Агропромиздат, 1988. 287 с.

References:

1. Alieva, A. P. (2001). Organicheskie udobreniya i ikh rol' v povyshenii plodorodiya pochvy. *Agrarnaya Nauka Azerbaidzhana*, (3-4), 31-38. (in Azerbaijani).

3. Mikeladze, A. D. (2013). Subtropicheskie kul'tury. Baku. (in Azerbaijani).

3. Gasanov, Z. M. (2012). *Khurma vostochnaya (Diospyros Kaki L.)*. Baku. (in Azerbaijani).

4. Gurbanov, I. S., Aliev, V. M., Bayakhmadov, I. A., Suleimanova, S. D., Khankishieva, E. M. (2019). *Vostochnaya khurma*. Baku, 44-47. (in Azerbaijani).

5. Kuliev. F. A., Gasanov, Z. M., & Ramazanov, S. R. (1973). Vliyanie orosheniya na nekotorye biologicheskie i khozyaistvennye pokazateli subtropicheskoi khurmy. *Subtropicheskie kul'tury*, (5). (in Russian).

6. Mammadov, G. M., & Mammadov, T. G. (2024). Loss of nutrients from meadow-brown soils during irrigation of apple trees in the conditions of the dry subtropics of Azerbaijan. *Soil Science and Agrichemistry*, (1), 75-86. (in Russian) https://doi.org/10.51886/1999-740X_2024_1_75

7. Gasanova, Kh. Z. (2018). Ekonomicheskaya effektivnost' primeneniya azotnoi podkormki vostochnoi khurmy v usloviyakh Kubinskogo raiona. *Agrarnaya nauka*, (1), 27-29. (in Russian).

8. Mikeladze, A. D. (1988). Subtropicheskie plodovye i tekhnicheskie kul'tury. Moscow. (in Russian).

Работа поступила
в редакцию 14.05.2024 г.

Принята к публикации
20.05.2024 г.

Ссылка для цитирования:

Абдуллаева Н. М. Анализ агротехнического ухода за садом восточной хурмы в Шеки-Загатальском регионе Азербайджанской Республики // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №6. С. 125-130. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/18>

Cite as (APA):

Abdullaeva, N. (2024). Analysis of Agrotechnical Care of *Diospyros kaki* Orchard Grown in the Sheki-Zagatala Region of the Republic of Azerbaijan. *Bulletin of Science and Practice*, 10(6), 125-130. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/18>

UDC 633.2.032
AGRIS F40

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/19>

**REGULARITIES OF DISTRIBUTION OF FEED PLANTS
IN THE VEGETATION OF GUNNUT-KAPYCHIK
PHYSICAL-GEOGRAPHICAL REGION**

©**Mammadli T.**, *Nakhchivan State University,
Nakhchivan, Azerbaijan, turan12beymemmed1948@gmail.com*
©**Ganbarov D.**, *Dr. habil., Nakhchivan State University,
Nakhchivan, Azerbaijan, dasqinqenberov@ndu.edu.az*
©**Bayramov B.**, *Nakhchivan State University, Nakhchivan, Azerbaijan*

**ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ КОРМОВЫХ РАСТЕНИЙ
В РАСТИТЕЛЬНОСТИ ГУННАТ-КАПЫЧИКСКОГО
ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКОГО РАЙОНА**

©**Мамедли Т. Б.**, *Нахчыванский государственный университет,
г. Нахчыван, Азербайджан, turan12beymemmed1948@gmail.com*
©**Ганбаров Д. Ш.**, *д-р биол. наук, Нахчыванский государственный университет,
г. Нахчыван, Азербайджан, dasqinqenberov@ndu.edu.az*
©**Байрамов Б. С.**, *Нахчыванский государственный университет, г. Нахчыван, Азербайджан*

Abstract. Feed plants are dynamically utilized by humans. This leads to a decreasing supply of feed plants. Also, considering that feed plants are eaten by animals, it can be observed that the decrease in the supply of these crops is inevitable. For this purpose, we studied the rare species of feed plants in the vegetation of Gunnut-Kapychik physiographic area where we conducted our research. The list of rare species distributed in the area is given by determining the distribution of feed plants in the area by altitudinal belts. Along with internationally recognized categories for determining the status of some important species, rare and endangered in nature, their relationship with the biome is also recorded. First of all, its past and present state in nature, its limiting factors are clarified and included in one of the relevant categories.

Аннотация. Кормовые растения активно используются человеком. Это приводит к уменьшению запасов кормовых растений. Учитывая, что кормовые растения еще поедаются животными, можно заметить, что сокращение запасов этих растений неизбежно. С целью оценки участия кормовых растений в растительности Гуннат-Капычикского физико-географического района было проведено изучение территории. Перечень видов приведен путем определения распределения кормовых растений на территории по высотным поясам. Наряду с общепризнанными категориями для определения статуса некоторых важных видов, редких и находящихся под угрозой исчезновения в природе, также определяется их связь с биомом. Прежде всего, выясняются и включаются в одну из соответствующих категорий его прошлое и настоящее состояние в природе, его лимитирующие факторы.

Keywords: area, rare species, xerophytes, highlands, population, feed plants.

Ключевые слова: ареал, редкие виды, ксерофиты, высокогорье, популяция, кормовые растения.

In the vegetation of the physical-geographical area of Gunnut-Kapychik we have established regularities of distribution of feed plants by altitude belts. Depending on altitude, some plants are found in several belts, but there are species whose population is found only in one belt. The following table shows the dynamics of distribution of main feed plants in the physical-geographical area of Gunnut-Kapychik by zones (Table 1). Above the zones of the region there are 5 in high mountain zone, 14 in middle mountain zone, 16 in subnival and nival, 22 in wetland, 27 in mountain xerophytic, 28 in pure forest vegetation, 35 in steppe areas, 38 in shrub and 93 in meadow type of feed plants.

Table 1

DISTRIBUTION OF MAIN NATURAL FORAGE PLANTS BY BELTS

№	Zones	Absolute altitude above sea level, m	Types of vegetation	Variety	
				Number	Percent
1.	Low mountain	1200-1500	Mountain steppes	46	25,41
2.	Middle Highland	1500-2000	Steppe, forest and shrubland	49	27,01
3.	Upper highland	2000-2500	Forest, shrub and meadow	66	36,46
4.	Subalpine	2500-3000	Meadows, subalpine meadows	93	51,38
5.	Alp	3000-3500	Alpine meadows and carpets	8	4,41
6.	Mountain tundra	3500-3800	Subnival and petrophile	8	4,41
7.	Nival	3800-3906	Nival and petrophile	16	8,82

The flora of the Nakhchivan Autonomous Republic, located in the unique region of the Caucasus, counts up to 2800 plant species, most of which are useful and widely used in various spheres of national economy. Among them, more than 300 species of fodder plants are of special importance. However, due to the constant exploitation of these plants by humans, the population dynamics in nature has decreased and some species are already close to the danger of extinction [1].

The purpose of the conducted research is to assess the current status of rare and endangered species of feed plants of Gunnut-Kapichik flora.

Sadarak, Sharur, Kengerli, Babek, Shahbuz, Julfa and Ordubad administrative districts of Gunnut-Kapichik region were checked during the years of the research. Rare and endangered fodder plants were taken as research objects. Seed samples of endangered species were submitted to the National GenBank (A DNA sequence database).

Recently, a number of measures have been implemented to protect the world's range-restricted species. These include the IUCN Council's Red List of Threatened Species — methods of categories and criteria have been compiled, and a clear classification system for species at high risk of extinction has been developed. IUCN version 3.1 was mainly used in assessing the status of plants during monitoring [3].

Since they widely use wild fodder plants, the threshold of their danger or destruction is higher. Taking this into account, the causes of thinning and disappearance of common plants in the territory of Nakhchivan MR have been assessed based on literature data and conducted studies according to the following criteria and sub-criteria:

Certain criteria of each category (A, B, C, D) are recorded. Criterion A was applied at 90% decline in the last 10 years or 3 generations of observation, and in this case sub-criteria except the category and criterion about severely threatened taxon were taken into account. In this case, the causes of the decline are known, and the cause of the decline can be addressed.

Criterion B is applied when the initial classification is not yet completely accurate or is considered incorrect. All assessments listed here should indicate whether there is a threat to

classification, whether the criterion is met, and whether the sub-criterion is met. At least one criterion should be noted in this case. If more than one criterion and sub-criterion are recorded, each criterion is listed. Once all of these are considered and recorded, the taxon can be accepted onto the IUCN Red List. Sometimes, because the criteria mentioned above are no longer met, the automaton is placed in a lower category of previous threat.

Criterion C was applied when a change in the previous threat status of a taxon was observed, or populations were re-evaluated for the same regional threat.

Criterion D was not met during the study. Criterion D should be applied when identifying any geographic situation or distinct groups where little demographic or genetic exchange or migration is observed.

I would like to note that to assess the current status of the most threatened plants on the territory of Nakhchivan Autonomous Republic the above was taken into account and conducted in full compliance with the legislation given by IUCN (Table 2).

Table 2

LIST OF RARE PLANTS OF THE GUNNUT-KAPYCHIK PHYSICAL-GEOGRAPHICAL REGION

№	Name of plants	IUCN Categories and Criteria
1.	<i>Bilacunaria microcarpa</i> (M. Bieb.) Pimenov & V. N. Tikhom. = <i>Cachrys microcarpa</i> M. Bieb.	EN A2ac+C1
2.	<i>Carum caucasicum</i> (M. Bieb.) Boiss.	VU/B1ab (II, III, IV)
3.	<i>Gundelia tournefortii</i> L.	LC
4.	<i>Bellevalia pycnantha</i> (K. Koch) Losinsk.	NT
5.	<i>Campanula latifolia</i> L.	VU C2a (I)
6.	<i>C. propinqua</i> Fisch. & C. A. Mey.	LR
7.	<i>C. coriacea</i> P. H. Davis	NT
8.	<i>C. karakuschensis</i> Grossh.	VUA2cd; B1b (I, V) c (III)
9.	<i>C. daralaghezica</i> (Grossh.) Kolak. & Serdyuk.	VU B1ab (II); C2a (I)
10.	<i>Crocus speciosus</i> M. Bieb.	VU B2bc (II, V)
11.	<i>Draba polytricha</i> Ledeb.	VU A1c
12.	<i>Viola tricolor</i> L.	LR
13.	<i>Gagea glacialis</i> K. Koch	LR
14.	<i>Heracleum albovii</i> Manden.	VU B1a (I) c (III); C2 (I)
15.	<i>Hypericum linarioides</i> Bosse	VU A1c; B1ac (II)
16.	<i>H. formosissimum</i> Takht.	VU A1c; B1ac (II)
17.	<i>Orchis mascula</i> (L.) L.	VU A2cd
18.	<i>Ornithogalum ponticum</i> Zahar.	LR
19.	<i>Pyrethrum komarovii</i> Sosn.	VUA2cd
20.	<i>P. kotschy</i> Boiss.	VU A3cd
21.	<i>Scorzonera grossheimii</i> Lipsch. & Vassil.	CR B1ac
22.	<i>S. latifolia</i> (Fisch. & C. A. Mey.) DC.	LR
23.	<i>Valeriana alliariifolia</i> Adams	VU A3bc
24.	<i>Urtica urens</i> L.	NT

As can be seen from the table, 24 species of feed plants are under threat in the flora of Gunnut-Kapychik. Considering that there are 182 species of wild vegetable plants in Gunnut-Kapychik flora, it can be concluded that 0.75 out of every 10 species are threatened. Some of them are presented below [9].

Bilacunaria microcarpa = *Cachrys microcarpa* — the last leaves are 1-2 (3) cm long, numerous, stalked. It is a naked plant with slightly soft hairs. Its stem is triangular, furrowed, branching at the top. The leaves around the stem are long-petiolate, oblong-ovate. The umbrellas have 7-12 rays. Binding and banding leaves are short, with pointed tips. Petals are yellow; Fruit is oblong, wine-shaped, the ribs on the mericarp are thick, dark, and have warty swellings on it. Flowering in May-June, fruiting in June-July. In some regions of Azerbaijan, it is found in middle and lower mountain belts, in dry, clayey, rubbly valleys. However, in the flora of Nakhchivan MR the population dynamics decreased, and it was distributed in a limited area. It is established that the species is on the verge of extinction in nature. In the last 10 years, there has been a 50% decline, which we directly observe, and at the same time the habitat quality has decreased as a result of anthropogenic factor (A2as). No more than 2500 plants were found in any of the ranges of the autonomous republic with a continuous decline of 20% over the last 5 years (C1).

Thus, the risk of extinction of the toxin in nature is considered to be high. The main limiting factor for the species is the mass and spontaneous harvesting of the plant for sale as a result of anthropogenic impacts. The plant is consumed fresh and salted like carrots and sold in markets. Studies have found 5-50 plants per km² in the distribution areas. 5-10 plants per km² within 3-5 km of residential areas, 10-25 plants per km² within 5-10 km and 25-50 plants per km² within 10 km radius. This indicates that the species is threatened. Small populations occur in Nove Asni (Karabagh), Kibla Spring-Ag-Gaya (Havus), Gainyuk-Piri, Ganz, Salvarti (Shahbuz) and Kara-Dera (Julfa) areas, near places of worship and belief. This is due to people's beliefs not to touch or use plants, animals, natural resources and other things in places of fire and hearth.

Gundelia tournefortii is a rare species belonging to the Aster family in the fore-Asian range. The variety is an almost naked or spidery plant with stem hairs and strong spines. Stems are erect, dense, simple or less often short, shield-like branched at the top, 20-70 cm tall. Leaves are large, 20-40 cm long and 6-8 cm wide, leathery, stiff, with a clearly visible network of thick veins. They appear oblong or oblong-lanceolate, pinnately cut, coarsely toothed, spiny and divided. The lower leaves are attached to the stems. Stem leaves are sessile, half covering the stem and slightly separated from the stem. The common inflorescence is oval-long, 2-4 cm wide, surrounded by 2-4 stout spiny lanceolate leaves, above the inflorescence. At the base of the basket the pedicels are leathery or lance-shaped, ending in a hard spike, longer than the flowers. The pods (together with the lip skin folds gathered around them) are large, about 6 mm long (not counting the spines at the apex), compressed tetrahedral, smooth. Flowering in May-June, fruiting in July-August. In the middle mountain belt of the d. d. s. Widespread at altitudes up to 1800 m. It grows on dry clay, stony slopes and glades.

It is distributed in Bilava, Tivi, Bist, Gainyuk, Shurut, Paradash, Kyzyl-Kishlak and other areas of the Autonomous Republic. Small populations of the species occur in these areas. It belongs to the category of low hazard limit (HL). According to the criteria, it does not fall into any of the above categories, but its populations are considered relatively threatened taxa. As a vegetable, young cabbage is peeled and used fresh. It reproduces naturally by seed. Thus, in July-August, pods explode, seeds are dispersed or withered plants are easily rolled down slopes by the wind because of their lightness. Thus, the seeds are scattered over the plot and germinate when favorable conditions occur. For the first time we were able to propagate by seeds in the Botanical Garden. The first spring normal sprouts were obtained from the seeds sown in the fall.

Urtica urens is a rare plant of the Urticaceae family, 80 cm tall, covered with stinging hairs, with a straight stem. Leaves are elliptic or oval-elliptic, sessile on long petioles, the base of the leaves is rounded wedge-shaped or rounded. The tip is acute, the margins surrounded by very dense stinging hairs, coarsely toothed. Leaves are small, green, free. Inflorescence is clustered, male and

female flowers together, leaf petioles short. The boll is 1-5 mm long. Flowering and fruiting lasts from May to October [2].

Endangered (NT) is a rare plant. The taxon is expected to face extinction in the near future, has also been absent from many of its former populations for several years, and may inhabit natural landscapes inaccessible to humans.

Bichenak, Khazinadara and very small settlements around Nakhchivan city were recorded. No wide populations of the species were found during the surveys. Its use as a food and valuable fodder plant has led to a decrease in its supply.

Campanula karakuschensis is a perennial xerophytic plant 5-10 cm tall. Rooted. The stem is bumpy. Leaves around the stem are numerous, branching, forming leaves and stems. Old leaves around the root cover the plant and form a bed. The trunk is spreading, arching, branching at the top. Rosette leaves are lanceolate or ovate, with sharp toothed or serrated edges. The color of the flowers is dark blue. Blooms in June and July, produces seeds in September. Collected as an ornamental plant. A dramatic reduction in the natural range of the plant has been noted. At the time of assessment this met the categories and criteria VUA2cd; B1b(I, V)c(III).

Campanula karakuschensis is distributed in Azerbaijan only in the middle mountain belt of the Nakhchivan Autonomous Republic. This species is found in the Karagush, Nohuddag, Daresham mountains and around the Gilanchay basin. It is described on the basis of materials collected from Karagush Mountain of Nakhchivan Autonomous Republic.

Visual populations inhabit areas of limited size, e. g. There are 4 populations of 20-25 individuals each at an altitude of 1800 m in Mount Karagush of Sharur district. Onions are harvested in masse. It is subject to zoogenic and anthropogenic impact.

Included in the Red Book of the former USSR and Nakhchivan Autonomous Republic. Measures have been taken to protect the territory of its distribution in the Arpachay and Arazboyu State Reserves.

It grows in small groups in limited areas. VU A2kd; B1b (III, V) c (III) is low risk, its level has decreased by 30% over the last 10 years. As it is an ornamental xerophytic plant, it is not possible to study its phytocoenological status in populations. Harvesting is rapid. Information on cultivation has been obtained. Reintroduction is required.

Gagea glacialis is a species of glacial onion found in Shakhbuz, Sharur, Ordubad and Julfa districts of Gunnut-Kapykik physical-geographical region, in subalpine and alpine belts, on lush grassy slopes at an altitude of 2400-3200m above sea level. It begins to bloom in mid-summer. In particular, it forms a small cenoses in Ordubad and Shahbuz districts. In the Kapychik, Salvarty and Soyug mountains, it rises from under snow in the VI-VII months of the year.

Carum caucasicum — Caucasian caraway. Bract leaves 1-3 pinnate, usually flat, rarely absent. Wrapper leaves 5-6 cm long, with a broad sheath, linear-lanceolate.

Leaves around the stem are long-petiolate, oblong, dissected, apical leaves lanceolate or linear, stem leaves 1-2 pieces or absent altogether. The umbrellas have 5 rays of different sizes. The petals are white. The fruits are 3 mm long. Flowering occurs in June, July, fruiting — in July, August. Above 2000 m above sea level, it is observed sporadically. It occurs mainly in alpine and subalpine meadows. It is a mesophytic plant [4].

It occurs in Gamigayev and Goygol districts of Ordubad district of Nakhchivan Autonomous Republic, in the foothills of Garagush district of Sharur district. The reason for their small number is the limiting influence of environmental factors. It is a small species distributed on a limited territory. According to the IUCN Red List criteria, it is included category VU/B1ab (II, III, IV). It is an important species that needs to be protected because its populations are relatively threatened [5-8].

Therefore, we consider it expedient to implement the following measures to protect rare and endangered species.

Result

In the course of the conducted research, the dynamics of distribution of the main forage plants in the physical-geographical area of Gunnut-Kapychik was studied. It was found that in the upper highlands — 5, in the mid-mountain belts — 14, in subnival and nival belts — 16, in wetlands — 22, in mountain-xerophytic — 27, in purely forest vegetation — 28, in steppe areas — 35, in 38 — in shrubby, herbaceous vegetation 93 species of fodder plants were observed.

References:

1. Ibadullaeva, S. S., Magerramov, S., & Mamedli, T. (2015). Kormovye rasteniya gornyx territorii Nakhichevanskoj avtonomnoj respublik. Baku. (in Azerbaijani).
2. Mammadli, T., & Ganbarov, D. (2024). Study of Populations of *Urtica dioica* L. in the Mountain Areas of Nakhchivan Autonomous Republic. *Bulletin of Science and Practice*, 10(4), 53-58. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/101/07>
3. Davis, G. E. (1993). Design elements of monitoring programs: the necessary ingredients for success. *Environmental Monitoring and Assessment*, 26, 99-105. <https://doi.org/10.1007/BF00547489>
4. 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*, 5(10), 27-33. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/83/02>
5. Ganbarov, D. S., & Ibrahimov, A. S. (2015). *Astragalus dasyanthus* L. (Fabaceae), a new species to the flora of Azerbaijan. *International Journal of Multidisciplinary Research and Development*, 2(1), 426-427.
6. 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>
7. 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>
8. Ganbarov, D. S., & Ibrahimov, A. S. (2015). *Astragalus dasyanthus* L. (Fabaceae), a new species to the flora of Azerbaijan. *International Journal of Multidisciplinary Research and Development*, 2(1), 426-427.
9. Ibadullayeva, S., Movsumova, N., Gasymov, H., & Mamedli, T. (2011). Protection of some rare and endangered vegetable plants in the flora of the Nakhichevan AR. *International Journal of Biodiversity and Conservation*, 3(6), 224-229.

Список литературы:

1. İbadullayeva S. S., Məhərrəmov S., Məmmədli T. Naxçıvan MR Dağlıq ərazilərinin yem bitkiləri (Müxtəlif otlar). Bakı, 2015. 222 c.
2. Mammadli T., Ganbarov D. Study of Populations of *Urtica dioica* L. in the Mountain Areas of Nakhchivan Autonomous Republic // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №4. С. 53-58. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/101/07>
3. Davis G. E. Design elements of monitoring programs: the necessary ingredients for success // *Environmental Monitoring and Assessment*. 1993. V. 26. P. 99-105. <https://doi.org/10.1007/BF00547489>

4. 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>
5. Ganbarov D. S., Ibrahimov A. S. *Astragalus dasyanthus* L. (Fabaceae), a new species to the flora of Azerbaijan // International Journal of Multidisciplinary Research and Development. 2015. V. 2. №1. P. 426-427.
6. 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>
7. 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>
8. Ganbarov D. S., Ibrahimov A. S. *Astragalus dasyanthus* L. (Fabaceae), a new species to the flora of Azerbaijan // International Journal of Multidisciplinary Research and Development. 2015. V. 2. №1. P. 426-427.
9. Ibadullayeva S., Movsumova N., Gasymov H., Mamedli T. Protection of some rare and endangered vegetable plants in the flora of the Nakhichevan AR // International Journal of Biodiversity and Conservation. 2011. V. 3. №6. P. 224-229.

Работа поступила
в редакцию 27.04.2024 г.

Принята к публикации
07.05.2024 г.

Ссылка для цитирования:

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

Cite as (APA):

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

УДК 638.121
AGRIS L20

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/20>

ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ В АЗЕРБАЙДЖАНЕ
Apis mellifera subsp. caucasica Gorbachev, 1916

©**Гумбатова Г. В.**, канд. с.-х. наук, Гянджинский государственный университет,
г. Гянджа, Азербайджан, humbatovagulebatin@gmail.com

DEVELOPMENT PECULIARITIES IN AZERBAIJAN
Apis mellifera subsp. caucasica Gorbachev, 1916

©**Gumbatova G.**, Ph.D., Ganja State University,
Ganja, Azerbaijan, humbatovagulebatin@gmail.com

Аннотация. В работе приводятся данные о современном состоянии пчеловодства в Азербайджане. Проанализированы сведения по морфологии и экологии пчелы кавказской. Дана характеристика подвида, полученная с помощью морфометрической программы BEE2. Организованы экспедиции в Гянджа-Газахский, Шеки-Загатальский и Губа-Хачмазский районы страны, а также выполнен отбор пчел с пасек. На территории Азербайджанской Республики среднегодовая продуктивность пчелиной семьи составляет 10–12 кг в годы с благоприятной погодой и 3–5 кг в годы с неблагоприятными погодными условиями. На пасеках в силу различных причин (посев, слабость, болезни и т. п.) не все пчелиные семьи способны набрать этот уровень. Поэтому, если провести расчеты со средним пределом продуктивности, то годовой объем производства меда в Азербайджане в настоящее время составляет около 4000 т.

Abstract. The work provides data on the current state of beekeeping in Azerbaijan. Information on the morphology and ecology of the Caucasian bee is analyzed. The characteristics of the subspecies obtained using the morphometric program BEE2 are given. Expeditions were organized to the Ganja-Gazakh, Sheki-Zagatala and Guba-Khachmaz regions of the country, and bees were selected from apiaries. On the territory of the Republic of Azerbaijan, the average annual productivity of a bee colony is 10-12 kg in years with favorable weather and 3-5 kg in years with unfavorable weather conditions. In apiaries, due to various reasons (sowing, weakness, illness, etc.), not all bee colonies are able to reach this level. Therefore, if we carry out calculations with the average productivity limit, then the annual volume of honey production in Azerbaijan is currently about 4,000 tons.

Ключевые слова: медоносные пчелы, пчеловодство, Азербайджан.

Keywords: honey bees, apiculture, Azerbaijan.

Пчеловодство — отрасль, включающая разведение, размножение, содержание медоносных пчел (*Apis mellifera* L.), использование их для опыления энтомофильных сельскохозяйственных растений, производства и переработки продуктов пчеловодства. Кавказская медоносная пчела (*Apis mellifera subsp. caucasica* Gorbachev, 1916) происходит из высокогорных долин Центрального Кавказа вблизи Черного моря. Климат здесь варьирует от влажного субтропического до прохладного умеренного. Естественным ареалом горной

кавказской пчелы является Турция, Грузия, Азербайджан и Северный Кавказ. Эти горные пчелы широко распространены в России и более чем 40 зарубежных странах [1].

Кавказские пчелы — черные с серыми или коричневыми пятнами и короткими седыми волосками. Кавказские пчелы имеют самый длинный хоботок среди своей расы. Это делает их лучшими опылителями некоторых растений. Как правило, этот вид пчел послушен, имеет слабые инстинкты кормления и хорошо подходит для поиска пищи на больших расстояниях или длительного возврата нектара. Медоносные пчелы Азербайджана тысячелетиями адаптировались к местным условиям, и в процессе эволюции возникли группы пчел со своими особенностями. Характеристики, созданные в процессе эволюции, закрепляются наследственностью и начинают передаваться из поколения в поколение. Признаки морфологического строения пчелы изучаются с целью систематизировать пчелу, контролировать ее качество и принадлежность к какому роду. Республика состоит из зон с различным природно-географическим, рельефом и растительностью. В этих зонах, учитывая существование групп, приспособившихся к местным условиям в процессе эволюции на протяжении тысячелетий, они делятся на разные регионы. Пробы пчел были взяты отдельно из этих регионов и их морфологическая структура изучена с сопоставимой скоростью. Наряду с различиями в группах пчел, различна и их плотность в регионах. Искусственно выращенные пчелиные матки используются для удовлетворения спроса на пчелиных маток в стране после искусственного оплодотворения [2–6]. Морфометрическая программа ВЕЕ2 использованного чистопородного кавказского вида пчел (*Apis mellifera* subsp. *caucasica*) отражена в Таблице.

Таблица

ХАРАКТЕРИСТИКА ПЧЕЛЫ СЕРОЙ ГОРНОЙ КАВКАЗСКОЙ (*Apis mellifera* subsp. *caucasica*)

Морфологические характеристики		Среднее значение	Q-станд
Длина задней ноги	FEM	259,586	4,911
Длина икры задней ноги	TIB	316,372	7,579
Длина гребня задней ноги	LTAR	198,267	6,530
Ширина гребня задних ног	WTAR	117,796	3,596
Длина переднего крыла	LFW	897,397	16,878
Ширина переднего крыла	WFW	307,660	4,139
Кубитальный индекс а	CUB1	49,760	1,725
Кубитальный индекс б	CUB2	30,250	1,961
Размеры 11 углов в крыле	A4	34,341	1,127
	B4	96,089	2,614
	D7	100,724	1,362
	E9	19,981	0,758
	G18	91,122	2,011
	J10	53,357	1,604
	J16	87,116	2,453
	K19	77,800	1,377
	L13	14,308	0,776
	N23	85,268	2,294
	O26	40,872	3,155
Ширина груди 2	PT2	3,950	0,435
Ширина грудных суставов 3	PT3	2,910	0,402
Ширина груди 4	PT4	2,050	0,444

Серые горные кавказские пчелы отличаются длинными хоботками. Длина хоботка варьирует от 6,7 до 7,25 мм. Средняя длина его 7,09 мм, реже — 7,5 мм. Масса рабочей пчелы-однодневки — 90 мг, масса неоплодотворенной матки — 180 мг, масса оплодотворенной — 200 мг. В период сильного развития пчелиной семьи хорошо оплодотворенная матка откладывает 1100–1500 яиц в сутки [2].

Цвет пчел серый, на первых кольцах брюшка имеются коричневые пятна. Крылья тоже серые. Грудь пчел-самцов — темно-серая или черная. Кубитальный индекс — средний. Это отличный производитель. Из зимы выходит слабо, а в начале весны начинает очень быстро развиваться. Очень ценит богатые источники нектара. Скудные ресурсы используются очень экономно. Меда готовят много.

Запечатка меда темная, внутренняя часть улья сильно бугорчатая (прополис). В обычной семье — до 2 кг прополиса. Производство воска довольно низкое. Эта порода очень склонна к нападениям пчел, но нормальная семья может хорошо защитить свои ульи во время набегов.

Кавказские пчелы обладают необычной способностью собирать нектар, поэтому этой особенностью они отличаются от других родов. Эти пчелы используют бобовые культуры, особенно люцерны.

Серые горные кавказские пчелы были очень слабы в размножении. Обладает высокой способностью к зимовке в суровых и длительных зимних условиях природы. Осенью, кроме небольшого отверстия, покрывает периметр летного отверстия прополисом. Хорошо защищает свои запасы пищи и работает экономно. Обладая всеми этими особенностями, пчелы устойчивы в холодном и снежном зимнем климате. В плохих условиях зимовки эти пчелы проявляют крайнюю чувствительность к хроническим параличам и нозематозам. Они очень восприимчивы к американской гнили [3].

Размер хоботка пчелы является основной частью внешних размеров. Кавказские пчелы обычно имеют более длинный хоботок по сравнению с другими видами пчел, что сделало их известными во всем мире. Существует разница в длине хоботков у серо-кавказских и желто-кавказских групп пчел.

Результаты исследований, проводимых учеными на протяжении многих лет, показывают, что пчелы с самым длинным хоботком распространены в Дашкесанском (6,884 мм), Гянджинском (6,672 мм) и Гейгельском (6,62 мм) районах. Самые короткие хоботки пчел распространены в Ленкоранской (6,444 мм), Астаринской (6,484 мм) и Аранской (6,464 мм) зонах Республики. Длина хоботка пчел, расположенных на территории остальных районов, занимает переходное положение между ними. В условиях Азербайджана растительность оказала свое сильное влияние на формирование хоботка пчел. В горах и предгорьях преобладают травянистые и пастбищные растения. Поскольку нектар их цветков расположен глубже, медоносные пчелы, живущие в этой зоне, в процессе эволюции приобрели особенность длинных хоботков [4].

Как и все живое, организм пчел приспосабливается к существующим условиям. В условиях республики наследственность пчелы и изменения ее организма в ходе эволюционного процесса находятся под сильным влиянием окружающей среды. Признаки внешнего покрова тела пчелы позволяют определить особенности физических особенностей пола. Размеры крыла рабочих пчел, количество крючков заднего крыла и кубитальный указатель медоносной пчелы, распространенной на территории республики, различны у разных пород пчел. Так, длина крыла желтокавказских пчел, распространенных в Ленкоранском, Масаллинском, Астаринском районах, варьирует от 4,586 до 4,569 мм. То есть

длина крыльев этих пчел длиннее, чем у других, распространенных на территории Азербайджана. А ширина наоборот небольшая (2,811–2,839 мм). Это характерно для пчел Ленкорань-Астаринской зоны и следует понимать как наследственный признак, приобретенный в процессе эволюции. Число крючков заднего крыла велико у пчел Гянджинской зоны (20,38) и сравнительно мало у пчел Ленкорань-Астаринской зоны (19,8).

По результатам статистического наблюдения, организованного Государственным комитетом по статистике Азербайджанской Республики в целях обеспечения производства официальных статистических материалов в области пчеловодства в соответствии с Законом Азербайджанской Республики «О пчеловодстве», в 2018 г. от 501,0 тыс пчелиных семей в 30474 хозяйствах произведено 4993,9 т меда, получено 98,6 т воска, 7,7 т камеди и 400,8 кг маточного молочка. В 2018 г. было экспортировано 8,3 т меда на сумму 71,5 тыс \$, или на 1,8 т больше, чем в 2017 г., из них 96,4% пришлось на Японию. В целом за 10 лет после принятия Закона Азербайджанской Республики «О пчеловодстве» (2009 г.) численность пчелиных семей и производство меда увеличились в 3,5 раза. Среднее количество пчелиных семей на одно пчеловодческое хозяйство увеличилось с 11,1 до 16,4.

На Саммите ООН по устойчивому развитию, прошедшем в Нью-Йорке в сентябре 2015 г. с участием 193 стран, были приняты «Ежедневные и 17 целей устойчивого развития на период до 2030 года». Участники привержены делу защиты планеты, искоренения нищеты и голода и улучшения благосостояния всех людей. Невозможно достичь таких целей, как хорошая, здоровая и качественная жизнь для каждого, без решения проблемы голода в мире [3].

Реализация комплексных селекционно-улучшающих мероприятий-проектов с целью охраны широко распространенного в Азербайджане генофонда кавказских пчел и организации селекционной работы позволит улучшить экологическую ситуацию в нашей стране, защитить биоразнообразие, создать новые рабочие места в республике, особенно в сельской местности, приведет к увеличению доходов населения, обеспечению качественными продуктами питания, быстрому увеличению числа пчелиных семей, значительному увеличению продуктивности, переходу к промышленному пчеловодству и созданию благоприятных условий для пчеловодства, экспорт продуктов пчеловодства [2]. Одним из путей решения этой проблемы является то, что молодые пчеловоды-любители должны под руководством опытных пчеловодов уметь выбирать подходящее место для пчелиных семей, учиться делать ульи и защищать пчел от различных заболеваний, даже если также в широком смысле он должен знать, как увеличить численность пчелиных семей и бороться с теми, кто им вредит [5].

В Азербайджане родины двух видов пчел, действуют и производят мед 13 пчеловодческих хозяйств, никто не создал научно-исследовательский центр и не выделило средств на научное развитие пчеловодства. Пчеловодство в Азербайджане сохранилось до наших дней благодаря пчеловодам-любителям. Учитывая это, впервые в Азербайджане она стала реализовываться на основе научных исследований.

В настоящее время в Азербайджанской Республике насчитывается 520 тысяч пчелиных семей. Среднегодовая продуктивность пчелиной семьи составляет 10–12 кг в годы с благоприятной погодой и 3–5 кг в годы с неблагоприятными погодными условиями. На пасеках в силу различных причин (посев, слабость, болезни и т. п.) не все пчелиные семьи способны набрать этот уровень. Поэтому, если провести расчеты со средним пределом продуктивности, то правильно будет сказать, что годовой объем производства меда в Азербайджане в настоящее время составляет около 4000 тонн. Если разделить эту сумму на численность населения Азербайджана, то мы увидим, что годовое потребление на человека

составляет 0,4 кг (400 г). Если сравнить этот результат со среднемировыми показателями, то увидим, что потребление меда в Азербайджанской Республике низкое. Так, годовое потребление меда на человека в Турции, Германии, Австрии, Греции, Украине и Швейцарии составляет 1,01–1,53 кг; в США, Франции, Канаде, Великобритании — 0,55–0,60 кг. В настоящее время годовое потребление сахара и кондитерских изделий на душу населения в Азербайджане составляет 30–31 кг, что недостаточно с точки зрения здоровья населения.

Одним из важных вопросов пчеловодства является показатель продуктивности пчелиных семей. Этот показатель характеризует количество меда, доставляемого в год от одной пчелиной семьи. Среднемировой показатель продуктивности каждой пчелиной семьи составляет 22 кг, в Турции — 16 кг; в Китае — 48 кг, в Канаде — 55 кг.

В рамках программы сотрудничества ФАО/Турция, которая включает системный подход к охране генофонда местной серой горно-кавказской породы пчел и ее популяций и организацию селекционной работы, а также комплекс мер с четкая программа отбора и крупные инвестиции, которые были подготовлены три года назад в Центре пчеловодства. Возникла необходимость реализовать проект «Улучшение условий жизни сельского населения путем повышения производительности труда в сфере пчеловодства в Азербайджане» на основе применения. Технология искусственного оплодотворения.

Во многих странах с местным генофондом пчел (Австрия, Германия, Чехия, Словакия, Болгария, Россия, Турция и др.) проекты такого типа успешно реализованы и находятся в стадии реализации. Например, в Турции стоимость средств, выделяемых на проекты по охране и разведению кавказских, анатолийских и мугльских пчел, составляет 2,5; 1,3 и 1,2 тыс евро [1].

Одной из актуальных задач современности является проведение исследований и практических экспериментов в области строгого обеспечения и поддержания чистоты кавказских пород медоносных пчел, создания более продуктивных пчелиных популяций.

Список литературы:

1. Гулиева И. А. Некоторые особенности повышения продуктивности пчеловодства в Гянджа-Казахском экономическом районе Азербайджанской Республики // Национальные экономики в условиях глобальных и локальных трансформаций: сборник статей международной научно-практической конференции. 2017. С. 55-56. EDN ZCNUQN.
2. Сеидов А. К. Пути, ведущие к развитию пчеловодства в Азербайджане // Материалы II Международной конференции Совета молодых ученых. Баку, 2015. С. 6-13.
3. Султанов Р. Л. Биологическое обоснование приемов прививки личинок для выращивания маток медоносных пчел (*Apis mellifera* L.) с целью повышения их качества: автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Баку, 1977.
4. Махаррамов М. М., Фатерига А. В., Прощалькин М. И. Пчелы-мегахилиды (Hymenoptera: Megachilidae) Нахичеванской Автономной Республики Азербайджана: трибы *Lithurgini*, *Dioxyini* и *Megachilini* // Far Eastern Entomologist. 2021. №428. С. 12-24.
5. Гулиева И. А. Распространение пород пчел в различных природно-экономических зонах Азербайджана // Национальные экономики в условиях глобальных и локальных трансформаций. 2017. С. 57-59.
6. Султанов Р. Л. Биологические особенности медоносной пчелы в Азербайджане. Т. I. Баку, 1993. С. 21-22.

References:

1. Gulieva, I. A. (2017). Nekotorye osobennosti povysheniya produktivnosti pchelovodstva v Gyandzha-Kazakhskom ekonomicheskom raione Azerbaidzhanskoj Respubliki. In *Natsional'nye ekonomiki v usloviyakh global'nykh i lokal'nykh transformatsii: sbornik statei mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii*, 55-56. (in Russian).
2. Seidov, A. K. (2015). Puti, vedushchie k razvitiyu pchelovodstva v Azerbaidzhane. In *Materialy II Mezhdunarodnoi konferentsii Soveta molodykh uchenykh, Baku*, 6-13. (in Russian).
3. Sultanov, R. L. (1977). Biologicheskoe obosnovanie priemov privivki lichinok dlya vyrashchivaniya matok medonosnykh pchel (*Apis mellifera* L.) s tsel'yu povysheniya ikh kachestva: avtoref. diss. ... kand. biol. nauk. Baku. (in Russian).
4. Maharramov, M. M., Fateryga, A. V., & Proshchalykin, M. Y. (2021). Pchely-megachilidy (Hymenoptera: Megachilidae) Nakhichevanskoj Avtonomnoj Respubliki Azerbaidzhana: triby Lithurgini, Dioxyini i Megachilini. *Far Eastern Entomologist*, (428), 12-24. (in Russian).
5. Gulieva, I. A. (2017). Rasprostranenie porod pchel v razlichnykh prirodno-ekonomicheskikh zonakh Azerbaidzhana. In *Natsional'nye ekonomiki v usloviyakh global'nykh i lokal'nykh transformatsii* (pp. 57-59). (in Russian).
6. Sultanov, R. L. (1993) Biologicheskie osobennosti medonosnoi pchely v Azerbaidzhane. I. Baku, 21-22. (in Russian).

*Работа поступила
в редакцию 30.04.2024 г.*

*Принята к публикации
09.05.2024 г.*

Ссылка для цитирования:

Гумбатова Г. В. Особенности развития в Азербайджане *Apis mellifera* subsp. *caucasica* Gorbachev, 1916 // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №6. С. 138-143. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/20>

Cite as (APA):

Gumbatova, G. (2024). Development Peculiarities in Azerbaijan *Apis mellifera* subsp. *caucasica* Gorbachev, 1916. *Bulletin of Science and Practice*, 10(6), 138-143. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/20>

УДК 636.32/.38.03
AGRIS L01

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/21>

МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ОВЕЦ ПОРОДЫ БАЛБАС ЮГО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ АЗЕРБАЙДЖАНА

©*Байрамов С. С.*, Нахичеванский государственный университет,
г. Нахичевань, Азербайджан

©*Ганбаров Д. Ш.*, д-р биол. наук, Нахичеванский государственный университет,
г. Нахичевань, Азербайджан, dasqinqenberov@ndu.edu.az

©*Новрузов Г. М.*, Нахичеванский государственный университет,
г. Нахичевань, Азербайджан

©*Бабаева С. Р.*, Нахичеванский государственный университет, г. Нахичевань, Азербайджан

MEAT PERFORMANCE OF SHEEP BALBAS BREEDS IN THE SOUTHEASTERN PART OF AZERBAIJAN

©*Bayramov S.*, Nakhchivan State University, Nakhchivan, Azerbaijan

©*Ganbarov D.*, Dr. habil., Nakhchivan State University,
Nakhchivan, Azerbaijan, dasqinqenberov@ndu.edu.az

©*Novruzov G.*, Nakhchivan State University, Nakhchivan, Azerbaijan

©*Babayeva S.*, Nakhchivan State University, Nakhchivan, Azerbaijan

Аннотация. В Азербайджанской Республике и, в частности, в Нахичеванской АР издавна принята отгонная система содержания овец, которая требует животных с крепкой конституцией, выносливых и хорошо приспособленных к местным природно-климатическим условиям. Этим требованиям в наибольшей степени отвечает местная мясо-шерстно-молочная курдючная порода овец балбас, дающая высококачественную белую шерсть для коврового производства, баранину с отличными вкусовыми качествами, молоко и овчины. Но качество мясной продукции этих животных до сих пор не были достаточно изучены. Исходя из этого, были поставлены следующие задачи: получение потомства от маток породы балбас местной популяции и местных баранов той же породы; изучение мясной продуктивности и качества этих видов продукции у потомства, изучение экономической эффективности убоя потомства в разные возрастные периоды. В процессе работы определялся химический состав и энергетическая ценность мяса, а по длиннейшей мышце спины — ее химический состав, энергетическая и биологическая ценность. Изучение убойных качеств животных, определение химического состава, энергетической и биологической ценности мяса проводили в соответствии с методическими рекомендациями ВИЖа. В заключении авторы сделали вывод, что мясная продуктивность овец достаточно высокая. Проведенные в течение многих лет контрольные убои показали, что убойный выход у них в обычных хозяйственных условиях в среднем равен 46–52%. Овцы этой породы обладают устойчивой наследственностью и хорошо передают потомству свои ценные биологические и хозяйственно-полезные качества как при разведении в чистоте, так и при скрещивании помесей. Наибольшая экономическая эффективность получена при реализации 8-месячных баранчиков породы балбас.

Abstract. In the Republic of Azerbaijan and, in particular, in the Nakhichevan Autonomous Republic, a transhumance system for keeping sheep has long been adopted, which requires animals with a strong constitution, hardy and well adapted to local climatic conditions. These requirements

are best met by the local meat-wool-milk fat-tailed Balbas sheep breed, which produces high-quality white wool for carpet production, lamb with excellent taste, milk and sheepskins. But the quality of meat products from these animals has not yet been sufficiently studied. Based on this, the following tasks were set; obtaining offspring from females of the Balbas breed of the local population and local rams of the same breed; studying the meat productivity and quality of these types of products in offspring, studying the economic efficiency of slaughtering offspring at different age periods. In the process of work, the chemical composition and energy value of the meat was determined, and by looking at the longissimus dorsi muscle, its chemical composition, energy and biological value were determined. The study of the slaughter qualities of animals, determination of the chemical composition, energy and biological value of meat was carried out in accordance with the methodological recommendations of VIZH. In conclusion, the authors concluded that the meat productivity of sheep is quite high. Control slaughters carried out over many years have shown that their slaughter yield under normal economic conditions is on average 46-52%. Sheep of this breed have stable heredity and well pass on their valuable biological and economically useful qualities to their offspring, both when bred pure and when crossing crosses. The greatest economic efficiency was obtained when selling 8-month-old balbas rams.

Ключевые слова: балбас, баранчики, курдюк, скрещивание овец, длиннейшая мышца спины, питательная ценность.

Keywords: balbas, lamb, fat tail, sheep crossing, longissimus dorsi muscle, nutritional value.

Нахичевань, имеющая многовековую историю, была тесно связана с культурами древнего востока и издавна считалась овцеводческим регионом Азербайджанской Республики, не случайно этот город называли «Ворота востока», так как он в XII веке был центром Азербайджана и играл большую роль в международных торговых отношениях.

В Нахичеванской АР издавна принята отгонная система содержания овец, которая требует животных с крепкой конституцией выносливых и хорошо приспособленных к местным природноклиматическим условиям. Этим требованиям жирнохвостая порода овец балбас, дающая высококачественную белую шерсть для коврового производства, баранину с отличными вкусовыми качествами молоко и овчины.

Главная задача селекции при создании внутривидовых типов породы балбас заключалась в сохранении генетического потенциала одной из лучших грубошерстных пород балбас, а значительном увеличении настрига шерсти и улучшении ее качества с одновременным сохранением жизнеспособности, повышением скороспелости, мясности и молочности этих овец. При убое баранчиков и валухов определяли: упитанность, предубойную массу, убойный выход, масса туши [12–14].

Мясная продуктивность, убойные качества. В начале ноября 2021 года, после возвращения отар с летних пастбищ, на каждой группе подопытных баранчиков было убито по 5 голов. Для убоя отбирали баранчиков со средними для группы показателями массы тела [1, 2, 9].

Перед убоем упитанность всех баранчиков соответствовала требованиям, установленным ГОСТ 5111-55 для категории высшей упитанности.

По предубойной массе достоверные ($P > 0,95$) различия были между баранчиками МТ × балбас и МШТ × балбас (Таблица 1).

Разность в предубойной массе между баранчиками породы балбас и помесями МШТ × балбас была близка к достоверной ($t_d = 2,15$) а между баранчиками породы балбас и

помесями МТ × балбас — несущественной. По массе туши, которая была одинаковой у баранчиков породы балбас и у помесей МТ × балбас, баранчики породы балбас достоверно ($P > 0,95$), а помесные баранчики МТ × балбас — недостоверно превосходили баранчиков МШТ × балбас. По массе внутреннего жира достоверной разности между баранчиками всех трех групп не было. По массе хвостового жира баранчики породы балбас высокодостоверно ($P > 0,999$) превосходили баранчиков МТ × балбас и недостоверно — баранчиков МШТ × балбас. Последние в свою очередь, также высокодостоверно ($P > 0,999$) превосходили баранчиков МТ × балбас.

Таблица 1

УБОЙНЫЕ КАЧЕСТВА
 8-МЕСЯЧНЫХ БАРАНЧИКОВ, n = везде 5

Показатель	Балбас	МТ × балбас	МШТ × балбас
Предубойная масса, кг	41,0±0,52	41,4±0,52	39,6 ± 0,47
Масса туши, кг	19,6±0,20	19,6±0,44	18,6± 0,33
Масса внутреннего жира, кг	0,32±0,02	0,37±0,02	0,35±0,02
Масса курдючного жира, кг	1,76±0,05	1,43±0,04	1,66±0,03
Убойный выход, кг	47,8±0,32	47,2±0,50	46,9±0,22

Наибольший убойный выход был получен при убое баранчиков МШТ × балбас. Однако разности в убойном выходе между баранчиками всех трех групп были недостоверными. В целом лучшие убойные качества были у баранчиков породы балбас. Баранчики МТ × балбас уступали им по массе хвостового жира, а баранчиками МШТ × балбас — по массе туши. Среди помесей большую (но недостоверно) массу туши имели баранчики МТ × балбас, а массе хвостового жира и убойный выход были больше у баранчиков МШТ × балбас.

Учитывая, что масса тела у баранчиков в 8-месячном возрасте составляла 80% от массы, которую должны иметь баранчики I класса породы балбас в возрасте полутора лет, показатели предубойной массы 8-месячных баранчиков всех трех групп следует считать высокими [10].

Высокими были и показатели убойного выхода. Так, при установленной для Азербайджанской Республики норме выхода баранины на костяк 42,8%, убойный выход по подопытным животным был на 4,1–5% выше. Второй убой подопытных животных произвели в конце сентября 2022 г. также этом убойном месте. В каждой группе было убито по 3 18-месячных валушка. Все валушки согласно ГОСТ 5111–55(310) были высшей категории упитанности. Изучение их убойных качеств показало, что наибольшую предубойную массу имели валушки породы балбас (Таблица 2).

Таблица 2

УБОЙНЫЕ КАЧЕСТВА
 18-МЕСЯЧНЫХ ВАЛУШКОВ

Показатель	Балбас	МТ × балбас	МШТ × балбас
Предубойная масса, кг	54,1±0,75	53,2±0,85	51,0±0,75
Масса туши, кг	22,6±0,35	22,1±0,40	20,7±0,26
Масса внутреннего жира, кг	1,1±0,10	1,03±0,03	1,50±0,06
Масса хвостового жира, кг	3,53±0,15	3,26±0,10	3,10±0,06
Убойный выход, кг	50,3±0,20	50,1±0,28	49,7±0,30

По показателю этого признака они достоверно ($P > 0,95$) превосходили валушков МТ × балбас и недостоверно — валушков МШТ × балбас. Разность в предубойной массе между валушками МТ × балбас и МШТ × балбас была недостоверной. Аналогичная картина наблюдалась и по массе туши, причем в этом случае разность между массой туши у валушков породы балбас и помесей МТ × балбас была высокодостоверной ($P > 0,95$), а между массой туши у помесей МТ × балбас и МШТ × балбас достоверной ($P > 0,95$). Наибольшая масса внутреннего жира, как и у 8-месячных баранчиков, была у помесей МТ × балбас, причем в отличие от тех, превосходство помесей МТ × балбас по отношению к валушкам породы балбас была достоверным ($P > 0,95$), а по отношению к валушкам МШТ × балбас — высокодостоверным ($P > 0,99$). Между валушками породы балбас и помесями МШТ × балбас достоверной разности в показателях этого признака не было.

Наибольшая масса хвостового жира, как и у 8-месячных баранчиков, была у валушков породы балбас, наименьшая — у помесей МТ × балбас. По показателю этого признака валушки породы балбас также достоверно ($P > 0,95$) превосходили валушков МШТ × балбас.

Превосходства последних по отношению к валушкам МТ × балбас по показателю этого признака было недостоверным. Так же, как и по баранчикам разности в убойном выходе между валушками всех трех групп были недостоверными, при большем убойном выходе у валушков породы балбас и наименьшем — у помесей МТ × балбас.

В целом убойные качества 18-месячных валушков были выше, чем у 8-месячных баранчиков. При большей массе туши содержание внутреннего жира у них было в 3–4 раза, хвостового в 2 раза, а убойный выход на 2,5–3,2% — выше, чем у баранчиков. При этом лучшие убойные качества также имели животные породы балбас, несколько худшие помеси МШТ × балбас и еще несколько меньшие помеси МТ × балбас.

Химический состав, энергетическая и биологическая ценность мяса. Химический анализ общей пробы мяса 8-месячных баранчиков показал, что сколько-нибудь существенных различий в химическом составе мяса баранчиков породы балбас, помесных баранчиков от скрещивания баранов МШТ, а с матками породы балбас (МШТ × балбас) и помесных от баранов мясного типа и маток породы балбас (МТ × балбас) не было (Таблица 3).

Таблица 3

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ МЯСА
 8-МЕСЯЧНЫХ БАРАНЧИКОВ, % (общая проба), n=5

Породность	Влага	Белок	Жир	Зола	Сухое вещество
балбас	64,9±1,84	19,5±0,21	14,7±1,98	0,9±0,05	35,1±2,04
МШТ × балбас	64,8±0,71	19,6±0,82	14,8±1,55	0,9±0,05	35,3±0,71
МТ × балбас	65,0±1,36	19,6±0,58	14,5±1,79	0,9±0,07	35,0±1,35

В целом для мяса животных всех трех групп было характерно высокое содержание жира и белка. На наш взгляд соотношение белка и жира в мясе подопытных баранчиков даже предпочтительнее, чем принятое за оптимум — 1:1. Химический состав мяса 18-месячных валушков всех трех групп также не имел существенных различий (Таблица 4).

В то же время, мясо валушков породы балбас содержало несколько больше жира и меньше влаги, чем мясо помесей обеих групп, которые имели очень близкие показатели содержания всех компонентов. По сравнению с мясом 8-месячных баранчиков, мясо валушков соответствующих групп содержало меньше влаги (на 2,6–3,54%), белка (на 0,7–0,9%), но больше жира (на 2,6–3,6%) и сухого вещества в целом (на 2,5–3,5%) [4–7].

Таблица 4

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ МЯСА
 18-МЕСЯЧНЫХ ВАЛУШКОВ, % (общая проба), n=5

Породность	Влага	Белок	Жир	Зола	Сухое вещество
Балбас	61,4±0,41	18,8±0,58	18,3±0,32	1,5±0,06	38,6±0,32
МШТ × балбас	62,2±0,40	18,8±0,59	17,4±0,42	1,6±0,01	37,8±0,22
МТ × балбас	62,2±0,60	18,7±0,18	17,7±0,50	1,4±0,02	37,8±0,53

Химический анализ длиннейшей мышцы спины подтвердил заключение, сделанное по общим пробам мяса, а именно: отсутствие различий в химическом составе мяса животных всех трех групп и высокое содержание белка в мясе (Таблица 5).

Таблица 5

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ МЯСА ДЛИННЕЙШЕЙ МЫШЦЫ СПИНЫ
 8-МЕСЯЧНЫХ БАРАНЧИКОВ, %

Породность	Влага	Белок	Жир	Зола	Сухое вещество
Балбас	74,6±0,22	22,9±0,32	1,4±0,07	1,1±0,03	25,4±0,26
МШТ × балбас	75,0±0,76	22,8±0,17	1,2±0,12	1,1±0,03	25,1±0,20
МТ × балбас	74,0±0,76	22,9±0,42	2,0±0,56	1,1±0,01	26,0±0,81

В длиннейшей мышце спины 18-месячных валушков содержалось несколько меньше влаги и больше белка и жира, чем в длиннейшей мышце от 8-месячных баранчиков (Таблица 5). Наибольшее количество жира было в мышцах валушков породы балбас, причем разность по этому показателю с помесями МТ × балбас была достоверной ($P > 0,95$), а с помесями МШТ × балбас — близка к достоверной (Таблица 6) [3].

Таблица 6

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ МЯСА ДЛИННЕЙШЕЙ МЫШЦЫ СПИНЫ
 18-МЕСЯЧНЫХ ВАЛУШКОВ, %

Породность	Влага	Белок	Жир	Зола	Сухое вещество
Балбас	73,0±0,58	22,6±0,39	3,4±0,11	1,0±0,01	27± 0,33
МШТ × балбас	73,4±0,31	23,4±0,26	2,2±0,43	1,0±0,01	26,6±0,13
МТ × балбас	73,5±0,41	23,3±0,48	2,2±0,35	1,0±0,03	26,5±0,29

Помеси МШТ × балбас по содержанию изучавшихся компонентов мяса различий не имели. Энергетическая ценность мяса у 8-месячных баранчиков всех трех групп была практически одинаковой и сравнительно высокой (Таблица 7).

Таблица 7

ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ МЯСА
 8-месячных баранчиков (n = 5), кДж/кг

Породность	Общая проба	Длиннейшая мышца
Балбас	9089±740	4467±40
МШТ × балбас	9010±613	4385±51
МТ × балбас	9115±464	4689±236

Среди 18-месячных валушков наибольшую энергетическую ценность имела мясо валушков породы балбас, достоверно меньшую (общая проба), но почти такую же как у помесей МТ × балбас, мясо помесей МШТ × балбас (Таблица 7).

При анализе длиннейшей мышцы спины установлено, что по ее энергетической ценности помеси МТ × балбас и помеси МШТ × балбас достоверно ($P > 0,95$) уступали валушкам породы балбас. Энергетическая ценность мяса помесей МШТ × балбас и МТ × балбас была практически одинаковой. Энергетическая ценность мяса 18-месячных валушков была выше энергетической ценности мяса 8-месячных баранчиков тех же групп. В целом энергетическая ценность мяса животных породы балбас и помесей МШТ × балбас и МТ × балбас была высокой. При этом большую энергетическую ценность имела мясо овец породы балбас, меньшую, причем практически одинаковую — мясо помесей МШТ × балбас и МТ × балбас.

Биологическая ценность мяса зависит не только от химического состава, но и от содержания в белке незаменимых аминокислот. Обычно в качестве критерия биологической ценности мышечной ткани используют соотношение содержания в белке двух аминокислот: триптофана и оксипролина. Если первая характеризует содержание полноценных белков, то вторая — неполноценных. При этом, чем выше это соотношение, тем биологически полноценное мясо. Определение содержания этих аминокислот в белке длиннейшей мышцы спины 8-месячных баранчиков показало отсутствие сколько-нибудь существенных различий в их содержании и соотношении в мясе животных всех трех групп (Таблица 8).

Таблица 8

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ МЯСА ДЛИННЕЙШЕЙ МЫШЦЫ
 8-МЕСЯЧНЫХ БАРАНЧИКОВ, $n = 5$

Породность	Триптофан, мг	Оксипролин, мг	Белковый качественный показатель
Балбас	312±1,58	56,4 ± 0,39	5,59
МШТ × балбас	316,1±2,24	56,8 ± 0,22	5,57
МТ × балбас	315,1±2,14	55,6 ± 0,45	5,68

Следует отметить высокое значение белкового качественного показателя для мяса баранчиков всех трех групп. В белке 18-месячных валушков содержание триптофана было более высоким, чем в белке 8-месячных баранчиков и также одинаковым у валушков всех трех групп, а содержание оксипролина — практически таким же (Таблица 9).

Таблица 9

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ МЯСА 18-МЕСЯЧНЫХ БАРАНЧИКОВ
 (ДЛИННЕЙШАЯ МЫШЦА)

Породность	Триптофан, мг	Оксипролин, мг	Белковый качественный показатель
Балбас	435,8±2,58	57,2±1,83	7,63
МШТ × балбас	433,5±4,47	59,8±0,82	7,2
МТ × балбас	433,6±2,5	57,9±0,91	7,48

Следствием этого явился и более высокий белковый качественный показатель мяса валушков по сравнению с мясом баранчиков. Можно отметить, что у мяса валушков породы балбас он был несколько выше, чем у мяса помесей. Обобщая результаты экономического анализа, определения энергетической и биологической ценности мяса подопытных животных, можно констатировать, что для мяса животных породы балбас и их помесей с

баранами внутривидовой линии породы характерно высокое содержание белка, оптимальное содержание жира, высокая энергетическая и питательная (биологическая) ценность.

Мясо 18-месячных валушков по этим показателям превосходило мясо 8-месячных баранчиков. Мясо баранчиков породы балбас не имело сколько-нибудь существенных отличий от мяса помесей, а мясо 18-месячных валушков этой породы содержало несколько больше жира, в том числе и в жирном хвосте, и обладало более высокой энергетической и биологической ценностью, чем мясо помесей МШТ × балбас и МТ × балбас, имевшее одинаковые качественные показатели.

Вывод

При убое были взяты на анализ общие пробы мяса и длиннейшие мышцы спины. По общей пробе определили химический состав и энергетическую ценность мяса, а по длиннейшей мышце спины — ее химический состав, энергетическую и биологическую ценность. Изучение убойных качеств животных, определение химического состава, энергетической и биологической ценности мяса проводили в соответствии с методическими рекомендациями ВИЖа. Мясная продуктивность овец достаточно высокая. Проведенные в течение многих лет контрольные убои показали, что убойный выход у них в обычных хозяйственных условиях в среднем равен 46–52%, и по этому признаку они мало уступают заводским мясошерстным породам.

Овцы этой породы обладают устойчивой наследственностью и хорошо передают потомству свои ценные биологические и хозяйственно-полезные качества как при разведении в чистоте, так и при скрещивании помесей.

Лучшие убойные качества в 8-месячном возрасте были у баранчиков породы балбас. Баранчики МШТ × балбас уступали им по массе хвостового жира, а баранчики МТ × балбас — по массе туши. Мясо баранчиков всех групп характеризовалось высоким содержанием белка, высокой энергетической и биологической ценностью. Реализацию сверхремонтного молодняка производить в год рождения вследствие экономической неэффективности его передержки до 1,5-летнего возраста.

Убойные качества овец мясного внутривидового типа по результатам контрольного убоя, проведенного экспертной комиссией, достаточно высокие: убойный выход у маток составлял 50,4%; 1,5-летних баранчиков — 50,8%, а у баранчиков в возрасте 7–8 месяцев — 46,1%. Поддержка животных до 18-месячного возраста (с убоем в этом возрасте) экономически не выгодна, несмотря на большее количество продукции 1,5-летних животных, из-за высокого процента их отхода. Наибольшая экономическая эффективность получена при реализации 8-месячных баранчиков породы балбас.

Список литературы:

1. Абдуллаев М. В. Породные ресурсы овец Азербайджана и их рациональное использование: дисс. ... д-ра с.-х. наук. Кировабад, 1983. 336 с.
2. Байрамов С. С. Мясная продуктивность и качества мяса овец породы балбас и их помесей // Сборник трудов МВА им. К. И. Скрябина. 1988.
3. Байрамов С. С. Влияние возраста овец на энергетическую и питательную ценность их мяса // Сборник трудов МВА им. К. И. Скрябина. 1989.
4. Романко М. Д. Технологические способы улучшения качества продукции животноводства // Животноводство и кормопроизводство. 2014. №5 (88).

5. Байрамов С. С., Сейидова Л., Новрузов Г. Продуктивные качества и некоторые биологические особенности овец породы балбас и их помесей // *Norwegian Journal of Development of the International Science*. 2022. №81. С. 48-51.
6. Байрамов С., Сейидова Л., Худавердиев Ф. Продуктивные качества и биологические особенности овец породы балбас // *Бюллетень науки и практики*. 2021. Т. 7. №7. С. 96-99. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/68/14>
7. Байрамов С. С. Сравнительное изучение качеств плодовитости и её компоненты у породных и внутривидовых производных овец Балбасской породы. Гянджа, 2023.
8. Байрамов С. С. Биологические особенности и распространение жирнохвостых овец юго-восточной части Азербайджана // *Sciences of Europe*. 2023. №131(131). С. 4-9. EDN XSJEUR. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10434478>
9. Байрамов С. С. Комплексные изучения продуктивных качеств балбасских овец и их помесей с баранами внутривидовой породы // *Sciences of Europe*. 2024. №135. Р. 4–7. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10704261>
10. Зарытовский В. С., Крисяк В. И., Вениаминов А. А. Справочник по овцеводству. М.: Колос, 1982. 239 с.
11. Айвазян Г. А. Балбасская овца в Нахичеванской АССР и пути ее дальнейшего совершенствования: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук. Кировабад, 1952. 18 с.
12. Ибрагимов А. В. О. Эффективность кормления микроэлементами суягных овцематок породы балбас в условиях Нахчыванской автономной республики // *Вестник Красноярского государственного аграрного университета*. 2022. №2 (179). С. 139-146.
13. ГОСТ 5111-55* Овцы и козы для убоя. Определение упитанности. М.: Изд-во стандартов, 1993. 4 с.
14. Вениаминов А. А., Буйлов С. В., Хамицаев Р. С. Изучение мясной продуктивности овец. М., 1978. 45 с.

References:

1. Abdullaev, M. V. (1983). *Porodnye resursy ovets Azerbaidzhana i ikh ratsional'noe ispol'zovanie: diss.... d-ra s.-kh. nauk. Kirovabad.* (in Russian).
2. Bairamov, S. S. (1988). *Myasnaya produktivnost' i kachestva myasa ovets porody balbas i ikh pomesei. Sbornik trudov MVA im. K. I. Skryabina.* (in Russian).
3. Bairamov, S. S. (1989). *Vliyanie vozrasta ovets na energeticheskuyu i pitatel'nyuyu tsennost' ikh myasa. Sbornik trudov MVA im. K. I. Skryabina.* (in Russian).
4. Romanko M. D. (2014). *Tekhnologicheskie sposoby uluchsheniya kachestva produktsii zhivotnovodstva. Zhivotnovodstvo i kormoproizvodstvo, (5 (88)), 6-10.* (in Russian).
5. Bairamov S. S., Seiidova L., & Novruzov G. (2022). *Produktivnyye kachestva i nekotorye biologicheskie osobennosti ovets porody balbas i ikh pomesei. Norwegian Journal of Development of the International Science, (81), 48-51.* (in Russian).
6. Bairamov, S., Seiidova, L., & Khudaverdiyev, F. (2021). *Productive Qualities and Biological Features of Balbas Breed Sheeps. Bulletin of Science and Practice, 7(7), 96-99.* (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/68/14>
7. Bairamov, S. S. (2023). *Sravnitel'noe izuchenie kachestv plodovitosti i ee komponenty u porodnykh i vnutripodnykh proizvodnykh ovets Balbasskoi porody. Gyandzha.* (n Azerbaijani).
8. Bayramov S. (2023). *Biological features and distribution of fat tailed sheep in the southeastern part of Azerbaijan. Sciences of Europe, 131, 4–9.* <https://doi.org/10.5281/zenodo.10434478>

9. Bayramov S. (2024). Comprehensive studies of the productive qualities of balbas sheep and their crosses with interbreed rams. *Sciences of Europe*, 135, 4–7. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10704261>
10. Zarytovskii, V. S., Krisyuk, V. I., & Veniaminov, A. A. (1982). Spravochnik po ovtsevodstvu. Moscow. (in Russian).
11. Seidov, M. E. (1985). Pyatiletnii otchet po sovershenstvovaniyu ovets porody balbas v Nakhichevanskoi ASSR. (in Russian).
12. Ibragimov, A. V. O. (2022). Effektivnost' kormleniya mikroelementami suyagnykh ovtsematok porody balbas v usloviyakh Nakhchivanskoi avtonomnoi respubliky. *Vestnik Krasnoyarskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, (2 (179)), 139-146. (in Russian).
13. GOST 5111-55* (1993). Ovtzy i kozy dlya uboia. Opredelenie upitannosti. Moscow.
14. Veniaminov, A. A., Builov, S. V., & Khamitsaev, R. S. (1978). Izuchenie myasnoi produktivnosti ovets. Moscow. (in Russian).

Работа поступила
в редакцию 22.04.2024 г.

Принята к публикации
30.04.2024 г.

Ссылка для цитирования:

Байрамов С. С., Ганбаров Д. Ш., Новрузов Г. М., Бабаева С. Р. Мясная продуктивность овец породы балбас юго-восточной части Азербайджана // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №6. С. 144-152. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/21>

Cite as (APA):

Bayramov, S., Ganbarov, D., Novruzov, G., & Babayeva, S. (2024). Meat Performance of Sheep Balbas Breeds in the Southeastern Part of Azerbaijan. *Bulletin of Science and Practice*, 10(6), 144-152. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/21>

УДК 636.2.033
AGRIS L01

https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/22

ОПТИМИЗАЦИЯ НАТРИЙ-КАЛИЕВОГО ОТНОШЕНИЯ В РАЦИОНЕ КОРОВ

©**Ибрагимов А. В.**, ORCID: 0009-0002-9097-1232, канд. с.-х. наук, Институт биоресурсов при Министерстве науки и образования Азербайджанской Республики,
г. Нахчыван, Азербайджан, alovsatibrahimov@mail.ru

©**Магеррамов М. М.**, ORCID: 0000-0002-4130-7071, SPIN-код: 3725-9692,
канд. биол. наук, Нахчыванский государственный университет,
г. Нахчыван, Азербайджан, mahirmeherremov@ndu.edu.az

OPTIMIZATION OF SODIUM-POTASSIUM RATIO IN COW DIETS

©**Ibragimov A.**, ORCID: 0009-0002-9097-1232, Ph.D., Institute of Bioresources Ministry of Science and Education of the Republic of Azerbaijan,
Nakhchivan, Azerbaijan, alovsatibrahimov@mail.ru

©**Maharramov M.**, ORCID: 0000-0002-4130-7071, SPIN-code: 3725-9692, Ph.D.,
Nakhchivan State University, Nakhchivan, Azerbaijan, mahir_meherremov@ndu.edu.az

Аннотация. В условиях Нахчыванской автономной республики проведены исследования по профилактике нарушений обмена веществ и оптимизации натрий-калиевого соотношения в кормовом рационе коров. Рационы были одинаковыми по своему составу и питательности, но соотношение натрия и калия в группах было неодинаковое из-за разного количества поваренной соли. За стойловый период опыта отношение натрия и калию в I группе составило 0,36, во II — 0,43 и в III — 0,48. Следует отметить, что такое отношение во II и III группах способствовало большему потреблению грубых и сочных кормов, чем у контроле. В пастбищный период коровы всех групп получали также одинаковые рационы. Однако отношение в них натрия и калию было разное. Так, во II группе оно составляло 0,32, в III — 0,41 против 0,24 в контроле. В I группе на 1 корм. ед. приходилось натрия 5,7 г, во II — 7,6 и в III — 10,0 г. Коровы II и III групп больше потребляли травы на пастбище на 4,8 и 9,6 %, а зеленой подкормки на 3,2 и 7,6 % по сравнению с контролем. Количество съеденной на пастбище травы устанавливали по методу обратного пересчета. В среднем за лактацию во II и III группах на одну кормовую единицу приходилось больше натрия на 1,4 и 3,0 г соответственно, чем в I группе. Питательность рационов соответствовала потребностям и уровню продуктивности животных. Таким образом, оптимизация натрий-калиевого соотношения в рационах высокопродуктивных коров путем повышения нормы дачи поваренной соли на 40% в стойловый и на 100% в пастбищный периоды при избытке калия в рационах обеспечивает улучшение минерального обмена, повышает использование питательных веществ и увеличивает удой молока 4% жирности на 8,8% в среднем за лактацию.

Abstract. In the conditions of the Nakhchivan Autonomous Republic, research has been carried out on the prevention of metabolic disorders and optimization of the sodium-potassium ratio in the feed ration of cows. The diets were identical in composition and nutritional value, but the ratio of sodium and potassium in the groups was different due to different amounts of table salt. During the stall period of the experiment, the ratio of sodium and potassium in group I was 0.36, in group II — 0.43, and in group III — 0.48. It should be noted that this attitude in groups II and III contributed to a greater consumption of roughage and succulent feed than in the control group.

During the grazing period, cows of all groups also received the same rations. However, the ratio of sodium and potassium in them was different. Thus, in group II it was 0.32, in group III — 0.41 versus 0.24 in the control. In group I for 1 feed units sodium accounted for 5.7 g, in II — 7.6 and III — 10.0 g. Cows of groups II and III consumed more grass on pasture by 4.8 and 9.6%, and green fertilizer by 3.2 and 7.6% compared to control. The amount of grass eaten on pasture was determined using the reverse calculation method. On average, per lactation in groups II and III there was 1.4 and 3.0 g more sodium per feed unit, respectively, than in group I. The nutritional value of the diets corresponded to the needs and level of productivity of the animals. Thus, optimizing the sodium-potassium ratio in the diets of highly productive cows by increasing the rate of sodium chloride by 40% in the stall and by 100% in the grazing periods with excess potassium in the diets ensures improved mineral metabolism, increases the use of nutrients and increases milk yield by 4%. Fat content by 8,8% on average per lactation.

Ключевые слова: доля корма, натрий, калий, оптимизация, зеленый корм, пастбищный период, обмен веществ.

Keywords: feed share, sodium, potassium, optimization, green feed, pastoral period, metabolism.

В настоящее время в кормлении молочных коров грубые и сочные корма (сено, сенаж, силос, корнеплоды и зеленая масса) занимают 65–70% общей питательности. Однако эти корма ввиду интенсивного ведения растениеводства и внесения под эти культуры в почву больших доз калийных удобрений содержат повышенное количество солей калия, являющегося антагонистом натрия. В результате нарушается соотношение этих элементов в рационе. Следовательно, для нормального течения процессов метаболизма требуется поступление минеральных веществ в количестве, адекватном потребности. Экспериментальным путем мы изучали оптимальное соотношение калия и натрия в рационах высокопродуктивных коров [1–4].

Отбрали по принципу аналогов три группы новотельных коров швисской породы, по 8 голов к каждой. Все животные были чистопородными и имели среднюю живую массу 392–502, удой за предыдущую лактацию 4045–4087 кг молока, 4% молоко 4857–4919 кг. По содержанию жира молоко существенно не различались.

Научно-хозяйственный эксперимент проводился в фермерском хозяйстве Амира Гусейнова в Ордубадском районе Нахчыванской автономной республики. Исследования (период полной лактации и сухостоя) организовали по схеме, представленной в Таблице 1.

Таблица 1

СХЕМА ПИТАНИЯ

Группа	Рацион кормления	
	Зимой	Летом
I контрольная	NaCl по норме, Na:K = 0,35	NaCl по норме, Na:K = 0,25
II опытная	NaCl выше нормы на 20 %, Na:K= 0,45	NaCl выше нормы на 40%, Na:K= 0,30
III опытная	NaCl выше нормы на 40 %, Na:K= 0,50	NaCl выше нормы на 100 %, Na:K= 0,40

Всех животных содержали в одинаковых условиях. Кормили их индивидуально. Пасли коров на культурных пастбищах, вечером после пастьбы им давали подкормку из свежескошенной зеленой массы.

Рационы для всех групп в зимний период состояли из 3,5 кг сена, 15 кг сенажа, 20 кг силоса, 15 кг кормовой свеклы, 6,9 кг комбикорма, 40 г витаминно-минерального премикса, 80 г кормового преципитата и поваренной соли.

Летние рационы состояли из 1,9 кг сена, травы, потребленной во время пастбы, 20 кг зеленой подкормки, 4,5 кг комбикорма, 24 г премикса, 55 г кормового преципитата и поваренной соли.

Питательность рационов и содержание в них минеральных веществ во все периоды опыта были рассчитаны на основании собственных химических исследований кормов. Рационы балансировали по детализированным нормам. Поваренную соль давали согласно схеме опыта в смеси с комбикормом. В кормах отмечалось избыточное содержание калия и железа. Однако наблюдался дефицит кобальта, марганца, меди и цинка который восполняли премиксов [4–6].

Рационы были одинаковыми по своему составу и питательности, но соотношение натрия и калия в группах было неодинаковое из-за разного количества поваренной соли. За стойловый период опыта отношение натрия к калию в I группе составило 0,36, во II — 0,43 и в III — 0,48. Следует отметить, что такое отношение во II и III группах способствовало большему потреблению грубых и сочных кормов, чем у контроле.

В стойловый период опыта на 1 корм. ед. приходилось 6,5 г натрия в I группе и 7,4 и 8,3 г соответственно во II и III группах. В пастбищный период коровы всех групп получали также одинаковые рационы. Однако отношение в них натрия и калию было разное. Так, во II группе оно составляло 0,32, в III — 0,41 против 0,24 в контроле. В I группе на 1 корм. ед. приходилось натрия 5,7 г, во II — 7,6 и в III — 10,0 г. Коровы II и III групп больше потребляли травы на пастбище на 4,8% и 9,6%, а зеленой подкормки на 3,2% и 7,6% по сравнению с контролем. Количество съеденной на пастбище травы устанавливали по методу обратного пересчета.

В среднем за лактацию во II и III группах на одну кормовую единицу приходилось больше натрия на 1,4 г и 3,0 г соответственно, чем в I группе. Питательность рационов соответствовала потребностям и уровню продуктивности животных.

Сухостойные коровы всех групп получали также одинаковые рационы, которые состояли из сена (7,6 кг), сенажа (17,4 кг), комбикорма (3,7 кг), кормового преципитата (50 г) премикса (19 г) и поваренной соли. Поваренную соль давали так же, как и в лактационный период, согласно схеме опыта.

Натрий-калиевое отношение в сухостойный период составляло в I группе — 0,32, во II — 0,35 и в III — 0,4. На 1 корм. ед. приходилось 5,6 г натрия в контрольной группе, 6,1 — во II и 6,9 г — в III, или на 0,5 и 1,3 больше, чем в I группе.

В родильном отделении коров всех групп кормили одинаково (рационами для сухостойных коров). Корма на протяжении опыта были хорошего качества.

Для изучения переваримости питательных веществ испытуемых рационов, балансов азота, натрия, калия, кальция и фосфора провели три балансовых опыта. Первый — в новотельный период, второй — в середине лактации, третий — в период глубокой стельности коров на трех типичных животных из каждой группы по общепринятой методике. Состав и питательность рационов в период физиологических исследований были аналогичны рационам научно-хозяйственного опыта, на фоне которых проводили исследования. Наличие рационов, разных по отношению натрия и калию, позволило более обстоятельно изучать поставленные вопросы [5–8].

В первом балансовом опыте коэффициенты переваримости питательных веществ были в пользу последних двух групп. Они составили по сухому веществу (%): во II и III группах

71,2 и 72,0, органическому 72,6 и 73,2, протеину 64,0 и 64,9, жиру 62,1 и 63,0, клетчатке 67,2 и 68,4, безазотистым экстрактивными веществами 75,4 и 76,1. В контрольной группе эти показатели были несколько ниже и составляли 69,1%; 70,8%; 63,2%; 60,7%; 66,4%; 74,2% соответственно.

Во втором физиологическом опыте животные опытных групп также лучше переваривали питательные вещества на летних рационах по сравнению с контролем. Сухое вещество переваривалось на 67,2%; 68,5%; 69,2%, органическое — 68,6%; 69,4%; 70,3%. Протеин: 62,0%; 62,9%; 63,4%, жир: 59,3%; 61,0%; 61,8%; клетчатка — 65,0%; 66,4%; 67,2% и БЭВ на 73,1%; 74,0%; 75,3% (по группам).

В третьем балансовом опыте во II и III группах также отмечалась тенденция повышения переваримости питательных веществ рационов, как и в первых двух физиологических опытах, по сравнению с контролем. Переваримость сухого вещества во II и III группах составляла (%) 60,9 62,9; органического 65,7 и 67,5; протеина 61,7 и 63,9, жира 56,5 и 57,2, клетчатки 56,8 и 57,5; БЭВ 72,6 и 74,4. В I группе эти показатели составили соответственно 60,5; 62,9; 59,7; 53,8; 55,7; 72,0%. Молочная продуктивность животных в стойловый, пастбищный периоды и за лактацию в целом приведена в Таблице 2.

Таблица 2

МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ
(в среднем на голову)

Показатель	Группа		
	I	II	III
<i>Стойловый период</i>			
Удой молока, кг	3438	3639	3741
Жирность молока, %	3,75	3,83	3,82
Содержание белка, %	3,18	3,32	3,34
4%-ное молока, кг	3309	3546	3640
% к контролю	100	107,1	110,0
<i>Пастбищный период</i>			
Удой молока, кг	1722	1776	1801
Жирность молока, %	3,84	3,92	3,97
Содержание белка, %	3,40	3,51	3,57
4% молока, кг	1681	1755	1793
% к контролю	100	104,4	106,6
<i>Лактации в целом</i>			
Удой молока, кг	5160	5415	5542
Жирность молока, %	3,78	3,86	3,87
Содержание белка, %	3,25	3,38	3,41
4% молока, кг	4990	5301	5433
% к контролю	100	106,2	108,8

Лучшие показатели молочной продуктивности в стойловый период были во II и III группах, в рационах которых количество поваренной соли было выше детализированных норм кормления на 20 и 40 %. За стойловый период от коров II и III групп получено больше 4%-ного молока на 237 и 331 кг по сравнению с контролем. В молоке животных II и III групп содержалось больше жира на 0,08 и 0,07%, белка на 0,14 и 0,16 % по отношению к контролю.

В пастбищный период коровы I группы лактировали 132 дня, II — 30, III — 135 дней. Разница в удоях между группами несколько снизилась, однако была в пользу последних двух

групп. От животных II и III групп получено больше 4% молока на 74 и 112 кг, или на 4,4 и 6,6% соответственно, по сравнению с контролем. Отмечалось повышение содержания жира и молока II и III групп на 0,08 и 0,13%. Повышение количества поваренной соли в рационах животных II и III групп на 40 и 100% соответственно (пастбищный период) способствовало повышению продуктивности лактирующих коров.

Количество дней лактации за опыт колебалось между группами незначительно: в I группе 292 дня, во II — 290, III — 295 дней. За лактацию в целом от коров II и III групп было получено больше 4% молока на 311 и 443 кг, или на 6,2 и 8,8% соответственно, чем в I группе. В молоке животных II группы содержалось больше жира и белка на 0,08 и 0,13, III — на 0,09 и 0,16%, чем в контрольной группе. Увеличение поваренной соли до 40% в зимний период и до 100% в летний благоприятно повлияло на повышение молочной продуктивности коров. В ходе опыта изучали влияние испытываемых рационов на технологические свойства молока и его продукты переработки. Из молока коров опытных групп были выработаны молочные продукты: простокваша (типа мечниковской), сливки, творог и масло. При дегустации молока и продуктов его переработки не было обнаружено постороннего запаха и привкуса. Вкусовые качества молока были несколько лучше от животных последних двух групп [7, 8].

В связи с тем что натрий не входит в число нормируемых элементов, а значение его велико в минеральном питания животных, мы изучили баланс этого элементов у лактирующих и стельных сухостойных коров. Надо отметить, что натрий — один из главных катионов, определяющих величину резервной щелочности плазмы крови и кислотно-щелочного равновесия в организме [9, 10]. Баланс натрия показан в Таблице 3.

Таблица 3

СРЕДНЕСУТОЧНЫЙ БАЛАНС НАТРИЯ ПО ГРУППАМ (г на голову)

Группа	Принято с кормом	Выделено			Отложено в теле (+–)	Усвоено (% от принятого)
		С калом	С мочой	С молоком		
<i>Начало лактации</i>						
I	63,0	14,0	32,1	11,1	5,8	26,8
II	80,4	14,4	43,4	13,3	9,3	28,1
III	91,6	15,6	48,1	14,9	13,0	30,5
<i>Середина лактации</i>						
I	38,9	10,7	25,7	8,8	-3,3	22,6
II	53,6	11,3	30,4	7,7	4,2	22,2
III	76,6	13,4	40,1	9,1	14,0	30,2
<i>Период глубокой стельности</i>						
I	38,0	8,5	20,3	-	9,2	24,2
II	45,6	10,8	23,2	-	11,6	25,4
III	53,2	11,9	27,1	-	14,2	26,7

Таким образом, увеличение нормы скармливания поваренной соли в рационах коров ведет к большому отложению натрия в теле. Рационы для животных необходимо контролировать по содержанию натрия. В детализированных нормах кормления калий вошел в число нормируемых показателей, однако эти нормы не учитывают состава рациона. Концентрация же калия в отдельных кормах имеет большие различия. Надо полагать, что количества его и соотношение с натрием в рационах будут также неодинаковыми.

Данные о среднесуточном балансе калия приведены в Таблице 4. Несмотря на избыточное поступление калия в организм животных, случаев отравления за опыт не отмечено, значительна часть этого элемента (70–80% от общей экскреции) довольно быстро выводилась из организма с мочой. Концентрация калия в моче жвачных также колеблется в зависимости от его поступления с кормами. Полученные результаты опыта согласуются с выводами других авторов [5, 7, 9–11].

Таблица 4

СРЕДНЕСУТОЧНЫЙ БАЛАНС КАЛИЯ ПО ГРУППАМ
(г на голову)

Группа	Принято с кормом	Выделено			Отложено в теле (+–)	Усвоено (% от принятого)
		С калом	С мочой	С молоком		
Начало лактации						
I	174,8	36,0	73,1	31,0	34,7	37,6
II	180,3	36,7	75,5	32,3	35,8	37,8
III	188,0	37,1	81,3	33,9	35,7	37,0
Середина лактации						
I	248	32,1	122,0	35,6	58,3	37,9
II	256	33,7	131,4	37,9	53,0	35,5
III	265	34,9	138,7	39,6	51,8	34,5
Период глубокой стельности						
I	113,8	24,4	45,9	-	43,5	38,2
II	114,3	24,2	50,2	-	39,9	34,9
III	117,1	25,1	51,9	-	40,1	34,2

Поступление калия с кормами у животных опытных групп было несколько выше по сравнению с контролем благодаря лучшей поедаемости кормов. Баланс калия был положительным у коров всех групп. Однако максимальное отложение его наблюдалось в теле животных во втором балансовом опыте при использовании зеленых кормов. Следует отметить, что разный уровень натрия в рационах животных показал определенное влияние на обмен калия. Особенно четко это наблюдалось с повышением уровня калия в рационах в 2,5–3 раза выше нормы во втором и третьем балансовом опытах. Антагонизм натрия к калию прослеживался наиболее ярко [7, 9–11].

Баланс азота, кальция и фосфора во всех трех опытах был в пользу животных II и III групп при некотором преимуществе III группы по отношению к I. Для контроля состояния здоровья животных изучали показатели крови и ее сыворотки. Содержание эритроцитов и гемоглобина в течение опыта находилось в пределах нормы, но в зависимости от физиологического состояния коров в крови отмечались некоторые колебания. Наиболее благоприятная картина крови наблюдалась у животных II и III групп. В наших исследованиях отмечалось повышение содержания натрия в сыворотке крови в опытных группах от 2880 мг/л в начале лактации до 2940 мг/л в конце лактации и в период глубокой стельности до 3060 мг/л. Концентрация калия в конце лактации и в период глубокой стельности несколько превосходила норму. Содержание общего белка в крови находилось в пределах нормы во всех группах в течение всего опыта.

На воспроизводительную функцию заметное влияние оказывает минеральная часть корма, недостаток ее в рационах приводит к замедлению созревания половых клеток и затрудненным родам.

Было изучено влияние разного соотношения натрия и калия в рационах на показатели воспроизводства и состояние здоровья коров. Глубокостельные животные за лактацию получали повышенное содержание поваренной соли. Это отрицательно не повлияло на состояние их здоровья. Отелы во всех группах протекали нормально. От коров был получен жизнеспособный приплод, молодняк впоследствии хорошо рос и развивался. У коров не было случаев заболевания парезом, а также задержания последа. Живая масса телят от коров II и III групп была выше на 2,1 кг и 2,3 кг по сравнению с контролем. Оплодотворяемость животных в первую охоту в последних двух группах была одинаковая и составила 37,5% против 25% в контроле. Сервис-период был короче во II группе на 6 дней, в III — на 5, чем в I группе. Индекс осеменения был ниже во II и III группах на 0,5 по отношению к контролю.

Таким образом, оптимизация натрий-калиевого соотношения в рационах высокопродуктивных коров путем повышения нормы дачи поваренной соли на 40% стойловый и на 100% в пастбищный периоды при избытке калия в рационах обеспечивает улучшение минерального обмена, повышает использование питательных веществ и увеличивает удой молока 4 %-ной жирности на 8,8 % в среднем за лактацию.

Список литературы:

1. Abdullayev Q. Q., Məmmədov F. A., Vayramov N. S. Kənd təsərrüfatı heyvanlarının yemləndirilməsi. Gəncə, 2010. 310 s.
2. Морозов Н. М., Хусаинов И. И., Базанов В. Н., Цой Л. М. Повышение эффективности производства продукции животноводства: рекомендации. М., 2008. 168 с.
3. Баранников А. И., Приступа В. Н., Колосов Ю. А. Значение состояния перспективы развития животноводства // Технология интенсивного животноводства. Ростов-на-Дону: Феникс. 2008. С. 5-9.
4. Шичкин Г. И. Состояние и перспективы развития молочного скотоводства России // Молочная промышленность. 2008. №4. С. 32-34.
5. Юрин Д. А., Юрина Н. А., Есауленко Н. Н. Эффективные подходы к кормлению высокопродуктивных коров // Эффективное животноводство. 2017. №1. С. 16-18.
6. Калашников А. П., Клейменов Н. И., Баканов В. Н. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. М.: Агропромиздат, 1985. 352 с.
7. Головин А. В. Эффективность использования рационов с различным содержанием крахмала и сахара в кормлении коров // Техника и технологии в животноводстве. 2019. №2 (34). С. 50-54.
8. Томмэ М. Ф. Методики определения переваримости кормов и рационов. М., 1969. 39 с.
9. Менькова А. А., Андреев А. И., Цыганков Е. М., Крапивина Е. В., Курская Ю. А. Влияние минерального питания ремонтных телок на переваримость питательных веществ // Генетика и разведение животных. 2022. №1. С. 85-90. <https://doi.org/10.31043/2410-2733-2022-1-85-90>
10. Басонов О. Поедаемость кормов, перевариваемость и использование питательных веществ лактирующими коровами черно-пестрой породы // Международный сельскохозяйственный журнал. 2005. №3. С. 56-58.
11. Григорьев Н. Г., Волков Н. П., Горбунов Ю. В. Определение содержания в кормах и рационах крупного рогатого скота обменной энергии и переваримого протеина и нормирование потребности в них (рекомендации)/ М.: Россельхозиздат. 1985. 32 с.

References:

1. Abdullaev, G. G., Mamedov, F. A., & Bairamov, Kh. S. (2010). Kormlenie sel'skokhozyaistvennykh zivotnykh. Gyandzha.
2. Morozov, N. M., Khusainov, I. I., Bazanov, V. N., & Tsoi, L. M. (2008). Povyshenie effektivnosti proizvodstva produktsii zivotnovodstva: rekomendatsii. Moscow. (in Russian).
3. Barannikov, A. I., Pristupa, V. N., & Kolosov, Yu. A. (2008). Znachenie sostoyaniya perspektivy razvitiya zivotnovodstva. In *Tekhnologiya intensivnogo zivotnovodstva*, Rostov-na-Donu, 5-9. (in Russian).
4. Shichkin, G. I. (2008). Sostoyanie i perspektivy razvitiya molochnogo skotovodstva Rossii. *Molochnaya promyshlennost'*, (4), 32-34. (in Russian).
5. Yurin, D. A., Yurina, N. A., & Esaulenko, N. N. (2017). Effektivnye podkhody k kormleniyu vysokoproduktivnykh korov. *Effektivnoe zivotnovodstvo*, (1), 16-18. (in Russian).
6. Kalashnikov, A. P., Kleimenov, N. I., & Bakanov, V. N. (1985). Normy i ratsiony kormleniya sel'skokhozyaistvennykh zivotnykh. Moscow. (in Russian).
7. Golovin, A. V. (2019). Effektivnost' ispol'zovaniya ratsionov s razlichnym sodержaniem krakhmala i sakhara v kormlenii korov. *Tekhnika i tekhnologii v zivotnovodstve*, (2 (34)), 50-54.
8. Tomme, M. F. (1969). Metody opredeleniya perevarimosti kormov i ratsionov. Moscow. (in Russian).
9. Menkova, A., Andreev, A., Tsygankov, E., Krapivina, E., & Kurskaya, Yu. (2022). Influence of mineral nutrition of repair heifers on the digestibility of nutrients. *Genetics and breeding of animals*, (1), 85-90. (in Russian). <https://doi.org/10.31043/2410-2733-2022-1-85-90>
10. Basonov, O. (2005). Poedaemost' kormov, perevarivaemost' i ispol'zovanie pitatel'nykh veshchestv laktiruyushchimi korovami cherno-pestroi porody. *Mezhdunarodnyi sel'skokhozyaistvennyi zhurnal*, (3), 56-58.
11. Grigor'ev, N. G., Volkov, N. P., & Gorbunov, Yu. V. (1985). Opredelenie sodержaniya v kormakh i ratsionakh krupnogo rogatogo skota obmennoi energii i perevarimogo proteina i normirovanie potrebnosti v nikh (rekomendatsii). Moscow. (in Russian).

*Работа поступила
в редакцию 16.05.2024 г.*

*Принята к публикации
21.05.2024 г.*

Ссылка для цитирования:

Ибрагимов А. В., Маггеррамов М. М. Оптимизация натрий-калиевого отношения в рационе коров // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №6. С. 153-160. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/22>

Cite as (APA):

Ibragimov, A., & Maharramov, M. (2024). Optimization of Sodium-Potassium Ratio in Cow Diets. *Bulletin of Science and Practice*, 10(6), 153-160. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/22>

УДК 616.83/.85:616.89

https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/23

**НАУКА О КОГНИТИВНОМ МОЗГЕ И КВАНТОВАЯ БИОФИЗИКА *Homo sapiens* XXI
ВЕКА: ГИБРИДНАЯ НЕЙРОВИЗУАЛИЗАЦИЯ И ЯДЕРНАЯ МЕДИЦИНА,
5P MEDICINE AND 5G TECHNOLOGY, НЕЙРОБИОЛОГИЯ И НЕЙРОФИЗИОЛОГИЯ
КВАНТОВОГО МОЗГА, ПСИХОАНАЛИЗ,
АРТ-МЕДИЦИНА, БИОЭЛЕМЕНТОЛОГИЯ И НУТРИЦИОЛОГИЯ**

©**Волобуев А. Н.**, SPIN-код: 3635-5474, д-р техн. наук, Самарский государственный
медицинский университет, г. Самара, Россия, volobuev47@yandex.ru

©**Романчук Т. Г.**, Клиническая больница «РЖД-Медицина»
г. Самара, Россия, RomanchukTG@mail.ru

©**Романчук Н. П.**, ORCID: 0000-0003-3522-6803, SPIN-код: 2469-9414, канд. мед. наук,
НИИ «Нейронаук» Самарского государственного медицинского университета; Самарский
государственный медицинский университет, г. Самара, Россия, Romanchuknp@mail.ru

©**Булгакова С. В.**, ORCID: 0000-0003-0027-1786, SPIN-код: 9908-6292, д-р мед. наук,
Самарский государственный медицинский университет,
г. Самара, Россия, osteoporosis63@gmail.com

**SCIENCE OF COGNITIVE BRAIN AND QUANTUM BIOPHYSICS *Homo sapiens* 21ST
CENTURY: HYBRID NEUROIMAGING AND NUCLEAR MEDICINE,
5P MEDICINE AND 5G TECHNOLOGY, NEUROBIOLOGY AND NEUROPHYSIOLOGY
OF QUANTUM BRAINS, PSYCHOANALYSIS, ART- MEDICINE,
BIOELEMENTOLOGY AND NUTRICIOLOGY**

©**Volobuev A.**, ORCID: 0000-0001-8624-6981, Dr. habil., Samara State Medical University,
Samara, Russia, volobuev47@yandex.ru

©**Romanchuk T.**, Clinical Hospital «Russian Railways-Medicine»,
Samara, Russia, RomanchukTG@mail.ru

©**Romanchuk N.**, ORCID: 0000-0003-3522-6803, SPIN-code: 2469-9414, M.D.,
Research Institute of Neuroscience of Samara State Medical University;
Samara State Medical University, Samara, Russia, Romanchuknp@mail.ru

©**Bulgakova S.**, ORCID: 0000-0003-0027-1786, SPIN-code: 9908-6292, Dr. habil.,
Samara State Medical University, Samara, Russia, osteoporosis63@gmail.com

Аннотация. Новые открытия в области генетики и эпигенетики, научный союз нейробиологии и нейрофизиологии квантового мозга *Homo sapiens* XXI века, достижения биофизики, гибридной нейровизуализации и ядерной медицины, внедрение технологий нутрициологии и биоэлементологии, 5P Medicine and 5G Technology, тиражирование комплаенса арт-медицины и современного психоанализа позволили управлять когнитивным мозгом человека XXI века. Научный прогресс и 33-летний экспериментальный опыт биофизики в области нейрогерiatrics и нейрокардиологии, нейроэндокринологии и психонейроиммунологии позволили утверждать, что «нервные клетки восстанавливаются», квантовый мозг человека разумного управляем, качественное и здоровое долголетие *Homo sapiens* XXI века достижимо. Человечеству в ближайшей перспективе необходимо познать (открыть, доказать) существование более 450 триллионов нейросинаптических и нейрокосмических взаимодействий когнитивного разума и вселенной.

Abstract. New discoveries in the field of genetics and epigenetics, the scientific union of neurobiology and neurophysiology of the quantum brain *Homo sapiens* of the 21st century, the achievements of biophysics, hybrid neuroimaging and nuclear medicine, the introduction of nutritionology and bioelementology technologies, the 5P of Medicine and 5G Technology, the replication of compliance of art medicine and modern psychoanalysis made it possible to manage 21st century Human cognitive brain. Scientific progress and 33 years of experimental experience of biophysics in the field of neurogeriatrics and neurocardiology, neuroendocrinology and psychoneuroimmunology made it possible to argue that “nerve cells are restored”, the quantum human brain is Controlled, high-quality and healthy longevity *Homo sapiens* of the 21st century is achievable. Humankind needs to know (discover, prove) in the near future the existence of more than 450 trillion neurosynaptic and neurocosmic interactions between the cognitive mind and the universe.

Ключевые слова: генетика синапсов, нейрон, мозг, нейровизуализация, нейроэндокринология, стресс.

Keywords: genetics of synapses, neuron, brain, neuroimaging, neuroendocrinology, stress.

Целью настоящего исследования, является тиражирование новых открытий в области генетики и эпигенетики, научного союза нейробиологии и нейрофизиологии квантового мозга *Homo sapiens* XXI века, достижений биофизики, гибридной нейровизуализации и ядерной медицины, внедрения технологий нутрициологии и биоэлементологии, 5P Medicine and 5G Technology, комплаенса арт-медицины и современного психоанализа.

Человечеству в ближайшей перспективе необходимо познать (открыть, доказать) существование более 450 триллионов ($450\ 000\ 000\ 000\ 000 = 10^{12}$, тысяча миллиардов или миллион миллионов) в системе наименования чисел с короткой шкалой) нейросинаптических и нейрокосмических взаимодействий когнитивного разума и вселенной.

Биокосмос — это триединая живая вселенная, понимаемая человечеством как спонтанный обмен материей, информацией и энергией между элементарными ее частицами. Биокосмология заявила, что современный натурализм имеет множество коннотаций в различных контекстах, но они в первую очередь означают его древнегреческое (аристотелевское) значение (<http://en.biocosmology.ru/>). В то же время заслуживают внимания и другие подходы, например, касающиеся биологического и этнического разнообразия, способствующие эффективным подходам и реализации актуальных форм. Новой культурной интегралистской эпохи. Информационная медицина свидетельствует о необходимости замены существующих теорий практикой психонейрокибернетической диагностики и лечения человечества.

Новые открытия в области генетики и эпигенетики, научный союз нейробиологии и нейрофизиологии квантового мозга *Homo sapiens* XXI века, достижения биофизики, гибридной нейровизуализации и ядерной медицины, внедрение технологий нутрициологии и биоэлементологии, 5P Medicine и 5G Technology, тиражирование комплаенса арт-медицины и современного психоанализа – позволили управлять когнитивным мозгом человека XXI века. Научный прогресс и 33-летний экспериментальный опыт биофизики в области нейрогерiatrics и нейрокардиологии, нейроэндокринологии и психонейроиммунологии – позволили утверждать, что «нервные клетки восстанавливаются», квантовый мозг человека разумного управляем, качественное и здоровое ДОЛГОЛЕТИЕ *Homo sapiens* XXI века – достижимо [1-5, 15, 16].

Каждое слово является информационной частью мира, связанной с отдельным человеком, поскольку человек является квантом человеческого вербального мира, который объединяет людей с трансцендентными существами, и что Космос и Земля являются живыми существами высокой сложности.

Идеальное здоровье — это баланс между телом, разумом, духом и социальным благополучием, но основная проблема заключается в том, как распознать открытие естественной термодинамической причины заболеваний, ее профилактику и психонейроэндокринную терапию. Клетки нового человека генетически гетерологичны материи, тем не менее они переносятся благодаря психической, физической, биохимической, гормональной и иммунологической толерантности, и управляющий квантовый мозг — способствует рождению здорового ребенка. Материя и энергия - это всего лишь два аспекта тройственной информационной сущности реальности, которую только человек может описать, используя свои эмоции, чувства и знания. Человек, как индивидуальная единица общества, своей жизнью и работой по собственной свободной воле определяет свое отношение к истине и добру не только через действие, но и через бездействие по отношению к своему окружению на уровне информационного сосуществования. Новая медицинская эра перешла от базового уровня клеточных ядер молекулярной биологии к уровню атомных ядер с универсальным использованием их магнитного резонанса и его термодинамической интерпретации для удовлетворения человеческого любопытства к земному окружению и смыслу жизни. Некоторые из самых пугающих секретов — это те, которые касаются причины болезни вслед за быстрыми научными разработками. Поэтому каждая часть реальности должна представлять особый интерес для врачей, лиц, оказывающих медицинскую помощь, и неспециалистов, которые хотят знать о последних знаниях, касающихся истины, и которых волнует этика в медицине или финансирование медицинских исследований, тесно связанных с определенным поведением человека и продолжением рода [1, 15, 16].

Каждая дискретная часть Вселенной, рассматриваемая как составляющая систему, является существом (квантом тройственной, неделимой материально-информационно-энергетической реальности или ее множественности), масса которого информационно сбалансирована с его текущей и потенциальной энергией и с его одновременной связью с окружающей средой. На самом деле термодинамический закон эквивалентности массы, информации и энергии Вселенной выражает возведение знака уравнения $E = mc^2$.

Информация (-), в которой материя и энергия понимаются как составляющие два аспекта этой информации, интерпретируется как нечто причинно-следственное. Уравнение разрешает многовековой спор о сущностной и экзистенциальной сущности каждого существа, понимание которого вкладывалось в его постоянно меняющиеся названия, ограничивая его некой чисто информационной концепцией — просто как нематериальное слово, лишенное энергии. Прежде всего, необходимо понять, к чему на самом деле относится слово «бытие». Слово обозначает совокупность всего, что каким-либо образом или каким-то определенным образом существует в сущностном смысле (наиболее важном, именно то, что составляет сущность) или экзистенциальном (сам факт его существования), как в целом по вселенной, так и в форме любой ее части, называемой системой. Существует фундаментальное различие между любым видом реального существа и его просто абстрактно задуманным существованием (в человеческом мышлении), где последнее все чаще ошибочно называют «виртуальным», в то время как сам этот термин происходит от латинского выражения, используемого для обозначения добродетелей или способностей. Информация связывает космическую материю и энергию, которые являются всего лишь двумя аспектами

информационной сущности реальности, и поэтому информация, как реализация совершенной идеи, считается более важной, чем любой из них. Современные математики и биофизики считают, что в материальном мире нет ничего, что нельзя было бы описать математически, в то время как математические модели могут иногда проявляться просто как новости, независимо от намерений исследователей. Причинно-следственные связи существуют в мире как познаваемые именно через математические связи, в то время как материя и форма — разные названия одного и того же. Изображения и звуки воздействуют на органы чувств человека напрямую, но, будучи уже в форме написанных или произнесенных слов, люди должны понимать их содержание благодаря информационному резонансу человека, который, как и любое существо, существует и действует в соответствии с законом квантовой эквивалентности массы, информации и энергии. Отображение букв, цифр или нотных обозначений — это общепринятая информационная человеческая конструкция, служащая для передачи того или иного содержания соответствующим посвященным лицам, отражающая тот факт, что буквы, составленные в определенном порядке, образуют слова, которые правильно понятны только на определенном языке. Цифры относятся ко многим языкам, но очень немногие люди могут различать ноты, и не многие из них, в свою очередь, способны либо читать и преобразовывать их в звуки, либо просто чувствовать красоту, проявляющуюся в отношениях, возникающих между частями целого, а также между ними и самим целым, где это знаменует переход от конкретного существа ко все более абстрактному. Однако каждое такое отображение, независимо от степени понимания, является не меньшей частью информационного поля, доступного каждому сознательно реагирующему человеческому существу, в зависимости от состояния его здоровья, воспитания и образованности, чтобы привести кого-то в некое постоянное состояние, оказать на него решающее влияние или создать мир, который существует благодаря тому, что он произносится.

Уравнение $E = mc^2$ математически выражает триаду объединения материи (Рисунок 1, 2), информации и энергии во вселенной, т.е. формирование, существование и взаимодействие космических структур и процессов. Например, продление продолжительности жизни человека с возрастом организма увеличивается число опухолевых заболеваний [1, 15, 16]. До создания концепции генеративной энтропии было трудно отличить необходимые условия от достаточной причины самоорганизации новообразований из клеток больного или единственного стареющего пациента. Это была извечная мечта человека о легкодоступном объяснении наблюдаемых мировых событий и лечении болезней, сосуществующих с новообразованиями, которые лежат в основе различных медицинских дисциплин. Следовательно, целью врачей является не только уничтожение раковых клеток без нанесения вреда здоровым тканям, но и усиление борьбы с канцерогенными процессами, уже происходящими в предраковых клетках. Неогенез клеток может привести к риску существования многоклеточного организма, но также может помочь контролировать дальнейший рост вида в зависимости от состояния репродуктивного здоровья, которое играет решающую роль в передаче человеческой жизни из поколения в поколение. С этой точки зрения самоорганизующиеся диссипативные неопластические структуры выступают в качестве основного регулятора не только существования и развития человека, но и посредством селективного устранения особей, наименее приспособленных к окружающей среде, гарантируют непрерывное развитие вида *Homo sapiens*.

Биофизические наноплатформы предназначены для обнаружения и интеграции одиночных или множественных входов в соответствии с определенными алгоритмами, такими как логические элементы, и генерирования функционально полезных выходов, таких

как доставка терапевтических препаратов или высвобождение оптически обнаруживаемых сигналов. Используя чувствительные модули, состоящие из небольших молекул, полимеров, нуклеиновых кислот или белков/пептидов, наноплатформы запрограммированы на обнаружение и обработку внешних стимулов, таких как магнитные поля или свет, или внутренних стимулов, таких как нуклеиновые кислоты, ферменты или pH, с помощью трех различных механизмов: сборка системы, разборка системы или преобразование системы.

$$\begin{aligned}
 M &= \frac{m_0}{\left(1 - \frac{v^2}{c^2}\right)^{3/2}} = \gamma m_0, \quad F = \frac{dP}{dt} = \frac{d}{dt}(Mv) = \frac{d}{dt}(\gamma m_0 v) = m_0 \frac{d}{dt}(\gamma v) = m_0 \left[\gamma \frac{dv}{dt} + v \frac{d\gamma}{dt} \right] \\
 \frac{d\gamma}{dt} &= \frac{d\gamma}{dv} \frac{dv}{dt} = \frac{d\gamma}{dv} a, \quad \frac{d\gamma}{dv} = \frac{d}{dv} \left(\frac{1}{\left(1 - \frac{v^2}{c^2}\right)^{3/2}} \right) = \frac{d\gamma}{d\beta} \frac{d\beta}{dv} \text{ where } \beta = \frac{v}{c}, \quad \frac{d\gamma}{d\beta} = \frac{d}{d\beta} \left(\frac{1}{\left(1 - \beta^2\right)^{3/2}} \right) \\
 &= \frac{1}{2} (2\beta) \left(1 - \beta^2\right)^{-5/2} = \beta \left(1 - \beta^2\right)^{-5/2} \\
 \frac{d\gamma}{dv} &= \frac{\beta \left(1 - \beta^2\right)^{-5/2}}{1/c} = \frac{v}{c^2} \left(1 - \frac{v^2}{c^2}\right)^{-5/2} \\
 \therefore F &= m_0 \left[\gamma \frac{dv}{dt} + v \frac{d\gamma}{dt} \right] = m_0 \left[\gamma \frac{dv}{dt} + v \frac{v}{c^2} \left(1 - \frac{v^2}{c^2}\right)^{-5/2} a \right] = m_0 \left[\gamma a + \frac{v^2}{c^2} \left(1 - \frac{v^2}{c^2}\right)^{-5/2} a \right] \\
 &= m_0 a \left[\frac{1}{\left(1 - \frac{v^2}{c^2}\right)^{3/2}} + \frac{v^2}{c^2} \frac{1}{\left(1 - \frac{v^2}{c^2}\right)^{5/2}} \right], \quad \gamma = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \Rightarrow F = m_0 \gamma \left[\frac{1}{\gamma^2} + \frac{v^2}{c^2} \frac{1}{\gamma^3} \right] = m_0 \gamma \left[\frac{1}{\gamma^2} + \frac{v^2}{c^2} \frac{1}{\gamma^3} \right] = m_0 \gamma \left[\frac{1}{\gamma^2} + \frac{v^2}{c^2} \frac{1}{\gamma^3} \right] \\
 \therefore F &= m_0 a \left[\frac{1}{\left(1 - \frac{v^2}{c^2}\right)^{3/2}} \right], \quad W = \int F dx = \int \frac{m_0 a}{\left(1 - \frac{v^2}{c^2}\right)^{3/2}} dx = m_0 \int \frac{1}{\left(1 - \frac{v^2}{c^2}\right)^{3/2}} \frac{dv}{dt} dx = m_0 \int \frac{v}{\left(1 - \frac{v^2}{c^2}\right)^{3/2}} dv \\
 u &= 1 - \frac{v^2}{c^2} \Rightarrow W = m_0 \left[\frac{c^2}{-2} \int \frac{-2v}{u^{3/2}} \right] = m_0 \left[\frac{-c^2}{2} \left[-\frac{2}{u^{1/2}} \right] \right] = m_0 \left[\frac{c^2}{u^{1/2}} \right] = m_0 \left[\frac{c^2}{\left(1 - \frac{v^2}{c^2}\right)^{1/2}} \right] + C \\
 W=0 \Rightarrow v=0 \Rightarrow C &= -m_0 c^2, \quad W = \frac{m_0 c^2}{\left(1 - \frac{v^2}{c^2}\right)^{1/2}} - m_0 c^2 \Rightarrow W + m_0 c^2 = \frac{m_0 c^2}{\left(1 - \frac{v^2}{c^2}\right)^{1/2}} \\
 \text{Total Energy} &= W + m_0 c^2 = M c^2 \\
 \text{moving} \quad \text{not moving}
 \end{aligned}$$

Рисунок 1. Уравнение $E = mc^2$

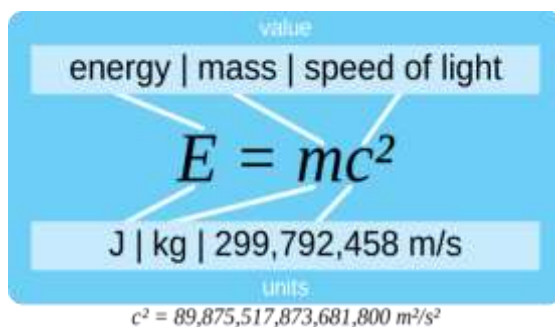


Рисунок 2. Триада объединения материи (массы, информации и энергии): уравнение $E = mc^2$

Современное понимание механизмов функционирования генома, эпигенома, их взаимоотношений с факторами окружающей среды повышает точность диагностики заболеваний, позволяет разрабатывать персонализированные функциональные диеты и выявлять среди известных или вновь созданных лекарственных средств те, которые имеют эпигеномную направленность. Понимание управления эпигенетической регуляцией является ключевым для объяснения и модификации процесса старения и активного долголетия как организма человека в целом, так и головного мозга в частности [3, 4, 14-16].

Эпигенетическая нагрузка и аллостатическая перегрузка снижает как общую работоспособность организма, так и его физическую, профессиональную и когнитивную составляющие. Циркадианный стресс оказывает патологическое влияние на человека, во все его возрастные периоды жизнедеятельности. Современная эпигенетическая защита *Homo Sapiens brain* позволит с помощью генетических и эпигенетических программ старения управлять здоровым долголетием, посредством мультимодальных инструментов: комбинированного и гибридного информационного кластера в диагностике, лечении, профилактике и реабилитации когнитивных нарушений и когнитивных расстройств; регуляции эпигенетических часов под контролем искусственного интеллекта для ранней диагностики, лечения и профилактики здорового старения *Homo sapiens*; эпигенетического регулирования сердечно-сосудистого старения для замедления развития сосудистой деменции и болезни Альцгеймера; профилактики полипрагмазии через комбинированное применение питательной эпигенетики и фармэпигенетики; нутригенетики и нутригеномики — персонализированного питания «мозга и микробиоты» — медицинской программы пациента; биочипирования, нейронных и мозговых чипов, технологий секвенирования следующего (нового) поколения для создания информативных биомаркеров; new Epigenetics *Homo sapiens* and *Homo sapiens brain*.

Культурная парадигма здоровья мозга *Homo sapiens* в исследовании «Активное долголетие: биофизика генома, нутригеномика, нутригенетика, ревитализация» активизирует проникновение эволюционных и социально-когнитивных нейрокоммуникаций мозга человека в современные нейротехнологии ядерной медицины, новую 5P Medicine and 5G technology [1, 15, 16].

Ядерная медицина, нейрогериатрия и нейроэндокринология — это настоящие и будущие мультидисциплинарные и межведомственные исследования, по взаимосвязанным направлениям: 1. Виртуальная реальность в реабилитации: новинки и прототипы. 2. Неинвазивная стимуляция мозга при хронических нарушениях сознания. 3. Транскраниальная электрическая стимуляция мозга в нейрореабилитации. 4. Терапевтическая транскраниальная магнитная стимуляция в нейрореабилитации. 5. ТМС-картирование моторной коры: применение в нейрореабилитации. 6. Инструменты клинической оценки в нейрореабилитации. 7. Нейроиммунологические исследования. 8. Нейродегенеративные заболевания (новое). 9. Когнитивные нарушения и реабилитация (новое). 10. Индивидуализированный подбор ноотропной терапии. 11. Программа индивидуализированного подбора ноотропов под контролем ЭЭГ-мониторинга. 12. Исследование и разработка биосовместимых наноматериалов и наноструктурированных поверхностей для медицинских целей. 13. Локальная доставка биологически активных веществ. 14. Исследование физических свойств отдельных биомолекул и их комплексов, разработка методов визуализации на молекулярном уровне. 15. Прикладные исследования в области плазмоники и ближнеполевой оптики для биомедицинской диагностики. 16. Обогащенная биоэлементология и нутрициология мозга. 17. Новый нейрогенез и нейропластичность с достаточным функциональным и энергетическим питанием мозга. 18. Оценка комбинированного суммарного риска воздействия на мозг *Homo sapiens*: патологического ускоренного старения мозга, церебрального COVID-19 воздействия, технологий ядерной медицины. 19. Современные нейротехнологии ядерной медицины: радиопротекторная фармацевтика и нутрициология, радиомодуляторы и радиомитигаторы. 20. Нейрокоммуникации гиппокампа с «винчестерами» памяти. 21. Нейротехнологии ядерной медицины, новая 5P Medicine and 5G technology. 22. Диагностическая, лечебно-прогностическая программа: болезнь Альцгеймера и ядерная медицина (БАЯМ-365/22/77).

Сформирована новая авторская мультидисциплинарная и мультипарадигмальная платформа, через призму фундаментально-прикладных алгоритмов/инструментов/технологий на патогенез, диагностику, лечения и профилактику данной нейродегенерации («Альцгеймера болезни»), которая позволяет стратегически моделировать и прогнозировать время (возраст) наступления когнитивного снижения при Alzheimer's disease [1, 2].

Когнитивный мозг *Homo sapiens* — это биологические, биофизические, нейрофизиологические и медико-социальные парадигмы обмена информацией. Современные коммуникации — это, многоуровневые, мультипарадигмальные и междисциплинарные модели обмена информацией. Нейрогенетика является центром мультидисциплинарных и межведомственных исследований, использующих передовые методы, с участием 5P Medicine and 5G technology [1, 2].

Рассматриваемая сложная более чем 115-летняя проблемная парадигма «Альцгеймера болезни» (Alzheimer's disease) является авторским мультидисциплинарным ответом через призму фундаментально-прикладных алгоритмов/инструментов/технологий на патогенез, диагностику, лечения и профилактику данной нейродегенерации [6, 7].

Для нового нейрогенеза и нейропластичности, для управления нейропластичностью и биологическим возрастом человека, для современной нейрофизиологии и нейрореабилитации когнитивных нарушений и когнитивных расстройств необходимо достаточное функциональное и энергетическое питание мозга с использованием современных нейротехнологий ядерной медицины [7, 8, 19].

Современные технологии искусственного интеллекта способны на многое, в том числе и прогнозировать когнитивные нарушения и когнитивные расстройства, с помощью комбинированной и гибридной нейровизуализации, секвенирования нового поколения и др., с целью начала своевременной и эффективной реабилитации мозга *Homo Sapiens* [8, 17, 18].

Мозг *Homo sapiens* — это следующий рубеж для здравоохранения. Слияние комбинированных и гибридных методов нейровизуализации с технологиями искусственного интеллекта, позволяет понять и диагностировать неврологические расстройства и найти новые методы реабилитации и медико-социального сопровождения, которые приведут к улучшению психического здоровья [8, 9]. Тяжесть когнитивных нарушений во многом зависит от времени начала ранней профилактики, тяжести депрессивного расстройства, возраста больного, нейроэндокринной, церебральной и цереброваскулярной патологии [9-11].

В исследовании [9-14], даны ответы на семь главных парадигмальных вопросов рассматриваемой нейродегенерации (Alzheimer's disease): 1. Возраст наступления когнитивного снижения при Alzheimer's disease, начинается в 30 лет, а после 45 лет резко отличается у мужчин и женщин, и в первую очередь связан гормональной вариабельностью. Заместительная гормональная терапия может помочь предотвратить болезнь Альцгеймера у миллионов женщин, подверженных риску развития этого заболевания. 2. Раннюю и ультра раннюю профилактику когнитивного снижения при болезни Альцгеймера, целесообразно структурировать с коморбидными и полиморбидными заболеваниями сопровождающиеся когнитивным снижением. 3. Раннее начало диспансерной вариабельности мужских и женских половых гормонов при здоровом старении организма человека, будет способствовать сохранению «Когнитивного мозга». 4. Новая роль персонизированной генетики и эпигенетики Alzheimer's disease, состоит в синхронизации диагностических и лечебно-профилактических подходов. 5. Кратность диспансерных алгоритмов/инструментов/технологий нейровизуализации и нейропсихологического тестирования, зависит от комплексного участия 5P Medicine and 5G Technology. 6. Классическое применение принципов ведения ЗОЖ, физической активности, лечебной физкультуры, диетического и

лечебного питания, функционального и сбалансированного питания, нутрициологии и биоэлементологии мозга *Homo sapiens*. 7. Ранняя профилактика электромагнитной нагрузки и перегрузки, искусственного интеллекта, виртуальной и дополненной реальности — при прогрессировании индивидуального когнитивного снижения, является стратегическим выбором *Homo Sapiens* о будущем активном и здоровом долголетии.

Нейрофизиология и нейрореабилитация когнитивных нарушений и когнитивных расстройств, предусматривает следующие диагностические, лечебные и профилактические направления [8]: Генетика (геномные исследования, секвенирование РНК и ДНК нового поколения). Эпигенетика (эпигеном и старение, фенотипические исследования и др.). Нейропсихологическое тестирование (МОСА, MMSE, Mini-Cog, FAB, TMT, GDS). Комбинированная и гибридная нейровизуализация, секвенирование нового поколения. Метаболомика, метагеномика, микробиота. Сбалансированное, функциональное и безопасное питание. Искусственный интеллект, искусственные нейронные сети. Биочипирование, нейронные и мозговые чипы. Комбинированная и гибридная нейрореабилитация. Персонализированное управление возрастом. Медико-социальное и экономическое сопровождение при болезни Альцгеймера с помощью бытовых роботов и медицинских биороботов. Системное нейрокогнитивное и нейроэкономическое принятие решений становится одной из величайших проблем качественной жизни *Homo sapiens* в XXI веке. Исследован процесс принятия решений человеком на нейрокогнитивном, нейросоциальном и нейроэкономическом уровнях [20].

Методы управления нейропластичностью позволяют провести своевременную профилактику факторов, снижающих нейропластичность, сохранить факторы положительного влияния на нейропластичность, а главное — своевременно применить в практическом здравоохранении комбинированные методы сохранения и развития нейропластичности головного мозга человека. Современная наука рассматривает человека, человечество и биосферу как единую систему, с растущими демографическими, продовольственными и медицинскими проблемами. Главный двигатель долголетия человека — это, когда микробиологическая память микробиоты остаётся стабильной, а рацион функционального (здорового) диетического питания и структура здоровой биомикробиоты — функционируют почти неизменными. Здоровая биомикробиота обеспечивает стабильность функционирования и своевременного перепрограммирования в гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой оси, в работе двунаправленных кишечно-мозговых связей «когнитивного и висцерального мозга». Установлена роль кортизола, эстрогена, тестостерона и окситоцина - в возрастных изменениях функций головного мозга, и в процессе когнитивного и социально-эмоционального старения [1-4, 12].

Мозг человека — это биологические, биофизические, нейрофизиологические и медико-социальные парадигмы обмена информацией. Современные коммуникации — это многоуровневые, мультипарадигмальные и междисциплинарные модели обмена информацией. Внедрение авторских фундаментальных и прикладных разработок за 33-х летний период позволили сформировать систему алгоритмов и инструментов управления нейропластичностью. Новые компетенции психонейроиммуноэндокринология и психонейроиммунология играют стратегическую роль в междисциплинарной науке и межведомственном планировании и принятии решений. Квалифицированный разум создает и совершенствует когнитивный потенциал МОЗГА. «Нейроинтерфейсный камень» самооценки *Homo sapiens* для самоактуализации и самореализации личности - это, самооткрытие, саморазвитие, самообладание, самореализация. *Brain Homo sapiens* работая в режиме гениальности (таланта, креативности) требует создания и поддержание современных

нейрокоммуникаций между новой корой и гиппокампом (библиотекой памяти, винчестером памяти), формированием новых структурно-функциональных нейрокоммуникаций в brain *Homo sapiens* которые происходят непрерывно на протяжении всей жизнедеятельности от рождения до сверхдолголетия, и имеют творческие преимущества в эпоху современного нейробыта и нейромаркетинга [1, 2, 20].

Стресс может влиять на здоровье на протяжении всей жизни, однако нет единого мнения о том, какие виды и аспекты стресса имеют наибольшее значение для здоровья и болезней человека. Отчасти это связано с тем, что «стресс» — это не монолитное понятие, а скорее возникающий процесс, который включает взаимодействие между индивидуальными факторами и факторами окружающей среды, историческими и текущими событиями, аллостатическими состояниями и психологической и физиологической реактивностью. Многие из этих процессов сами по себе были установлены как «стресс». Наука о стрессе получила бы дальнейшее развитие, если бы исследователи приняли общую концептуальную модель, которая включает эпидемиологические, аффективные и психофизиологические перспективы, с более точным языком для описания мер стресса. Факторы стресса возникают в контексте жизни человека, представленные контекстуальными факторами [21].

Эти контекстуальные факторы включают индивидуальные характеристики, такие как личностные и демографические факторы, окружающая среда, в которой человек живет, текущее и прошлое воздействие стрессоров и защитные факторы; все это в совокупности определяет базовое аллостатическое состояние физиологической регуляции и нейросетевую парадигму и призму, через которую стрессоры воспринимаются и получают значение. Контекстуальные факторы и привычные процессы вместе влияют на психологические и физиологические реакции на острые и повседневные стрессоры. Исследовано, что эти реакции, если их не регулировать, приводят к аллостатической нагрузке и, в конечном счете, к биологическому старению и ранним заболеваниям. Несмотря на широко распространенное мнение о том, что стресс важен при изучении здоровья и старения, существуют критические барьеры, препятствующие научному прогрессу.

Функционально-сбалансированные пищевые эмоции (хлеб и эмоции) — это комбинированное лечение с применением функциональных продуктов питания (персонифицированных по содержанию макро- и микроэлементов, витаминов и клетчатки). Функциональные продукты питания, здоровая биомикробиота, здоровый образ жизни и управляемое защитное воздействия окружающей среды, искусственный интеллект и электромагнитная информационная нагрузка/перегрузка ответственны за работу иммунной системы человека и её способности своевременного иммунного ответа на пандемические атаки [1, 2, 12].

Функциональные продукты питания различные по составу, оказывают системное воздействие как на гуморальные и гормональные циркадианные колебания, так и на персонифицированное состояние здоровья, и его полиморбидность. Включение в комбинированную схему лечения и профилактики заболеваний функционального продукта питания обусловлено его сбалансированностью по содержанию микро и макроэлементов, витаминов и минералов, клетчатки и др., необходимых мужскому и женскому организму человека как для профилактики гормональных нарушений в репродуктивной системе, так и для диетического, профилактического и функционального питания при диссомнии, десинхронозе. В исследовании [1, 2, 5, 12], сделаны следующие выводы:

микробиологическая память будет оставаться стабильной, когда рацион функционального (здорового) диетического питания и здоровая биомикробиота остаются почти неизменными; новая управляемая здоровая биомикробиота и персонализированное

функциональное и сбалансированное питание «мозга и микробиоты» — это долговременные медицинские программы пациента, которые позволяют проведению профилактики полипрагмазии; персонализированные функциональные диеты на основе алгоритмов искусственного интеллекта улучшают гликемические реакции на диетические продукты. другие персонализированные терапевтические применения диетической-иммуно-метаболической оси включают функциональные пробиотические добавки и/или функциональное диетическое планирование, основанное на профилях микробиома; иммунная система человека и микробиота совместно эволюционируют, и их сбалансированное системное взаимодействие происходит в течение всей жизни. эта тесная ассоциация и общий состав, и богатство микробиоты играют важную роль в модуляции иммунитета хозяина и могут влиять на иммунный ответ при вакцинации; наличие инновационных технологий, таких как секвенирование следующего поколения и коррелированные инструменты биоинформатики, позволяют глубже исследовать перекрестные нейросетевые взаимосвязи между микробиотой и иммунными реакциями человека; микробиота представляет собой ключевой элемент, потенциально способный влиять на функции антигена вызывать защитный иммунный ответ и на способность иммунной системы адекватно реагировать на антигенную стимуляцию (эффективность вакцины), действуя в качестве иммунологического модулятора, а также природного адьюванта вакцины.

Иммунный гомеостаз — это баланс между иммунологической толерантностью и воспалительными иммунными реакциями является ключевой особенностью в исходе здоровья или болезни. Здоровая микробиота — это качественное и количественное соотношение разнообразных микробов отдельных органов и систем, поддерживающее биохимическое, метаболическое и иммунное равновесие макроорганизма, необходимое для сохранения здоровья человека. Микробиота кишечника оказывает сильное влияние на форму и качество иммунной системы, соответственно, иммунная система определяет состав и локализацию микробиоты. Таким образом, здоровая микробиота непосредственно модулирует кишечный и системный иммунный гомеостаз. Тиражирование функциональных продуктов питания для внедрения инноваций функционально-сбалансированного питания: стратегия формирования иммунитета и здоровой микробиоты — от здоровья матери и ребенка до активного долголетия 80+, 90 лет и старше. Внедрение новых компетенций психонейроиммуноэндокринология и психонейроиммунология, позволила: созданию коммуникационного информационного пространства - новая управляемая здоровая биомикробиота и персонализированное функциональное и сбалансированное питание «мозга и микробиоты» — как долговременная медицинская программа пациента, которая позволяет комбинированному применению питательной эпигенетики и фармэпигенетики, а главное проведению профилактики полипрагмазии, актуализации общественного кластера: функциональные продукты питания, здоровая биомикробиота, здоровый образ жизни и управляемое защитное воздействия окружающей среды, искусственный интеллект и электромагнитная информационная нагрузка/перегрузка – ответственны за работу иммунной системы и её способности своевременного иммунного ответа на пандемические атаки, тиражированию основных современных инструментов и методик эпигенетической защиты здорового старения и долголетия человека разумного, актуализации новой современной роли иммунного гомеостаза, с использованием микро- и макроэлементов, здоровой микробиоты, для своевременного иммунного ответа организма человека на инфекционные «вызовы», тиражированию авторских разработок [1, 2], которые позволяют управлять острым и хроническим стрессом, снижают аллостатическую перегрузку, повышают

нейропластичность мозга, включают гибридные и комбинированные инструменты и методики нейрореабилитации и психонейроиммунореабилитации.

Таким образом, нейродегенеративные и возраст — ассоциированные хронические заболевания, при которых имеют место такие патофизиологические проявления как нестабильность генома и эпигенома, окислительный стресс, хроническое воспаление, укорочение теломер, утрата протеостаза, митохондриальные дисфункции, клеточное старение, истощение стволовых клеток и нарушение межклеточной коммуникации преимущественно инициируются несбалансированным питанием и дисбалансом симбиотической кишечной микробиоты. Суммарный геном нормальной микробиоты содержит в 100 раз больше генов, чем геном человека. В микробных сообществах, относящихся к нормальной микрофлоре человека, эволюционно сформировались межклеточные сети, представляющие систему трофических и энергетических взаимосвязей внутри кишечного микробиоценоза. Учитывая, что 90% энергии для клеток пищеварительного тракта производится кишечными бактериями и именно микроорганизмы являются ключевым звеном, стартерами возникновения, а затем эволюции и эпигенетики биологической жизни, включая человека, на нашей планете — необходимо соответствующее управление биоэнергией. По мере старения организма происходит относительно быстрая потеря гормонов яичников у женщин после менопаузы и постепенное, но действительно значительное снижение тестостерона у мужчин. Репродуктивное старение как у мужчин, так и у женщин оказывает негативное влияние на нервную функцию и представляет собой значительный возрастной фактор риска нейродегенеративных заболеваний, в первую очередь болезни Альцгеймера [1, 2, 7].

Ключевым положительным фактором всех исследований является возраст начала менопаузальной гормонотерапии, раннее начало гормонотерапии в период менопаузы является защитным от болезни Альцгеймера. Нейроэндокринологические мультимодальные методы позволяют существенно увеличить продолжительность активной и качественной здоровой жизни человека [1, 2, 7].

Время начала терапии экзогенными эстрогенами также высоко достоверно ассоциировалось с риском деменции: если заместительная гормональная терапия начиналась в первые 5 лет после наступления менопаузы, риск развития болезни Альцгеймера был существенно ниже. Комбинация эстрогенов, IGF-1 или других нейротрофических факторов в определенные временные интервалы, например, в период легких и умеренных когнитивных нарушений, предшествующей тяжелой нейродегенерации, может обеспечить терапевтическую стратегию у пациентов с болезнью Альцгеймера в постменопаузе.

Кроме того, эстрогены действуют в головном мозге, регулируя широкий спектр поведения и физиологических функций у обоих полов [7]. По мере старения организма происходит относительно быстрая потеря гормонов яичников у женщин после менопаузы и постепенное, но действительно значительное снижение тестостерона у мужчин. Репродуктивное старение как у мужчин, так и у женщин оказывает негативное влияние на нервную функцию и представляет собой значительный возрастной фактор риска нейродегенеративных заболеваний, в первую очередь болезни Альцгеймера [7].

В исследовании [1, 2, 7] установлено, что программа лечения и профилактики когнитивных нарушений и когнитивных расстройств «Болезнь Альцгеймера и ядерная медицина (БАЯМ- 365 /22 / 77)» обеспечивает работу квалифицированного РАЗУМА, сопровождает создание и совершенствование не только когнитивного потенциала МОЗГА, но и управление когнитивной реабилитацией при болезни Альцгеймера. Эффективность стратегических мероприятий когнитивной реабилитации напрямую зависит от

биоформы здоровой микробиоты и синхронизации работы «висцерального и когнитивного мозга». Нейросоциологическое и нейроэкономическое сопровождение новой когнитивной реабилитации при болезни Альцгеймера потребует реинкарнации информационного взаимодействия современного человека в процессе всей жизнедеятельности. Таким образом, интегративная рабочая модель эмоций и стресса, в которой указаны временные рамки для измерения стресса — острого, событийного, ежедневного и хронического позволяет формировать более точный язык для измерения стресса [1, 2].

Эмоции, если их не регулировать, приводят к аллостатической нагрузке/перегрузке и, в конечном счете, к биологическому старению и ранним заболеваниям. *Brain Homo sapiens* работая в режиме гениальности (таланта, креативности) требует создания и поддержания современных нейрокоммуникаций между новой корой и гиппокампом (библиотекой памяти, винчестером памяти), формированием новых структурно-функциональных нейрокоммуникаций в *Brain Homo sapiens* которые происходят непрерывно на протяжении всей жизнедеятельности от рождения до сверхдолголетия, и имеют творческие преимущества в эпоху современного нейробыта и нейромаркетинга.

Эмоциональные состояния, наряду со многими другими признаками психического состояния, обеспечивают причинно-следственные объяснения поведения. Эмоции являются «целенаправленными», потому что они направлены на подготовку организма к реагированию на ситуации, которые неоднократно возникали на протяжении эволюции. На концептуальных стадиях развития эмоции становятся более дифференцированными и разнообразными, поскольку когнитивный мозг *Homo sapiens* (индивида/персоны/личности) откладывает воспоминания об эмоциональных событиях, часто вызванных социальными взаимодействиями, оценивает ситуации и развивает механизмы преодоления, включая ожидание, соответствующие уровни возбуждения и когнитивный контроль эмоционального поведения.

Когнитивный мозг *Homo sapiens* интегрирует и синхронизирует нейробиологические, нейрофизиологические и нейроэндокринологические эмоции, способствующие состраданию и межсубъективности, которые помогут уменьшить стресс и повысить сострадательное посредничество для разрешения конфликтов.

Иммунология придерживается общебиологического принципа соотношения структуры и функции: иммунная система — система лимфоидных клеток, органов и тканей. Единственные специфические клетки иммунной системы – лимфоциты. Как и все другие системы в целом организме, иммунная взаимодействует со всеми остальными: с нервной, эндокринной, сердечно-сосудистой, всеми клетками крови, включая миелоидные клетки-исполнители воспалительных реакций в тканях (innate immunity). Миелоциты (нейтрофилы, макрофаги, эозинофилы, базофилы, тучные клетки), будучи активированными, развивают неспецифические воспалительные реакции в тканях, описанные много веков назад *tumor, calor, dolor et functio laesa*, а в последние 15 лет - innate immunity [22].

Основные функции иммунной системы [22]: активное поддержание иммунной толерантности (доминантной, транстолерантности) ко множеству веществ, происходящих как из собственных тканей организма, так из внешней среды; цитотоксичность в отношении собственных стареющих или поврежденных какой-либо травмой (в том числе инфекцией, но не только) клеток: клиренс внутренней среды организма от продуктов распада собственных клеток и тканей, заодно и от каких-то веществ, проникающих из внешней среды. Наука об когнитивном мозге (Cognitive brain science) – это новая, современная, молодая мультидисциплинарная и мультипарадигмальная научная платформа, включающая ядерную

медицину, нейробиологию, нейрофизиологию, нейроэндокринологию, нейроиммунологию и др., через призму фундаментально-прикладных алгоритмов/инструментов/технологий на патогенез, диагностику, лечения и профилактику нейродегенеративных заболеваний. Циркадианное, электромагнитное и нутрициологическое старение – это энергетическая, квантовая, биофизическая и биохимическая потеря управляемости когнитивным мозгом хронобиологических процессов, связанных с возраст-ассоциированными заболеваниями (синдромами, симптомами). Сформирована новая авторская мультидисциплинарная и мультипарадигмальная платформа, через призму фундаментально-прикладных алгоритмов/инструментов/технологий на патогенез, диагностику, лечения и профилактику данной нейродегенерации («Альцгеймера болезни», сосудистой деменции), которая позволяет стратегически моделировать и прогнозировать время (возраст) наступления когнитивного снижения при Alzheimer's disease [1, 2, 6-11, 13, 14, 18, 19, 25, 30-33].

Когнитивный мозг *Homo sapiens* – это биологические, биофизические, нейрофизиологические и медико-социальные парадигмы обмена информацией. Современные технологии ядерной медицины позволяют восстановить структурно-функциональный cognitive brain [1, 2, 5-7, 19].

Мозг стареет, мы склонны испытывать когнитивное снижение и подвержены большему риску нейродегенеративных заболеваний, в первую очередь болезни Альцгеймера и деменции. Симптомы хронических нервно-психических заболеваний также обостряются в процессе старения. Однако процесс старения не оказывает на людей единообразного воздействия; и, по сути, процесс старения не представляется единообразным даже внутри отдельного человека. Современные нейровизуализационные исследования старения мозга и использования информативных биомаркеров старения организма, включая длину теломер, эпигенетические часы и силу захвата и т. д., устанавливают прогноз хронологического возраста у здоровых людей. В настоящее время они применяются к группам гериатрических, неврологических и психиатрических заболеваний, чтобы дать представление о том, как эти заболевания взаимодействуют с процессом старения, и дать индивидуальные прогнозы о будущем здоровье мозга и тела. Исследуется интеграции различных видов биологических измерений, как из мозга, так и тела, чтобы построить более полные модели процесса биологического старения. Главная задача проведения гериатрической оценки базовой активности в повседневной жизни пожилого человека (шкала Бартел), оценки повседневной инструментальной активности (шкала IADL) и нейропсихологического тестирования когнитивных функций (память, внимание, речь, праксис, гнозис, мышление (шкалы: Mini Cog; MMSE; MOCA) — это, определение дальнейшей маршрутизации пожилого человека при когнитивном снижении (когнитивных нарушениях и когнитивных расстройствах), с проведением дообследования (нейровизуализации). Нейропсихологическое тестирование является ранним инструментом диагностики Деменции и болезни Альцгеймера, когда нет клинической картины указанных заболеваний. Если нет базовых тестирований амбулаторно, то происходит поздняя диагностика. Кроме того, ранние признаки Деменции и болезни Альцгеймера не замечают (не признают как болезнь) в семье родственники и знакомые.

Церебральный атеросклероз и хроническая ишемия мозга один из самых распространённых диагнозов на приёме у гериатра, невролога и терапевта для пациентов старшей возрастной группы. Наибольшее влияние в развитии хронической ишемии головного мозга оказывают атеросклероз, артериальная гипертензия, их сочетание. Атеросклеротическое поражение крупных сосудов, которые со временем стенозируются, заслуживают внимания - гемодинамически значимые стенозы. Для гипертонического поражения, наоборот, характерно повреждение мелких сосудов головного мозга. Особенно

опасно кризовое течение гипертонии, во время которого значительно возрастает нагрузка на сосуды. Поражённые атеросклерозом артерии и гипертония, не в состоянии поддерживать нормальный мозговой кровоток. Возрастные заболевания. Основные возраст-ассоциированные заболевания: старческая астения, артериальная гипертония, сахарный диабет, остеопороз, анемия и др. Все перечисленные заболевания влияют на когнитивное снижения мозга. Необходимо, кроме перечисленных заболеваний, особое внимание обращать на лечение и профилактику анемий (железодефицитная и др.), а также на гиперкоагуляционный синдром (густая кровь) — нарушение способно стать причиной развития ряда тяжелых заболеваний. Напомним, что кровь — основная биологическая жидкость, которая выполняет ряд важных функций в организме. Она транспортирует питательные вещества и кислород во внутренние органы, а также обеспечивает иммунитет. От состава, консистенции и вязкости зависит здоровье. Важно, чтобы уровень всех составляющих был сбалансирован. Вязкость является показателем соотношения жидкой основы и клеточной массы. Так, при недостатке эритроцитов развивается анемия, и плазма приобретает чрезмерно жидкую консистенцию, а их избыток провоцирует ее сгущение.

Полипрагмазия определяется как одновременное назначение пяти и более лекарственных препаратов для длительного применения. Явление чаще встречается у пациентов пожилого или старческого возраста и сопряжено со значительным повышением риска нежелательных явлений, увеличением длительности госпитализации и ухудшением исходов. Один из популярных способов классификации полипрагмазии: малая (одновременное назначение 2-4 лекарств), большая (5-9 лекарств одновременно), чрезмерная (назначение 10 и более лекарственных средств). Основные проблемы медикаментозной терапии пожилых граждан: 1) увеличение потребности в лекарственных средствах; 2) возраст-опосредованные изменения фармакокинетики и фармакодинамики назначаемых препаратов; 3) возрастные особенности межлекарственных взаимодействий; 4) самолечение.

Регулярный контроль и корректировка лечения. Врач должен выбрать критерии, методы, средства и сроки контроля фармакотерапии. С ними нужно ознакомить пациента, объяснить ему, как правильно вести контроль и какие нежелательные побочные реакции могут возникнуть. Они могут быть неспецифическими, например, привести к усугублению гериатрических синдромов, таких как внезапные падения, деменция, спутанность сознания, недержание мочи. Консультации должны проходить регулярно, по определенным датам. Современное и своевременное внедрение эпигенетических постулатов питания от «Здоровое питание матери — лучшее начало жизни» до «Здоровое питание человека — обеспеченное здоровое старение» позволит эффективной реализации программ долголетия и сверхдолголетия *Homo sapiens* и мозга *Homo sapiens*. Функциональные продукты питания и их целевые пищевые компоненты могут вызывать защитные эпигенетические модификации на протяжении всей жизни, причем питание на ранних этапах жизни особенно важно. Врачами гериатрами разработаны принципы диетического питания, для улучшения когнитивных функций. Пакет диетических рекомендации направлен не только в медицинские организации, но и во все социальные учреждения, пансионаты, а также, для пациентов, находящихся в системе долговременного ухода на дому, общественные и волонтерские организации. Физическая активность и лечебная физическая культура. Согласно рекомендациям лечащего врача с учетом показаний и противопоказаний. Циркадианный сон. Гигиена сна и профилактика бессонницы.

Нейронаука (neuroscience) — междисциплинарная область знаний, охватывающая широкий спектр исследований мозга и нейронных процессов: от молекулярных структур, до работы нейронных сетей и мозга в целом, структуры мозга и функционирования нервной

системы, связи нервных процессов с общей физиологией и поведением человека. Нейронаука сформировалась, выйдя за рамки нейробиологии и включив в себя методы нейрофизиологии, медицины, фармакологии, генетики. Исследования взаимосвязей нервной системы с различными аспектами человеческой деятельности позволили включить в нейронауку методы психологии, лингвистики, информатики, когнитивных наук и прийти к формированию множества новых дисциплин, таких как нейропсихология, нейроэтика, нейроинформатика и др. [1, 2, 5, 12].

Основа методов нейронауки - нейровизуализация, или фиксация и непосредственная визуализация функционирования различных отделов мозга и других участков нервной системы при определенных состояниях человека и выполнении человеком тех или иных действий: магнитно-резонансная томография (МРТ) — способ получения изображений внутренних отделов мозга с использованием ядерного магнитного резонанса; функциональная магнитно-резонансная томография (фМРТ) — позволяет определить активацию определенной области головного мозга во время его нормального функционирования под влиянием различных физических факторов и при различных состояниях; позитронно-эмиссионная томография (ПЭТ) — радионуклидный томографический метод исследования внутренних органов человека или животного. Метод основан на регистрации пары гамма-квантов, возникающих при аннигиляции позитронов с электронами; магнитоэнцефалография (МЭГ) — нейровизуализационная технология, используемая для измерения с помощью особо чувствительных устройств тех магнитных полей, которые производит электрическая активность головного мозга; электроэнцефалография (ЭЭГ) — метод исследования функционального состояния головного мозга путем регистрации его биоэлектрической активности; транскраниальная магнитная стимуляция — технология, благодаря которой можно активизировать или, наоборот, замедлять работу отдельных зон мозга; айтрекинг, или окулография (eye tracking, oculography) — технология, отслеживающая движения глаз и позволяющая проследить последовательность, с которой глаза наблюдателя фиксируют различные части рассматриваемого объекта.

Эффективность когнитивных тренингов для профилактики и лечения болезни Альцгеймера и Деменции, зависит, как от результатов качественного и полного пакета нейропсихологического тестирования, методов нейровизуализации, так и от персонального участия гражданина, родственников, общественности, медикосоциального сопровождения. Современная проблема нейробиологии заключается в определении того, как анатомическая структура влияет на сложную функциональную динамику мозга. Как крупномасштабные схемы мозга ограничивают состояния нейронной активности и переходы между этими состояниями? Энтропийная модель динамики мозга, основанная на трактографии белого вещества, показывает, что наиболее вероятные состояния мозга, характеризующиеся минимальной энергией, демонстрируют общие профили активации в разных областях мозга: локальные пространственно-непрерывные наборы областей мозга, напоминающие когнитивные системы, часто активируются совместно. Прогнозируемая скорость активации этих систем сильно коррелирует с наблюдаемой скоростью активации, измеренной в отдельном наборе данных фМРТ в состоянии покоя, что подтверждает полезность модели максимальной энтропии для описания нейрофизиологической динамики. Внутрисистемные и межсистемные энергии четко разделяют когнитивные системы на отдельные категории, что подтверждает существование энергетических и структурных ограничений динамики мозга, предлагая понимание роли, которую когнитивные системы играют в управлении паттернами активации всего мозга.

С философской точки зрения предполагаемая делимость и аддитивность состояний мозга предполагает наличие сильных ограничений на паттерны активаций, которые могут быть вызваны окружающей средой человека. Двумя наиболее распространенными типами ограничений, изученными в литературе, являются энергетические ограничения и структурные ограничения. Энергетические ограничения относятся к фундаментальным ограничениям на эволюцию или использование нейронных систем, которые определяют затраты на установление и поддержание функциональных связей между анатомически распределенными нейронами. В то время как энергетические ограничения существуют на уровне АТФ, необходимого для запуска потенциала действия, они также существуют в большем масштабе и более медленной частоте, где они, как полагают, настраивают крупномасштабные состояния мозга через ландшафт динамических аттракторов.

Исследовано как энергия и анатомия формируют критические ограничения на динамику мозга, они в значительной степени изучались изолированно, затрудняя понимание их коллективного влияния. Предложена новая структура, которая сочетает энергетические и структурные ограничения на динамику состояния мозга в модели свободной энергии, основанная на эмпирически измеренной структурной связности [23]:

во-первых, крупномасштабная картина трактов белого вещества в человеческом мозге предсказывает конечное число минимальных энергетических состояний, в которых области мозга, выполняющие общие функции, будут иметь тенденцию к совместной активации. Эта гипотеза основана на интуиции, что области, выполняющие сходные функции, вероятно, будут структурно связаны друг с другом и, следовательно, будут аналогично активированы в структурно предсказанных низкоэнергетических состояниях;

во-вторых, в системе режима по умолчанию — учитывая их роль в базовой или внутренней динамике — активируется чаще в состояниях с минимальной энергией, чем в областях первичных сенсомоторных систем;

в-третьих, энергия расходуется по-разному при внутрисистемных взаимодействиях по сравнению с межсистемными взаимодействиями, основываясь на наблюдении, что когнитивные усилия, по-видимому, предпочтительно влияют на межсистемные взаимодействия [23].

Используется модель максимальной энтропии, чтобы вывести ландшафт предсказанных (бинарных) паттернов активности — векторов, указывающих области, которые активны, и области, которые не активны, а также энергию каждого паттерна (или состояния). Применяется математическая структура для выявления и изучения локальных минимумов в энергетическом ландшафте: состояний, прогнозируемых для формирования базового репертуара функций мозга. Важно, что этот новый подход отличается от предыдущих применений к данным нейровизуализации предсказанием временных рядов активности по структурным взаимодействиям, а не выводом взаимодействий из временных рядов активности. В более общем плане наш подход предлагает фундаментальное понимание особой роли, которую играют области мозга и более крупные когнитивные системы в распределении энергии для обеспечения когнитивной функции. Результаты демонстрируют важную основу для изучения энергетических ландшафтов при психических заболеваниях и неврологических расстройствах, где переходы состояний мозга, как известно, критически изменяются, но механизмы, приводящие к этим изменениям, остаются далеки от понимания.

Человеческий мозг состоит из ~90 миллиардов нейронов подключен через ~450 триллионов синапсов, которые позволяют через нейроны передавать электрические или химические сигналы другим нейронам. Построение функциональной мозговой сети с использованием МРТ, основные этапы (A, B, C, D, H, G, F, E) [24], используемые для работы

комплексной сети с МРТ в теоретическом анализе графа. Этапы предварительной обработки, включая синхронизацию среза, коррекцию, перестройку, совместную регистрацию изображения, нормализацию на основе сегментации и пространственного сглаживания на полученных данных МРТ. Масштабная сеть мозга и соответствующая схема распределения блоков, от диагностики и обработки информации — до анатомического атласа с автоматической маркировкой анатомических единиц [24].

Схематическое представление построения сети мозга и теоретического анализа графиков с использованием данных МРТ. После обработки (В) необработанные данные МРТ (А) и деление мозга на различные участки (С), из каждой области (D) извлекают несколько временных курсов, чтобы они могли создать корреляционную матрицу (Е). Чтобы уменьшить сложность и улучшить визуального понимания, сконструирована двоичная корреляционная матрица (F) и соответствующая функциональная мозговая сеть (G) соответственно. В конечном итоге, количественно оценивая набор топологических показателей, выполняется анализ графов в сети связи мозга (H). Проанализированы [24] вычислительные методы, которые были предложены для функциональной и эффективной связи в мозговой сети человека с помощью МРТ. Графические теоретические метрики, такие как степень узла, коэффициент кластеризации, средняя длина пути, концентраторы, центральность, модульность, надежность и ассортативность могут использоваться для обнаружения топологических паттернов мозговых сетей.

Сон является главным инструментом и механизмом в формировании когнитивной памяти, ее количественном и качественном объеме, интеграции перехода на качественно новый уровень саморазвития и самосовершенствования, позволяющий создавать новый интеллектуальный «квалификационный разум». *Homo sapiens* 21 века будет иметь возможность понимать физиологические и нейрофизиологические паттерны сна, управлять и изменять свои привычки сна. Оцифровка сна — будущее для развития промышленности, здравоохранения, науки и персонализированного здоровья.

Многофункциональный сон — эпигенетический дар человеку с большим интеллектом, новыми квантовыми идеями (каждый материальный объект имеет квантовые состояния и параллельные миры) и будущими изобретениями (открытиями). Циркадианная система *Homo Sapiens* и структурно-функциональные часы организма человека, синхронизированы генетически и эпигенетически. Жизнедеятельность *Homo sapiens* — это волнообразные циклические колебания различной интенсивности процессов циркадианного стресса. Многоосцилляционная система, включает в себя эволюционные структурно-функциональные центральные и периферические водители ритма, первичные и вторичные пейсмекеры. Три самых мощных современных водителей ритма для человека, первый — свет. Второй по мощности водитель ритма — питание. Третий, эпигенетический, в т.ч. социальные факторы, прежде всего, социальный статус и самоактуализация личности. Нормальный процесс старения приводит к незначительным изменениям в когнитивных способностях. Запоминание новой информации и запоминание имен и цифр может занять больше времени. Автобиографическая память о событиях жизни и накопленные знания об изученных фактах и информации — оба типа декларативной памяти с возрастом ослабевают, в то время как процедурные воспоминания, такие как запоминание того, как ездить на велосипеде или завязывать шнурки, остаются в основном нетронутыми. Рабочая память — способность удерживать в уме фрагмент информации, такой как номер телефона, пароль или местоположение припаркованного автомобиля, также ухудшается с возрастом. Биофизика кровообращения при болезни Альцгеймера характеризуется нарушениями ламинарного тока крови и церебральной гипоперфузией. Как результат, страдает внутриклеточный метаболизм,

возникает целый каскад изменений в нейронах, связанный с процессами эксайтотоксичности и оксидантного стресса, что, в свою очередь, стимулирует амилоидогенез. Экспериментально и 33 летними наблюдениями было показано, что длительно существующее состояние гипоперфузии приводит к гиппокампальным нарушениям. Этот процесс сопровождается нарушениями памяти, структурным изменением капилляров в области гиппокампа, нарушением обмена глюкозы и белков, отложением β -амилоида, активацией глиальной ткани, гибелью нейронов гиппокампа [1, 7, 19].

Биоэлектромагнитические характеристики светового воздействия на зрительный анализатор, являются самыми сильными синхронизирующим сигналами для циркадианной системы и оптимальной работы *Homo sapiens* brain. Оптимизация нейробиологических и хрономедицинских процессов, возможна при циркадианной выработке мелатонина и обеспечении его длительной концентрации в организме человека [1, 3-6].

Циркадные часы управляют функциями иммунной системы как в установленном режиме, так и в ответ на инфекционные угрозы. Зависимые от времени суток переменные обнаруживаются в физиологии иммунных клеток, взаимодействии хозяина и паразита, воспалительных процессах или адаптивных иммунных реакциях. Иммунные клетки не являются исключением, поскольку они также представляют собой функциональные часы, диктующие транскрипционные ритмы. Молекулярные часы и регуляторы хроматина, контролирующие ритмичность, представляют собой уникальный каркас, опосредующий перекрестные помехи между циркадной и иммунной системами.

В исследовании [1, 8] установлены основные современные инструменты и методики эпигенетической защиты здорового старения и долголетия человека разумного. Центральное место в интегративной модели стресса занимает проблема, требующая от человека принятия решения. Понятие такой проблемы определяют как проявление, воздействие на человека стимулов или условий, требующих от него превышения либо ограничения обычного уровня деятельности. Возникновение проблемы (трудностей с ее решением) сопровождается напряжением функций организма, если проблема не решается, напряжение сохраняется или даже нарастает — развивается стресс. Главной медицинской и социальной значимостью висцерального мозга является формирование эмоций. Висцеральный мозг участвует в регуляции функций внутренних органов, обоняния, автоматической регуляции, эмоций, памяти, сна, бодрствования и др. Висцеральный мозг определяет выбор и реализацию адаптационных форм поведения, динамику врожденных форм поведения, поддержание гомеостаза, генеративных процессов. Он обеспечивает гормональную стимуляцию организма, создание эмоционального фона, формирование и реализацию процессов высшей нервной деятельности. Сновидения жизненно важны для того, чтобы помочь нашему мозгу обрабатывать эмоции и кодировать новые знания. Таким образом, наше здоровье на 90% зависит от сна. Сон улучшает иммунитет. Известно, что сон регулируется тремя основными факторами: циркадными ритмами, гомеостазом сон–бодрствование и когнитивно-поведенческими влияниями. Во сне вырабатывается 70% суточного мелатонина. Сон — это молодость кожи. Сон — это реабилитация и восстановление гормонального (полового) потенциала. Во время сна наш ум (разум) не только продолжает работать, но и действует таким образом, что мы неизбежно втягиваемся в различные виртуальные сценарии. Обработка содержания сновидений, которая состоит из вариаций сценариев, встречающихся в повседневной жизни, в которых мы взаимодействуем с физическим и социальным миром, неизбежно влияет на наши когнитивные способности и последующую оценку содержания реального мира, по мере развития новых технологий в области когнитивной нейробиологии. Психические и физические нарушения, связанные с одной ночью плохого сна, могут

перевешивать те, которые вызваны эквивалентным отсутствием физических упражнений или пищи. Перспективы оцифровки сна будут использоваться в профилактике заболеваний и для рекомендаций по образу жизни. Объективный повсеместный мониторинг циклов сон-бодрствование в сочетании с мультимодальными входными данными, отражающими профиль физической активности человека, питание, частоту сердечных сокращений в течение всего дня и генетическую информацию, позволит получать персонализированную обратную связь для управления здоровьем, благополучием и достаточным когнитивным потенциалом. Во время сна через нейросети мозга — взаимосвязанную сеть областей мозга — проходят различные воспоминания и идеи. Во время сна, лобная кора ответственна за логику и внимание еще менее активна, т.е. сновидение можно понимать как «усиленную» нейросетевую версию бодрствующего блуждания ума (разума). Использование электроэнцефалографии, электроокулографии и электромиографии доказало свою полезность в диагностике состояний возбуждения во время сна, измеряя мозговую активность, движения глаз и мышечную активность, соответственно. Когда мы спим, наш мозг проходит через различные стадии в циклическом порядке. Некоторые из этих стадий характеризуются медленной мозговой активностью, а другие стадии протекают так, что электрическая активность мозга имитирует бодрствующий мозг и даже может считаться гиперактивной.

Новые актуальные современные направления в области сна и сновидений: моделирование сна и сновидений; модели сохранения памяти во время здорового физиологического сна; память и искусственный интеллект; возрастные механизмы нарушения и потери объемов памяти; технологии и инструменты сохранения памяти и когнитивного потенциала; роль когнитивного мозга в интеллектуальном, профессиональном и бизнес успехе; нейрофизиологические модели функционирования ячеек памяти — «библиотеки» памяти в гиппокампе; эпигенетическая защита гиппокампа — суперкомпьютера мозга — нейрокоммуникации с искусственным интеллектом.

Таким образом, комбинированная медикаментозная платформа и обогащенная биоэлементология и нутрициология (мозга/микробиоты и генома/эпигенома), гибридная нейровизуализация и нейротехнологии ядерной медицины работают как превентивно, так и в долгосрочных программах медицинской реабилитации. Новые компетенции психонейроиммуноэндокринология и психонейроиммунология играют стратегическую роль в междисциплинарной науке и межведомственном планировании и принятии решений.

Нейросоциальное «Золотое сечение» новой личности сформировано на современных нейроториях нарушений мышления и памяти, и основано на гетерогенной и полиморфной природе нового когнитивного расстройства [1]. Достижения в XXI веке биофизики, нейрофизиологии и нейрогенетики, позволило осуществить многомерный подход к исследованиям в разных областях современной нейронауки, где каждая из теорий вносит свой уникальный вклад в решение проблем нового мышления и нарушения памяти. За новый нейрогеномный десятилетний период сформировалась новая личность, функционирующая на трех платформах: первая — искусственный интеллект и информационная перегрузка, вторая — хронический стресс и депрессии, третья — самоактуализация индивидуальной религиозности [1].

Новая нейросоциология и современные нейрокоммуникации являются «инструментами безопасности» и способны управлять и сформировать новую здоровую личность. Новая личность XXI века формируется и нейрофункционирует под системным генетическим и эпигенетическим взаимодействием: редактирования генома, биочипирования, тотальной нейронавигации 5G технологий [1].

Когнитивное здоровье и долголетие *Homo sapiens* — это расширение информационного пространства духовного и нравственного развития человека.

Мозг человека — это биологические, биофизические, нейрофизиологические и медико-социальные парадигмы обмена информацией.

Современные коммуникации — это многоуровневые, мультипарадигмальные и междисциплинарные модели обмена информацией.

Взаимодействие новых коммуникационных технологий и категорий «Здоровье» и «Долголетие» достигаются при обмене целевой и стратегической информацией через всю жизнь. Внедрение новых компетенций психонейроиммуноэндокринология и психонейроиммунология играют стратегическую роль в междисциплинарной науке и межведомственном планировании и принятии решений. Внедрения многовекторных нейротехнологий искусственного интеллекта и принципов цифрового здравоохранения, будут способствовать развитию современного нейробыта и нейромаркетинга.

«Информационная пандемия» — это новый вызов социуму, его готовность «сотрудничать» в ближайшей и отдаленной перспективе.

Когнитивный мозг *Homo sapiens* позволяет управлять когнитивным мозгом и своевременно проводить восстановительные, реабилитационные, медицинские, социальные и семейные мероприятия.

Функционально-сбалансированная нутрициология и новая лимфатическая система очищает метаболиты и отходы жизнедеятельности через спинномозговую жидкость, пока мы спим. Хронический стресс ремоделирует и реструктурирует лимфатическую сосудистую сеть. Основополагающее исследования были сосредоточены на открытии лимфатической системы, сети мозга, которая очищает метаболиты и отходы жизнедеятельности через спинномозговую жидкость, пока мы спим. Лимфатическая система из-за ее зависимости от глиальных клеток - не нейрональных клеток в центральной нервной системе (ЦНС), которые не производят электрические импульсы, но поддерживают и защищают нейроны. Настоящая и функциональная лимфатическая сосудистая система находится в мозговых оболочках, которые покрывают центральную ЦНС. Это неожиданное (повторное) открытие привело к переоценке механизмов дренажа жидкости и растворенных веществ в ЦНС, нейроиммунных взаимодействий и участия менингеальных лимфатических узлов в возникновении и прогрессировании неврологических расстройств.

Сон эволюционно сохраняется у всех видов, а нарушение сна является общим патогенезом нейродегенерации, циркадианного стресса и электромагнитной нагрузки/перегрузки. Качество сна у *Homo sapiens* снижается с возрастом, а нарушение нормальной архитектуры сна часто предшествует возникновению нейродегенеративных заболеваний. Функционально-сбалансированная нутрициология и клиническая диетология обеспечивают лечебное питание головного мозга и своевременную возможность проведения нейрореабилитации, ремоделирование и реструктурирование лимфатической (лимфатической) сосудистой сети при хроническом стрессе, хронических инсомниях и хронической ишемии головного мозга.

Функционально-сбалансированные пищевые эмоции — это комбинированное лечение с применением функциональных продуктов питания (персонифицированных по содержанию макро- и микроэлементов, витаминов и клетчатки) и лекарственных препаратов (с положительным влиянием на биомикробиоту) - способных к нормализации патологически измененных биологических ритмов — перспективное направление нейронутрициологии XXI века [1]. Одной из областей интереса является то, что радиопротекторные агенты часто являются фитонутриентами, которые содержатся в хорошо сбалансированной диете,

особенно в растительной диете [19]. Это наблюдение предполагает, что только модификация диеты может обеспечить радиопротекторные эффекты.

Нейровизуализация в нейрофармакологии позволяет сформировать доказательную фармакологию, умения грамотного подбора наиболее эффективных и безопасных лекарственных средств по их фармакодинамическим и фармакокинетическим характеристикам, взаимодействию лекарственных средств; настороженности к нежелательным лекарственным реакциям при заданной патологии и устранению последствий этих реакций. Категория функциональной визуализации головного мозга используется для диагностики расстройств обмена веществ на самых ранних стадиях развития заболевания [1, 7, 19, 25, 31-33].

Наиболее развитыми являются диагностические технологии и методики — функциональная и структурная визуализация, биохимическое и генетическое тестирование. Все этапы, связанные с медико-биологическим направлением нейронаук и технологий — диагностика, терапия, реабилитация и профилактика неврологических и психических расстройств — имеют свои сложности, что ведет к недостаточно эффективной помощи больным. Поэтому критически важной задачей является дальнейшее развитие технологий и методик в этих областях, наряду с прорывами в накоплении фундаментальных знаний о возникновении и развитии данных заболеваний

Современное использование в лечебно-диагностическом процессе наряду с гибридными и комбинированными методами управления «когнитивным мозгом», IT-технологий и автоматического анализа полногеномного секвенирования нового поколения повышают качество оказания медицинской помощи. Современные многочисленные исследования посвящены путям управления нейропластичностью мозга, которые помогут разрабатывать более эффективные стратегии вмешательства для выздоровления (реабилитации), улучшения функций мозга и управления возрастными особенностями мозговой деятельности. Эпигенетические механизмы могут регулировать экспрессию родственных генов на ранней стадии заболевания, и, таким образом, изменение факторов, связанных с развитием заболевания у пациентов с Alzheimer's disease, может быть использовано для профилактики и лечения данной нейродегенерации. Генетические и эпигенетические факторы, ограничивающие продолжительность жизни человека, являются актуальными в биogerонтологических, биофизических и нейрофизиологических исследованиях, особенно с точки зрения медицинской экономики [1, 7].

Цереброваскулярное старение можно рассматривать с нескольких точек зрения, включая изменения в плотности сосудов (количество капилляров и артериол), пластичности сосудов (динамическая регуляция плотности или структуры сосудов) и реактивности сосудов (приспособление сосудов к острым метаболическим изменениям, происходящим в тканях). Основные механизмы контроля в мозговом кровообращении уникальны по сравнению с другими сосудистыми руслами и включают, но не ограничиваются такими особенностями, как гематоэнцефалический барьер, периваскулярная иннервация, внутриклеточная связь между нейронами, периваскулярные глиальные клетки и гладкомышечные клетки, высокая скорость метаболизма тканей, отсутствие аноксической толерантности и наличие коллатеральных артерий. Хрономедицинские технологии — это математические модели и искусственный интеллект, которые предсказывают биологический возраст человека с помощью данных метилирования ДНК, модификации гистонов, ремоделирование нуклеосом и микроРНК, и являются наиболее точными биомаркерами процесса старения. Эпигенетические механизмы (метилирование ДНК, модификации гистонов, нкРНК) взаимосвязаны и образуют «эпигенетическую сеть». Факторы образа жизни и воздействия

окружающей среды оставляют эпигенетические следы на ДНК, которые влияют на экспрессию генов, некоторые из них оказывают защитное действие, а другие — вредное. Генетические и эпигенетические факторы обеспечивающие долголетие и сверхдолголетие, требуют от человека разумного нового взаимодействия с природой и обществом, и ответственности за будущие здоровые поколения [25, 33].

Пятнадцатилетний авторский опыт внедрения результатов исследований (алгоритмы/инструменты/изобретения) позволили проведению успешной медицинской реабилитации когнитивных нарушений и увеличению продолжительности жизнедеятельности. Исследования по смягчению влияния циркадианного стресса на здоровое долголетие *Homo sapiens* открыли мультидисциплинарные адресные возможности психиатрам, неврологам, кардиологам, эндокринологам и гериатрам. Генетическая и эпигенетическая терапия возрастозависимой эндотелиальной дисфункции при сосудистом старении, является стратегической, в мероприятиях активного долголетия. Показано, что для нового нейрогенеза и нейропластичности, для управления нейропластичностью и биологическим возрастом человека, для современной нейрофизиологии и нейрореабилитации когнитивных нарушений и когнитивных расстройств необходимо достаточное функциональное и энергетическое питание мозга с использованием современных нейротехнологий ядерной медицины [7, 8, 19].

Нейропластичность, нейрокоммуникации и инструменты нейрореабилитации взаимосвязаны с религиозностью *Homo sapiens*. Наноматериалы и новые высокоэффективные нанорадиопротекторы с максимизацией лекарственной эффективности воздействия на brain *Homo sapiens*, работа гиппокампа с «винчестерами» памяти и состояние духовного мира человека, синхронизированы. Авторский опыт внедрения результатов исследований (алгоритмы/инструменты/изобретения) позволили проведению успешной медицинской реабилитации когнитивных нарушений и увеличению (здоровой/качественной/культурной/религиозной) продолжительности жизнедеятельности. Культурная парадигма здоровья мозга *Homo sapiens* в десятилетнем исследовании «Активное долголетие: биофизика генома, нутригеномика, нутригенетика, ревитализация» активизирует проникновение эволюционных и социально-когнитивных нейрокоммуникаций мозга человека в современные нейротехнологии ядерной медицины, новую 5P Medicine and 5G technology. Комбинированная медикаментозная платформа и обогащенная биоэлементология и нутрициология (мозга/микробиоты и генома/эпигенома), гибридная нейровизуализация и нейротехнологии ядерной медицины работают как превентивно, так и в долгосрочных программах медицинской реабилитации. Новые компетенции психонейроиммуноэндокринология и психонейроиммунология играют стратегическую роль в междисциплинарной науке и межведомственном планировании и принятии решений. Стратегической задачей является профилактика комбинированного суммарного риска воздействия на мозг *Homo sapiens*: патологического ускоренного старения мозга, церебрального COVID-19 воздействия, технологий ядерной медицины.

Циркадная система синхронизации представляет собой эволюционный программный продукт brain *Homo sapiens*, который необходим, для выживания и подготовки организма к ожидаемым циклическим вызовам, различной эпигенетической направленности. Продолжающемся исследовании следующих стратегических научно-практических направлений, установлено следующее: программа лечения и профилактики когнитивных нарушений и когнитивных расстройств «Болезнь Альцгеймера и ядерная медицина (БАЯМ-365/22/77)» обеспечивает работу квалифицированного разума, сопровождает создание и совершенствование не только когнитивного потенциала мозга, но и управление когнитивной

реабилитацией при болезни Альцгеймера. Эффективность стратегических мероприятий когнитивной реабилитации напрямую зависит от биолатформы здоровой микробиоты и синхронизации работы «висцерального и когнитивного мозга». Нейросоциологическое и нейроэкономическое сопровождение новой когнитивной реабилитации при болезни Альцгеймера потребует реинкарнации информационного взаимодействия современного человека в процессе всей жизнедеятельности [1, 7, 19].

Циркадианный стресс вызывает дисрегуляцию «программного обеспечения» brain *Homo sapiens*, с последующим нарушением работы «когнитивного» и «висцерального» мозга. Циркадные ритмы организма запрограммированы системой циркадных генов. Циркадианные часы и циркадная система - являются биофизическим и биохимическим регулятор иммунной защиты. Циркадная система синхронизации представляет собой эволюционный программный продукт «биокомпьютера» для выживания и подготовки организма к ожидаемым циклическим вызовам, различной эпигенетической направленности. Понимание временной связи между стрессорами и стрессовыми реакциями имеет решающее значение для понимания молекулярных основ физиологии и патогенеза заболевания. Хронический стресс и циркадианное рассогласование запускают каскад сбоев в функционировании нейрофизиологических, нейроэндокринных и психонейроиммунных механизмов. Эпигенетическая нагрузка и аллостатическая перегрузка снижает как общую работоспособность организма, так и его физическую, профессиональную и когнитивную составляющие. Циркадианный стресс оказывает патологическое влияние на человека, во все его возрастные периоды жизнедеятельности.

Центральная цель когнитивной нейронауки – это декодировать активность мозга человека, т.е. извлечь ментальные процессы из наблюдаемых паттернов активации всего мозга. Нейровизуализация или визуализация мозга — это использование различных методов для прямого или косвенного изображения структуры, функции, фармакологии, биоэлементологии и нутрициологии нервной системы. Категория функциональной визуализации головного мозга используется для диагностики расстройств обмена веществ на самых ранних стадиях развития заболевания. Дальнейшее структурно-функциональное и когнитивное развитие мозга потребует количественного и качественного обеспечения новых инструментов биоэлементологии и нутрициология мозга. Для нового нейрогенеза и нейропластичности, для управления нейропластичностью и биологическим возрастом человека, для современной нейрофизиологии и нейрореабилитации когнитивных нарушений и когнитивных расстройств необходимо достаточное функциональное и энергетическое питание мозга с использованием современных нейротехнологий ядерной медицины.

Комбинированные методы ЭЭГ/ПЭТ и ПЭТ/фМРТ и гибридные технологии ПЭТ/КТ/МРТ — это сочетающаяся функциональная и структурная нейровизуализация. Основное преимущество ПЭТ — молекулярной визуализации в диагностике болезни Альцгеймера, заключается в том, чтобы помочь клиницистам (неврологам, психиатрам или гериатрам) определить этиологический диагноз на ранних стадиях нейродегенеративных заболеваний, особенно когда клиническая диагностика с использованием стандартных инструментов неопределенна. Поэтому поиск ранних диагностических маркеров, особенно относительно недорогостоящих и нетравматичных, так же, как и поиск новых терапевтических мишеней для превентивной терапии деменции является чрезвычайно актуальной научной задачей.

Когнитивные функции (КФ) — это наиболее сложные функции головного мозга, с помощью которых осуществляется процесс рационального познания мира и обеспечивается целенаправленное взаимодействие с ним. Данный процесс состоит из четырех основных

взаимодействующих компонентов: 1. Восприятие информации. 2. Обработка и анализ информации. 3. Запоминание и хранение информации. 4. Обмен информацией, построение и осуществление программы действий.

С каждым из вышеперечисленных этапов познавательной деятельности связана определенная КФ: 1. Восприятие информации — гнозис. 2. Обработка и анализ информации — так называемые «исполнительные» функции, которые включают произвольное внимание, обобщение, выявление сходств и различий, формальнологические операции, установление ассоциативных связей, вынесение умозаключений. 3. Запоминание и хранение информации — память. 4. Обмен информацией, построение и осуществление программы действий — «экспрессивные» функции, к которым относятся речь и навыки целенаправленной двигательной активности — праксис.

Существует много тестов для оценки КФ. Наиболее широко используемый тест-минисхема исследования психического состояния (МИПС) (Mini-Mental State Examination – MMSE). Когнитивная диагностика — это тестирования с использованием линейки когнитивных тестов: *краткая шкала оценки психического статуса* Mini-Mental State Examination (30-балльная шкала MMSE), тест «Рисования часов», *Мока-тест* (Montreal Cognitive Assessment). Диагностика КН и управление КФ играет важное стратегическое значение при планировании и организации медицинской помощи населению конкретного региона. Для эффективного междисциплинарного и межведомственного взаимодействия по использованию гибридных и комбинированных методов управления алгоритмами когнитивной нейрофизиологии человека («когнитивным мозгом» *Homo sapiens*) необходим возрастной и гериатрический анализ с проведением комплексной гериатрической оценки (КГО). Медико-социальный, экономический и гериатрический анализ включают в себя оценку следующих параметров: Физическое здоровье и функциональный резерв (биологический возраст); Структуру полиморбидности; Обоснованность полипрагмазии; Характер сбалансированного питания и диетотерапию; Наличие КН и психическое здоровье; Социальный статус и социальное обслуживание (самообслуживание); Экономические условия жизни пациента. Были составлены десять комбинированных и/или дополнительных методов, которые активируют процессы нейрогенеза и нейропластичность:

Творческая личность, постоянно совершенствующая и длительно сохраняющая информационный поток на протяжении всей жизнедеятельности. В основе современных представлений о пространственно-временном функционировании головного мозга лежит концепция нейропластичности. В пожилом и старческом возрасте человека количество вновь образующихся синаптических связей становится прогрессивно меньше, чем процесс исчезновения синапсов. Скорость этой расстыковки определяет скорость уменьшения интеллектуальных и познавательных способностей человека. Этот процесс является необратимым, но его можно замедлить. Перспективным является управление изменениями нейропластичности головного мозга человека в разные возрастные периоды, с помощью создания инновационных структурных единиц медицинских и образовательных организаций: образовательный «Центр управления возрастом», «Клиника управления возрастом», медико-генетическая лаборатория «Определение биологического возраста», психотерапевтический центр «Повышение стрессоустойчивости», оздоровительная медико-социальная площадка «Здоровый образ жизни: современные образовательные и медицинские технологии, продукты и инструменты».

Кроме того, целесообразно внедрить комплексные биофизические и физиологические рекомендации для всех категорий граждан по управлению циклами «Сон-бодрствование» и «Труд — отдых». Циркадианная биофизика и современная хрономедицина — это наука,

изучающие комплексное влияние космических, биофизических, биологических, медицинских и социальных показателей (маркеров, факторов) на организм человека. В современной циркадианной биофизике различают эндогенные и экзогенные десинхронозы, которые по этиологии подразделяют на следующие группы: 1) фотодесинхронозы (световая естественная сезонная или искусственная световая депривация); 2) бародесинхронозы (резкое изменение атмосферного давления); 3) термодесинхронозы (изменение температуры внешней среды); 4) десинхронозы перемещения (переезды, перелеты, вахтовая работа); 5) гелиодесинхронозы (изменение активности солнца); 6) социальные десинхронозы; 7) медицинские десинхронозы (применение активаторов теломеразы, ятрогенного мелатонина, геропротекторов и др.).

Комбинированные биофизические факторы «человек-машина-среда» возникновения десинхронозов следующие: 1. Биотропные факторы антропогенного происхождения: а) токсические вещества, например, алкоголь, физические и другие воздействия; б) социальные стрессы; в) информационные стрессы; г) электромагнитная «перегрузка». 2. Рассогласование ритма сон-бодрствование. 3. Рассогласование между суточным динамическим стереотипом организма и дискретным временем, возникающим при трансмеридиональных перелетах. 4. Орбитальные и межпланетные космические полеты. 5. Активированные природные внешние факторы возникновения десинхронозов.

Современная многоуровневая и полифункциональная информационная и электромагнитная «перегрузка» приводит к перестройке нейронной сети. Эта перестройка не должна искажать результатов предыдущего воздействия (возбуждения, обучения и т.д.), т. е. не должна затрагивать нормально функционирующих нейрональных компартментов вторичных нейронных сетей. Мозг в процессе эволюции адаптировался к работе в условиях многоуровневой и полифункциональной информационной и электромагнитной «перегрузки». Гиперсеть когнитивного мозга постоянно коррелирует и работает со всеми структурами причинных связей воспринимаемых объектов и интегрированной информации. Таким образом, современная нейрореабилитация основана на принципах нейропластичности нейронных сетей. В XXI веке клиническая медицина будет развивать технологии оказания клинической помощи, основанные на пластичности головного мозга.

Ликворологические биомаркеры являются высокочувствительным методом ранней диагностики КН и позволяют дифференцировать нейродегенеративные и цереброваскулярные формы КН. Своевременная комбинированная психофармакологическая и психотерапевтическая тактика лечения позволяет проводить эффективную психотерапию психосоматических расстройств. Успехи инновационных структурных единиц медицинских и образовательных организаций позволят своевременно проводить раннюю диагностику и профилактику КН, а также управлять алгоритмами когнитивной нейрофизиологии человека («когнитивным мозгом»). Комбинированные методы ЭЭГ/ПЭТ и ПЭТ/фМРТ и гибридные технологии ПЭТ/КТ/МРТ — это инновационная функциональная и структурная нейровизуализация. Гибридные и комбинированные методы управления алгоритмами когнитивной нейрофизиологии человека обеспечивают не только персонифицированную диагностику, но и позволяют провести эффективное и качественное восстановление «когнитивного мозга». Комбинированный анализ результатов ЭЭГ и ПЭТ улучшает диагностический и лечебный процесс.

Психотерапия эмоций, предусматривает с позиции «Доказательной медицины» раннюю и современную диагностику когнитивных нарушений (КН) и управление когнитивными функциями. Когнитивные функции (КФ) — это наиболее сложные функции головного мозга, с помощью которых осуществляется процесс рационального познания мира и обеспечивается

целенаправленное взаимодействие с ним. Данный процесс состоит из четырех основных взаимодействующих компонентов: восприятие информации; обработка и анализ информации; запоминание и хранение информации; обмен информацией, построение и осуществление программы действий. С каждым из вышеперечисленных этапов познавательной деятельности связана определенная КФ: Восприятие информации — гнозис. Обработка и анализ информации — так называемые «исполнительные» функции, которые включают произвольное внимание, обобщение, выявление сходств и различий, формально-логические операции, установление ассоциативных связей, вынесение умозаключений. Запоминание и хранение информации — память. Обмен информацией, построение и осуществление программы действий — «экспрессивные» функции, к которым относятся речь и навыки целенаправленной двигательной активности — праксис.

Существует много тестов для оценки КФ. Наиболее широко используемый тест — минисхема исследования психического состояния (МИПС) (Mini-Mental State Examination — MMSE). Когнитивная диагностика — это тестирования с использованием линейки когнитивных тестов: краткая шкала оценки психического статуса Mini-Mental State Examination (30-балльная шкала MMSE), тест «Рисования часов», Мока-тест (Montreal Cognitive Assessment).

Диагностика КН и управление КФ играет важное стратегическое значение при планировании и организации медицинской помощи населению конкретного региона. Для эффективного междисциплинарного и межведомственного взаимодействия по использованию гибридных и комбинированных методов управления алгоритмами когнитивной нейрофизиологии человека (когнитивным мозгом) необходим возрастной и гериатрический анализ с проведением комплексной гериатрической оценки. Медико-социальный, экономический и гериатрический анализ включают в себя оценку следующих параметров: физическое здоровье и функциональный резерв (биологический возраст); структуру полиморбидности; обоснованность полипрагмазии; характер сбалансированного питания и диетотерапию; наличие КН и психическое здоровье; социальный статус и социальное обслуживание. Отличительными особенностями психотерапевтической программы для повышения стрессоустойчивости в лечении психосоматических пациентов является [1, 25-30]:

1. Создание структуры, обеспечивающей всесторонне понимание механизмов возникновения и протекания стресса в организме, что даёт возможность сознательного вмешательства при проведении курса, состоящего из 14 дней, дающих понимание сущности стресса и обучающих способам совладания со стрессом: 1.1. выявление связи соматической болезни пациента с его психологическим состоянием; 1.2. понимание механизмов влияния психологических переживаний на формирование соматического заболевания; 1.3. формирование мотивации к переосмыслению собственных паттернов психического реагирования; 1.4. освоение техник, предотвращающих развитие стресса, и снижающих уровень уже имеющегося стресса; 1.5. освоение базовой релаксационной техники.

2. Подход к работе со стрессом на разных уровнях — симптоматическом и причинном.

3. Выход на способ переработки поступающей информации как на одну из основных причин стресса.

4. Реализация в одной программе наиболее эффективных техник и методик повышения стрессоустойчивости, в том числе, авторской методики «ПРИВ КОН».

При применении в стационаре разработанной авторской «Антистресс-программы», пациенты получают понимание прямой связи между наличием стресса в организме и соматическими проявлениями, снижают уровень актуального стресса, повышают свою

стрессоустойчивость, овладевают навыками эмоциональной саморегуляции, навыками профилактики и преодоления стресса. В современном мире стресс ухудшает качество жизни человека, способствует формированию психических расстройств и психосоматических заболеваний. Пациенты соматического профиля, как правило, не видят связи между своим физическим состоянием и собственными эмоциональными переживаниями, не осознают роли стресса в развитии собственного заболевания. Для того чтобы сделать лечение психосоматических пациентов более эффективным, необходимо установить связь между эмоциональным состоянием пациентов и их соматическим заболеванием, познакомить их с механизмами формирования различных соматических заболеваний под влиянием стресса.

Принимая во внимание высокую частоту выявляемости стресса среди пациентов терапевтического стационара, а также роль стресса в течении и возникновении соматических заболеваний, была разработана «Антистресс-программа», программа повышения стрессоустойчивости для психосоматических пациентов. «Антистресс-программа» решает следующие задачи: Показать пациентам связь между их эмоциональным состоянием и их соматическим заболеванием. Познакомить их с механизмами формирования различных соматических заболеваний под влиянием стресса. Мотивировать их на работу с психологическим фактором при лечении соматических заболеваний. Научить предотвращению биологического и информационного стресса. Рассказать об опасностях каждой стадии стресса и возможностях самокоррекции на каждой из этих стадий. Обучить техникам, предотвращающим развитие стресса и снижающим уровень имеющегося стресса. Обучить техникам, значительно повышающим стрессоустойчивость. Дать понимание уровней воздействия на стресс и сравнительной эффективности воздействия на каждом уровне. Дать новое понимание причин стресса. Обучить каждого пациента одной из основных релаксационных техник – Аутотренингу или Прогрессирующей мышечной релаксации Джекобсона. Результатом прохождения программы является снижение уровня тревожности, повышение эмоционального тонуса, более быстрое купирование соматического заболевания, более длительный период ремиссии, повышение работоспособности, улучшение качества жизни, снижение конфликтности, улучшение взаимоотношений в семье и на производстве [25].

Программа повышения стрессоустойчивости для психосоматических пациентов - представляет собой курс, состоящий из 14 дней, дающих понимание сущности стресса и обучающих способам совладания со стрессом [25]. Поэтапная профилактика стресса. На каком этапе можно предотвратить развитие стресса? Только на этапе оценки. На более позднем этапе предотвратить стресс уже нельзя. Если гормоны стресса уже в крови, мы не можем отменить их действие. Таким образом, далее мы можем работать только: 1. Над предотвращением развития дополнительного стресса. (Для нашего бессознательного нет разницы между реальностью и теми образами, которые мы себе представляем. Исходя из этого, можно понять, что, раз за разом вспоминая болезненную ситуацию, мы каждый раз создаём в своём организме дополнительный стресс, то есть, организуем себе выброс новой порции гормонов стресса). 2. Над ускорением остановки уже запущенного механизма стресса (техники эмоционального совладания). 3. Над уменьшением вредных последствий стресса: А) техники релаксации; Б) дыхательные техники; В) мышечная нагрузка; Г) медикаментозная терапия; Д) фитотерапия.

На основе динамики синаптических связей между нейронами рассмотрены процессы возникновения памяти, забывания и появления новой информации в головном мозге человека. Отмечено, что огромное количество синаптических связей неизбежно приводит к их нестационарности. Забывание информации в норме определяется разрывом

синаптических связей, а вспоминание информации связано с восстановлением этих связей. В норме существует скоростной баланс этих процессов. Однако, если происходит перестыковка оторванного синапса на шипик другого нейрона, возможно появление в мозгу новой информации и, как следствие, забывание предыдущей информации. В этом суть творческого процесса. Савантизм и аутизм связаны с излишней прочностью синаптических связей, что приводит к отсутствию творческих способностей. Отмечена невозможность технического моделирования описанной динамики работы мозга, т.е. создание полноценного искусственного интеллекта. Рассмотрены некоторые генетико-молекулярные аспекты восстановления синаптических связей.

В процессе индивидуального развития, начиная со своего рождения, человек приобретает индивидуальный опыт существования в окружающей среде. Этот опыт неразрывно связан с накоплением необходимой информации в головном мозге и, по возможности, забыванием ненужной информации. В чем же состоит нейрофизиологическая суть этих двух взаимосвязанных процессов? Количество нейронов в головном мозге оценивается примерно в 90 миллиардов штук. Количество синаптических связей составляет приблизительно 450 триллионов. Т.е. на каждый нейрон приходится примерно 5000 синаптических связей. Информация, а именно слова, понятия, внешние ориентиры и т.д. хранятся в ячейках памяти головного мозга – циклических нейронных цепях (ЦНЦ). ЦНЦ состоят обычно из нескольких, связанных синаптическими контактами, нейронов неокортекса. Адресация ЦНЦ содержится в гиппокампе и других структурах круга Пейпеца.

Нейрон, как и любая другая живая клетка, не является статичной структурой. Для него характерен непрерывный метаболизм. Поэтому постоянное сохранение более 100 триллионов синаптических связей в норме принципиально невозможно. Эти связи непрерывно динамически разрываются и восстанавливаются, мозг человека очень динамичная система. Вследствие этого человек постоянно забывает и вспоминает различные слова, понятия и т.д. Например, человек в процессе общения или мыслительной деятельности замечает, что он забыл какое-то слово или понятие. Обычно он подбирает некоторый синоним, который часто ему кажется не совсем удачным. Но сразу вспомнить данное слово человек не может, только если через какой-нибудь контекст. Это связано с тем, что забывание какого-либо слова определяется, разрывом синаптических связей нейронов ЦНЦ. Вспоминание этого слова определяется восстановлением синаптической связи. Интересно то, что через некоторое время, обычно утром после сна, через 12-24 часа человек часто вспоминает данное слово или понятие.

Забывание слов при разговоре или мыслительном процессе – это только верхняя часть айсберга. В действительности, каждое мгновение человек забывает огромное количество слов и такое же количество слов в норме он вспоминает. Разрываются и восстанавливаются одновременно миллиарды синаптических связей. Однако, человек обычно не осознает этого явления. Неудобство возникает, только если забытое слово используется в разговоре или в мыслительном процессе. Описанный процесс разрыва и восстановления синаптических связей совершенно естественный. Если количество забываемых слов не превышает некоторого предела, то это не мешает общению и компенсируются периодическим вспоминанием слов. Более того, этот процесс, как будет показано далее, является центральным и необходимым процессом обмена мозгом информацией с окружающей средой.

Если скоростной баланс между разрывом и восстановлением синаптических связей сохраняется, то мозг работает нормально. С возрастом баланс смещается в сторону большей скорости разрыва синаптических связей. Однако, если преобладающий процесс разрыва связей над восстановлением увеличивается и становится нестационарным, развивается

дементное состояние. Длительная интенсификация процесса разрыва синаптических связей, проводящая к забыванию информации, является диагностическим признаком этой симптоматики. Нужно отметить, что нарушение функции памяти определяется забыванием часто используемых в обиходе понятий, например, тарелка, ботинки, дом, погода и т.д. Информация об этих понятиях продублирована во многих ЦНЦ, следовательно, многие ЦНЦ потеряли свои свойства, как носители информации. Если же произошло забывание редко используемого понятия, например, слова гравюра, у человека профессионально не связанного с изобразительным искусством, то функция памяти не нарушена. Дальнейшее развитие деменции определяется гибелью нейронов и разрушением ЦНЦ. Возникает болезнь Альцгеймера. В этом случае никакого вспоминания не может произойти.

Обычно восстановление синаптической связи приводит к вспоминанию слова, понятия, образа, результата решения задачи и т.д. Но возможен вариант, когда оторвавшийся синапс затем подсоединяется к какому либо соседнему свободному шипику другого нейрона. Происходит перестыковка синаптического окончания нейрона. Шипик – это структурное образование на поверхности нейрона, к которому может присоединиться синаптическое окончание. Перестыковка синаптического окончания нейрона очень распространенный процесс, т.к. нейроны в неокортексе расположены близко друг от друга, а количество шипиков на теле нейрона очень велико.

В случае, когда синаптическое окончание нейрона подсоединяется к соседнему шипику другого нейрона, возможен вариант, когда нейрон встраивается в другую ЦНЦ и случайным образом изменяет информацию, хранящуюся в этой ЦНЦ. В мозгу самопроизвольно возникает новое понятие. В этом суть творческой работы мозга. Кроме того, вместе с возникновением нового понятия, происходит забывание информации, хранящейся в первоначальной (до разрыва синаптической связи) ЦНЦ. Этот процесс физиологически очень важен, т.к. он направлен на очистку памяти от избыточной, не нужной информации и предотвращает перегрузку коры головного мозга информацией. Интенсивность процесса разрыва синаптических связей, их восстановления и перестыковки у разных людей отличается. Если интенсивность этого процесса большая, то встраивание нейронов в другие (не свои первоначально) ЦНЦ также велика. Такой человек является творческой личностью. Обратной стороной творчества является повышенная забывчивость из-за интенсивного разрыва синаптических связей. Комический литературный персонаж рассеянного ученого, который постоянно все забывает, по-видимому, отражает долговременный опыт наблюдений множества людей. Когнитивные возможности мозга во многом определяются скоростью разрыва, восстановления и особенно перестыковки разорванных синаптических связей.

Таким образом, тиражирование новых открытий в области генетики и эпигенетики, научного союза нейробиологии и нейрофизиологии квантового мозга *Homo sapiens* XXI века, достижений биофизики, гибридной нейровизуализации и ядерной медицины, внедрения технологий нутрициологии и биоэлементологии, 5P medicine and 5G technology, комплаенса арт-медицины и современного психоанализа, – позволит управлять когнитивным мозгом человека XXI века.

Научный прогресс и 33-летний экспериментальный опыт биофизики в области нейрогерiatrics и нейрокардиологии, нейроэндокринологии и психонейроиммунологии позволили утверждать, что «нервные клетки восстанавливаются», квантовый мозг человека разумного управляем, качественное и здоровое долголетие *Homo sapiens* XXI века — достижимо. Человечеству в ближайшей перспективе необходимо познать (открыть, доказать) существование более 450 триллионов нейросинаптических и нейрокосмических взаимодействий когнитивного разума и вселенной.

Список литературы:

1. Романчук Н. П. Когнитивный мозг. Самара. 2023.
2. Романчук Н. П. Когнитивный мозг: нейробиология, нейрофизиология и нейроэндокринология эмоций // Бюллетень науки и практики. 2023. Т. 9. №3. С. 158-193. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/88/21>
3. Романчук П. И., Волобуев А. Н. Современные инструменты и методики эпигенетической защиты здорового старения и долголетия Homo sapiens // Бюллетень науки и практики. 2020. Т. 6. №1. С. 43–70. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/50/06>
4. Романчук П. И. Возраст и микробиота: эпигенетическая и диетическая защита, эндотелиальная и сосудистая реабилитация, новая управляемая здоровая биомикробиота // Бюллетень науки и практики. 2020. Т. 6. №2. С. 67–110. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/51/07>
5. Романчук Н. П. Биоэлементология и нутрициология мозга // Бюллетень науки и практики. 2021. Т. 7. №9. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/70/22>
6. Романчук Н. П., Булгакова С. В., Волобуев А. Н., Краснов С. В., Середина Г. И., Зиганшина В. М., Сивакова Е. В., Маслова О. А., Пятин В. Ф. Альцгеймера болезнь: биофизика, генетика, эпигенетика, нейровизуализация, биоэлементология, нутрициология, лечение, профилактика и нейротренинги // Бюллетень науки и практики. 2023. Т. 9. №2. С. 131-170. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/87/18>
7. Романчук Н.П., Булгакова С.В., Тренева Е.В., Волобуев А.Н., Кузнецов П.К. Нейрофизиология, нейроэндокринология и ядерная медицина: маршрутизация долголетия homo sapiens. Бюллетень науки и практики. 2022. Т. 8. №4. С. 251-299. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/77/31>
8. Романчук Н. П., Романчук П. И. Нейрофизиология и нейрореабилитация когнитивных нарушений и расстройств // Бюллетень науки и практики. 2019. Т. 5. №11. С. 176-196. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/48/19>
9. Волобуев А. Н., Пятин В. Ф., Романчук Н. П., Булгакова С. В., Давыдкин И. Л. Когнитивная дисфункция при перевозбуждении структур головного мозга // ВРАЧ. 2018. Т. 29. №9. С. 17-20. <https://doi.org/10.29296/25877305-2018-09-04>
10. Волобуев А. Н., Давыдкин И. Л., Пятин В. Ф., Романчук Н. П. Проблема «Информационного голода» в пери- и постперинатальном периоде // ВРАЧ. 2018. Т. 29. №8. С. 35-36. <https://doi.org/10.29296/25877305-2018-08-08>
11. Волобуев А. Н., Романчук П. И., Романчук Н. П., Давыдкин И. Л., Булгакова С. В. Нарушение памяти при болезни Альцгеймера // Врач. 2019. Т. 30. №6. С. 10-13. <https://doi.org/10.29296/25877305-2019-06-02>
12. Романчук Н. П. Здоровая микробиота и натуральное функциональное питание: гуморальный и клеточный иммунитет // Бюллетень науки и практики. 2020. Т. 6. №9. С. 127-166. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/58/14>
13. Волобуев А. Н., Романчук П. И. Биофизика кровообращения при сосудистой деменции и болезни Альцгеймера // Бюллетень науки и практики. 2019. Т. 5. №4. С. 76-102. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/41/08>
14. Волобуев А. Н., Романов Д. В., Романчук П. И. Природа и мозг человека: парадигмы обмена информацией // Бюллетень науки и практики. 2021. Т. 7. №1. С. 59-76. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/06>
15. Волобуев А. Н. Основы медицинской и биологической физики. Самара, 2011. 671 с.

16. Романчук П. И., Волобуев А. Н., Сиротко И. И., Никитин О. Л. Активное долголетие: биофизика генома, нутригеномика, нутригенетика, ревитализация. Самара, 2013. 416 с.
17. Пятин В. Ф., Колсанов А. В., Романчук Н. П., Романов Д. В., Давыдкин И. Л., Волобуев А. Н., Сиротко И. И., Булгакова С. В. Биоинформатика и искусственный интеллект: геронтологические и гериатрические компоненты медико-социального сопровождения к активному здоровому долголетию // Бюллетень науки и практики. 2020. Т. 6. №12. С. 155-175. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/61/16>
18. Сиротко И. И., Волобуев А. Н., Романчук П. И. Генетика и эпигенетика болезни Альцгеймера: новые когнитивные технологии и нейрокоммуникации // Бюллетень науки и практики. 2021. Т. 7. №2. С. 89-111. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/63/09>.
19. Романов Д. В., Романчук Н. П. Болезнь Альцгеймера и ядерная медицина: циркадианный стресс и нейровоспаление, нейрокоммуникации и нейрореабилитация // Бюллетень науки и практики. 2022. Т. 8. №5. С. 256-312. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/78/35>.
20. Романчук Н. П. Мозг Homo sapiens XXI века: нейрофизиологические, нейроэкономические и нейросоциальные механизмы принятия решений // Бюллетень науки и практики. 2021. Т. 7. №9. С. 228-270. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/70/23>
21. Epel E. S., Crosswell A. D., Mayer S. E., Prather A. A., Slavich G. M., Puterman E., Mendes W. B. More than a feeling: A unified view of stress measurement for population science // Frontiers in neuroendocrinology. 2018. V. 49. P. 146-169. <https://doi.org/10.1016/j.yfrne.2018.03.001>
22. Хайтов Р. М., Игнатъева Г. А. Наука об иммунитете – современные тренды. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2023. 784 с.
23. Gu S., Cieslak M., Baird B., Muldoon S. F., Grafton S. T., Pasqualetti F., Bassett D. S. The energy landscape of neurophysiological activity implicit in brain network structure // Scientific reports. 2018. V. 8. №1. P. 2507. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-20123-8>
24. Farahani F. V., Karwowski W., Lighthall N. R. Application of graph theory for identifying connectivity patterns in human brain networks: a systematic review // Frontiers in Neuroscience. 2019. V. 13. P. 439505. <https://doi.org/10.3389/fnins.2019.00585>
25. Романчук Т. Г., Романчук Н. П. Психотерапия эмоций: нейрофизиологические, нейроэндокринологические, нейропсихоиммунологические аспекты // Высшая школа: научные исследования: Материалы Межвузовского международного конгресса. Т. 1. М., С. 57-85. <https://doi.org/10.34660/INF.2024.35.30.042>
26. Романчук Т. Г. Программа повышения стрессоустойчивости для психосоматических пациентов. Самара, 2013. 24 с.
27. Романчук Т. Г. Психотерапевтические методики повышения стрессоустойчивости в лечении психосоматических пациентов. М., 2013. 14 с.
28. Романчук Т. Г. Психотерапевтические и социально-психологические тренинговые программы «ПОДАРИ СЕБЕ МИР». Свидетельство № 15116 от 21.04.2009. М., 17 с.
29. Романчук Т. Г., Романов Д. В. Психотерапия психосоматических расстройств / методические рекомендации для врачей различных специальностей. Самара. 2014. 48 с.
30. Романов Д. В., Романчук Н. П. Ранняя диагностика когнитивных нарушений. Самара, 2014. 34 с.
31. Волобуев А. Н., Романов Д. В., Романчук П. И. Природа и мозг человека: парадигмы обмена информацией // Бюллетень науки и практики. 2021. Т. 7. №1. С. 59-76. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/06>

32. Волобуев А. Н., Романчук П. И., Романчук Н. П. Доброкачественная забывчивость и деменция в старших возрастных группах // *Врач*. 2022. Т. 33. №4. С. 29-32. <https://doi.org/10.29296/25877305-2022-04-04>

33. Волобуев А. Н., Романчук П. И., Романчук Н. П. Функциональные аспекты памяти и забывания // *Врач*. 2024. №4: С. 5–7. <https://doi.org/10.29296/25877305-2024-04-01>

References:

1. Romanchuk, N. P. (2023). Kognitivnyi mozg. Samara. (in Russian).
2. Romanchuk, N. P. (2023). Cognitive Brain: Neuroscience, Neurophysiology and Neuroendocrinology of Emotions. *Bulletin of Science and Practice*, 9(3), 158-193. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/88/21>
3. Romanchuk, P. (2020). Age and Microbiota: Epigenetic and Dietary Protection, Endothelial and Vascular Rehabilitation, the New Operated Healthy Biomicrobiota. *Bulletin of Science and Practice*, 6(2), 67-110. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/51/07>
4. Romanchuk, P., & Volobuev, A. (2019). Modern Tools and Methods of Epigenetic Protection of Healthy Aging and Longevity of the Homo sapiens. *Bulletin of Science and Practice*, 6(1), 43-70. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/50/06>
5. Romanchuk, N. (2021). Bioelementology and Nutritionology of the Brain. *Bulletin of Science and Practice*, 7(9), 189-227. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/70/22>
6. Romanchuk, N., Bulgakova, S., Volobuev, A., Krasnov, S., Seredina, G., Ziganshina, V., Sivakova, E. Maslova, O., & Pyatin, V. (2023). Alzheimer's Disease: Biophysics, Genetics, Epigenetics, Neuroimaging, Bioelementology, Nutriciology, Treatment, Prevention and Neurotrenching. *Bulletin of Science and Practice*, 9(2), 131-170. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/87/18>
7. Romanchuk, N., Bulgakova, S., Treneva, E., Volobuev, A., & Kuznetsov, P. (2022). Neurophysiology, Neuroendocrinology and Nuclear Medicine: Homo sapiens Longevity Routing. *Bulletin of Science and Practice*, 8(4), 251-299. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/77/31>
8. Romanchuk, N., & Romanchuk, P. (2019). Neurophysiology and Neurorehabilitation of Cognitive Impairment and Disorders. *Bulletin of Science and Practice*, 5(11), 176-196. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/48/19>
9. Volobuev, A., Pyatin, V., Romanchuk, N., Bulgakova, S., & Davydkin, I. (2018). Kognitivnaya disfunktsiya pri perevozbuzhdenii struktur golovnogogo mozga. *Vrach*, 29(9), 17-20. <https://doi.org/10.29296/25877305-2018-09-04>
10. Volobuev, A. N., Davydkin, I. L., Pyatin, V. F., & Romanchuk, N. P. (2018). The problem of "Information hunger" in peri-and postperinatal period. *Vrach*, (8), 35-36. [doi:10.29296/25877305-2018-08-08](https://doi.org/10.29296/25877305-2018-08-08) (in Russian)
11. Volobuev, A., Romanchuk, P., Romanchuk, N., Davydkin, I., & Bulgakova, S. (2019). Narushenie pamyati pri bolezni Al'tsgeimera. *Vrach*, 30(6), 10-13. <https://doi.org/10.29296/25877305-2019-06-02>
12. Romanchuk, N. (2020). Healthy Microbiota and Natural Functional Nutrition: Humoral and Cellular Immunity. *Bulletin of Science and Practice*, 6(9), 127-166. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/58/14>
13. Volobuev, A., & Romanchuk, P. (2019). Biophysics of Blood Circulation in Vascular Dementia and Alzheimer's Disease. *Bulletin of Science and Practice*, 5(4), 76-102. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/41/08>

14. Volobuev, A., Romanov, D., & Romanchuk, P. (2021). Nature and Human Brain: Information-sharing Paradigms. *Bulletin of Science and Practice*, 7(1), 59-76. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/06>
15. Volobuyev A. N. (2011) . Osnovy meditsinskoi i biologicheskoi fiziki. Samara. (in Russian).
16. Romanchuk, P. I., Volobuev, A. N., Sirotko, I. I., & Nikitin, O. L. (2013). Aktivnoe dolgoletie: biofizika genoma, nutrigenomika, nutrigenetika, revitalizatsiya. Samara. (in Russian).
17. Pyatin, V., Kolsanov, A., Romanchuk, N., Romanov, D., Davydkin, I., Volobuev, A., Sirotko, I., & Bulgakova, S. (2020). Bioinformatics and Artificial Intelligence: Gerontological and Geriatric Components Medical and Social Support for Active Healthy Longevity. *Bulletin of Science and Practice*, 6(12), 155-175. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/61/16>
18. Sirotko, I. Volobuev, A., & Romanchuk, P. (2021). Genetics and Epigenetics of Alzheimer's Disease: new Cognitive Technologies and Neurocommunication. *Bulletin of Science and Practice*, 7(2), 89-111. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/63/09>
19. Romanov, D., & Romanchuk, N. (2022). Alzheimer's Disease and Nuclear Medicine: Circadian Stress and Neuroinflammation, Neurocomplication and Neurorehabilitation. *Bulletin of Science and Practice*, 8(5), 256-312. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/78/35>
20. Romanchuk N. (2021). Brain Homo sapiens XXI Century: Neurophysiological, Neuroeconomic and Neurosocial Decision-making Mechanisms. *Bulletin of Science and Practice*, 7(9), 228-270. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/70/23>
21. Epel, E. S., Crosswell, A. D., Mayer, S. E., Prather, A. A., Slavich, G. M., Puterman, E., & Mendes, W. B. (2018). More than a feeling: A unified view of stress measurement for population science. *Frontiers in neuroendocrinology*, 49, 146-169. <https://doi.org/10.1016/j.yfrne.2018.03.001>
22. Khaitov, R. M. (2023). The science of immunity is modern trends/R.M. Khaitov, G.A. Ignatieva. Moscow <https://doi.org/10.33029/9704-7278-1-IMM-2023-1-784>
23. Gu, S., Cieslak, M., Baird, B., Muldoon, S. F., Grafton, S. T., Pasqualetti, F., & Bassett, D. S. (2018). The energy landscape of neurophysiological activity implicit in brain network structure. *Scientific reports*, 8(1), 2507. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-20123-8>
24. Farahani, F. V., Karwowski, W., & Lighthall, N. R. (2019). Application of graph theory for identifying connectivity patterns in human brain networks: a systematic review. *frontiers in Neuroscience*, 13, 439505. <https://doi.org/10.3389/fnins.2019.00585>
25. Romanchuk, T. G., & Romanchuk, N. P. Psikhoterapiya emotsii: neurofiziologicheskie, neuroendokrinologicheskie, neiropsikhoimmunologicheskie aspekty. In *Vysshaya shkola: nauchnye issledovaniya: Materialy Mezhvuzovskogo mezhdunarodnogo kongressa, 1. Moscow*, 57-85. (in Russian). <https://doi.org/10.34660/INF.2024.35.30.042>
26. Romanchuk, T. G. (2013). Programma povysheniya stressoustoichivosti dlya psikhosomaticheskikh patsientov. Samara. (in Russian).
27. Romanchuk, T. G. (2013). Psikhoterapevticheskie metodiki povysheniya stressoustoichivosti v lechenii psikhosomaticheskikh patsientov. Moscow. (in Russian).
28. Romanchuk T. G. Psikhoterapevticheskie i sotsial'no-psikhologicheskie treningovye programmy «PODARI SEBE MIR». Svidetel'stvo № 15116 ot 21.04.2009. Moscow. (in Russian).
29. Romanchuk, T. G., & Romanov, D. V. (2014). Psikhoterapiya psikhosomaticheskikh rasstroistv / metodicheskie rekomendatsii dlya vrachei razlichnykh spetsial'nostei. Samara. (in Russian).
30. Romanov, D. V., & Romanchuk, N. P. (2014). Rannaya diagnostika kognitivnykh narushenii. Samara. (in Russian).

31. Volobuev, A., Romanov, D., & Romanchuk, P. (2021). Nature and Human Brain: Informationsharing Paradigms. *Bulletin of Science and Practice*, 7(1), 59-76. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/06>

32. Volobuev, A. N., Romanchuk, P. I., Romanchuk, N. P., Krasnov, S. V., & Davydkin, I. L. (2022). Dobrokachestvennaya zabyvchivost' i dementsiya v starshikh vozrastnykh gruppakh. *Vrach*, 33(4), 29. (in Russian). <https://doi.org/10.29296/25877305-2022-04-04>

33. Volobuev, A. N., Romanchuk, P. I., & Romanchuk, N. P. (2024). Funktsional'nye aspekty pamyati i zabyvaniya. *Vrach*, (4), 5–7. (in Russian). <https://doi.org/10.29296/25877305-2024-04-01>

Работа поступила
в редакцию 14.05.2024 г.

Принята к публикации
21.05.2024 г.

Ссылка для цитирования:

Волобуев А. Н., Романчук Т. Г., Романчук Н. П., Булгакова С. В. Наука о когнитивном мозге и квантовая биофизика *Homo sapiens* XXI века: гибридная нейровизуализация и ядерная медицина, 5P medicine and 5G technology, нейробиология и нейрофизиология квантового мозга, психоанализ, арт-медицина, биоэлементология и нутрициология // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №6. С. 161-194. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/23>

Cite as (APA):

Volobuev, A., Romanchuk, T., Romanchuk, N., & Bulgakova, S. (2024). Science of Cognitive Brain and Quantum Biophysics *Homo sapiens* 21st Century: hybrid Neuroimaging and Nuclear medicine, 5P Medicine and 5G Technology, Neurobiology and Neurophysiology of Quantum Brains, Psychoanalysis, Art-Medicine, Bioelementology and Nutriciology. *Bulletin of Science and Practice*, 10(6), 161-194. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/23>

УДК 616.328

https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/24

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ОПУХОЛИ ОБОДОЧНОЙ КИШКИ

- ©**Майканаев Б. Б.**, д-р мед. наук, *Международный европейский университет, г. Бишкек, Кыргызстан, maykanaev@mail.ru*
- ©**Мамакеев К. М.**, ORCID: 0000-0003-2168-2808, член-корр. НАН, д-р мед. наук, *Национальный хирургический центр Министерства здравоохранения Кыргызской Республики, г. Бишкек, Кыргызстан*
- ©**Ашимов Ж. И.**, ORCID: 0000-0002-3970-8749, SPIN-код: 2430-8820, канд. мед. наук, *Национальный хирургический центр Министерства здравоохранения Кыргызской Республики; Кыргызский государственный медицинский институт последипломного образования и непрерывного образования им. С.Б. Даниярова, г. Бишкек, Кыргызстан, jonnashimov@gmail.com*
- ©**Осмонбекова Н. С.**, ORCID: 0000-0002-7957-7974; SPIN-код: 7691-3145, канд. мед. наук, *Кыргызская государственная медицинская академия им. И.К. Ахунбаева; Национальный госпиталь; Объединенная территориальная больница Жайылского района; Национальный хирургический центр Министерства здравоохранения Кыргызской Республики, г. Бишкек, Кыргызстан*
- ©**Айтмолдин Б. А.**, ORCID: 0000-0001-7908-3678, *Национальный хирургический центр Министерства здравоохранения Кыргызской Республики, г. Бишкек, Кыргызстан*
- ©**Шахд Х. А.**, *Международный европейский университет, г. Бишкек, Кыргызстан*

LITERATURE REVIEW: CURRENT STATUS OF SURGICAL TREATMENT OF COLORECTAL TUMOR

- ©**Maikanaev B.**, Dr. habil., *International European University, Bishkek, Kyrgyzstan, maykanaev@mail.ru*
- ©**Mamakeev K.**, ORCID: 0000-0003-2168-2808, *Corresponding Member of the National Academy of Sciences, Dr. habil., National Surgical Center Ministry of Health of the Kyrgyz Republic, Bishkek, Kyrgyzstan*
- ©**Ashimov Zh**, ORCID: 0000-0002-3970-8749; SPIN-code: 2430-8820, M.D., *National Surgical Center Ministry of Health of the Kyrgyz Republic, Kyrgyz State Medical Institute of Postgraduate Education and Continuing Education named after S.B. Daniyarov, Bishkek, Kyrgyzstan, jonnashimov@gmail.com*
- ©**Osmonbekova N.**, ORCID: 0000-0002-7957-7974; M.D., *Kyrgyz State Medical Academy named after I.K. Akhunbaev, National Hospital Kyrgyz Republic, United Territorial Hospital of Jaiyl District, National Surgical Center Ministry of Health of the Kyrgyz Republic, Bishkek, Kyrgyzstan*
- ©**Aitmoladin B.**, ORCID: 0000-0001-7908-3678, *National Surgical Center Ministry of Health of the Kyrgyz Republic, Bishkek, Kyrgyzstan*
- ©**Shahd H.**, *International European University, Bishkek, Kyrgyzstan*

Аннотация. В основе статьи лежит изучение и сравнение оперативных вмешательств на толстом кишечнике по поводу новообразований. Целью исследования: изучить и сравнить оперативные вмешательства на основе эффективности, безопасности смешанных эндоскопических операций и лапароскопических операций не подлежащими эндоскопическому удалению новообразования. Для выполнения данной работы отобраны 17 рандомизированных проспективных и ретроспективных наблюдений, наблюдения разделены на две группы, первая группа пациенты, перенесшие оперативное вмешательство по

гибридным лапаро-эндоскопическим способом и вторая группа пациенты перенесшие лапароскопическую резекций ободочной кишки. Общее количество пациентов составило 835 (100%) из них 517 (61,9%) вошли первую группу и вторую группу составило 318 (38,1%) пациентов. Результаты исследования показали, что в первой группе длительность операции и пребывание пациента в стационаре статистически значимо меньше, чем во второй группе (разница средних = -38,7 минут; 95% ДИ -51,4 -26,0; $p < 0,00001$, койко-день разница средних = -2,3 дней; 95% ДИ -3,17 — -1,57; $p < 0,00001$). А по частоте развития послеоперационных осложнений, рецидива и летальности между группами достоверных различий не наблюдалось ($p=0,05$). Пациенты, перенесшие гибридные лапаро-эндоскопических операции с доброкачественными неудаляемыми эндоскопически новообразованиям ободочной кишки не увеличивают частоту послеоперационных осложнений и летальности. Преимущество данного способа заключается в сокращении койко-дня и длительности операции.

Abstract. The article is based on the study and comparison of surgical interventions on the large intestine for neoplasms. The aim of the study: to investigate and compare surgical interventions based on the efficacy, safety of mixed endoscopic surgeries and laparoscopic surgeries not subject to endoscopic removal of neoplasms. 17 randomized prospective and retrospective observations were selected for this work, the observations were divided into two groups, the first group of patients who underwent surgical intervention by hybrid laparo-endoscopic method and the second group of patients who underwent laparoscopic resection of the colon. The total number of patients amounted to 835 (100%) of which 517 (61,9%) were included in the first group and the second group consisted of 318 (38,1%) patients. The results of the study showed that in the first group the duration of the operation and the patient's stay in hospital were statistically significantly shorter than in the second group (mean difference = -38.7 minutes; 95% CI -51.4 -26.0; $p < 0.00001$, bed-day mean difference = -2.3 days; 95% CI -3.17 - -1.57; $p < 0.00001$). And in terms of the incidence of postoperative complications, recurrence and mortality, no significant differences were observed between the groups ($p = 0.05$). Patients who underwent hybrid laparo-endoscopic surgeries with benign endoscopically unresectable colorectal neoplasms do not increase the incidence of postoperative complications and lethality. The advantage of this method is the reduction of bed-days and duration of the operation also time.

Ключевые слова: новообразование, гибридное оперативное вмешательство, лапаро-эндоскопическая хирургия, лапароскопическая резекция толстой кишки.

Keywords: neoplasm, hybrid surgical intervention, laparo-endoscopic surgery, laparoscopic colon resection.

Бесспорно, быстро развивающееся направление в колопроктологии – это эндовидеохирургия [1]. История лапароскопической хирургии колопроктологии начало свое развитие в 1990 года, когда впервые выполнена операция лапароскопически ассистированную гемиколэктомия в США Moises Jacobs [2]. W. Geis в 1994 году внедрил классификацию технику выполнения операции в порядке возрастания: правосторонняя гемкиолэктомия, резекция сигмовидной кишки, операция Гартмана, брюшно-анальная резекция прямой кишки, левосторонняя гемиколэктомия, резекция поперечно-ободочной кишки. Выделил 3 основных этапов операции: эндоскопическая мобилизация, выделение и перевязка питающих сосудов и формирование анастомоза.

На сегодняшний день отмечается активный рост доброкачественных и злокачественных новообразований отделов толстого кишечника и занимает лидирующие места в онкопатологии [6, 9]. При изучении первоисточником развития очага злокачественности считается, что за счет аденоматозных полипов «аденома и карцинома», при этом необходимо проводить обследования при появлении жалоб — мигрирующего болевого синдрома и в случае выявления провести удаление колоректальных новообразований эндоскопическим путем - мукозэктомии (EMR — endoscopic mucosal resection), или сделать диссекцию в подслизистом слое (ESD — endoscopic submucosal dissection) данные способы лечения являются золотым стандартом, что следует из этого ранняя диагностика дает лучшие результаты лечения в позднем периоде [6, 7, 24].

Некоторые ученые описывают в своих работах, что полипов толстого кишечника нельзя удалить эндоскопически 10–15% случаев [12, 28, 40] из-за размера, локализации новообразования, например, у основания дивертикула или червеобразного отростка и если имеется фиброзные изменения стенок кишечника [11, 27, 32, 39].

Считалось, что при обнаружении новообразования необходимо провести открытые оперативные вмешательства, т.е. сегментарное удаление, что последующем сопровождались высокими рисками осложнений [31]. При этом еще нужно учитывать, что какая-то часть неудаленных новообразований эндоскопическим путем являлись доброкачественными что, подтверждалось гистологическими исследованиями, и только 18–34% случаев были злокачественной формы [5, 34].

В ногу со временем идет огромные достижения в медицине, особенно в развитых странах. Это связано с внедрением смешанных или гибридных лапароскопических вмешательств (ГЛЭВ). Также выяснено, большое количество научных трудов имеются с минимальными процентами доказательной базы из-за отсутствия стандартизированных способов выполнения данного вида операции в области оперативного лечения в колоректальной хирургии. При изучении литературных источников выяснено, что имеется только одно рандомизированное исследование, где сравниваются результаты операции ГЛЭВ и лапароскопических резекций ободочной кишки (ЛПСРОК) [21].

Вследствие всего этого принято решение провести тщательный обзор литературы для анализа эффективности и безопасности ГЛЭВ и ЛПС резекций у больных с новообразованиями ободочной кишки (НООК) у которых не наблюдалось инвазивного роста и подлежащих эндоскопическому удалению.

Материал и метод исследования

Обработка и изучения литературы произведена в соответствии с рекомендациями The preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses checklist (PRISMA) [25].

Информационный поиск научных трудов, источников выполнялся на основании интернет данных PubMed в базе Medline до нынешнего года, по библиографическим спискам отобранных статей с целью включения в исследования.

Инструментами для сравнения и изучения были: частоты послеоперационных осложнений, результаты оперативных вмешательств ГЛЭВ и ЛПСРОК. Критериями исключения были научные труды, где ГЛЭВ сравнилось с традиционными способами операции. Для изучения и сравнения данных выполнялось по программе Review Manager 5.4., где суммарное значение дихотомических данных описывали с 95% доверительным интервалом (ДИ) в виде отношения шансов (ОШ), а статистическую гетерогенность среди включенных в исследование оценивали с помощью χ^2 теста и если $p < 0,1$ и $I^2 > 50\%$ то считалось достоверными.

Результат информационного поиска литературы

В результате поиска в интернет ресурсе найдено более 4000 научных статей иностранной литературы в сфере онкологии и из них в работу включено около 68 статей, которые отражали суть данных методов хирургического лечения. Дальнейшем изучении еще было отобрано из них, в которых было посвящено сравнение с другими способами лечения пациентов с доброкачественными НООб, неудаляемыми эндоскопически, которым выполнялось традиционная резекция новообразования, полипэктомия и колотомия. Таким образом в исследование отобрано 17 научных трудов (Таблица 1).

В исследование выбраны следующие критерии в научных трудах: авторы, год публикации; дизайн, срок исследования; количество больных в метафора группах; локализация и размер новообразования; способы, длительность оперативных вмешательств, частота повторных операций; структура и частота интра- и послеоперационных осложнений; пребывание больного в стационаре; результаты гистопатологического исследования макропрепарата; рецидив болезни.

Исследование, котирующееся в соответствии с Cochrane risk of bias check list [16], целенаправленно выполнялось по шкале Newcastle-Ottawa (NOS). При этом максимум балла был 9 для каждого исследования.

Из 17 включенных научных трудов: 9 — ретроспективное исследование [13, 15, 18, 19, 26, 30, 33, 35, 38], 7 — проспективное нерандомизированное и 1 — проспективное рандомизированное [3, 8, 10, 14, 21, 23, 36, 37].

Таблица 1

СПИСОК НАУЧНЫХ ТРУДОВ АВТОРОВ, ВКЛЮЧЕННЫХ В ИССЛЕДОВАНИЕ

<i>Автор</i>	<i>Год</i>	<i>Страна</i>	<i>Дизайн</i>	<i>Операции</i>	<i>Пациент</i>	<i>Рецидив</i>
Ommer et al.	2003	Германия	Ретроспективное	ГЛЕВ	17	Нет
Ommer et al.	2003	Германия	Ретроспективное	ЛПСРОК	4	Нет
Winter et al.	2007	Германия	Проспективное	ГЛЕВ	8	Нет
Winter et al.	2007	Германия	Проспективное	ЛПСРОК	38	Нет
Franklin et al.	2009	США	Проспективное	ГЛЕВ	154	Нет
Franklin et al.	2009	США	Проспективное	ЛПСРОК	22	Нет
Wilhelm et al	2009	Германия	Ретроспективное	ГЛЕВ	120	Нет
Wilhelm et al	2009	Германия	Ретроспективное	ЛПСРОК	26	Нет
Agrawal et al	2010	США	Проспективное	ГЛЕВ	11	Нет
Agrawal et al	2010	США	Проспективное	ЛПСРОК	7	Нет
Grunhagen et al	2011	Нидерланды	Проспективное	ГЛЕВ	9	Нет
Grunhagen et al	2011	Нидерланды	Проспективное	ЛПСРОК	2	Нет
Wood et al	2011	Англия	Проспективное	ГЛЕВ	10	Нет
Wood et al	2011	Англия	Проспективное	ЛПСРОК	3	Нет
Yan et al.	2011	США	Ретроспективное	ГЛЕВ	20	3
Yan et al.	2011	США	Ретроспективное	ЛПСРОК	3	Нет
Cruz et al	2011	США	Ретроспективное	ГЛЕВ	25	Нет
Cruz et al	2011	США	Ретроспективное	ЛПСРОК	68	Нет
Jang et al	2012	США	Ретроспективное	ГЛЕВ	17	2
Jang et al	2012	США	Ретроспективное	ЛПСРОК	9	Нет

Автор	Год	Страна	Дизайн	Операции	Пациент	Рецидив
Goh et al	2013	Ирландия	Ретроспективное	ГЛЕВ	22	Нет
Goh et al	2013	Ирландия	Ретроспективное	ЛПСРОК	8	Нет
Lee et al	2013	США	Проспективное	ГЛЕВ	48	5
Lee et al	2013	США	Проспективное	ЛПСРОК	27	Нет
Lascarides et al	2016	США	Проспективное	ГЛЕВ	17	1
Lascarides et al	2016	США	Проспективное	ЛПСРОК	17	Нет
Porfidia et al	2017	Италия	Ретроспективное	ГЛЕВ	6	Нет
Porfidia et al	2017	Италия	Ретроспективное	ЛПСРОК	9	Нет
Jayaram et al	2018	США	Ретроспективное	ГЛЕВ	10	Нет
Jayaram et al	2018	США	Ретроспективное	ЛПСРОК	12	Нет
Currie et al	2019	Англия	Проспективное	ГЛЕВ	8	Нет
Currie et al	2019	Англия	Проспективное	ЛПСРОК	3	Нет
Suzuki et al	2019	Япония	Ретроспективное	ГЛЕВ	15	Нет
Suzuki et al	2019	Япония	Ретроспективное	ЛПСРОК	68	1

При этом проведен анализ результатов лечения 517 больных, перенесших ГЛЭВ и 318 ЛПСРОК.

В сравнении по полу в сравниваемых группах пациентов выяснено, что отличия не наблюдалось (ОШ = 1,1; 95% ДИ 0,66–1,90; $p = 0,69$), а по возрасту пациентов данные сопоставимы (Разница средних = $-5,3$; 95% ДИ $-11,07-0,5$; $p = 0,07$).

В исследовании по данным всех научных трудов выяснено, что достоверных различий по локализации новообразования справа и слева и проведения оперативного вмешательства ГЛЕВ и ЛПСРОК нет ($p = 0,05$), а вот локализация новообразования в поперечной ободочной кишке в 7 научных исследований от 17 данные сопоставимы ($p = 0,27$).

Результаты исследования

Выяснены следующее, что после проведения ГЛЭВ в сравнении с ЛПСРОК меньше разница средних = $-38,7$ мин.; 95% ДИ $-51,40 -26,02$; ($p < 0,00001$).

Частота возникновения послеоперационных осложнений в группе пациентов, перенесших ГЛЭВ составила 10,3%, а после ЛПСРОК 9,7 %, при этом в группе пациентов было от 23 до 26 пациентов. Достоверного отличия не было (ОШ = 0,7; 95% ДИ 0,38–1,53; $p = 0,44$).

Таких осложнений как несостоятельность кишечного анастомоза после ГЛЕВ не было, после ЛПСРОК наблюдалось у 9 (3,7%) ($p = 0,08$), кровотечение наблюдалось в 3-х больных после ГЛЕВ, после ЛПСРОК у одного пациента ($p = 0,94$). Повторные оперативные вмешательства из-за осложнений в группе перенесших ГЛЕВ 4-х случаях, после ЛПСРОК 6-ти (ОШ = 0,7; 95% ДИ 0,23–2,38; $p = 0,62$).

По числу летальных исходов: после ГЛЕВ в одном случае из 517 пациентов, смерть наступило от острого инфаркта миокарда в раннем послеоперационном периоде, а после ЛПСРОК было два случая из 318 больных, причинами смерти явились несостоятельность межкишечного анастомоза, прогрессирование болезни за счет метастатического поражения, перитонит и полиорганной недостаточности. Достоверных различий не было (ОШ = 0,4; 95% ДИ 0,07–3,11; $p = 0,43$).

Пребывание пациентов в стационаре после ГЛЕВ на два дня были меньше, чем после ЛПСРОК (Разница средних = 2,3 дней; 95% ДИ $-3,17 - 1,57$; $p < 0,00001$).

По признаку патогистологического исследования макропрепарата: аденокарцинома - 23 (6,1%) после ГЛЕВ и 103 (35,6%) после ЛПСРОК, при этом выяснено что, аденокарцинома встречалось после выполнения ЛПСРОК, в отличии от ГЛЕВ (ОШ = 0,3; 95% ДИ 0,10–0,87; $p = 0,03$).

Количество повторных операций после ГЛЕВ в 8 исследованиях представлена 19 случаев (8,3%) из 227 пациентов, которым выполнена радикальная операция.

Рецидив наблюдался после ГЛЕВ у 11 (9,4%) пациентов, ЛПСРОК в одном случае 1 (0,8%). Анализ возможного развития местного рецидива показал, что (ОШ = 2,8; 95% ДИ 0,68–11,35; $p = 0,15$) статистически значимых различий не выявлено.

Обсуждения исследования

Таким образом, изучении существующих научных трудов именно сравнении конкретных способов оперативного лечения по степени эффективности и безопасности для состояния пациентов в раннем и позднем послеоперационном периоде после ГЛЕВ и ЛПСРОК хирургического лечения больных с доброкачественными новообразованиями, неудаляемыми эндоскопически путем показал, что длительность оперативного вмешательства, сроки пребывания больного в стационаре были меньше у ГЛЕВ, в отличии от ЛПСРОК [18-22, 26, 29, 35].

По частоте вероятности развития осложнений в раннем и позднем послеоперационном периоде в группах не различалась ($p = 0,44$).

Предпосылками возможного выполнения повторных оперативных вмешательств встречались у обеих группах и достоверных различий не было ($p = 0,62$) [3, 8, 14, 15, 19, 21, 30, 36].

И как показала литература потребовалось 19 (8,3%) из 227 больных после ГЛЕВ выполнена повторная операция, в одном случае резецированная опухоль оценена как аденокарциномой с глубиной инвазии в стенку кишки более T1sm1 [13, 15, 17, 19, 26, 30, 35, 37].

По данным научных трудов Arezzo (2015) и Placek (2017) данные всегда согласованы с результатами выявления инвазивного рака и необходимости выполнения повторных оперативных вмешательств 3,3–11% [4, 29].

Также выяснено, что огромные возможности выявления аденокарциномы в макропрепарате после операции у пациентов, перенесших ЛПСРОК на 30% выше, чем после ГЛЕВ [3, 8, 10, 13–15, 18, 19, 21, 22, 26, 30, 35, 36].

Возможно это за счет того, что при изучении литературы подавляющее большинство исследований были ретроспективного характера, это связано с малигнизацией новообразования.

Как выяснено в 2015 г. Arezzo A. с соавт. опубликовали работу по обзору литературы в котором, включены 11 одноцентровых нерандомизированных исследований [4] и показали что, частота повторных операций после ГЛЕВ 7,9% для радикального достижения удаления новообразования, при этом из-за осложнений повторные операции выполнены в 3,5% случаев. Данные результаты взаимосвязаны с нашими результатами исследования – 4,0 % [18, 21, 22, 33, 38-40].

Что следовало доказать, что нужно больше выполнять рандомизированные исследования для отражения полного результаты исследования научных трудов, так как ретроспективные исследования, дают систематические ошибки.

В заключении можно, сказать что, гибридные или смешанные операции дают возможность улучшить качество жизни в раннем и позднем послеоперационном периоде, из-за возможности сокращения длительности пребывания больного на стационарном лечении койко-дня и время оперативного вмешательства, но по частоте осложнений, летальности, эффективности и безопасности от традиционной лапароскопической сегментарной резекции отделов толстого кишечника, друг другу не уступают и особых достоверных различий не наблюдалось ($p < 0,05$) в исследованиях. В некоторых случаях после гибридных оперативных вмешательствах необходимо проводить повторные операции.

Список литературы:

1. Jacobs M., Verdeja J. C., Goldstein H. S. Minimally invasive colon resection (laparoscopic colectomy) // *Surgical Laparoscopy Endoscopy & Percutaneous Techniques*. 1991. V. 1. №3. P. 144-150.
2. Geis W. P., Coletta A. V., Verdeja J. C., Plasencia G., Ojogho O., Jacobs M. Sequential psychomotor skills development in laparoscopic colon surgery // *Archives of Surgery*. 1994. V. 129. №2. P. 206-212. <https://doi.org/10.1001/archsurg.1994.01420260102014>
3. Agrawal D., Chak A., Champagne B. J., Marks J. M., Delaney C. P. Endoscopic mucosal resection with full-thickness closure for difficult polyps: a prospective clinical trial // *Gastrointestinal endoscopy*. 2010. V. 71. №6. P. 1082-1088. <https://doi.org/10.1016/j.gie.2009.12.036>
4. Arezzo A., Passera R., Migliore M., Cirocchi R., Galloro G., Manta R., Morino M. Efficacy and safety of laparo-endoscopic resections of colorectal neoplasia: a systematic review // *United European Gastroenterology Journal*. 2015. V. 3. №6. P. 514-522. <https://doi.org/10.1177/2050640615581967>
5. Bertelson N. L., Kalkbrenner K. A., Merchea A., Dozois E. J., Landmann R. G., De Petris G., Etzioni D. A. Colectomy for endoscopically unresectable polyps: how often is it cancer? // *Diseases of the colon & rectum*. 2012. V. 55. №11. P. 1111-1116. <https://doi.org/10.1097/DCR.0b013e3182695115>
6. Brenner H., Kloor M., Pox C. P. Toward better control of colorectal cancer // *Lancet*. 2013. V. 383. №9927. P. 1437. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(14\)60699-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(14)60699-1)
7. Cho K. R., Vogelstein B. Genetic alterations in the adenoma–carcinoma sequence // *Cancer*. 1992. V. 70. №S4. P. 1727-1731. [https://doi.org/10.1002/1097-0142\(19920915\)70:4+<1727::AID-CNCR2820701613>3.0.CO;2-P](https://doi.org/10.1002/1097-0142(19920915)70:4+<1727::AID-CNCR2820701613>3.0.CO;2-P)
8. Currie A. C., Blazeby J. M., Suzuki N., Thomas-Gibson S., Reeves B., Morton D., Kennedy R. H. Evaluation of an early-stage innovation for full-thickness excision of benign colonic polyps using the IDEAL framework // *Colorectal Disease*. 2019. V. 21. №9. P. 1004-1016. <https://doi.org/10.1111/codi.14650>
9. Fitzmaurice C., Dicker D., Pain A., Hamavid H., Moradi-Lakeh M., MacIntyre M. F. The global burden of cancer 2013 // *JAMA oncology*. 2015. V. 1. №4. P. 505-527. <https://doi.org/10.1001/jamaoncol.2015.0735>
10. Franklin M. E., Portillo G. Laparoscopic monitored colonoscopic polypectomy: long-term follow-up // *World journal of surgery*. 2009. V. 33. P. 1306-1309. <https://doi.org/10.1007/s00268-009-9967-8>
11. Fukunaga Y., Tamegai Y., Chino A., Ueno M., Nagayama S., Fujimoto Y., Igarashi M. New technique of en bloc resection of colorectal tumor using laparoscopy and endoscopy cooperatively (laparoscopy and endoscopy cooperative surgery–colorectal) // *Diseases of the colon & rectum*. 2014. V. 57. №2. P. 267-271. <https://doi.org/10.1097/DCR.0000000000000049>

12. Gallegos-Orozco J. F., Gurudu S. R. Complex colon polypectomy // *Gastroenterology & hepatology*. 2010. V. 6. №6. P. 375.
13. Goh C., Burke J. P., McNamara D. A., Cahill R. A., Deasy J. Endolaparoscopic removal of colonic polyps // *Colorectal Disease*. 2014. V. 16. №4. P. 271-275. <https://doi.org/10.1111/codi.12512>
14. Grünhagen D. J., van Ierland M. C., Doornebosch P. G., Bruijninx M. M. M., Winograd R., De Graaf E. J. R. Laparoscopic-monitored colonoscopic polypectomy: a multimodality method to avoid segmental colon resection // *Colorectal Disease*. 2011. V. 13. №11. P. 1280-1284. <https://doi.org/10.1111/j.1463-1318.2010.02515.x>
15. Cruz R. A., Ragupathi M., Pedraza R., Pickron T. B., Le A. T., Haas E. M. Minimally invasive approaches for the management of “difficult” colonic polyps // *Diagnostic and therapeutic endoscopy*. 2011. V. 2011.
16. Higgins J. P., Altman D. G., Gøtzsche P. C., Jüni P., Moher D., Oxman A. D., Sterne J. A. The Cochrane Collaboration’s tool for assessing risk of bias in randomised trials // *Bmj*. 2011. V. 343. <https://doi.org/10.1136/bmj.d5928>
17. Jang J. H., Balik E., Kirchoff D., Tromp W., Kumar A., Grieco M., Whelan R. L. Oncologic colorectal resection, not advanced endoscopic polypectomy, is the best treatment for large dysplastic adenomas // *Journal of Gastrointestinal Surgery*. 2012. V. 16. P. 165-172. <https://doi.org/10.1007/s11605-011-1746-9>
18. Jang J. H., Kirchoff D., Holzman K., Park K., Grieco M., Cekic V., Whelan R. L. Laparoscopic-facilitated endoscopic submucosal dissection, mucosal resection, and partial circumferential (“wedge”) colon wall resection for benign colorectal neoplasms that come to surgery // *Surgical Innovation*. 2013. V. 20. №3. P. 234-240. <https://doi.org/10.1177/15533506124560>
19. Jayaram A., Barr N., Plummer R., Yao M., Chen L., Yoo J. Combined endo-laparoscopic surgery (CELS) for benign colon polyps: a single institution cost analysis // *Surgical Endoscopy*. 2019. V. 33. P. 3238-3242. <https://doi.org/10.1007/s00464-018-06610-z>
20. Kim H. H., Uedo N. Hybrid NOTES: combined laparo-endoscopic full-thickness resection techniques // *Gastrointestinal Endoscopy Clinics*. 2016. V. 26. №2. P. 335-373. <https://doi.org/10.1016/j.giec.2015.12.011>
21. Lascarides C., Buscaglia J. M., Denoya P. I., Nagula S., Bucobo J. C., Bergamaschi R. Laparoscopic right colectomy vs laparoscopic-assisted colonoscopic polypectomy for endoscopically unresectable polyps: a randomized controlled trial // *Colorectal Disease*. 2016. V. 18. №11. P. 1050-1056. <https://doi.org/10.1111/codi.13346>
22. Lee S. W., Garrett K. A., Shin J. H., Trencheva K., Sonoda T., Milsom J. W. Dynamic article: long-term outcomes of patients undergoing combined endolaparoscopic surgery for benign colon polyps // *Diseases of the colon & rectum*. 2013. V. 56. №7. P. 869-873. <https://doi.org/10.1097/DCR.0b013e3182821e58>
23. Lee S. W., Garrett K. A., Milsom J. W. Combined endoscopic and laparoscopic surgery (CELS) // *Seminars in Colon and Rectal Surgery*. WB Saunders, 2017. V. 28. №1. P. 24-29. <https://doi.org/10.1053/j.scrs.2016.11.011>
24. Levin B., Lieberman D. A., McFarland B., Andrews K. S., Brooks D., Bond J. Screening and surveillance for the early detection of colorectal cancer and adenomatous polyps, 2008: a joint guideline from the American Cancer Society, the US Multi-Society Task Force on Colorectal Cancer, and the American College of Radiology // *Gastroenterology*. 2008. V. 134. №5. P. 1570-1595. <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2008.02.002>

25. Liberati A., Altman D. G., Tetzlaff J., Mulrow C., Gøtzsche P. C., Ioannidis J. P., Moher D. The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate health care interventions: explanation and elaboration // *Annals of internal medicine*. 2009. V. 151. №4. P. W-65-W-94. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-151-4-200908180-00136>
26. Ommer A., Limmer J., Möllenberg H., Peitgen K., Albrecht K. H., Walz M. K. Laparoscopic-assisted colonoscopic polypectomy--indications and results // *Zentralblatt für Chirurgie*. 2003. V. 128. №3. C. 195-198. <https://doi.org/10.1055/s-2003-38531>
27. Liu Z. H., Jiang L., Chan F. S. Y., Li M. K. W., Fan J. K. M. Combined endo-laparoscopic surgery for difficult benign colorectal polyps // *Journal of gastrointestinal oncology*. 2020. V. 11. – №3. P. 475. <https://doi.org/10.21037/jgo.2019.12.11>
28. Nakajima K., Sharma S. K., Lee S. W., Milsom J. W. Avoiding colorectal resection for polyps: is CELS the best method? // *Surgical endoscopy*. 2016. V. 30. P. 807-818. <https://doi.org/10.1007/s00464-015-4279-6>
29. Placek S. B., Nelson J. Combined endoscopic laparoscopic surgery procedures for colorectal surgery // *Clinics in Colon and Rectal Surgery*. 2017. V. 30. №02. P. 145-150. <https://doi.org/10.1055/s-0036-1597321>
30. Porfidia R., Picarella P., Castaldo N., Ciolli M. G., Grimaldi S., Bosco A., Grimaldi S. Laparoscopic Treatment of Unresectable Colon Polyps with Endoscopic Technique // *Journal of General Surgery*. 2017. V. 4. P. 2.
31. Kuhry E., Schwenk W., Gaupset R., Romild U., Bonjer J. Long-term outcome of laparoscopic surgery for colorectal cancer: a cochrane systematic review of randomised controlled trials // *Cancer treatment reviews*. 2008. V. 34. №6. P. 498-504. <https://doi.org/10.1016/j.ctrv.2008.03.011>
32. Suzuki K., Saito S., Fukunaga Y. Current status and prospects of endoscopic resection technique for colorectal tumors // *Journal of the Anus, Rectum and Colon*. 2021. V. 5. №2. P. 121-128. <https://doi.org/10.23922/jarc.2020-085>
33. Suzuki S., Fukunaga Y., Tamegai Y., Akiyoshi T., Konishi T., Nagayama S., Ueno M. The short-term outcomes of laparoscopic–endoscopic cooperative surgery for colorectal tumors (LECS-CR) in cases involving endoscopically unresectable colorectal tumors // *Surgery Today*. 2019. V. 49. P. 1051-1057. <https://doi.org/10.1007/s00595-019-01840-7>
34. Vu J. V., Sheetz K. H., De Roo A. C., Hiatt T., Hendren S. Variation in colectomy rates for benign polyp and colorectal cancer // *Surgical endoscopy*. 2021. V. 35. P. 802-808. <https://doi.org/10.1007/s00464-020-07451-5>
35. Wilhelm D., Von Delius S., Weber L., Meining A., Schneider A., Friess H., Feussner H. Combined laparoscopic–endoscopic resections of colorectal polyps: 10-year experience and follow-up // *Surgical endoscopy*. 2009. V. 23. P. 688-693. <https://doi.org/10.1007/s00464-008-0282-5>
36. Winter H., Lang R. A., Spelsberg F. W., Jauch K. W., Hüttl T. P. Laparoscopic colonoscopic rendezvous procedures for the treatment of polyps and early stage carcinomas of the colon // *International journal of colorectal disease*. 2007. V. 22. P. 1377-1381. <https://doi.org/10.1007/s00384-007-0345-4>
37. Wood J. J., Lord A. C., Wheeler J. M. D., Borley N. R. Laparo-endoscopic resection for extensive and inaccessible colorectal polyps: a feasible and safe procedure // *The Annals of The Royal College of Surgeons of England*. 2011. V. 93. №3. P. 241-245. <https://doi.org/10.1308/003588411X565978>
38. Yan J., Trencheva K., Lee S. W., Sonoda T., Shukla P., Milsom J. W. Treatment for right colon polyps not removable using standard colonoscopy: combined laparoscopic-colonoscopy

approach // Diseases of the colon & rectum. 2011. V. 54. №6. P. 753-758. <https://doi.org/10.1007/DCR.0b013e3182108289>

39. Zhang M. M., Shin E. J. Successful endoscopic strategies for difficult polypectomy // Current opinion in gastroenterology. 2013. V. 29. №5. P. 489-894. <https://doi.org/10.1097/MOG.0b013e3283646e89>

40. Likutov A. A., Mtvralashvili D. A., Nagudov M. A., Yugai O. M., Vaganov Y. E., Chernyshov S. V., Mainovskaya O. A. Factors limiting the endoscopic submucosal dissection in colorectal tumors // Koloproktologia. 2021. V. 20. №2. P. 50-56. <https://doi.org/10.33878/2073-7556-2021-20-2-50-56>

References:

1. Jacobs, M., Verdeja, J. C., & Goldstein, H. S. (1991). Minimally invasive colon resection (laparoscopic colectomy). *Surgical Laparoscopy Endoscopy & Percutaneous Techniques*, 1(3), 144-150.

2. Geis, W. P., Coletta, A. V., Verdeja, J. C., Plasencia, G., Ojogho, O., & Jacobs, M. (1994). Sequential psychomotor skills development in laparoscopic colon surgery. *Archives of Surgery*, 129(2), 206-212. <https://doi.org/10.1001/archsurg.1994.01420260102014>

3. Agrawal, D., Chak, A., Champagne, B. J., Marks, J. M., & Delaney, C. P. (2010). Endoscopic mucosal resection with full-thickness closure for difficult polyps: a prospective clinical trial. *Gastrointestinal endoscopy*, 71(6), 1082-1088. <https://doi.org/10.1016/j.gie.2009.12.036>

4. Arezzo, A., Passera, R., Migliore, M., Cirocchi, R., Galloro, G., Manta, R., & Morino, M. (2015). Efficacy and safety of laparo-endoscopic resections of colorectal neoplasia: a systematic review. *United European Gastroenterology Journal*, 3(6), 514-522. <https://doi.org/10.1177/2050640615581967>

5. Bertelson, N. L., Kalkbrenner, K. A., Merchea, A., Dozois, E. J., Landmann, R. G., De Petris, G., ... & Etzioni, D. A. (2012). Colectomy for endoscopically unresectable polyps: how often is it cancer?. *Diseases of the colon & rectum*, 55(11), 1111-1116. <https://doi.org/10.1097/DCR.0b013e3182695115>

6. Brenner, H., Kloor, M., & Pox, C. P. (2013). Toward better control of colorectal cancer. *Lancet*, 383(9927), 1437. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(14\)60699-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(14)60699-1)

7. Cho, K. R., & Vogelstein, B. (1992). Genetic alterations in the adenoma–carcinoma sequence. *Cancer*, 70(S4), 1727-1731. [https://doi.org/10.1002/1097-0142\(19920915\)70:4+<1727::AID-CNCR2820701613>3.0.CO;2-P](https://doi.org/10.1002/1097-0142(19920915)70:4+<1727::AID-CNCR2820701613>3.0.CO;2-P)

8. Currie, A. C., Blazeby, J. M., Suzuki, N., Thomas-Gibson, S., Reeves, B., Morton, D., & Kennedy, R. H. (2019). Evaluation of an early-stage innovation for full-thickness excision of benign colonic polyps using the IDEAL framework. *Colorectal Disease*, 21(9), 1004-1016. <https://doi.org/10.1111/codi.14650>

9. Fitzmaurice, C., Dicker, D., Pain, A., Hamavid, H., Moradi-Lakeh, M., MacIntyre, M. F., ... & Global Burden of Disease Cancer Collaboration. (2015). The global burden of cancer 2013. *JAMA oncology*, 1(4), 505-527. <https://doi.org/10.1001/jamaoncol.2015.0735>

10. Franklin, M. E., & Portillo, G. (2009). Laparoscopic monitored colonoscopic polypectomy: long-term follow-up. *World journal of surgery*, 33, 1306-1309. <https://doi.org/10.1007/s00268-009-9967-8>

11. Fukunaga, Y., Tamegai, Y., Chino, A., Ueno, M., Nagayama, S., Fujimoto, Y., ... & Igarashi, M. (2014). New technique of en bloc resection of colorectal tumor using laparoscopy and endoscopy cooperatively (laparoscopy and endoscopy cooperative surgery–colorectal). *Diseases of the colon & rectum*, 57(2), 267-271. <https://doi.org/10.1097/DCR.0000000000000049>

12. Gallegos-Orozco, J. F., & Gurudu, S. R. (2010). Complex colon polypectomy. *Gastroenterology & hepatology*, 6(6), 375.
13. Goh, C., Burke, J. P., McNamara, D. A., Cahill, R. A., & Deasy, J. (2014). Endolaparoscopic removal of colonic polyps. *Colorectal Disease*, 16(4), 271-275. <https://doi.org/10.1111/codi.12512>
14. Grünhagen, D. J., van Ierland, M. C., Doornebosch, P. G., Bruijninx, M. M. M., Winograd, R., & De Graaf, E. J. R. (2011). Laparoscopic-monitored colonoscopic polypectomy: a multimodality method to avoid segmental colon resection. *Colorectal Disease*, 13(11), 1280-1284. <https://doi.org/10.1111/j.1463-1318.2010.02515.x>
15. Cruz, R. A., Ragupathi, M., Pedraza, R., Pickron, T. B., Le, A. T., & Haas, E. M. (2011). Minimally invasive approaches for the management of “difficult” colonic polyps. *Diagnostic and therapeutic endoscopy*, 2011.
16. Higgins, J. P., Altman, D. G., Gøtzsche, P. C., Jüni, P., Moher, D., Oxman, A. D., ... & Sterne, J. A. (2011). The Cochrane Collaboration’s tool for assessing risk of bias in randomised trials. *Bmj*, 343. <https://doi.org/10.1136/bmj.d5928>
17. Jang, J. H., Balik, E., Kirchoff, D., Tromp, W., Kumar, A., Grieco, M., ... & Whelan, R. L. (2012). Oncologic colorectal resection, not advanced endoscopic polypectomy, is the best treatment for large dysplastic adenomas. *Journal of Gastrointestinal Surgery*, 16, 165-172. <https://doi.org/10.1007/s11605-011-1746-9>
18. Jang, J. H., Kirchoff, D., Holzman, K., Park, K., Grieco, M., Cekic, V., ... & Whelan, R. L. (2013). Laparoscopic-facilitated endoscopic submucosal dissection, mucosal resection, and partial circumferential (“wedge”) colon wall resection for benign colorectal neoplasms that come to surgery. *Surgical Innovation*, 20(3), 234-240. <https://doi.org/10.1177/15533506124560>
19. Jayaram, A., Barr, N., Plummer, R., Yao, M., Chen, L., & Yoo, J. (2019). Combined endo-laparoscopic surgery (CELS) for benign colon polyps: a single institution cost analysis. *Surgical Endoscopy*, 33, 3238-3242. <https://doi.org/10.1007/s00464-018-06610-z>
20. Kim, H. H., & Uedo, N. (2016). Hybrid NOTES: combined laparo-endoscopic full-thickness resection techniques. *Gastrointestinal Endoscopy Clinics*, 26(2), 335-373. <https://doi.org/10.1016/j.giec.2015.12.011>
21. Lascarides, C., Buscaglia, J. M., Denoya, P. I., Nagula, S., Bucobo, J. C., & Bergamaschi, R. (2016). Laparoscopic right colectomy vs laparoscopic-assisted colonoscopic polypectomy for endoscopically unresectable polyps: a randomized controlled trial. *Colorectal Disease*, 18(11), 1050-1056. <https://doi.org/10.1111/codi.13346>
22. Lee, S. W., Garrett, K. A., Shin, J. H., Trencheva, K., Sonoda, T., & Milsom, J. W. (2013). Dynamic article: long-term outcomes of patients undergoing combined endolaparoscopic surgery for benign colon polyps. *Diseases of the colon & rectum*, 56(7), 869-873. <https://doi.org/10.1097/DCR.0b013e3182821e58>
23. Lee, S. W., Garrett, K. A., & Milsom, J. W. (2017, March). Combined endoscopic and laparoscopic surgery (CELS). In *Seminars in Colon and Rectal Surgery* (Vol. 28, No. 1, pp. 24-29). WB Saunders. <https://doi.org/10.1053/j.scrs.2016.11.011>
24. Levin, B., Lieberman, D. A., McFarland, B., Andrews, K. S., Brooks, D., Bond, J., ... & American College of Radiology Colon Cancer Committee. (2008). Screening and surveillance for the early detection of colorectal cancer and adenomatous polyps, 2008: a joint guideline from the American Cancer Society, the US Multi-Society Task Force on Colorectal Cancer, and the American College of Radiology. *Gastroenterology*, 134(5), 1570-1595. <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2008.02.002>

25. Liberati, A., Altman, D. G., Tetzlaff, J., Mulrow, C., Gøtzsche, P. C., Ioannidis, J. P., ... & Moher, D. (2009). The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate health care interventions: explanation and elaboration. *Annals of internal medicine*, 151(4), W-65. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-151-4-200908180-00136>
26. Ommer, A., Limmer, J., Möllenberg, H., Peitgen, K., Albrecht, K. H., & Walz, M. K. (2003). Laparoscopic-assisted colonoscopic polypectomy--indications and results. *Zentralblatt fur Chirurgie*, 128(3), 195-198. <https://doi.org/10.1055/s-2003-38531>
27. Liu, Z. H., Jiang, L., Chan, F. S. Y., Li, M. K. W., & Fan, J. K. M. (2020). Combined endo-laparoscopic surgery for difficult benign colorectal polyps. *Journal of gastrointestinal oncology*, 11(3), 475. . <https://doi.org/10.21037/jgo.2019.12.11>
28. Nakajima, K., Sharma, S. K., Lee, S. W., & Milsom, J. W. (2016). Avoiding colorectal resection for polyps: is CELS the best method?. *Surgical endoscopy*, 30, 807-818. <https://doi.org/10.1007/s00464-015-4279-6>
29. Placek, S. B., & Nelson, J. (2017). Combined endoscopic laparoscopic surgery procedures for colorectal surgery. *Clinics in Colon and Rectal Surgery*, 30(02), 145-150. <https://doi.org/10.1055/s-0036-1597321>
30. Porfidia, R., Picarella, P., Castaldo, N., Ciolli, M. G., Grimaldi, S., Bosco, A., & Grimaldi, S. (2017). Laparoscopic Treatment of Unresectable Colon Polyps with Endoscopic Technique. *Journal of General Surgery*, 4, 2.
31. Kuhry, E., Schwenk, W., Gaupset, R., Romild, U., & Bonjer, J. (2008). Long-term outcome of laparoscopic surgery for colorectal cancer: a cochrane systematic review of randomised controlled trials. *Cancer treatment reviews*, 34(6), 498-504. <https://doi.org/10.1016/j.ctrv.2008.03.011>
32. Suzuki, K., Saito, S., & Fukunaga, Y. (2021). Current status and prospects of endoscopic resection technique for colorectal tumors. *Journal of the Anus, Rectum and Colon*, 5(2), 121-128. <https://doi.org/10.23922/jarc.2020-085>
33. Suzuki, S., Fukunaga, Y., Tamegai, Y., Akiyoshi, T., Konishi, T., Nagayama, S., ... & Ueno, M. (2019). The short-term outcomes of laparoscopic–endoscopic cooperative surgery for colorectal tumors (LECS-CR) in cases involving endoscopically unresectable colorectal tumors. *Surgery Today*, 49, 1051-1057. <https://doi.org/10.1007/s00595-019-01840-7>
34. Vu, J. V., Sheetz, K. H., De Roo, A. C., Hiatt, T., & Hendren, S. (2021). Variation in colectomy rates for benign polyp and colorectal cancer. *Surgical endoscopy*, 35, 802-808. <https://doi.org/10.1007/s00464-020-07451-5>
35. Wilhelm, D., Von Delius, S., Weber, L., Meining, A., Schneider, A., Friess, H., ... & Feussner, H. (2009). Combined laparoscopic–endoscopic resections of colorectal polyps: 10-year experience and follow-up. *Surgical endoscopy*, 23, 688-693. <https://doi.org/10.1007/s00464-008-0282-5>
36. Winter, H., Lang, R. A., Spelsberg, F. W., Jauch, K. W., & Hüttl, T. P. (2007). Laparoscopic colonoscopic rendezvous procedures for the treatment of polyps and early stage carcinomas of the colon. *International journal of colorectal disease*, 22, 1377-1381. <https://doi.org/10.1007/s00384-007-0345-4>
37. Wood, J. J., Lord, A. C., Wheeler, J. M. D., & Borley, N. R. (2011). Laparo-endoscopic resection for extensive and inaccessible colorectal polyps: a feasible and safe procedure. *The Annals of The Royal College of Surgeons of England*, 93(3), 241-245. <https://doi.org/10.1308/003588411X565978>
38. Yan, J., Trencheva, K., Lee, S. W., Sonoda, T., Shukla, P., & Milsom, J. W. (2011). Treatment for right colon polyps not removable using standard colonoscopy: combined

laparoscopic-colonoscopy approach. *Diseases of the colon & rectum*, 54(6), 753-758. <https://doi.org/10.1007/DCR.0b013e3182108289>

39. Zhang, M., & Shin, E. J. (2013). Successful endoscopic strategies for difficult polypectomy. *Current opinion in gastroenterology*, 29(5), 489-894. <https://doi.org/10.1097/MOG.0b013e3283646e89>

40. Likutov, A. A., Mtvralashvili, D. A., Nagudov, M. A., Yugai, O. M., Vaganov, Y. E., Chernyshov, S. V., & Mainovskaya, O. A. (2021). Factors limiting the endoscopic submucosal dissection in colorectal tumors. *Koloproktologia*, 20(2), 50-56. <https://doi.org/10.33878/2073-7556-2021-20-2-50-56>

Работа поступила
в редакцию 26.04.2024 г.

Принята к публикации
04.05.2024 г.

Ссылка для цитирования:

Майканаев Б. Б., Мамакеев К. М., Ашимов Ж. И., Осмонбекова Н. С., Айтмолдин Б. А., Шахд Х. А. Обзор литературы: современное состояние хирургического лечения опухоли ободочной кишки // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №6. С. 195-207. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/24>

Cite as (APA):

Maikanaev, B., Mamaeev, K., Ashimov, Zh, Osmonbekova, N., Aitmoldin, B., & Shahd, H. (2024). Literature Review: Current Status of Surgical Treatment of Colorectal Tumor. *Bulletin of Science and Practice*, 10(6), 195-207. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/24>

УДК 616.8-089

https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/25

ПРИНЦИПЫ ОРГАНИЗАЦИИ МУЛЬТИДИСЦИПЛИНАРНЫХ КЛИНИК И ЦЕНТРОВ ЛЕЧЕНИЯ БОЛИ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ И СОБСТВЕННЫЙ ОПЫТ)

©**Яриков А. В.**, ORCID: 0000-0002-4437-4480, SPIN-код: 8151-2292, канд. мед. наук, Приволжский окружной медицинский центр; Городская клиническая больница №39; Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет имени Н.И. Лобачевского, г. Нижний Новгород, Россия, anton-yarikov@mail.ru

©**Перльмуттер О. А.**, SPIN-код: 1243-9601, д-р мед. наук,

Городская клиническая больница №39, Нижний Новгород, Россия

©**Фраерман А. П.**, SPIN-код: 2974-3349, д-р мед. наук,

Городская клиническая больница №39, г. Нижний Новгород, Россия

©**Цыбусов С. Н.**, SPIN-код: 1774-4646, д-р мед. наук, Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет имени Н.И. Лобачевского, г. Нижний Новгород, Россия, tzibusov56@mail.ru

©**Волков И. В.**, ORCID: 0000-0003-0475-4830, д-р мед. наук,

Клиническая больница «РЖД-Медицина», г. Владивосток, Россия

©**Романов С. В.**, ORCID: 0000-0002-1815-5436, SPIN-код: 9014-6344,

д-р мед. наук, Приволжский окружной медицинский центр,

г. Нижний Новгород, России, s.romanov@mail.ru

©**Абаева О. П.**, ORCID: 0000-0001-7403-7744, SPIN-код: 5602-2435,

д-р мед. наук, Приволжский окружной медицинский центр,

г. Нижний Новгород, Россия, abaevaop@inbox.ru

©**Павлова Е. А.**, ORCID: 0000-0002-7234-1547, Дальневосточный окружной медицинский центр, г. Владивосток, Россия

©**Соснин А. Г.**, ORCID: 0000-0003-1370-3904, SPIN-код: 6493-2303, канд. мед. наук, Федеральный Сибирский научно-клинический центр, г. Красноярск, Россия, sosdoc@yandex.ru

PRINCIPLES OF ORGANIZATION OF MULTIDISCIPLINARY CLINICS AND PAIN TREATMENT CENTERS (LITERATURE REVIEW AND OWN EXPERIENCE)

©**Yarikov A.**, ORCID: 0000-0002-4437-4480, SPIN-code: 8151-2292, Ph.D., Privolzhsky District Medical Center; City Clinical Hospital No. 39; National Research Nizhny Novgorod State University named after N.I. Lobachevsky, Nizhny Novgorod, Russia, anton-yarikov@mail.ru

©**Perlmutter O.**, SPIN-code: 1243-9601, Dr. habil.,

City Clinical Hospital No. 39, Nizhny Novgorod, Russia

©**Fraerman A.**, SPIN-code: 2974-3349, Dr. habil., City Clinical Hospital No. 39, Nizhny Novgorod, Russia

©**Tsybusov S.**, SPIN-code: 1774-4646, Dr. habil., National Research Nizhny Novgorod State University named after N.I. Lobachevsky, Nizhny Novgorod, Russia, tzibusov56@mail.ru

©**Volkov I.**, ORCID: 0000-0003-0475-4830, Dr. habil.,

RZD-Medicine Clinical Hospital, Vladivostok, Russia

©**Romanov S.**, ORCID: 0000-0002-1815-5436, SPIN-code: 9014-6344, Dr. habil., Privolzhsky District Medical Center, Nizhny Novgorod, Russia, s.romanov@mail.ru

©**Abaeva O.**, ORCID: 0000-0001-7403-7744, SPIN-code: 5602-2435, Dr. habil., Privolzhsky District Medical Center, Nizhny Novgorod, Russia, abaevaop@inbox.ru

©**Pavlova E.**, ORCID: 0000-0002-7234-1547,

Far Eastern District Medical Center, Vladivostok, Russia

©**Sosnin A.**, ORCID: 0000-0003-1370-3904, SPIN-code: 6493-2303, M.D., Federal Siberian Scientific and Clinical Center, Krasnoyarsk, Russia, sosdoc@yandex.ru

Аннотация. Боль — одна из важнейших проблем современной медицины. Большая распространенность боли обуславливает значительные материальные и социальные потери. В качестве эффективной меры по решению данной проблемы была выдвинута идея организации сети центров и клиник лечения боли. Цель работы — описание структуры организации мультидисциплинарных клиник и центров лечения боли. Рассматриваются основные принципы организации центров лечения боли и системы противоболевой помощи. Приведен пример работы центра боли на базе многопрофильного стационара (Приволжский окружной медицинский центр ФМБА России). Авторы поделились структурой и организацией работы данного центра лечения боли. Так же они представили результаты его работы. В настоящее время в России нет специализированных центров боли. Сейчас во многих городах России происходит процесс становления противоболевой помощи. Однако этот процесс сталкивается с рядом трудностей.

Abstract. Pain is one of the most important problems of modern medicine. The high prevalence of pain causes significant material and social losses. As an effective measure to solve this problem, the idea of organizing a network of pain treatment centers and clinics was put forward. The purpose of the work is to describe the structure of the organization of multidisciplinary clinics and pain treatment centers. The article discusses the basic principles of the organization of pain treatment centers and the system of analgesic care. An example of the work of the pain center on the basis of a multidisciplinary hospital (Volga District Medical Center of the FMBA of Russia) is given. The authors shared the structure and organization of the work of this pain treatment center. They also presented the results of his work. Currently, there are no specialized pain centers in Russia. Now in many cities of Russia there is a process of formation of analgesic care. However, this process faces a number of difficulties.

Ключевые слова: центр лечения боли, хроническая боль, интервенционные методы, клиника боли, лечение боли, алгология.

Keywords: pain treatment center, chronic pain, interventional methods, pain clinic, pain treatment, algology.

Боль – основная причина обращений пациентов за медицинской помощью [1]. Большая распространенность боли обуславливает значительные материальные и социальные потери [2]. Экономические потери от лечение пациентов с болью в развитых странах достигают колоссальных цифр и выходят на 1 место среди заболеваний лиц трудоспособного возраста [3]. В 2003 г. исследователи Европейской отделения International Association for the Study of Pain (IASP) провели широкомасштабное исследование распространенности хронической боли с участием 46 тыс. человек из 16 стран [4]. 7 лет составляет в среднем продолжительность хронической боли [5]. При этом в большинстве случаев боль отрицательно влияет на уровень работоспособности, ухудшает качество жизни и может вызвать инвалидизацию. Смертность среди пациентов с хроническими болями в 2-3 раза выше, чем у пациентов без нее того же возраста. Часто пациент с болями не может найти адекватной медицинской помощи из-за отсутствия специальных клиник и центров лечения боли — Pain Clinic Отсутствие специализированной помощи приводит к росту длительности нетрудоспособности, хронизации боли и увеличению инвалидизации [6]. Количество лиц, страдающих болевыми синдромами, прогрессивно возрастает ежегодно [7].

В настоящее время предлагается еще четвертая ступень, включающая интервенционные

техники (методы малоинвазивной ортопедии и нейрохирургии) в комплексе с физиотерапией, ЛФК и психотерапией, а также междисциплинарные программы реабилитации для пациентов с болями [8]. Это дало импульс к созданию и развитию специализированных подразделений – мультидисциплинарных Pain Clinic. В литературе описывается современная система оказания противоболевой помощи, которая основывается на 3 моделях — мультидисциплинарные амбулаторные клиники, мультидисциплинарные (междисциплинарные) клиники боли (МдКБ) и мультидисциплинарные центры боли (МдЦБ) [9]. МдКБ и МдЦБ представляют собой наиболее высокоорганизованную и сложную модель, базирующуюся на базе больших медицинских образовательных учреждений, госпиталей и университетских клиник, но могут быть представлены и в системе частной медицины [10, 11].

Основные задачи Pain Clinic [1, 2]: купирование или снижение боли; снижение риска ятрогенных осложнений; расширение функциональных возможностей пациента; снижение дней нетрудоспособности; улучшение качества жизни; оптимизация обезболивающей терапии; снижение количества обращений; улучшение или развитие у больных способности к самообслуживанию; обучение медперсонала принципам и особенностям работы с лицами страдающих болью; проведение научных исследований, касающихся распространенности, причин возникновения и хронизации боли, методов измерения и лечения ее; разработка и публикация информационных пособий по лечению боли для специалистов других специальностей и населения; анализ результатов работы Pain Clinic; участие или самостоятельное проведение специализированных конференций или семинаров по болевым синдромам.

МдКБ и МдЦБ представляются самой высокоспециализированной ступенью в градации по лечению боли и они должны организовываться на каждые 1,5-2 миллиона населения [3]. Для МдКБ и МдЦБ характерны [6]:

1. Наличие руководителя подразделения, имеющего образование в области лечения боли, опыт ведения лиц с данной патологией и проведения исследований в этой области.
2. Количество обращений в данные центры должно составлять минимум 800 первичных обращений в год.
3. Для обеспечения необходимого потока пациентов необходимо информирование врачей региональных медицинских учреждений о наличии в городе МдКБ или МдЦБ. С этой целью должны проводиться специализированные конференции или семинары, на которых рассказываются цели, задачи и возможности МдКБ и МдЦБ.
4. Наличие ресурсов, позволяющих принять лиц с болью любой этиологии
5. Наличие штата сотрудников, обладающий знаниями и опытом для оказания помощи лицам с болью.
7. Все специалисты должны пройти обучение в области лечения боли
8. Организованная система мультидисциплинарного взаимодействия со специалистами других отделений.
9. Наличие базы данных учреждения для продуктивной оценки показателей лечения и работы отделения.
10. Организованный бесперебойный доступ сотрудников к основной научной литературе.
11. Подразделение входит в состав научно-исследовательского центра и регулярно проводит исследования в области изучения боли

В Pain Clinic оказывают помощь со следующими видами болей [7]: боль в спине, артралгии, тазовая, цефалгия, прозопалгия, онкологическая, боли при ишемии верхних и нижних конечностей, боли после ампутации конечностей, боли после операций на

позвоночнике и периферических нервах, нейропатический болевой синдром, болевые синдромы после ОНМК, ЧМТ, позвоночно-спинномозговой травмы, травмы и заболеваний периферических нервов, травм скелета.

Поскольку боль носит междисциплинарный характер необходимо участие врачей различных специальностей: травматолог-ортопед, нейрохирург, анестезиолог, невролог, физиотерапевт, врач лечебной физкультуры, психотерапевт, мануальный терапевт, гинеколог, уролог, терапевт, ревматолог и рентгенолог [5].

Методы лечения (реабилитации), реализуемые в Pain Clinic: консервативное лечение (коррекция медикаментозной терапии, разработка программ реабилитации); различные виды блокад и нейролизисов (периферических нервов, нервных сплетений, черепно-мозговых нервов, симпатических ганглиев, суставов, сухожилий, мышц, интратекальное введение препаратов); различные виды оперативного лечения (нейроабляция, нуклеопластика, вертебропластика, кифопластика, денервация, эпидуроскопия, невролиз периферических нервов, нейромодуляция, микродискэктомия, микрохирургическое удаление новообразований позвоночника и/или спинного мозга, эндопротезирование суставов, артроскопия); когнитивно-поведенческая терапия; применение физических факторов (все виды физиотерапии, лечебная физкультура, массаж, мануальная терапия, гирудотерапия и т.д.); разработка инновационных программ, внедрение в клиническую практику современных методов медикаментозной и немедикаментозной терапии; ортезирование и корсетотерапия.

Goucke С.Р. в качестве основных критериев для направления в МдЦБ выделяет: отсутствие эффекта при приеме опиоидов; отсутствие улучшений в функциональном плане; нейропатическая трудно контролируемая боль; отсутствие конкретного диагноза заболевания; зарегистрированные эпизоды злоупотребления препаратами; наличие выраженного психосоциального компонента [7].

В РФ в сфере лечения боли работают профессиональные организации: Ассоциация интервенционного лечения боли, Российское межрегиональное общество по изучению боли, Ассоциация междисциплинарной медицины, Национальное общество нейромодуляции России, Ассоциация нейрохирургов России, Российская Ассоциация хирургов-вертебрологов (RASS), разрабатывающие стандарты [12-14].

Организация лечения боли за рубежом. Структурные подразделения Pain Clinic представлены в Таблице [2, 15].

Таблица

СТРУКТУРНЫЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ СИСТЕМЫ ОКАЗАНИЯ
МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ ЛИЦАМ С БОЛЬЮ

Франция	Австралия	США	Испания
Консультативный центр Противоболевой блок МдЦБ	Специалист лечению боли МдКБ	по Специализированная амбулатория МдКБ Поликлиника Стационар МдЦБ	Монографическое отделение Отделение лечения боли МдКБ МдЦБ

В Канаде специализированную помощь лицам с болью оказывают неврологи, ревматологи, физиотерапевты, травматологи-ортопеды, нейрохирурги, анестезиологи. Ассоциацией по изучению боли Канады, было исследован уровень специализации учреждений по лечению болей. Выявлено, что 50 из 69 (73%) Pain Clinic не имеют подразделения для лечения хронического болевого синдрома. Остальные 26% учреждений предполагали, что могут оказывать мультидисциплинарную помощь, но только 3 из них

располагают штатом, состоящим из специалиста по лечению боли (обычно анестезиолог), специализированной медицинской сестры, психолога и физиотерапевта. Ни в одной Pain Clinic в составе мультидисциплинарной бригады не было специалиста по восстановительной медицине или социального работника [3]. По результатам исследования Ассоциацией по изучению боли Канады сделано заключение, что при ожидании более 6 месяцев с момента направления пациента в отделение лечения боли у пациентов достоверно снижается уровень качества жизни, сопряженный со здоровьем и психологическим благополучием, увеличивается риск депрессивных синдромов.

Во Франции этот этап обозначают как консультативная помощь и используют мультидисциплинарный подход. К этому уровню во Франции относят противоболевые блоки — междисциплинарные консультативные службы, включающие 3-х специалистов. В этих блоках имеются помещения для манипуляций, групповой психотерапии, служебные помещения для персонала, коечный фонд (обычно 4 места). Во Франции и Бельгии Pain Clinic организованы в основном в университетских госпиталях и выполняют 3 главные задачи: педагогическую, исследовательскую и лечебную [8]. Pain clinic имеют постоянный штат, включающий 2-х специалистов, прошедших учебу по лечению боли: невролог, а также психолога или психиатра [6].

Австралийское общество по лечению боли (Australian Pain Society — APS) в 2002 г. разработало документ — «Программы по лечению хронической, персистирующей или длительно существующей боли». Согласно постулатам APS, такой подход должен включать 4 основных компонента: когнитивно-поведенческую терапию, постепенную активизацию, обучение и изменение образа жизни. В Австралии МдКБ созданы во всех штатах и могут располагаться на базе госпиталей, университетских или частных клиник. В МдКБ направляются лица, которым не удается оказать адекватную помощь на других уровнях медицинской помощи. APS разработало критерии включения лиц для направления в МдКБ: неэффективность проведенного консервативного или хирургического лечения, нежелательные реакции на используемые препараты и методы лечения, значительное ограничение активности, наличие выраженной депрессии или тревоги, неадекватное мнение о стратегиях преодоления боли.

В 1953 г. анестезиолог из США J. Bonica выдвинул концепцию организации Pain Clinic [3]. В 1961 г. получил распространение термин «медицина боли». В начале 2000-х гг. лечение боли в США стала национальной новой идеей, что боль утверждена «5 жизненным параметром» как температура, давление, частота дыхания и сердечных сокращений [2]. В данный момент только в США насчитывается около 3300 Pain Clinic. В США существуют 2 формы оказания специализированной помощи: амбулатории, в которых прием ведет один специалист, проводящий определенное лечение (например, анестезиолог), и МдКБ или МдЦБ, включающие специалистов по 2-м и более дисциплинам. Каждый пациент при каждом посещении врача отвечает на вопрос о боли, в том числе за время госпитализации, а исходы лечения оценивались по ее интенсивности. Государственное финансирование медицинского учреждения основаны на исходе лечения, и высокая интенсивность боли напрямую уменьшает эти дотации. Экономическая ситуация требовала медицинские учреждения и врачей снижать боль любыми способами. Лечение боли оплачивается в США лучше иных отраслей медицины, но, как это часто бывает, внутри медицины боли интервенционное лечение — блокады, эпидуральные инъекции, лекарственные помпы и стимуляция спинного мозга оплачиваются выше, чем выписывание лекарственных препаратов [4].

В США анестезиолог, занимающийся лечением боли, может зарабатывать свыше

1000000\$ ежегодно даже в современных условиях контроля за медицинскими ценами. Анестезиологи в США делают то, что в России разрешено только травматологам-ортопедам и нейрохирургам, а именно имплантацию лекарственных помп, стимуляцию спинного мозга, стентирование тел позвонков, кифо- и вертебропластику, лекарственные инъекции в периферические суставы, интервенционные вмешательства на межпозвонковых дисках и т.д. Все это выполняют в амбулаторных условиях и считают не операцией, а манипуляциями. Больные покидают стены Pain Clinic в этот же день [41]. Из-за высокой стоимости миниинвазивных процедур страховые компании представляют исключительные требования к показаниям и отказывают в их выполнении без обоснования и документального заключения надобности выполнения определенного вмешательства. Без предварительного обоснования и документального разрешения страховые компании вмешательство не оплачивают. Медицинские учреждения нанимают целый штат сотрудников, чьи обязанности заключаются только во взыскании выплат по страховке, что увеличивает расходы на здравоохранение. Урегулирование качества лечения добывается путем непрерывного образования, разработки стандартов лечения профессиональными медицинскими ассоциациями и судебной системой. Если доктор втянут в некачественное лечение и наносит вред пациенту, то он всегда может подать на него в суд. Чтобы избежать опасности судебной системы врачи сами следят за качеством своей практики [1].

В США медицинские ассоциации и организации разрабатывают клинические рекомендации и стандарты лечения боли. Главные из них Всемирный институт боли (World Institute on Pain — WIP), Американское общество боли (American Pain Society), в состав вышеперечисленных сообществ входят врачи и исследователи; Американская академия лечения боли (American Academy of Pain Medicine) – члены только врачи; Американское общество регионарной анестезии и лечения боли (American Society of Regional Anesthesia and Pain Management) – в ее составе в основном анестезиологи [4].

Американское общество интервенционных врачей (American Society of Interventional Pain Physicians) состоит из анестезиологов и других специалистов, которые используют интервенционные методы лечения; Американская академия интегративного лечения боли (American Academy of Integrative Pain Management) — членство открыто для всех специалистов, которые лечат боль. Международная ассоциация изучения боли (International Association for the Study of Pain), штаб-квартира которой локализуется в г. Сиэтле, имеет в своем составе исследователей и продвигает научные изыскания, на которых в дальнейшем базируется лечение [3]. Так же имеется целый спектр обществ, которые практикуются исследованием и лечением отдельных болевых синдромов: Фонд артрита (Arthritis Foundation), Национальный фонд головной боли (National Headache Foundation), Международное общество по изучению спондилоартритов (Assessment of Spondylo Arthritis International Society), Североамериканское общество по изучению заболеваний позвоночника (North American Spine Society), Ассоциация боли в спине (Back Pain Association) и т.д. Эти организации состоят в основном из больных и врачей-энтузиастов и занимаются сбором финансирования на образование и научные изыскания. Функционирует также ряд организаций, которые собирают деньги в помощь страдающим лицам и состоят из меценатов, больных и энтузиастов боли. Американская ассоциация хронического болевого синдрома (American Chronic Pain Association) и Национальный фонд лечения боли (National Foundation for the Treatment of Pain) представляют такие ассоциации. Эти организации получают финансирование от фармацевтических компаний и подозреваются в конфликте интересов, представляя интересы не больных, а компаний-производителей, поддерживая сбыт лекарственных препаратов. Финансирование научных изысканий в области боли также

поддерживают частные компании, производители оборудования и фармацевтические компании. Фундаментальные исследования обеспечиваются государством и университетами через систему грантов. Эти фонды вносят свою финансовую поддержку так же, как отдельные меценаты и частные предприниматели [2].

В качестве примера отечественного Pain Clinic можно привести клиническую больницу №2 ФБУЗ «Приволжский окружной медицинский центр» ФМБА России г. Нижний Новгород. В 2019 г. приказом директора было организовано нейрохирургическое отделение №2. В штате отделения имеются нейрохирург, травматолог-ортопед, онколог, анестезиолог-реаниматолог, невролог, хирург, рентгенолог и психолог. Врачи отделения регулярно проходят повышение квалификации, участвуют в семинарах, конференциях, мастер-классах по лечению боли, ежегодно проходят стажировку в ведущих отделениях хирургии позвоночника, нейрохирургии и ортопедии. Лечение в данной Pain Clinic возможно в рамках программы ВМП, ОМС, ДМС, госконтракт и платных услуг. Ежегодно сотрудниками нейрохирургического отделения №2 в поликлинике проводится консультация около 1000 пациентов. Врачи имеют возможность выписки рецептов 107 и 148а формы, что делает лечение пациентов целостным и удобным в одном кабинете. Около 30-40% пациентов поступают в Pain Clinic ФБУЗ «ПОМЦ» ФМБА России после неэффективного ранее проведенного лечения. Отделение занимается всеми видами боли, кроме онкологической, тазовой и ишемии нижних конечностей. В центре имеется широкий выбор противоболевых вмешательств от базовых (блокада, нейролиз, интраартикулярное и парартикулярное введение препаратов, радиочастотная нейроабляция и др.) до высокотехнологической медицинской помощи (декомпрессионные и стабилизирующие операции на позвоночнике, вертебропластика, нуклеопластика, шов нерва, невротизация, нейромодуляция и др.) [8, 16]. Проводятся операции на позвоночнике, спинном мозге, периферической нервной системе, суставах и костно-мышечной системе. Малоинвазивные вмешательства выполняются под рентген-, УЗ- или КТ-контролем.

Также имеется организованная система междисциплинарного взаимодействия со специалистами других отделений при сложных клинических случаях. В штате присутствует психотерапевт, способный работать с психоэмоциональной составляющей боли. Для физической реабилитации и ЛФК используется отделение медицинской реабилитации (дневной и круглосуточный стационары) ФБУЗ «ПОМЦ» ФМБА России.

В центре ежегодно выполняется около 100-120 стабилизирующих операций на позвоночнике, 220-240 декомпрессивных операций на позвоночнике (в числе микродискэктомия), 15-30 на периферической нервной системе, 30-40 вертебропластик, 15-20 нейромодуляций, 190-200 денерваций дугоотростчатых суставов, 160-180 блокад крестцово-подвздошных сочленений, 370-390 блокад периферических нервов, 55-70 эпидуральных инъекций, 70-80 интраартикулярных введений препаратов, 30-50 радиочастотных нейроабляций (периферических суставов, черепно-мозговых и периферических нервов).

В центре в большом объеме выполняются диагностические блокады, которые позволяют верифицировать причину болевого синдрома, поставить диагноз и определить объем хирургического вмешательства [8]. Эффективность лечения в центре лечения боли ФБУЗ «ПОМЦ» ФМБА России составляет около 90-95%. После выписки почти все пациенты возвращаются к работе, они отмечают улучшение качества жизни и отмечают уменьшение частоты обращений к врачам.

Также оценены расчеты затрат на лечение болевых синдромов в Pain Clinic и неспециализированном центре. Были оценены:

1. Прямые расходы на стационарное лечение: койко-дни, лекарственное обеспечение, анестезиологическое пособие, интервенционное или оперативное вмешательство.

2. Прямые расходы на амбулаторное лечение: приобретение лекарственных препаратов, консультация специалистов, количество обращений в поликлинику, физиолечение, дневной стационар реабилитации, диагностические обследования (КТ, МРТ, рентген, УЗИ, анализы крови и мочи), оплата ряда немедицинских услуг (транспортировку больного в лечебные и другие учреждения, питание и др.). Кроме того, имеются труднооценимые затраты на уход, осуществляемый родственниками и другими лицами.

3. Косвенные (альтернативные) расходы (издержки упущенных возможностей): затраты за период отсутствия пациента на его рабочем месте из-за болезни (оплата листов нетрудоспособности), инвалидизация пациента, экономические потери от снижения производительности на месте работы (недопроизводство ВВП), осложнения от фармакотерапии (НПВП, ГКС) в виде артериальной гипертензии, гастропатии и т. д., ведущие за собой дополнительные расходы на лечение.

4. Третий (сложно рассчитываемый вид расходов) — это «дополнительные» затраты, обусловленные психоэмоциональными переживаниями пациента, физическими и моральными страданиями, возникающими материальными, семейными проблемами, т.е. фактически для больного это «цена» снижения качества жизни, так называемая «неучтенная стоимость» ревматических заболеваний.

Разработка путей маршрутизации пациентов болевыми синдромами в специализированные Pain Clinic ПОМЦ ФМБА позволил снизить затраты в медицине, сократить дни нетрудоспособности, избежать инвалидизации пациентов и снизить ятрогенные осложнения и затраты от оказания медицинской помощи.

Одной из насущных задач Pain Clinic является профильное обучение студентов, клинических ординаторов и врачей. В перспективах развития увеличение объема медицинской помощи, проведение мастер-классов на базе центра, оказание помощи со всеми видами болевых синдромов и проведение мультицентровых научно-исследовательских работ.

В настоящее время в РФ нет специализированных Pain Clinic, соответствующих определениям и требованиям международных стандартов. Так же у нас в стране отсутствует единая организация медицинской помощи, система и центры подготовки квалифицированных кадров для лечения хронической боли.

В настоящее время во многих городах РФ происходит процесс становления противоболевой помощи. Однако этот процесс сталкивается с рядом трудностей: отсутствием финансирования, стандартов лечения, структуры клиник и принципов организации работы.

Список литературы:

1. Кривошапкин А. Л., Дуйшобаев А. Р., Мелиди Е. Г., Сафонов В. А., Анищенко В. В., Худашов В. Г., Ненарочнов С. В. Малоинвазивная хирургия симпатического ствола в лечении хронических облитерирующих заболеваний артерий нижних конечностей // Вестник Новосибирского государственного университета. Серия: Биология, клиническая медицина. 2009. Т. 7. №1. С. 98-102.

2. Древаль О. Н., Рябыкин М. Г. Хронические болевые синдромы при поражениях периферической нервной системы // Нейрохирургия. 2002. № 4. С. 4-8.

3. Дунц П. В., Пак О. И., Елицкий А. С., Горбаренко Р. С. Опыт применения хронической эпидуральной стимуляции спинного мозга // Тихоокеанский медицинский журнал. 2012. №3(49). С. 88-91.

4. Назаренко Г. И., Черкашов А. М., Шевелев И. Н., Кузьмин В. И., Коновалов Н. А., Назаренко А. Г., Асютин Д. С., Горохов М. А., Шарамко Т. Г. Эффективность одномоментного

выполнения микродискэктомии и радиочастотной денервации межпозвонковых суставов в сравнении с микродискэктомией у пациентов с грыжами межпозвонковых дисков пояснично-крестцового отдела позвоночника // Вопросы нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко. 2014. Т. 78. № 6. С. 4-8.

5. Кривошапкин А. Л., Савицкий И. Д., Сергеев Г. С., Гайтан А. С., Абдуллаев О. А. Лечебно-диагностическая ценность трансфораминальных эпидуральных блокад у пациентов с грыжами межпозвонкового диска и корешковой болью: аналитический обзор литературы // Хирургия позвоночника. 2020. Т. 17. №3. С. 53-65.

6. Гуша А. О., Герасимова Е. В., Вершинин А. В. Методы интервенционного лечения болевого синдрома при дегенеративнодистрофических изменениях позвоночника // Анналы клинической и экспериментальной неврологии. 2020. Т. 14. № 1. С. 78-88.

7. Евзиков Г. Ю., Белозерских К. А., Егоров О. Е., Парфенов В. А. Радиочастотная невротомия крестцово-подвздошного сочленения в лечении хронического пояснично-крестцового болевого синдрома // Нейрохирургия. 2020. Т. 22. № 1. С. 49-55.

8. Корячкин В. А., Хиновкер В. В., Газенкампф А. А., Федоров Д. А. Интервенционные методы лечения хронической и острой корешковой боли // Современные проблемы науки и образования. 2019. №6. С. 190.

9. Газенкампф А. А., Хиновкер В. В., Пелипецкая Е. Ю., Пожарицкая Д. В. Организация лечения хронического болевого синдрома на примере Испанской системы здравоохранения // Сибирское медицинское обозрение. 2019. №3 (117). С. 16-23.

10. Хиновкер В. В., Юшкова В. В., Федоров Д. А. Демографические характеристики пациентов центра лечения боли // Регионарная анестезия и лечение острой боли. 2019. Т. 13. №4. С. 10-16.

11. Хиновкер В. В., Хиновкер Е. В., Корячкин В. А. Диагностика и лечение хронической боли в Сибири // Регионарная анестезия и лечение острой боли. 2022. Т. 16. № 2. С. 161-166.

12. Яриков А. В., Макеева О. А., Игнатъева О. И. Опыт ассоциации интервенционного лечения боли (АИЛБ) в последипломной подготовке врачей по клинической альгологии // International Journal of Advanced Studies in Medicine and Biomedical Sciences. 2023. №2. С. 3-13.

13. Яриков А. В., Павлова Е. А., Истрелов А. К., Генев П. Г., Перльмуттер О. А., Фраерман А. П., Мухин А. С., Симонов А. Е. Роль медицинской ассоциации в последипломной подготовке врачей в области клинической альгологии // Виртуальные технологии в медицине. 2023. №3(37). С. 157-158.

14. Яриков А. В., Шпагин М. В. Опыт применения малоинвазивных методов в профилактике хронических дорсалгий // Медицина будущего: II Дальневосточная конференция молодых ученых. Владивосток. 2023. С. 116-118.

15. Яриков А. В., Шпагин М. В., Павлова Е. А., Перльмуттер О. А., Фраерман А. П. Принципы организации мультидисциплинарных клиник и центров лечения боли (анализ современной литературы и собственный опыт) // Вестник неврологии, психиатрии и нейрохирургии. 2022. Т. 15. №4 (147). С. 297-303.

16. Яриков А. В., Смирнов И. И., Павлова Е. А., Перльмуттер О. А., Фраерман А. П., Мереджи А. М. Нейромодуляция при лечении хронического болевого синдрома // Российский нейрохирургический журнал им. профессора А.Л. Поленова. 2021. Т. 13. №2. С. 59-66.

References:

1. Krivoshapkin, A. L., Duishobaev, A. R., Melidi, E. G., Safonov, V. A., Anishchenko, V. V., Khudashov, V. G., Nenarochnov, S. V. (2009). Maloinvazivnaya khirurgiya simpaticeskogo stvola v lechenii khronicheskikh obliteriruyushchikh zabolevaniy arterii nizhnikh konechnostei // Vestnik

Novosibirskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Biologiya, klinicheskaya meditsina, 7(1), 98-102. (in Russian).

2. Dreval', O. N., & Ryabykin, M. G. (2002). Khronicheskie bolevye sindromy pri porazheniyakh perifericheskoi nervnoi sistemy. *Neirokhirurgiya*, (4), 4-8. (in Russian).

3. Duntsm P. V., Pakm O. I., Elitskiim A. S., & Gorbarenkom R. S. (2012). Opyt primeneniya khronicheskoi epidural'noi stimulyatsii spinnogo mozga. *Tikhookeanskii meditsinskii zhurnal*, (3(49)), 88-91. (in Russian).

4. Nazarenko, G. I., Cherkashov, A. M., Shevelev, I. N., Kuz'min, V. I., Konovalov, N. A., Nazarenko, A. G., Asyutin, D. S., Gorokhov, M. A., & Sharamko, T. G. (2014). Effektivnost' odnomomentnogo vypolneniya mikrodiskektomii i radiochastotnoi denervatsii mezhpozvonkovykh sustavov v sravnenii s mikrodiskektomie u patsientov s gryzhami mezhpozvonkovykh diskov poyasnichno-kresttsovogo otdela pozvonochnika. *Voprosy neirokhirurgii im. N.N. Burdenko*, 78(6), 4-8. (in Russian).

5. Krivoshapkin, A. L., Savitskii, I. D., Sergeev, G. S., Gaitan, A. S., & Abdullaev, O. A. (2020). Lechebno-diagnosticheskaya tsennost' transforaminal'nykh epidural'nykh blokad u patsientov s gryzhami mezhpozvonkovogo diska i koreshkovoi bol'yu: analiticheskii obzor literatury. *Khirurgiya pozvonochnika*, 17(3), 53-65. (in Russian).

6. Gushcha, A. O., Gerasimova, E. V., & Vershinin, A. V. (2020). Metody interventsionnogo lecheniya bolevogo sindroma pri degenerativnodistroficheskikh izmeneniyakh pozvonochnika. *Annaly klinicheskoi i eksperimental'noi nevrologii*, 14(1), 78-88. (in Russian).

7. Evzikov, G. Yu., Belozerskikh, K. A., Egorov, O. E., & Parfenov, V. A. (2020). Radiochastotnaya nevtrotomiya kresttsovo-podvzdoshnogo sochleneniya v lechenii khronicheskogo poyasnichno-kresttsovogo bolevogo sindroma. *Neirokhirurgiya*, 22(1), 49-55. (in Russian).

8. Koryachkin, V. A., Khinovker, V. V., Gazenkampf, A. A., & Fedorov, D. A. (2019). Interventsionnye metody lecheniya khronicheskoi i ostroi koreshkovoi boli. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*, (6), 190. (in Russian).

9. Gazenkampf, A. A., Khinovker, V. V., Pelipetskaya, E. Yu., & Pozharitskaya, D. V. (2019). Organizatsiya lecheniya khronicheskogo bolevogo sindroma na primere Ispanskoi sistemy zdavookhraneniya. *Sibirskoe meditsinskoe obozrenie*. (3 (117)), 16-23. (in Russian).

10. Khinovker, V. V., Yushkova, V. V., & Fedorov, D. A. (2019). Demograficheskie kharakteristiki patsientov tsentra lecheniya boli. *Regionarnaya anesteziya i lechenie ostroi boli*, 13(4), 10-16. (in Russian).

11. Khinovker, V. V., Khinovker, E. V., & Koryachkin, V. A. (2022). Diagnostika i lechenie khronicheskoi boli v Sibiri. *Regionarnaya anesteziya i lechenie ostroi boli*, 16(2), 161-166. (in Russian).

12. Yarikov, A. V., Makeeva, O. A., & Ignat'eva, O. I. (2023). Opyt assotsiatsii interventsionnogo lecheniya boli (AILB) v poslediplomnoi podgotovke vrachei po klinicheskoi al'gologii. *International Journal of Advanced Studies in Medicine and Biomedical Sciences*, (2), 3-13. (in Russian).

13. Yarikov, A. V., Pavlova, E. A., Istrellov, A. K., Genov, P. G., Perl'mutter, O. A., Fraerman, A. P., Mukhin, A. S., & Simonov, A. E. (2023). Rol' meditsinskoi assotsiatsii v poslediplomnoi podgotovke vrachei v oblasti klinicheskoi al'gologii. *Virtual'nye tekhnologii v meditsine*, (3(37)), 157-158. (in Russian).

14. Yarikov, A. V., & Shpagin, M. V. (2023). Opyt primeneniya maloinvazivnykh metodov v profilaktike khronicheskikh dorsalgii. In *Meditsina budushchego: II Dal'nevostochnaya konferentsiya molodykh uchenykh, Vladivostok*, 116-118. (in Russian).

15. Yarikov, A. V., Shpagin, M. V., Pavlova, E. A., Perl'mutter, O. A., & Fraerman, A. P. (2022). Printsipy organizatsii mul'tidistsiplinarnykh klinik i tsentrov lecheniya boli (analiz sovremennoi literatury i sobstvennyi opyt). *Vestnik nevrologii, psikhiiatrii i neirokhirurgii*, 15(4 (147)), 297-303. (in Russian).

16. Yarikov, A. V., Smirnov, I. I., Pavlova, E. A., Perl'mutter, O. A., Fraerman, A. P., & Meredzhi, A. M. (2021). Neiromodulyatsiya pri lechenii khronicheskogo bolevogo sindroma. *Rossiiskii neirokhirurgicheskii zhurnal im. professora A.L. Polenova*, 13(2), 59-66. (in Russian).

Работа поступила
в редакцию 05.05.2024 г.

Принята к публикации
14.05.2024 г.

Ссылка для цитирования:

Яриков А. В., Перльмуттер О. А., Фраерман А. П., Цыбусов С. Н., Волков И. В., Романов С. В., Абаева О. П., Павлова Е. А., Соснин А. Г. Принципы организации мультидисциплинарных клиник и центров лечения боли (обзор литературы и собственный опыт) // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №6. С. 208-218. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/25>

Cite as (APA):

Yarikov, A., Perlmutter, O., Fraerman, A., Tsybusov, S., Volkov, I., Romanov, S., Abaeva, O., Pavlova, E., & Sosnin, A. (2024). Principles of Organization of Multidisciplinary Clinics and Pain Treatment Centers (Literature Review and own Experience). *Bulletin of Science and Practice*, 10(6),. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/25>

УДК 616-092.9

https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/26

ВЛИЯНИЕ L-АРГИНИНА НА ДИНАМИКУ КАРДИОСПЕЦИФИЧЕСКИХ ФЕРМЕНТОВ В КРОВИ У КРОЛИКОВ С МОДЕЛИРОВАННЫМ АТЕРОСКЛЕРОЗОМ ПРИ КРАТКОСРОЧНОЙ АДАПТАЦИИ К ВЫСОКОГОРЬЮ

©**Акынбекова Н. Б.**, ORCID: 0000-0001-8630-1485, SPIN-код: 8976-9680,
Кыргызская государственная медицинская академия им. И.К. Ахунбаева,
г. Бишкек, Кыргызстан, nuriza.akynbekova@bk.ru

©**Махмудова Ж. А.**, ORCID: 0000-0001-5057-9215, SPIN-код: 5730-7833, д-р биол. наук,
Кыргызская государственная медицинская академия им. И.К. Ахунбаева,
г. Бишкек, Кыргызстан, zhyldyz.makhmudova@yandex.com

©**Таалайбекова М. Т.**, ORCID: 0000-0002-1115-6233, SPIN-код: 2748-8342,
канд. биол. наук, Кыргызская государственная медицинская академия им. И.К. Ахунбаева
г. Бишкек, Кыргызстан, meka_0694@mail.ru

©**Иманходжаев Д. А.**, Кыргызская государственная медицинская академия им. И.К.
Ахунбаева, г. Бишкек, Кыргызстан

©**Баатырова Н. Ж.**, Кыргызская государственная медицинская академия им. И.К.
Ахунбаева, г. Бишкек, Кыргызстан, nurai-71@mail.ru

EFFECT OF L-ARGININE ON THE DYNAMICS OF CARDIO-SPECIFIC ENZYMES IN THE BLOOD IN RABBIT WITH SIMULATED ATHEROSCLEROSIS DURING SHORT-TERM ADAPTATION TO HIGH ALTITUDES

©**Akynbekova N.**, ORCID: 0000-0001-8630-1485, SPIN-code: 8976-9680,
I.K. Akhunbaev Kyrgyz state medical academy, Bishkek, Kyrgyzstan, nuriza.akynbekova@bk.ru

©**Makhmudova Zh.**, ORCID: 0000-0001-5057-9215, SPIN-code: 5730-7833, Dr. habil., I.K.
Akhunbaev Kyrgyz state medical academy,
Bishkek, Kyrgyzstan, zhyldyz.makhmudova@yandex.com

©**Taalaipekova M.**, ORCID: 0000-0002-1115-6233, SPIN-code: 2748-8342, Ph.D.,
I.K. Akhunbaev Kyrgyz state medical academy, Bishkek, Kyrgyzstan, meka_0694@mail.ru

©**Imankhodzhaev D.**, I.K. Akhunbaev Kyrgyz state medical academy, Bishkek, Kyrgyzstan

©**Baatyrova N.**, I.K. Akhunbaev Kyrgyz state medical academy,
Bishkek, Kyrgyzstan, nurai-71@mail.ru

Аннотация. С целью выяснения влияния L-аргинина на течение экспериментального атеросклероза у кроликов мы исследовали следующие показатели кардиоспецифических ферментов: высокочувствительный С-реактивный белок и тропонин I в сыворотке крови. Обсуждается биологическое действие L-аргинина, выполняющего важную роль в регуляции функционального состояния сосудистой стенки при атеросклеротических повреждениях. Выявлено, что пероральное введение L-аргинина в дозе 170 мг/кг массы тела 1 раз в сутки в течение 30 дней животным, с экспериментальным атеросклерозом приводит к снижению концентрации исследуемых показателей кардиоспецифических ферментов в крови.

Abstract. In order to clarify the effect of L-arginine on the course of experimental atherosclerosis in rabbits, we examined the following indicators of cardiac-specific enzymes: high-sensitivity C-reactive protein and troponin I in blood serum. The biological effect of L-arginine, which plays an important role in regulating the functional state of the vascular wall in atherosclerotic lesions, is discussed. It was found that oral administration of L-arginine at a dose of 170 mg/kg body weight once a day for 30 days to animals with experimental atherosclerosis leads

to a decrease in the concentration of the studied parameters of cardiac-specific enzymes in the blood.

Ключевые слова: высокогорье, L-аргинин, оксид азота, атеросклероз, кардиоспецифические ферменты, высокочувствительный С-реактивный белок, тропонин I.

Keywords: highlands, L-arginine, nitric oxide, atherosclerosis, cardiac-specific enzymes, high-sensitivity C-reactive protein, troponin I.

Известно, что основная причина смертности среди населения от коронарной болезни сердца — атеросклероз. Атеросклероз — хроническое заболевание, скопление холестерина в стенках сосудов в виде холестериновых бляшек является нарушением липидного обмена. Ежегодно более 17,5 миллионов человек в мире умирают от сердечно - сосудистой патологии. В Кыргызстане этот показатель значительно превышен и достигает более 18 тысяч человек в году [1, 2].

Кыргызстан — горная страна, около 94% нашей страны занимают горы. Из них 41% относится к суровым высокогорьям, расположенным выше 3000 м [3]. С каждым годом увеличивается количество людей, перемещающихся в горные местности. В процессе адаптации к высокогорью, метаболические процессы обеспечения миокарда кислородом приводят к формированию структурных изменений в миокарде [4]. В связи с этим возникает необходимость изучения факторов высокогорья на состояние организма для проведения лечебных и профилактических мер по сохранению их здоровья [5].

Дисфункция эндотелия относится к ранним маркерам сосудистых нарушений и представляется существенным фактором развития атеротромбоза; она характеризуется дисбалансом вазодилатирующих и вазоконстрикторных субстанций, повышенной экспрессией молекул межклеточной адгезии [6-8]. Одним из основных механизмов развития патологии сердечно - сосудистой системы является эндотелиальная дисфункция сосудов. Первопричиной возникновения дисфункции эндотелия является перекисное окисление липидов, играющее основную роль в накоплении модифицированных ЛПНП (липопротеинов низкой плотности). В связи с этим большой контингент людей с атеросклеротическими поражениями подвергается риску развития сердечно - сосудистых заболеваний.

Одним из важных соединений, улучшающих метаболизм кардиомиоцитов при ишемии миокарда, является донор NO — L-аргинин. В качестве испытуемого лекарственного препарата использовали метаболический препарат L-аргинин. Интерес к L-аргинину связан, прежде всего, с его ролью в эндогенном синтезе оксида азота (NO), участвующего в регуляции функционального состояния сосудистой стенки [9]. Согласно многочисленным исследованиям пероральное и парентеральное введение L-аргинина восстанавливает эндотелиальную продукцию NO при таких заболеваниях, как атеросклероз, гипертоническая болезнь. NO-опосредованный эффект L-аргинина проявляется в повышении способности сосудов к вазодилатации, снижении агрегации тромбоцитов, подавлении пролиферации гладкомышечных клеток сосудов [10, 11].

Изучение литературных данных отечественных и зарубежных авторов показало, что до настоящего времени в Кыргызской Республике не проводились экспериментальные исследования по изучению особенностей действия L-аргинина на сердечно-сосудистую систему в условиях высокогорья.

Цель исследования — изучение биохимических показателей кардиоспецифических ферментов в сыворотке крови у кроликов с моделированным атеросклерозом на фоне терапии и профилактики L-аргинином при краткосрочной адаптации к высокогорью.

Материалы и методы исследования

Эксперименты проводились на лабораторных кроликах обоего пола в возрасте 8-12 месяцев массой 3,5-4,5 кг на высокогорной научной базе (перевал Туя - Ашу, 3200 м над у м) и в Межотраслевом Учебно-Научном Центре биомедицинских исследований Кыргызской государственной медицинской академии им. И. К. Ахунбаева (г. Бишкек, 720 м над у м).

Забор крови у экспериментальных животных осуществлялся в пробирку при декапитации в соответствии с рекомендациями Приложения 4 к Правилам проведения работ с использованием экспериментальных животных Европейской Конвенции о защите позвоночных животных, используемых для экспериментов или в иных научных целях [12].

В эксперименте использованы 30 лабораторных кроликов, которые были разделены на 5 групп по 6 кроликов в каждой:

1 группа — интактные животные в условиях низкогогорья,

2 группа — интактные животные на 3 сутки пребывания в условиях высокогорья,

3 группа — животные с моделированным атеросклерозом (атеросклероз моделировали по методу Аничкова пероральным введением холестерина в дозе 500 мг/кг массы тела 1 раз в сутки),

4 группа — животные с моделированным атеросклерозом на фоне применения L-аргинина (пероральное введение L-аргинина в дозе 170 мг/кг массы тела 1 раз в сутки в течение месяца),

5 группа — животные, которым вводили холестерин одновременно с L-аргинином в течение 30 дней (профилактика).

При проведении исследований использовался L-аргинин в виде капсул под торговым наименованием «Вазотон», производства Российской компании «Алтайвитамины».

До и после моделирования атеросклероза, а также после введения L-аргинина исследовались следующие показатели кардиоспецифические маркеры — высокочувствительного С-реактивного белка в сыворотке крови на автоматическом биохимическом анализаторе Vitros 250 и тропонин I на планшетном фотометр — анализаторе HUMAREADER HS методом иммуноферментного анализа.

Статистическую обработку полученных данных проводили с помощью программы SPSS 16.0. Данные представляли в виде среднее значение \pm средняя статистическая ошибка (Independent Samples T-Test). За уровень статистической значимости принимали $p < 0,05$.

Результаты исследований и их обсуждение

В крови у кроликов на 3 сутки пребывания животных в условиях высокогорья, по сравнению с интактными животными низкогогорья отмечалось возрастание количества в сыворотке крови высокочувствительного С-реактивного белка с $1,96 \pm 0,3$ до $42,7 \pm 1,4$ мг/л ($p < 0,01$), и недостоверное снижение уровня тропонина I с $0,12 \pm 0,02$ до $0,10 \pm 0,01$ нг/мл ($p < 0,6$).

У кроликов с моделированным атеросклерозом на 3-и сутки пребывания животных в условиях высокогорья отмечалось снижение уровня высокочувствительного С-реактивного белка — с $42,7 \pm 1,4$ до $28,3 \pm 1,0$ мг/л ($p < 0,001$), и повышение уровня тропонина I с $0,10 \pm 0,01$ до $0,45 \pm 0,02$ нг/мл ($p < 0,01$).

После лечения кроликов с атеросклерозом L-аргинином в сыворотке крови животных наблюдалось снижение количества кардиоспецифических маркеров: высокочувствительного

С-реактивного белка — с $28,3 \pm 1,0$ до $11,4 \pm 0,3$ мг/л ($p < 0,001$), и тропонина I значительно снизилось с $0,45 \pm 0,02$ до $0,07 \pm 0,01$ нг/мл, при $p < 0,001$.

У кроликов, получивших холестерин одновременно с L-аргинином в течение 30-днев, уровень С-реактивного белка снизился почти в 2 раза по сравнению с животными 3 группы, и составил $13,1 \pm 0,2$ ммоль/л, при $p \leq 0,001$. Уровень тропонина I в крови у данной группы животных также снизился по сравнению с животными с моделируемым атеросклерозом с $0,45 \pm 0,02$ до $0,28 \pm 0,008$ нг/мл, при $p \leq 0,001$ (Рисунок).

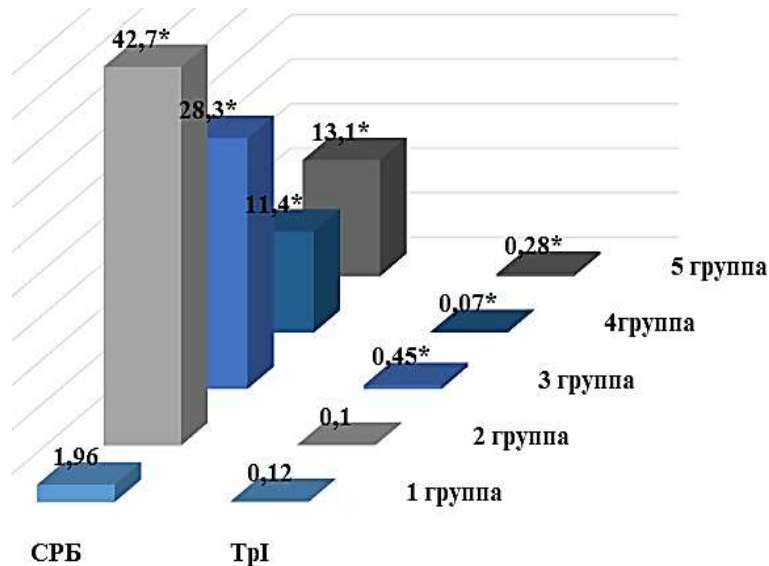


Рисунок. Динамика показателей кардиоспецифических маркеров в сыворотке крови контрольных и опытных кроликов на 3-и сутки адаптации к высокогорью: * - $p < 0,05$ при сравнении 2 группы с 1 группой; 3 группы со 2 группой; 4 группы с 3 группой; 5 группы с 3 группой.

Данное исследование является одним из вариантов оценки уровня высокочувствительного С-реактивного белка, предназначенного для дополнительного выявления сердечно-сосудистых рисков у пациентов, отнесенных в группу умеренного риска по базовым факторам. Для более точной оценки этой группы, целесообразно определять дополнительные биомаркеры, в том числе маркер воспаления: интерлейкины (IL-1 β , IL-6, IL-8), фактор некроза опухоли- α (TNF- α), трансформирующий фактор роста бета (TGF- β), циклооксигеназы (COX-1 и COX-2) и простагландины (PGE2 и PGH2).

Воспаление сосудистой стенки, которое невозможно обнаружить с помощью общего анализа крови, возможно определить с помощью высокочувствительного С-реактивного белка, активно реагирующего на воспалительный процесс. Его незначительное повышение, особенно в сочетании с увеличением коэффициента атерогенности, ростом триглицеридов и общего холестерина является достоверным критерием диагностики. Оно позволяет точно оценить риск развития патологии сердца и сосудов у конкретного пациента.

Белок сердечной мышцы внутриклеточного типа называется тропонином и бывает 2 типов: тропонин Т и тропонин I. Тропонин I исчезает из крови больного через 10 дней после острого состояния, а тропонин Т остается в кровотоке в течении 2 недель. Тропоновый тест помогает не только поставить правильный диагноз, но и определить срок давности заболевания.

НО-опосредованный эффект L-аргинина проявляется в повышении способности сосудов к вазодилатации, снижении агрегации тромбоцитов, подавлении пролиферации гладкомышечных клеток сосудов. Эффект наиболее выражен у больных с

гиперхолестеринемией и исходно сниженной реактивностью кровеносного русла. Длительный пероральный прием L-аргинина замедляет прогрессирование атеросклероза.

Вывод

Резюмируя результаты изучения кардиоспецифических маркеров и морфологических изменений сосудов миокарда, можно сделать вывод, что описанные изменения свидетельствуют о корригирующем воздействии L-аргинина на экспериментальный атеросклероз у кроликов при краткосрочной адаптации к высокогорью.

Список литературы:

1. Jay Widmer R., Lerman A. Endothelial dysfunction and cardiovascular disease // *Global Cardiology Science and Practice*. 2014. V. 2014. №3. P. 43. <https://doi.org/10.5339/gcsp.2014.43>
2. Акынбекова Н. Б., Махмудова Ж. А., Таалайбекова М. Т., Мамышов А. Ж. Метаболическая роль предшественников оксида азота при атеросклерозе с точки зрения биохимии // *Здравоохранение Кыргызстана*. 2022. Т. 1. С. 33-38. <https://doi.org/10.51350/zdravkg202231433>
3. Таалайбекова М. Т., Махмудова Ж. А. Кардиоспецифические ферменты как маркеры течения кардионекроза в условиях высокогорья и при реадaptации к низкогорью на фоне применения милдроната // *Здравоохранение Кыргызстана*. 2021. №3. С. 125-132. <https://doi.org/10.51350/zdravkg-2021-9316125>
4. Арабова З. У., Шукуров Ф. А., Халимова Ф. Т. Современные аспекты изучения адаптационных возможностей организма к условиям высокогорья (обзор литературы) // *Биология и интегративная медицина*. 2022. №3 (56). С. 4-47.
5. Vanhoutte P. M. Endothelial control of vasomotor function from health to coronary disease // *Circulation journal*. 2003. V. 67. №7. P. 572-575. <https://doi.org/10.1253/circj.67.572>
6. Teerlink J. R. Endothelins: pathophysiology and treatment implications in chronic heart failure // *Current Heart Failure Reports*. 2005. V. 2. №4. P. 191-197. <https://doi.org/10.1007/BF02696649>
7. Oliveira G. H. M. Novel serologic markers of cardiovascular risk // *Current Atherosclerosis Reports*. 2005. V. 7. №2. P. 148-154. <https://doi.org/10.1007/s11883-005-0038-9>
8. Намсараев Ж. Н., Тхостова Э. Б., Леонова М. В., Белоусов Ю. Б., Абильдинова А. Ж., Глезер М. Г. Клиническая эффективность и вазопротективное действие препаратов из группы ингибиторов АПФ и бета-адреноблокаторов у больных артериальной гипертонией // *Российский кардиологический журнал*. 2004. №1. С. 38-44.
9. Абдуллаев Р. Ф., Меликов А. А., Гусейнова Р. Р. Влияние L-аргинина на феномен ишемического прекодиционирования у больных стабильной стенокардией напряжения // *Украинский журнал гематологии и трансфузиологии*. 2012. №4. С. 76-79.
10. Рахматуллина Ф. Ф. Влияние оксида азота и веществ, участвующих в его метаболизме на показатели сердечно-сосудистой системы крыс при экспериментальном инфаркте миокарда: автореф. дис. ... канд. мед. наук. Казань, 2005. 21 с.
11. Европейская конвенция о защите позвоночных животных, используемых для экспериментов или в иных научных целях ETS №123 (Страсбург, 18 марта 1986 г). <https://rm.coe.int/168007a6a8>

References:

1. Jay Widmer, R., & Lerman, A. (2014). Endothelial dysfunction and cardiovascular disease. *Global Cardiology Science and Practice*, 2014(3), 43. <https://doi.org/10.5339/gcsp.2014.43>
2. Akynbekova, N. B., Makhmudova, Zh. A., Taalaibekova, M. T., & Mamyshev, A. Zh. (2022). *Metabolicheskaya rol' predshestvennikov oksida azota pri ateroskleroze s tochki zreniya*

biokhimii. *Zdravookhranenie Kyrgyzstana*, 1, 33-38. (in Russian).
<https://doi.org/10.51350/zdravkg202231433>

3. Taalaibekova, M. T., & Makhmudova, Zh. A. (2021). Kardiospetsificheskie fermenty kak markery techeniya kardionekroza v usloviyakh vysokogor'ya i pri readaptatsii k nizkogor'yu na fone primeneniya mildronata. *Zdravookhranenie Kyrgyzstana*, (3), 125-132. (in Russian).
<https://doi.org/10.51350/zdravkg-2021-9316125>

4. Arabova, Z. U., Shukurov, F. A., & Khalimova, F. T. (2022). Sovremennyye aspekty izucheniya adaptatsionnykh vozmozhnostey organizma k usloviyam vysokogor'ya (obzor literatury). *Biologiya i integrativnaya meditsina*, (3 (56)), 4-47. (in Russian).

5. Vanhoutte, P. M. (2003). Endothelial control of vasomotor function from health to coronary disease. *Circulation journal*, 67(7), 572-575. <https://doi.org/10.1253/circj.67.572>

6. Teerlink, J. R. (2005). Endothelins: pathophysiology and treatment implications in chronic heart failure. *Current Heart Failure Reports*, 2(4), 191-197. <https://doi.org/10.1007/BF02696649>

7. Oliveira, G. H. (2005). Novel serologic markers of cardiovascular risk. *Current Atherosclerosis Reports*, 7(2), 148-154. <https://doi.org/10.1007/s11883-005-0038-9>

8. Namsaraev, Zh. N., Tkhostova, E. B., Leonova, M. V., Belousov, Yu. B., Abil'dinova, A. Zh., & Glezer, M. G. (2004). Klinicheskaya effektivnost' i vazoprotektivnoe deistvie preparatov iz gruppy inhibitorov APF i beta-adrenoblokatorov u bol'nykh arterial'noi gipertoniei. *Rossiiskii kardiologicheskii zhurnal*, (1), 38-44. (in Russian).

9. Abdullaev, R. F., Melikov, A. A., & Guseinova, R. R. (2012). Vliyanie L-arginina na fenomen ishemicheskogo pre konditsionirovaniya u bol'nykh stabil'noi stenokardiei napryazheniya. *Ukrainskii zhurnal gematologii i transfuziologii*, (4)76-79. (in Russian).

10. Rakhmatullina, F. F. (2005). Vliyanie oksida azota i veshchestv, uchastvuyushchikh v ego metabolizme na pokazateli serdechno-sosudistoi sistemy krysa pri eksperimental'nom infarkte miokarda: avtoref. dis. ... kand. med. nauk. Kazan'. (in Russian).

11. Evropeiskaya konventsia o zashchite pozvonochnykh zhivotnykh, ispol'zuemykh dlya eksperimentov ili v inykh nauchnykh tselyakh ETS №123 (Strasburg, 18 marta 1986 g). <https://rm.coe.int/168007a6a8>

Работа поступила
в редакцию 08.05.2024 г.

Принята к публикации
14.05.2024 г.

Ссылка для цитирования:

Акынбекова Н. Б., Махмудова Ж. А., Таалайбекова М. Т., Иманходжаев Д. А., Баатырова Н. Ж. Влияние L-аргинина на динамику кардиоспецифических ферментов в крови у кроликов с моделированным атеросклерозом при краткосрочной адаптации к высокогорью // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №6. С. 219-224. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/26>

Cite as (APA):

Akynbekova, N., Makhmudova, Zh., Taalaibekova, M., Imankhodzhaev, D., & Baatyrova, N. (2024). Effect of L-Arginine on the Dynamics of Cardio-specific Enzymes in the Blood in Rabbit with Simulated Atherosclerosis during Short-term Adaptation to High Altitudes. *Bulletin of Science and Practice*, 10(6), 219-224. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/26>

УДК 611.018.1:616-002.3-092.9

https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/27

**СОДЕРЖАНИЕ ИЛ-1В И ИЛ-10 В ПЛАЗМЕ КРОВИ В ДИНАМИКЕ
У ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ЖИВОТНЫХ ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ
РАНЕВОГО ПРОЦЕССА МЯГКИХ ТКАНЕЙ В УСЛОВИЯХ НИЗКОГОРЬЯ
И В ПЕРИОД ДЕАДАПТАЦИИ К ВЫСОКОГОРЬЮ**

©*Мамакеев К. М., д-р мед. наук, Национальный хирургический центр,
г. Бишкек, Кыргызстан*

©*Уметалиев Ю. К., д-р мед. наук, Кыргызская государственная медицинская
академия им. И.К. Ахунбаева, г. Бишкек, Кыргызстан*

©*Абдышев Э. А., Национальный хирургический центр, г. Бишкек, Кыргызстан*

©*Ниязов Б. С., SPIN-код: 7760-5011, д-р мед. наук, Кыргызский государственный
медицинский институт переподготовки и повышения квалификации им. С.Б. Даниярова,
г. Бишкек, Кыргызстан, niyazov1949@mail.ru*

©*Ниязова С. Б., SPIN-код: 3088-1800, канд. мед. наук, Кыргызский государственный
медицинский институт переподготовки и повышения квалификации им. С.Б. Даниярова,
г. Бишкек, Кыргызстан*

©*Маматов А. А., Кыргызский государственный медицинский институт переподготовки
и повышения квалификации им. С.Б. Даниярова, г. Бишкек, Кыргызстан*

**CONTENTS OF IL-1B AND IL-10 IN BLOOD PLASMA DYNAMICS
IN EXPERIMENTAL ANIMALS DURING SIMULATION OF WOUND PROCESS
OF SOFT TISSUE IN LOW ALTITUDE CONDITIONS AND DURING THE PERIOD
OF DEADAPTATION TO HIGH ALTITUDES**

©*Mamakeev K., Dr. habil., National Surgical Center, Bishkek, Kyrgyzstan*

©*Umetaliev Yu., Dr. habil., I.K. Akhunbaev Kyrgyz State Medical Academy,
Bishkek, Kyrgyzstan*

©*Abdyshev E., National Surgical Center, Bishkek, Kyrgyzstan*

©*Niyazov B., SPIN-code: 7760-5011, Dr. habil., Kyrgyz State Medical Institute
of Post-Graduate Training and Continuous Education named S. B. Daniyarov,
Bishkek, Kyrgyzstan, niyazov1949@mail.ru*

©*Niyazova S., SPIN-code: 3088-1800, M.D., Kyrgyz State Medical Institute
of Post-Graduate Training and Continuous Education named S. B. Daniyarov,
Bishkek, Kyrgyzstan, niyazov1949@mail.ru*

©*Mamatov A., Kyrgyz State Medical Institute of Post-Graduate Training and Continuous
Education named S. B. Daniyarov, Bishkek, Kyrgyzstan*

Аннотация. Представлена динамика содержания ИЛ-1 β и ИЛ-10 в плазме крови у экспериментальных животных при моделировании раневого процесса в условиях низкогорья и в период деадаптации к высокогорью. Животные были разделены на 3 серии: I-я серия — контрольная (постоянно обитающие в условиях г. Бишкек); II-я серия — опытная, после 3-х дневного пребывания на экспериментальной высокогорной базе КГМА им. А. А. Райимжанова в составе ЦНИЛ (перемещенные в условия г. Бишкек с последующим моделированием и наблюдением за течением раневого процесса); III-я серия — опытная, после 30-ти дневного пребывания на экспериментальной высокогорной базы КГМА им. А. А. Райимжанова в составе ЦНИЛ (перемещенные в условия г. Бишкек с последующим моделированием и наблюдением за течением раневого процесса). Анализ полученных данных показывает, что при асептическом воспалении наблюдалась противоположная

динамика выработки одних из ключевых интерлейкинов, с ИЛ-1 β с максимальной концентрацией через 12 часов от начала асептического воспаления. Выявленные изменения в содержании цитокинов при экспериментальном асептическом воспалении обусловили своевременную смену и адекватную продолжительность клеточных реакций. При гнойном воспалении динамика секреции цитокинов была однонаправленной, что привело к затягиванию во времени всех клеточных фаз воспалительного процесса. В период деадаптации после длительного пребывания в условиях высокогорья отмечается низкая секреция ИЛ-1 и ИЛ-10, связанная истощением защитно-приспособительных механизмов.

Abstract. Presents the dynamics of the content of IL-1 β and IL-10 in the blood plasma of experimental animals when modeling a wound process in low-altitude conditions and during the period of deadaptation to high-altitude conditions. The animals were divided into 3 series: Series I — control (permanently living in the conditions of Bishkek); Series II — experimental, after a 3-day stay at the experimental high-mountain base of KSMA named after. A. A. Raimzhanov as part of the Central Research Laboratory (moved to the conditions of Bishkek with subsequent modeling and observation of the course of the wound process); III series — experimental, after a 30-day stay at the experimental high-mountain base of KSMA named after. A. A. Raimzhanov as part of the Central Scientific Research Laboratory (moved to the conditions of Bishkek with subsequent modeling and observation of the course of the wound process). Analysis of the data obtained shows that during aseptic inflammation, the opposite dynamics of the production of some of the key interleukins was observed, with IL-1 β with a maximum concentration 12 hours from the onset of aseptic inflammation. The identified changes in the content of cytokines during experimental aseptic inflammation determined the timely change and adequate duration of cellular reactions. During purulent inflammation, the dynamics of cytokine secretion was unidirectional, which led to a delay in time of all cellular phases of the inflammatory process. During the period of deadaptation after a long stay in high altitude conditions, low secretion of IL-1 and IL-10 is observed, associated with the depletion of protective and adaptive mechanisms.

Ключевые слова: высокогорье, деадаптация, раневой процесс.

Keywords: highlands, readaptation, wound process.

Проблема ран и раневой инфекции сохраняет актуальность, хотя в этой области экспериментальной и клинической медицины в последние десятилетия достигнуты определенные успехи. Это связано не только возрастанием число больных с гнойными ранами различной локализации, обширными гнойными ранами и дефектами покровных тканей, но и сложностью в выборе лечебной тактики, отсутствием универсального средства и метода лечения ран.

Наиболее проблематичным представляется лечение раневого процесса в условиях высокогорья, особенно при операционных ранах, учитывая, что многие хирургические операции, не связанные со значительными реконструктивными воздействиями на организм, производятся на местах, горных стационарах. В частности, эффективность оказания медицинской помощи в горах при различных ранах имеет свои особенности, связанные с недостатком кислорода в воздухе и воздействием на организм человека экстремальных комплекса высокогорных факторов в виде гипоксии, низкой температуры, высокой ионизации воздуха, ультрафиолетовой солнечной радиации и др. Многие болезненные процессы в

условиях высокогорья эффективных, экономически выгодных и доступных методов лечения гнойных ран.

Цитокины представляют собой группу полипептидных медиаторов, участвующих в формировании и регуляции защитных реакций организма. Все цитокины имеют ряд общих биохимических и функциональных характеристик: плеiotропность и взаимозаменяемость биологического действия, отсутствие антигенной специфичности, проведение сигнала путем взаимодействия со специфическими клеточными рецепторами, формирование цитокиновой сети. В связи с этим цитокины могут быть выделены в новую самостоятельную систему регуляции функции организма, существующую наряду с нервной и гормональной регуляцией. При этом цитокиновая сеть является коммуникатором, осуществляющим связь между нейроэндокринной, иммунной, кроветворной и другими системами, служит для их вовлечения в организацию и регуляцию единой защитной реакции [1-3].

Известно участие гормонов, нейропептидов, медиаторов иммунитета и цитокинов в двусторонней передаче сигналов между нейроэндокринной и иммунной системами. Цитокины регулируют рост, дифференцировку и функции лимфоцитов, фагоцитов и других клеток аутокринным, паракринным и эндокринным образом. В зависимости от характера воздействия на воспалительный процесс цитокины подразделяются на провоспалительные ИЛ-1 и противовоспалительные ИЛ-10. Интерлейкин-1 подразделяется на 2 фракции- ИЛ-1 α и ИЛ-1 β имеющие одинаковую молекулярную массу 17,5 кДа. Имеется большой объем исследований о влиянии условий высокогорья на организм экспериментальных животных и человека [4-6].

Исследования особенностей процесса деадаптации не столь многочисленны как вопросы адаптации, но они есть, и касаются главным образом физиологического состояния человека и животных после пребывания в условиях высокогорья и Крайнего Севера [7, 8].

Научных же работ по изучению течения и заживления раневых процессов после спуска с гор в долину в доступной литературе нам не встретилось, это и послужило предпосылкой к постановке данного исследования.

Цель исследования — проследить динамику содержания ил-1 β и ил-10 в плазме крови у экспериментальных животных при моделировании раненого процесса в условиях низкогорья и в период деадаптации к высокогорью.

Материал и методы исследования

С целью выполнения поставленных целей и задач исследования соответственно плану были проведены ряд экспериментов и лабораторных исследований на базе Проблемной научно-исследовательской лаборатории клинической и экспериментальной хирургии Национального хирургического центра Министерства здравоохранения Кыргызской Республики и экспериментальной высокогорной базы КГМА им. А. А. Райимжанова в составе Центральной научно-исследовательской лаборатории на перевале Туя-Ашуу. Материалом исследования для эксперимента послужили 150 беспородных половозрелых разнополых крыс весом 400-600 грамм. Все животные прошли обязательную вакцинацию, дегельминтизацию и выдерживания в карантине сроком 21 день. Дизайн исследования, основные правила содержания и ухода были согласованы с Комитетом по Биоэтике КГМА им. И. К. Ахунбаева. Лабораторные животные содержались в равных условиях вивария, одинаковом уходе руководствуясь базисными нормативными документами: «Санитарные правила по устройству, оборудованию и содержанию экспериментально-биологических клиник (вивариев)» и в соответствии с нормативами ГОСТ «Содержание экспериментальных животных в питомниках НИИ» 1978 г. Кормление осуществлялось по нормам,

установленным приказом Минздрава СССР №1179 от 10.10.1983 г. «Об утверждении нормативов затрат кормов для лабораторных животных в учреждениях здравоохранения», со свободным доступом к воде. Опыты выполнялись в соответствии с правилами лабораторной практики (GLP) (приказ №708 от 23 августа 2010 г. «Об утверждении правил лабораторной практики»); правилами гуманного обращения с животными, регламентированных «Правилами проведения работ с использованием экспериментальных животных», утвержденных Приказом МЗ СССР №742 от 13.11.84 г. «Об утверждении правил проведения работ с использованием экспериментальных животных»; на основании положений изложенных в Хельсинской декларации Всемирной медицинской ассоциации норм асептики и антисептики 1964 г., дополненной в 1975, 1983, 1989 гг. Все оперативные вмешательства проводились под общим наркозом с соблюдением правил асептики и антисептики. С целью введения лабораторных животных в медикаментозный сон использовался Кетамин в/в, из расчета 7 мг/кг веса. У экспериментальных животных раневой процесс вызывался по методике описанным ниже.

Животные были разделены на 3 серии:

I серия — контрольная серия, кролики (50 особей), постоянно обитающие в условиях г. Бишкек;

II серия — опытная серия, кролики (50 особей), после 3-х дневного пребывания на экспериментальной высокогорной базы КГМА им. А.А. Райимжанова в составе ЦНИЛ, перемещенные в условия г. Бишкек с последующим моделированием и наблюдением за течением раневого процесса;

III серия — опытная серия, кролики (50 особей), после 30-ти дневного пребывания на экспериментальной высокогорной базы КГМА им. А.А. Райимжанова в составе ЦНИЛ, перемещенные в условия г. Бишкек с последующим моделированием и наблюдением за течением раневого процесса;

В каждой серии животные были разделены на 2 группы.

1 группа — животные, с экспериментальной моделью асептического воспаления (25 особей);

2 группа — животные, с экспериментальной моделью микробного воспаления (25 особей);

Методика моделирования раны

После введения животных в медикаментозный сон, животных фиксировали в положении на животе.

Асептическое воспаление моделировали путем подкожного введения в межлопаточную область 0,3 мл скипидара на вазелиновом масле. Перед этим у животных в межлопаточной области выстригали шерсть и подкожно вводили 0,5 мл воздуха. Подкожное введение скипидара приводило к развитию асептического воспаления. Так, через 1 сут от начала введения скипидара у крыс клинически развивалась картина острого воспаления с явлениями гиперемии. Очаг воспаления визуально без особенностей. В области введения скипидара отмечался выраженный отек ткани, при пальпации резко болезненный. При вскрытии обнаруживался ожог мягких тканей с элементами некроза, очаг ограничен, ярко выраженный сосудистый рисунок. Острое гнойное воспаление моделировали по следующей методике: после предварительной подготовки операционного поля, по трафарету диаметром 50 мм, выполненному из листа рентгеновской пленки, на область планируемого разреза 1% спиртовым раствором бриллиантового зеленого наносились контуры стандартной обширной раны округлой формы в межлопаточной области. По намеченному контуру рассекалась кожа,

поверхностная фасция. На дне раны надсекали мышцы скальпелем. Образовавшийся кожный лоскут стандартного размера переворачивали шерстью вниз к поверхности раневого дефекта с последующим подшиванием к свободному кожному краю и подлежащим тканям по всему периметру непрерывным швом капроновой нитью №4. Через 48 часов удаляли лоскут, после удаления лоскута наблюдалась инфицированная рана с классическими признаками воспаления. Все исследования проводились на 3, 7, 15, 20 и 30 день исследования.

У животных всех серий определяли уровень ключевых цитокинов: провоспалительного ИЛ-1В, противовоспалительного ИЛ-10 через 12 ч, 1, 2, 3, 5 сут от начала воспалительного процесса.

У лабораторных животных в положенные сроки осуществлялся забор крови в пробирки с активатором свертывания крови. Пробирки с кровью центрифугировались при 3000 оборотов в течение 10–15 мин с целью получения слоя плазмы.

Концентрацию цитокинов в плазме крови определяли с помощью иммуноферментного анализа. Для определения цитокинов у крыс использовались тест-наборы австрийского производства “Rat IL-1В ELISA BMS630” и “Rat IL-10 ELISA BMS629” (Bender MedSystems, Vienna, Austria). Для исследования концентрации цитокинов применялись луночные планшеты с фиксированными антителами (поликлональными — для ИЛ-1β, моноклональными — для ИЛ-10).

Перед началом исследования планшеты промывались специальным раствором. В лунки добавлялись образцы и стандартный растворитель по рекомендуемой производителем схеме, далее в течение 2 ч осуществлялась инкубация содержимого лунок с биотин-конъюгатом. После последующего промывания планшетов от биотин-конъюгата в них добавлялся стрептовидин-HRP с дальнейшей инкубацией в течение 1 ч, после чего луночные планшеты также промывались. Затем осуществлялась 10-минутная инкубация содержимого лунок с раствором субстрата (тетраметилбеизидина), в результате чего происходило окрашивание, 45 степень интенсивности которого свидетельствовала об уровне исследуемых цитокинов в плазме крови. Концентрация интерлейкинов измерялась в пг/мл, включая в себя оценку и контроль за течением раневого процесса на основании местных клинических данных, показатели лейкоцитарной формулы по общепринятой методике, микробиологическое исследование, определение цитокинов плазмы крови в динамике раневого процесса.

Для статистической обработки полученных данных использовалась пакет компьютерной программы IBM SPSS 23.0. Проверку нормальности распределения количественных признаков проводили с использованием критерия Колмогорова-Смирнова.

Для оценки статистической значимости различий при сравнении по количественному признаку — параметрические и непараметрические методы (ANOVA, критерий Краскала-Уоллеса), в качестве апостериорного критерия выбран критерий Тьюки. Выборочные параметры проводимые далее обозначены следующим образом: M — среднее, s (δ) — стандартное отклонение (квадратическое отклонение), n — объем анализируемой группы. Статистически достоверным критическим значением уровня значимости считался $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение

Через 12 часов после введения в межлопаточную область 0,3 мл скипидара, у экспериментальных животных контрольной серии (АВ-Н), содержание ИЛ-1β в плазме крови животных составляло $1,7 \pm 0,4$ пг/мл. Затем происходило закономерное падение уровня ИЛ-1β, содержание которого через 1 сут составляло $1,2 \pm 0,2$ пг/мл, через 3 сут — $0,8 \pm 0,2$ пг/мл. Начиная с 4 сут ИЛ-1β в плазме крови не определялся.

Содержание ИЛ-10 в плазме крови у животных этой серии (АВ-Н) через 1 сутки снижалось относительно фоновых показателей до $10,3 \pm 0,6$ пг/мл, затем уровень ИЛ-10 медленно повышался, на 3 сутки — $13,1 \pm 1,4$ пг/мл.

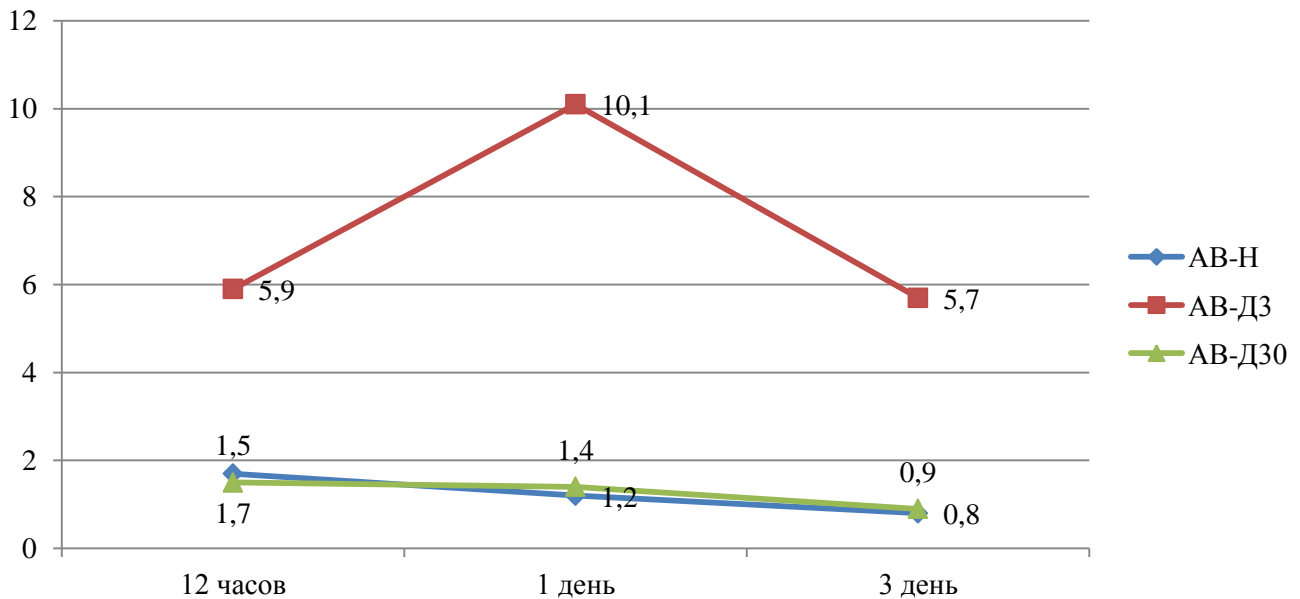


Рисунок 1. Количественные показатели интерлейкина-10 в плазме крови крыс с экспериментальным асептическим воспалением

На 7 сутки — $15,2 \pm 1,7$ пг/мл; 15 сутки — $15,6 \pm 1,6$ пг/мл; 20 сутки — $15,8 \pm 3,2$ пг/мл; 30 сутки — $16,6 \pm 3,1$ пг/мл (Рисунок 1).

Через 12 ч от начала воспаления, вызванного введением скипидара, в группе животных, после 3-дневного пребывания в условиях высокогорья, концентрация ИЛ-1 β в плазме крови животных составляла $5,9 \pm 0,2$ пг/мл, максимум регистрировался на срок 1 сут — $10,1 \pm 0,3$ пг/мл, затем уровень ИЛ-1 β снижался, но оставался достаточно высоким: на 3 сут — $5,7 \pm 0,2$ пг/мл, 7 сутки — $3,2 \pm 1,5$ пг/мл ($p < 0,05$) (Таблица 1).

Таблица 1

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЯ ИЛ-1 β
 В ГРУППАХ АСЕПТИЧЕСКОГО ВОСПАЛЕНИЯ, %

Дни исследования	АВ-Н	АВ-ДЗ	АВ-Д30
12 часов	$1,7 \pm 0,4$	$5,9 \pm 0,2^*$	$1,5 \pm 0,3^*$
1 сутки	$1,2 \pm 0,3$	$10,1 \pm 0,3^*$	$1,4 \pm 0,1^*$
3 сутки	$0,8 \pm 0,1$	$5,7 \pm 0,2^*$	$0,9 \pm 0,4^*$

Примечание: * — $p < 0,05$

Подъем концентрации ИЛ-10 в плазме крови у этих же экспериментальных животных, регистрировался через 1 сутки наблюдалось небольшое падение уровня ИЛ-10 до $22,1 \pm 2,1$ пг/мл. На сроки 3 и 7 сутки имелось снижение содержания ИЛ-10, 3 сутки — $20,3 \pm 3,6$ пг/мл, 7 сутки — $19,6 \pm 2,7$ пг/мл, 15 сутки — $18,1 \pm 1,3$ пг/мл, 20 сутки — $17,9 \pm 2,7$ пг/мл и на 30 сутки — $17,6 \pm 1,2$ пг/мл. У животных после длительного пребывания в условиях высокогорья, регистрировался подъем ИЛ-1 β в плазме крови животных после начала моделирования асептического воспаления через 12 часов равное $1,5 \pm 0,3$ пг/мл, в сроке 1 сутки — $1,4 \pm 0,1$ пг/мл, затем уровень ИЛ-1 β снижался, на 3 сутки равен был — $0,9 \pm 0,4$ пг/мл. Уровень ИЛ-10, представленный на Рисунке 1, характеризовался не высокими

значениями на 3 и 7 сутки, равные — $12,1 \pm 1,2$ пг/мл и $14,4 \pm 2,1$ пг/мл, на 15 сутки равен был — $14,7 \pm 1,1$ пг/мл, 20 сутки — $15,0 \pm 2,2$ пг/мл и на 30 сутки — $15,2 \pm 1,2$ пг/мл ($p < 0,05$).

У животных, которым моделировали острое гнойное воспаление мягких тканей, в условиях города Бишкек, регистрировался подъем уровня ИЛ-1 β в плазме крови через 12 часов от начала воспаления, который продолжался и достигал максимума на сроке 3 суток (12 часов — $5,6 \pm 0,9$ пг/мл; 1 сутки — $11,9 \pm 1,9$ пг/мл; 3 сутки — $28,9 \pm 1,7$ пг/мл). Затем уровень ИЛ-1 β равномерно снижался к 7 суткам после начала воспаления — $11,3 \pm 0,3$ пг/мл; 15 сутки — $0,7 \pm 0,1$ пг/мл) (Таблица 2).

Таблица 2

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЯ ИЛ-1 β
 В ГРУППАХ АСЕПТИЧЕСКОГО ВОСПАЛЕНИЯ, %

Дни исследования	ГВ-Н	ГВ-ДЗ	ГВ-Д30
12 часов	$5,6 \pm 0,9$	$7,6 \pm 0,7^*$	$4,3 \pm 0,3^*$
1 сутки	$11,9 \pm 1,9$	$14,1 \pm 2,1^*$	$9,9 \pm 0,1^*$
3 сутки	$28,9 \pm 1,7$	$31,1 \pm 2,5^*$	$11,3 \pm 0,4^*$
7 сутки	$11,3 \pm 0,3$	$12,1 \pm 0,7^*$	$9,6 \pm 0,2^*$
15 сутки	$0,7 \pm 0,1$	$1,2 \pm 0,3^*$	$0,6 \pm 0,1^*$

Примечание: * — $p < 0,05$.

Через 12 ч после начала гнойного воспаления, концентрация ИЛ-10 падала, до $5,1 \pm 1,0$ пг/мл. Затем регистрировался рост уровня ИЛ-10 в плазме крови: 1 сутки — $17,2 \pm 3,9$ пг/мл, 3 сутки — $36,1 \pm 2,1$ пг/мл. Далее происходило снижение концентрации ИЛ-10, которая составляла на 7 сутки $22,2 \pm 3,1$ пг/мл, на 15 сутки — $18,1 \pm 1,7$ пг/мл, на 20 сутки — $17,2 \pm 2,1$ пг/мл, на 30 сутки — $17,0 \pm 1,8$ пг/мл (Рисунок 2).

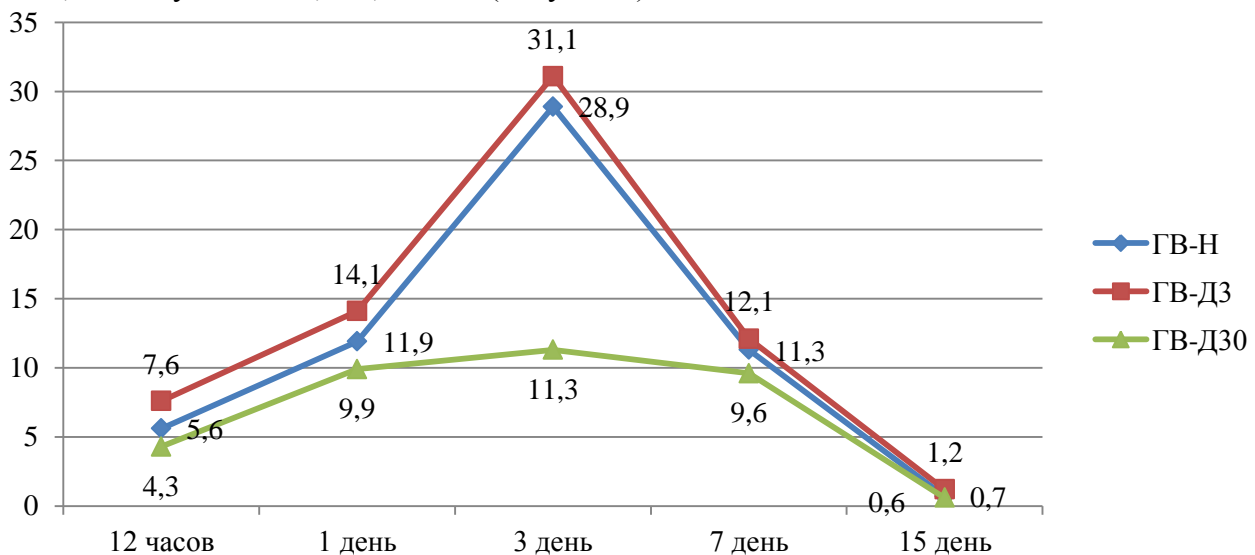


Рисунок 2. Количественные показатели интерлейкина 10 в плазме крови крыс с экспериментальным острым гнойным воспалением мягких тканей

Через 12 ч от начала гнойного воспаления, в группе животных, после 3-дневного пребывания в условиях высокогорья, концентрация ИЛ-1 β в плазме крови животных составляла $7,6 \pm 0,7$ пг/мл, максимум регистрировался на срок 3 сут, на 1 сут равен был — $14,1 \pm 2,1$ пг/мл, на 3 сут — $31,1 \pm 2,5$ пг/мл, затем уровень ИЛ-1 β снижался, но оставался достаточно высоким: 7 сут — $12,1 \pm 0,7$ пг/мл ($p < 0,05$) (Таблица 2).

Подъем концентрации ИЛ-10 в плазме крови у этих же экспериментальных животных, на 12 ч равное $25,3 \pm 0,9$ пг/мл. Через 1 сут наблюдалось небольшое падение уровня ИЛ-10 до $29,3 \pm 2,7$ пг/мл. На сроки 3 и 7 сутки имелось повышение содержания ИЛ-10, так на 3 сутки — $43,6 \pm 1,7$ пг/мл, 7 сутки — $27,1 \pm 2,9$ пг/мл, 15 сутки — $20,1 \pm 2,1$ пг/мл, 20 сутки — $19,9 \pm 1,9$ пг/мл и на 30-е сутки — $19,6 \pm 1,6$ пг/мл.

У животных после длительного пребывания в условиях высокогорья, регистрировался подъем ИЛ-1 β в плазме крови животных после начала моделирования острого гнойного воспаления мягких тканей через 12 ч равное $4,3 \pm 0,3$ пг/мл, в сроке 1 сутки — $9,9 \pm 0,1$ пг/мл, затем уровень ИЛ-1 β повышался и на 3 сутки равен был — $11,3 \pm 0,4$ пг/мл. В последующие дни отмечалось снижение данного показателя — равное $9,6 \pm 0,2$ и $0,6 \pm 0,1$ пг/мл. на 7 и 15 дни исследования.

Уровень ИЛ-10 характеризовался не высокими значениями на 3 и 7 сутки, равные $25,7 \pm 1,2$ пг/мл и $19,4 \pm 1,7$ пг/мл, на 15 сутки равен был $17,3 \pm 1,7$ пг/мл, 20 сутки — $17,2 \pm 1,2$ пг/мл и на 30-е сутки — $17,0 \pm 0,3$ пг/мл ($p < 0,05$).

Таким образом, при асептическом воспалении наблюдалась противоположная динамика выработки одних из ключевых интерлейкинов, с ИЛ-1 β с максимальной концентрацией через 12 часов от начала асептического воспаления. Выявленные изменения в содержании цитокинов при экспериментальном асептическом воспалении обусловили своевременную смену и адекватную продолжительность клеточных реакций. При гнойном воспалении динамика секреции цитокинов была однонаправленной, что привело к затягиванию во времени всех клеточных фаз воспалительного процесса.

В период деадаптации после длительного пребывания в условиях высокогорья, отмечается низкая секреция ИЛ-1 и 10, связанное с после истощением защитноприспособительных механизмов.

Список литературы:

1. Блатун Л. А. Местное медикаментозное лечение ран. Проблемы и новые возможности их решения // Хирургия. Приложение к журналу Consilium medicum. 2007. №1. С. 9-15.
2. Hsiao G. H., Chang C. H., Hsiao C. W., Fanchiang J. H., Jee S. H. Necrotizing soft tissue infections: surgical or conservative treatment? // Dermatologic surgery. 1998. V. 24. №2. P. 243-248. <https://doi.org/10.1111/j.1524-4725.1998.tb04143.x>
3. Плотников Ф. В. Комплексное лечение пациентов с гнойными ранами в зависимости от способности микроорганизмов-возбудителей формировать биопленку // Новости хирургии. 2014. Т. 22. №5. С. 575-581.
4. Даминов Ф. А., Карабаев Х. К., Хурсанов Ё. Э. Принципы местного лечения ожоговых ран у тяжелообожженных (Обзор литературы) // Research Focus. 2022. Т. 1. №3. С. 133-142. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7431296>
5. Ниязов Б. С., Мамакеев Ж. Б., Сабитов А. А., Маманов Н. Динамика содержания ИЛ-1 β и ИЛ-10 в плазме крови у экспериментальных животных при моделировании раневого процесса в условиях низкогогорья и в период деадаптации к высокогорью // Бюллетень науки и практики. 2020. Т. 6. №11. С. 226-234. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/60/27>
6. Allen D. B., Maguire J. J., Mahdavian M., Wicke C., Marcocci L., Scheuenstuhl H., ... Hunt T. K. Wound hypoxia and acidosis limit neutrophil bacterial killing mechanisms // Archives of surgery. 1997. V. 132. №9. P. 991-996. <https://doi.org/10.1001/archsurg.1997.01430330057009>
7. Айдаралиев А. А. Физиологические механизмы адаптации и пути повышения резистентности организма к гипоксии. Фрунзе: Илим, 1978. 90 с.

8. Mendez-Eastman S. Use of hyperbaric oxygen and negative pressure therapy in the multidisciplinary care of a patient with nonhealing wounds // *Journal of WOCN*. 1999. V. 26. №2. P. 67-76. [https://doi.org/10.1016/S1071-5754\(99\)90017-7](https://doi.org/10.1016/S1071-5754(99)90017-7)

References:

1. Blatun, L. A. (2007). Mestnoe medikamentoznoe lechenie ran. Problemy i novye vozmozhnosti ikh resheniya. *Khirurgiya. Prilozhenie k zhurnalu Consilium medicum*, (1), 9-15. (in Russian).
2. Hsiao, G. H., Chang, C. H., Hsiao, C. W., Fanchiang, J. H., & Jee, S. H. (1998). Necrotizing soft tissue infections: surgical or conservative treatment?. *Dermatologic surgery*, 24(2), 243-248. <https://doi.org/10.1111/j.1524-4725.1998.tb04143.x>
3. Plotnikov, F. V. (2014). Kompleksnoe lechenie patsientov s gnoinymi ranami v zavisimosti ot sposobnosti mikroorganizmov-vozbuditelei formirovat' bioplenku. *Novosti khirurgii*, 22(5), 575-581. (in Russian).
4. Daminov, F. A., Karabaev, Kh. K., & Khursanov, E. E. (2022). Printsipy mestnogo lecheniya ozhogovykh ran u tyazhelooobozhzhennykh (Obzor literatury). *Research Focus*, 1(3), 133-142. (in Russian). <https://doi.org/10.5281/zenodo.7431296>
5. Niyazov, B., Mamakeev, Zh., Sabitov, A., & Mamanov, N. (2020). Dynamics of IL-1 β and IL-10 Content in Blood Plasma in Experimental Animals During Modeling of a Wound Process Under Low Altitude Conditions and in the Period of Deadaptation to High Altitude. *Bulletin of Science and Practice*, 6(11), 226-234. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/60/27>
6. Allen, D. B., Maguire, J. J., Mahdavian, M., Wicke, C., Marcocci, L., Scheuenstuhl, H., ... & Hunt, T. K. (1997). Wound hypoxia and acidosis limit neutrophil bacterial killing mechanisms. *Archives of surgery*, 132(9), 991-996. <https://doi.org/10.1001/archsurg.1997.01430330057009>
7. Aidaraliev A. A. (1978). Fiziologicheskie mekhanizmy adaptatsii i puti povysheniya rezistentnosti organizma k gipoksii. Frunze. (in Russian).
8. Mendez-Eastman, S. (1999). Use of hyperbaric oxygen and negative pressure therapy in the multidisciplinary care of a patient with nonhealing wounds. *Journal of WOCN*, 26(2), 67-76. [https://doi.org/10.1016/S1071-5754\(99\)90017-7](https://doi.org/10.1016/S1071-5754(99)90017-7)

Работа поступила
в редакцию 08.05.2024 г.

Принята к публикации
18.05.2024 г.

Ссылка для цитирования:

Мамакеев К. М., Уметалиев Ю. К., Абдышев Э. А., Ниязов Б. С., Ниязова С. Б., Маматов А. А. Содержания ИЛ-1 β и ИЛ-10 в плазме крови в динамике у экспериментальных животных при моделировании раневого процесса мягких тканей в условиях низкогогорья и в период деадаптации к высокогорью // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №6. С. 225-233. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/27>

Cite as (APA):

Mamakeev, K., Umetaliev, Yu., Abdyshev, E., Niyazov, B., Niyazova, S., & Mamatov, A. (2024). Contents of IL-1 β and IL-10 in Blood Plasma Dynamics in Experimental Animals during Simulation of Wound Process of Soft Tissue in Low Altitude Conditions and During the Period of Deadaptation to High Altitudes. *Bulletin of Science and Practice*, 10(6), 225-233. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/27>

УДК 612.367

https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/28

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ ДИАГНОСТИКИ И ТАКТИКИ ВЕДЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С ХРОНИЧЕСКИМ КОПРОСТАЗОМ ПРИ ДЕКОМПЕНСИРОВАННЫХ ФОРМАХ ДИСФУНКЦИИ ТОЛСТОЙ КИШКИ

- ©*Айтмолдин Б. А.*, ORCID: 0000-0001-7908-3678, Центр гнойно-септической хирургии
ГКП на ПХВ ГМБН№2, г. Астана, Казахстан
- ©*Рустемова К. Р.*, ORCID: 0000-0002-8853-9267, д-р мед. наук, Медицинский университет
Астана, г. Астана, Казахстан
- ©*Мамакеев К. М.*, д-р мед. наук, Национальный хирургический центр,
г. Бишкек, Казахстан
- ©*Кабдуайсова А. Д.*, Медицинский университет Астана, г. Астана, Казахстан
- ©*Гадылбеков А. А.*, Медицинский университет Астана, г. Астана, Казахстан

MODERN DIAGNOSTIC APPROACHES AND MANAGEMENT TACTICS FOR PATIENTS WITH CHRONIC COLONIC STASIS IN DECOMPENSATED FORMS OF COLON DYSFUNCTION

- ©*Aitmoldin B.*, ORCID: 0000-0001-7908-3678, Center for Purulent-Septic Surgery
RSTE on the REU CMH No. 2, Astana, Kazakhstan
- ©*Rustemova K.*, ORCID: 0000-0002-8853-9267, Dr. habil., Astana Medical University,
Astana, Kazakhstan
- ©*Mamakeev K.*, Astana National Surgical Center, Bishkek, Kyrgyzstan
- ©*Kabduaisova A.*, Astana Medical University, Astana, Kazakhstan
- ©*Gadylbekov A.*, Astana Medical University, Astana, Kazakhstan

Аннотация. На сегодняшний день копростаз представляет собой значительную медицинскую и социальную проблему во всем мире. По данным исследований ряда авторов, в развитых странах запорами в той или иной степени страдают от 30 до 50% трудоспособного населения и от 5 до 20% дети. У пожилых запор встречается в 5 раз чаще, чем у лиц молодого возраста. Этиология хронического копростазы многообразна: от функциональных нарушений моторики ЖКТ до аномалий развития кишечника, в некоторых случаях приводящих к инвалидности и значительному снижению качества жизни больных. Длительное, порой безуспешное, медикаментозное лечение хронического копростазы в конечном итоге ставит вопрос о необходимости хирургического вмешательства. Целью данного обзора было изучить и обобщить результаты и опыт исследователей за последние 10 лет, посвященных поиску наиболее эффективных методов хирургического лечения хронического копростазы при декомпенсированной форме дисфункции толстой кишки (в т. ч. при долихосигме) в комплексе с медикаментозной терапией. Поиск информации для обзора осуществлялся на следующих ресурсах: PubMed, MEDLINE, Embase, Springer, ScienceDirect, журналы стран СНГ и РК.

Abstract. Today, colonic stasis is a significant medical and social problem worldwide. According to research by a number of authors, in developed countries, constipation affects to varying degrees from 30 to 50% of the working-age population and from 5 to 20% of children. Constipation occurs 5 times more often in the elderly than in young people. The etiology of chronic colonic stasis is diverse: from functional disorders of gastrointestinal motility to intestinal abnormalities, in some cases leading to disability and a significant decrease in the quality of life of

patients. Prolonged, sometimes unsuccessful, medical treatment of chronic colonic stasis ultimately raises the question of the need for surgical intervention. The purpose of this review was to study and summarize the results and experience of researchers over the past 10 years devoted to the search for the most effective methods of surgical treatment of chronic colonic stasis in decompensated form of colon dysfunction (including dolichosigmoid) in combination with drug therapy. The search for information for the review was carried out on the following resources: PubMed, MEDLINE, Embase, Springer, ScienceDirect, journals of the CIS countries and the Republic of Kazakhstan.

Ключевые слова: хронический копростаз, констипация, декомпенсированная форма дисфункции толстой кишки, долихосигма.

Keywords: chronic colonic stasis, constipation, decompensated form of colon dysfunction, dolichosigmoid.

Множество исследователей изучало влияние различных факторов, способствующих возникновению запоров. Распространенность и факторы риска запора, а также множественность, взаимодействие и перекрывающийся характер этих факторов следует учитывать при выборе тактики лечения. Отсутствие диеты, содержащей клетчатки, и малое потребление жидкости могут привести к запорам. Первичный запор обусловлен нарушением регуляции нервно-мышечных компонентов в толстой кишке и аноректальной области, а также нарушением их соответствующих восходящих и нисходящих путей в оси «мозг-кишка». С помощью критериев, основанных на симптомах и диагностических тестах, первичный запор можно далее классифицировать на функциональное расстройство дефекации, запор с медленным транзитом и синдром раздраженного кишечника с преобладанием запоров. Функциональные расстройства дефекации включают диссинергическую дефекацию и состояния, которые могут препятствовать дефекации, такие как выпадение прямой кишки, ректоцеле и синдром нисходящей промежности. Диссинергическая дефекация определяется как парадоксальное сокращение или неадекватное расслабление мышц тазового дна во время попытки дефекации. Запор с медленным транзитом определяется как недостаточная пропульсивная сила в толстой кишке при отсутствии диссинергической дефекации. Было предложено несколько основных факторов возникновения СРК-3, включая генетические, экологические, социальные, биологические и психологические факторы. Подсчитано, что запор является основной причиной 2,5 миллионов визитов к врачу ежегодно. Кроме того, растет число посещений отделений неотложной помощи и госпитализаций в связи с запорами, особенно среди более молодой группы пациентов [1, 2].

Имеющиеся данные, свидетельствующие о роли ректальной сенсомоторной дисфункции как фактора развития симптомов у части пациентов, страдающих хроническим запором, включающей чувствительность, моторику и биомеханические компоненты. Это состояние, очевидно, связано с функциональными эвакуаторными расстройствами и запорами. Большинство пациентов с предотвратимыми запорами жалуются на расстройство эвакуации. Ряд факторов, такие как ректальная гипочувствительность, измененная ректоанальная рефлекторная активность, увеличенная емкость ректального протока и ректальная двигательная дисфункция, вовлечены в функциональные расстройства дефекации и определяются у пациентов с запорами. В настоящее время считается, что роль аномальной висцеральной чувствительности связана с развитием функциональных расстройств

кишечника, при этом значительное внимание уделяется висцеральной гиперчувствительности, в отличие от гипочувствительности. Однако, гипочувствительность может возникать у четверти взрослых с запорами, в то время как у одной трети этих пациентов нарушение чувствительности связано с первичным нарушением афферентного пути. Ослабленное сенсорное восприятие, по-видимому, является вторичным фактором изменения комплаентности способностей у взрослых [3, 4].

Цель исследования: изучить и обобщить результаты и опыт исследователей за последние 10 лет, посвященных поиску наиболее эффективных методов хирургического лечения хронического копростазы при декомпенсированной форме дисфункции толстой кишки (в т.ч. при долихосигме) в комплексе с медикаментозной терапией. На сегодняшний день известны два патофизиологических механизма запоров, которые отличаются по принципу, но наслаиваются друг на друга: нарушение транзита и нарушение эвакуации. Зачастую, нарушение эвакуации является следствием первого механизма: чрезмерным замедлением транзита кишечного содержимого в ободочной кишке. Сенсомоторные нарушения толстой кишки и дисфункция тазового дна являются наиболее широко известными причинами. Другие факторы, такие как снижение потребления калорий, нарушения микробиома кишечника, анатомические особенности и прием лекарств, также могут способствовать этому.

Изолированный запор с медленным транзитом (например, отсутствие расстройства дефекации) используется в качестве маркера моторной дисфункции толстой кишки, возможно, из-за редукции внутренних нервов толстой кишки и интерстициальных клеток Кахала. Манометрия может выявить нарушения моторики толстой кишки, такие как снижение распространенной и нераспространенной активности и снижение фазных сократительных ответов на прием пищи и/или на бисакодил/неостигмин у пациентов, страдающих запором с медленным транзитом. Катетеры для манометрии измеряют только фазовую активность давления. Баростатическое баллонное устройство также регистрирует тонус толстой кишки. Тонус натошак и тонические сократительные ответы на прием пищи и/или неостигмин снижены при запорах с медленным транзитом. Вялость толстой кишки, которая представляет собой глубокую моторную дисфункцию, может быть выявлена только с помощью манометрии или баростата и определяется сниженной или отсутствующей сократительной реакцией на прием пищи и фармакологические стимулы (такие как бисакодил или неостигмин). К сожалению, запоры с нормальным или медленным транзитом являются несовершенными маркерами нормальной и нарушенной двигательной функции толстой кишки соответственно. Например, тонус толстой кишки натошак и/или постпрандиальный тонус и/или комплаентность были снижены у 40% пациентов с нормальным транзитом, у 47% у пациентов с медленным транзитом, у 53% у пациентов с расстройством дефекации и нормальным транзитом у 42% у пациентов с расстройством дефекации и медленным транзитом. Точно так же у 43% пациентов с медленным транзитом была нормальная перистальтика толстой кишки натошак и двигательные реакции на еду и бисакодил. У пациентов с нормальным транзитом могут быть симптомы ФК или СРК-3; 23% пациентов с ФК или СРК-3 имели задержку транзита через толстую кишку. Некоторые пациенты имеют повышенное восприятие быстрого растяжения и сниженное восприятие медленного растяжения. Повышенная ректальная чувствительность связана с болью в животе и вздутием живота, что свидетельствует о СРК [5-7].

В эксперименте у стерильных мышей, колонизированных фекальным микробиомом пациентов с запорами, развился медленный транзит через толстую кишку. Медленный транзит через толстую кишку обратно пропорционален содержанию серотонина в толстой

кишке, связан со сниженным относительным содержанием микрофлоры Firmicutes и увеличением Bacteroidetes, и связан с измененным содержанием в кале короткоцепочечных жирных кислот и желчных кислот. У ряда людей копростаз связан с изменениями в микробиоте слизистой оболочки толстой кишки, особенно с более многочисленным типом Bacteroidetes, в результате большего количества представителей Flavobacterium. Микробиом слизистой оболочки толстой кишки отличал пациентов с запорами от контрольной группы с точностью 94%, даже после поправки на диету и транзит толстой кишки. Напротив, фекальные микробиомы были связаны с транзитом через толстую кишку и повышенным содержанием метана в образцах выдыхаемых газов, но не с запорами [8, 9].

По данным ряда авторов расстройства дефекации (также называемые функциональной выходной обструкцией, аноректальной диссинергией или дисфункцией тазового дна) вызываются снижением ректальной пропульсивной силы и/или повышенным сопротивлением эвакуации. Повышенное сопротивление возникает в результате высокого анального давления в состоянии покоя (анизм), парадоксального сокращения или неполного расслабления тазового дна и наружных анальных сфинктеров (диссинергия). Эти факторы не связаны с конкретными клиническими паттернами или реакцией на перетренировку тазового дна. Ректальные дисфункции (далее РД) в первую очередь развиваются из-за неадекватных сокращений тазового дна во время дефекации. Другие аномалии, особенно снижение ректальной чувствительности и структурные деформации (такие как ректоцеле и чрезмерное опущение промежности), могут сосуществовать и быть первичными или вторичными по отношению к запорам. Снижение ректальной чувствительности может уменьшить желание дефекации; до 50% пациентов с запорами имеют задержку транзита через толстую кишку. Помимо двигательной дисфункции толстой кишки, не связанной с РД, задержка стула может физически препятствовать отхождению содержимого или вызывать ректоколониальные тормозные рефлекссы. Со временем чрезмерное напряжение может ослабить тазовое дно, увеличивая риск чрезмерного опущения промежности, инвагинации прямой кишки, синдрома солитарной язвы прямой кишки и невропатии половых органов. Половая невропатия может ослабить анальные сфинктеры, увеличивая риск недержания кала.

Точный вклад диссинергии в нарушение эвакуации неясен, потому что диссинергия была зарегистрирована у бессимптомных людей, а также у пациентов с ректальной болью. Это может быть связано с тем, что имитировать дефекацию в лаборатории сложно. Когда диссинергия и структурные аномалии (такие как большие ректоцеле) накладываются друг на друга, трудно определить вклад каждого из них в развитие симптомов запора. Некоторые особенности (такие как замедленный транзит через толстую кишку) являются следствием РД и улучшаются после терапии биологической обратной связью. Другие факторы, особенно форма стула, влияют на развитие симптомов у пациентов с РД. Патогенез РД не ясен. Считается, что РД являются результатом неадекватного обучения сокращению сфинктера, возможно, вызванного избеганием боли или травмы или даже пренебрежением призывом к дефекации. Треть детей с запорами продолжали иметь тяжелые симптомы после полового созревания. Нет доказательств связи между акушерской травмой и РД [10, 11].

Клиническая картина. Когда необходимо установить продолжительность и характер запоров, Бристольская шкала формы стула (BSFS) — это проверенный инструмент, который оценивает консистенцию стула по семи типам спектра и может быть полезен в клинической практике. Было показано, что консистенция стула является более надежным индикатором толстокишечного транзита, чем частота стула.

При предъявлении активных жалоб необходимо выявить наличие других желудочно-кишечных симптомов (например, боль в животе, вздутие живота и рвота), а также выяснить

наличие тревожных симптомов, которые включают непреднамеренную потерю веса, ректальное кровотечение и семейный анамнез колоректального рака или воспалительного заболевания кишечника. Следует также иметь в виду, что запоры могут быть вызваны неврологическими расстройствами, такими как болезнь Паркинсона, или лекарствами, такими как опиаты, блокаторы кальциевых каналов и трициклические антидепрессанты.

Симптомы приобретенного мегаколона отличаются от симптомов врожденного мегаколона. Взрослые с мегаколоном обычно страдают хроническим запором, болью в животе, вздутием живота и дискомфортом от газов в животе. Хотя, вероятно, есть совпадение у тех, у кого диагностирован синдром раздраженного кишечника с преобладанием запоров (далее СРК-3). Неясно, какой процент пациентов с СРК-3 на самом деле имеет мегаколон. С другой стороны, мегаколон у детей обычно проявляется мекониевой непроходимостью кишечника в неонатальном периоде (обычно в сочетании с болезнью Гиршпрунга), толстокишечной непроходимостью в младенчестве или колостазом. Последнее, как правило, является результатом функциональной непроходимости. Наличие мегаколона может осложняться развитием непроходимости, фекальной закупорки или заворота кишечника. Существует связь приобретенного мегаколона с нейропсихиатрическими состояниями, включая шизофрению и умственную отсталость, а также с органическими заболеваниями центральной нервной системы, такими как цереброваскулярные заболевания и эпилепсия. Частота осложнений также выше среди пациентов с сопутствующими психическими заболеваниями. Исследования могут показать высокое давление в анальном канале в покое, высокую частоту очень медленных волн анального давления и снижение ректальной чувствительности с увеличением ректальной емкости, что может отражать либо мегаректум, либо, иногда, независимое сопутствующее заболевание в виде нарушений ректальной эвакуации, которые наблюдались при спорадическом и при MEN2-ассоциированном мегаколоне. Время транзита через толстую кишку обычно удлиняется. Внутри просветные записи толстой кишки демонстрируют повышенную податливость толстой кишки и снижение тонуса толстой кишки, но сохраняют фазовый сократительный ответ на кормление.

Приобретенный мегаколон остается малоизученным заболеванием. Несмотря на растущее понимание патофизиологии и диагностики врожденного мегаколона, механизмы, ведущие к развитию хронического мегаколона в подростковом и взрослом возрасте, остаются неясными. В недавних обзорах подчеркивается увеличенный диаметр сигмовидной кишки (≥ 10 см) и характерные симптомы для диагностики хронического мегаколона при отсутствии органического заболевания, такого как обструкция или острый колит. Однако рентгенологическая диагностика ограничена потенциальными ежедневными вариациями, технической изменчивостью простых рентгенограмм и нестандартным местом измерения или отсутствием изолированного проксимального мегаколона. Когда диагноз не является явным при радиологической визуализации, внутри толстокишечное измерение податливости толстой кишки в пораженном сегменте обеспечивает объективную верификацию мегаколона. Хотя, по-видимому, существует семейный фенотип хронического мегаколона, мало что известно о его возможных генетических механизмах и о том, является ли он отличным от приобретенного, спорадического (несемейного) хронического мегаколона. Также предлагается дальнейшее исследование SEMA3F как возможного причинного гена, основываясь на результатах генетического анализа в родословной семейного мегаколона [12].

Лабораторное и инструментальное исследование. Оно включает анализы крови, с целью выявления анемии, воспаления, гипотиреоза, гиперкальциемии и глютеновой болезни. Хотя целиакия обычно воспринимается как диарейное заболевание, у 1 из 10 пациентов возникают запоры. Трансабдоминальное вагинальное ультразвуковое исследование также

следует проводить женщинам в постменопаузе с недавно возникшим запором, локализованной болью внизу живота, вздутием живота или растяжением; в редких случаях основной причиной может быть рак яичников. Колоноскопия или визуализация поперечного сечения для исключения таких состояний, как рак толстой кишки и воспалительное заболевание кишечника, должны быть рекомендованы тем, у кого имеются «тревожные признаки» на основании вышеупомянутой клинической оценки. Проведение колоноскопии при хроническом запоре у пациентов без каких-либо «тревожных признаков» малоэффективно для диагностики. Более того, мета-анализ показал отсутствие связи между хроническими запорами и развитием колоректального рака.

Консервативное лечение. Как и при всех функциональных желудочно-кишечных расстройствах, пациенты должны получить четкое представление о своем диагнозе. Партнерские взаимоотношения между врачом и пациентом являются краеугольным камнем успешного лечения хронических запоров. Важно ставить реалистичные цели и привлекать пациента к принятию решений по лечению. Такой подход повышает удовлетворенность пациентов, соблюдение назначенной терапии и сокращает количество последующих посещений врача.

Начальная терапия включает здоровый образ жизни и изменение диеты, которых может быть достаточно для облегчения симптомов хронического запора. Обычно пациентам советуют увеличить потребление жидкости, хотя нет никаких доказательств, подтверждающих эту концепцию, если только пациент не обезвожен. Рандомизированное контролируемое исследование с участием пациентов с хроническими запорами показало, что у пациентов, получавших 2 л минеральной воды в день, была повышенная частота стула по сравнению с группой, получавшей жидкость без ограничений (~ 1 л в день). Однако результаты могут быть искажены ввиду приема в первой группе минеральной воды, содержащей магний, который обладает слабительным эффектом. Упражнения рекомендуются при хронических запорах, систематический обзор и метаанализ девяти рандомизированных контролируемых исследований с участием 680 человек подтверждают их пользу и эффективность. Эффекты физических упражнений могут быть связаны с модуляцией противовоспалительных и антиоксидантных механизмов. Следовательно, пациентов следует поощрять к увеличению их физической активности по мере их переносимости, начиная с простой рекомендации совершать 20-минутную прогулку (например, примерно 1,5-2 км) каждый день. Дополнение диеты клетчаткой может быть полезным, поскольку она служит для улучшения влагоудерживающих свойств стула, образует гели для обеспечения смазки стула, обеспечивает объем стула и стимулирует перистальтику. Тем не менее, польза, по-видимому, ограничена растворимой клетчаткой, а не нерастворимой, такой как отруби. Кроме того, пациентам следует рекомендовать начинать ее прием с низкой дозы 3–4 г в день и постепенно увеличивать дозировку до 20–30 г в день, поскольку ферментируемые свойства клетчатки могут усугубить боль в животе и вздутие живота [13].

Медикаментозная терапия. Слабительные обычно используются в качестве фармакологической терапии первой линии, поскольку они дешевы и легко доступны без рецепта. Мета-анализ шести рандомизированных контролируемых исследований показал, что осмотические слабительные превосходят плацебо при функциональном копростазе (далее ФК), с числом, необходимым для лечения, равным 3. В прямых сравнениях полиэтиленгликоль превосходил лактулозу (другое осмотическое слабительное) и не уступал прукалоприду (просекреторному агенту, обсуждаемому ниже). Существует мало исследований, оценивающих осмотические слабительные при синдроме раздраженной кишки СРК-3, за исключением полиэтиленгликоля, где рандомизированное контролируемое

исследование продемонстрировало его превосходство над плацебо в отношении улучшения частоты стула, консистенции стула; тем не менее, не было замечено различий между группами лечения с точки зрения улучшения боли в животе, хотя обе группы действительно улучшились по сравнению с исходным уровнем. Осмотические слабительные обычно хорошо переносятся, но могут вызывать дозозависимые побочные эффекты в виде вздутия живота, газов и жидкого стула [14-15].

Стимулирующие слабительные также обычно используются, если осмотическое слабительное не помогает. Два относительно недавних рандомизированных контролируемых исследования с использованием современного дизайна клинических испытаний и оценки результатов показали, что бисакодил и пикосульфат натрия превосходят плацебо. Данных о других стимулирующих слабительных средствах при ФК, включая широко применяемую сенну, недостаточно. Отсутствуют также высококачественные клинические данные по оценке стимулирующих слабительных средств при СРК-3, хотя они также обычно используются в этой группе пациентов для лечения запоров [16, 17].

Наиболее распространенными побочными эффектами, связанными со стимулирующими слабительными, являются боль в животе, спазмы и жидкий стул. Люминально действующие просекреторные агенты были оценены у пациентов с ФК или СРК-3, где они могут использоваться в качестве терапии второй линии после стандартных слабительных. Доступными для использования в современной клинической практике являются линаклотид, плеканатид и лубипростон. Линаклотид и плеканатид являются агонистами гуанилатциклазы-С с минимальной абсорбцией. Активация этого рецептора на эпителиальных клетках толстой кишки приводит к увеличению внутриклеточной продукции циклического гуанозинмонофосфата. В свою очередь, это имеет двойной механизм действия, включающий (а) секрецию соли и воды в просвет кишечника и (б) ослабление висцеральной афферентной передачи болевых сигналов. Следовательно, физиологический механизм действия линаклотида и плеканатида заключается в улучшении консистенции и частоты стула, а также в уменьшении болей в животе. Когда пациенты начинают принимать агонисты гуанилатциклазы-С, их следует предупредить, что частота стула может увеличиться в течение недели, но облегчение болей в животе и вздутия живота (если они есть) отстает и может занять до 8–12 недель. Диарея является наиболее частым побочным эффектом, о котором сообщают до 20% пациентов, но его можно уменьшить, принимая лекарство по крайней мере за 30–60 минут до завтрака. Линаклотид доступен во многих странах мира. Лубипростон является активатором хлоридных каналов, который стимулирует секрецию кишечной жидкости. Мета-анализ девяти рандомизированных контролируемых исследований с участием 1468 пациентов показал, что лубипростон превосходит плацебо в отношении улучшения симптомов ФК и СРК-3; однако благоприятный эффект наблюдался через 1 месяц, но уже не был значительным через 3 месяца [18]. Диарея и тошнота являются наиболее распространенными побочными эффектами (~8%), и для их ограничения препарат следует принимать во время еды.

Стимуляция нервов, как метод лечения. Первоначально сообщалось, что стимуляция крестцового нерва приносит пользу в рефрактерных случаях хронического запора с совокупным успехом лечения в диапазоне от 57% до 86%. Однако эти данные были получены из открытых наблюдательных исследований низкого качества и с тех пор были опровергнуты двумя хорошо спланированными двойными слепыми плацебо-контролируемыми исследованиями. Более того, благоприятный ответ на стимуляцию крестцового нерва нельзя достоверно предсказать по временной оценке периферического нерва с положительной и отрицательной прогностической ценностью 50% и 78% соответственно [19, 20]. Кроме того,

у тех, кто, по-видимому, получает пользу от стимуляции крестцового нерва, эффект является кратковременным, так как более 80% не получают лечения в течение первых нескольких лет длительного наблюдения. Наконец, стимуляция крестцового нерва является инвазивной хирургической процедурой с частотой осложнений (смещение электрода, боль, раневая инфекция и гематома) в диапазоне от 13% до 34%, с общей частотой удаления устройства от 8% до 23%. Таким образом, стимуляция крестцового нерва при рефрактерных хронических запорах является дорогостоящей инвазивной процедурой, эффективность которой не доказана. В последнее время появился интерес к чрескожной стимуляции большеберцового нерва как к менее инвазивному подходу при рефрактерных хронических запорах, хотя обсервационные исследования дали противоречивые результаты, а рандомизированные контролируемые исследования еще предстоит провести [21].

Клеточная инженерия. В последние десятилетия произошло значительное улучшение понимания генетики болезни Гиршпрунга и ее связи с другими врожденными аномалиями, которые разделяют патомеханизм неправильного развития нервного гребня. Кроме того, описано несколько клеточных популяций, которые не происходят из нервного гребня, но способствуют развитию болезни Гиршпрунга, а именно тучные клетки и интерстициальные клетки Кахаля. С диагностической точки зрения исследователи также сосредоточились на «вариантах болезни Гиршпрунга», которые могут имитировать клинические признаки заболевания, но на самом деле представляют собой разные состояния с разными прогнозами и подходами к лечению. Лечение болезни Гиршпрунга обычно заключается в хирургической резекции аганглионарного отдела кишечника, однако у 30-50% больных наблюдаются стойкие симптомы. Исследователи в работах также упоминают о возможном применении клеточной терапии в лечении болезни Гиршпрунга [22, 23].

Хирургическое лечение. Задачей хирургического лечения является восстановление пассажа кишечного содержимого по толстой кишке и беспрепятственная его эвакуация через анальный канал. Этой цели можно добиться с помощью полного исключения аганглионарной зоны из кишечного транзита и восстановления эвакуаторной способности вышележащих отделов толстой кишки. При установленном диагнозе болезни Гиршпрунга у взрослого, а также при наличии мегаколона, долихосигмы, не поддающихся консервативному лечению в течение 3 лет, рекомендуется проведение хирургического лечения. Успех хирургического лечения болезни Гиршпрунга у взрослых зависит от следующих обстоятельств: радикальности удаления аганглионарной зоны; объема резекции декомпенсированных отделов ободочной кишки; адекватной подготовки к операции [24].

При болезни Гиршпрунга у взрослых можно использовать модифицированную операцию Дюамеля, операцию Джинлинга, низкую переднюю резекцию или сквозную низкую переднюю резекцию. Для пациентов с идиопатическим мегаколоном может быть выбрана одноэтапная субтотальная колоректальная резекция с адекватной предоперационной подготовкой. Некоторым пациентам, госпитализированным с неотложной кишечной непроходимостью, может быть назначено консервативное лечение или декомпрессия под колоноскопией с последующим селективным хирургическим вмешательством. Для пациентов с аганглиозом процедура представляет собой субтотальную колоректальную резекцию, такую же, как и при идиопатическом мегаколоне. Процедура заключается в удалении как расширенного проксимального отдела кишечника, так и стенозированного дистального отдела кишечника, затем выполняется илеоректальный анастомоз или ректальный анастомоз восходящей ободочной кишки. При токсическом мегаколоне в легких случаях может быть выполнена колостомия, а при тяжелых инфекциях требуется субтотальная колоректальная резекция. Ятрогенный мегаколон чаще всего вызывается

сегментарным стенозом или отсутствием перистальтики, что приводит к хронической дилатации проксимального конца и формированию мегаколона. Необходимо выбрать разумную хирургическую процедуру в соответствии с конкретными условиями пациента. Первый выбор для лечения синдрома острой толстокишечной псевдообструкции — декомпрессия под колоноскопией. Для пациентов с вторичными изменениями в кишечнике стома остается наиболее эффективной хирургической процедурой, но ее следует выполнять с осторожностью [25].

В мета-анализе были рассмотрены семь наблюдательных клинических исследований, включающих 260 случаев вытягивания по Дюамелю и 170 случаев трансанальных эндоректальных вытягиваний (ТЭВ). Стриктура анастомоза (ОШ = 0,10; 95% ДИ 0,02-0,48; $p = 0,004$) была ниже после пулл-энда по Дюамелю, чем при ТЭВ. Не было никаких существенных различий в частоте послеоперационного недержания/загрязнения и несостоятельности анастомоза. После ТЭВ частота послеоперационных запоров, по-видимому, была ниже, а энтероколитов выше по сравнению с теми, что были после вытягивания по Дюамелю; однако эти различия не являются значимыми, когда период наблюдения между группами одинаков. Вытягивание по Дюамелю, по-видимому, связана с меньшей частотой возникновения стриктур анастомоза по сравнению с ТЭВ. Влияние двух проанализированных оперативных методик на запор и энтероколит остается неясным. Качество доказательств, подтверждающих вышеуказанные выводы, является субоптимальным, что указывает на необходимость проведения проспективных исследований [26]. Лапароскопическая колэктомия по Дюамелю является безопасным и эффективным методом лечения идиопатического мегаколона у взрослых. Объем резекции толстой кишки и тип анастомоза подбираются индивидуально. У больных с медленными транзиторными запорами и запорами Гиршпрунга, перенесших тотальную или субтотальную колэктомию смодифицированным анастомозом Дюамеля, функция спонтанной дефекации и функция самоконтроля в основном восстанавливались через 1 год после операции, сохранялась илеоцекальная часть и часть восходящей ободочной кишки. Общее восстановление анальной функции у пациентов, перенесших операцию на толстой кишке, лучше, чем у пациентов, перенесших тотальную колэктомию [27, 28].

Все пациенты, оперированные по поводу болезни Гиршпрунга, после хирургического лечения подлежат диспансерному наблюдению. Целью мониторинга больных является оценка функциональных результатов лечения, а также выявление и коррекция поздних послеоперационных осложнений. Учитывая вероятность формирования стриктуры колоректального анастомоза в ранние сроки после операции, рекомендовано проводить осмотры пациентов еженедельно после выписки из стационара в течение месяца. В дальнейшем больные обращаются для контрольных осмотров один раз в 3 месяца в течение первого года. Через один год после операции, кроме клинического осмотра, для определения функционального состояния толстой кишки и исключения рецидива мегаколон, необходимо проведение рентгенологического исследования желудочно-кишечного тракта. Оно должно включать в себя ирригоскопию и проведение пассажа бария по ЖКТ. Кроме этого, при наличии показаний (признаков нарушения функции держания кишечного содержимого) нужно проводить физиологическое исследование запирающего аппарата прямой кишки. В дальнейшем при отсутствии поздних послеоперационных осложнений, требующих оперативной или консервативной коррекции, диспансерное наблюдение за пациентами осуществляется один раз в год.

Долихосигма. Отдельную категорию пациентов с хроническим копростазом составляют больные с долихосигмой. Согласно общепринятой классификации, в зависимости от

клинических проявлений, частоты запоров, характера стула и времени транзита кишечного содержимого по толстой кишке выделены компенсированная форма, субкомпенсированная форма и декомпенсированные форма копростазы.

Эпидемиология. Конституция (запор) — это хроническая проблема многих пациентов по всему миру при дисфункции толстой кишки. Так по данным исследований ряда авторов: в развитых странах запорами в той или иной степени страдают от 30% до 50% трудоспособного населения и от 5% до 20 % дети. В некоторых группах пациентов, например, пожилых, конституция представляет собой значительную медицинскую проблему. У пожилых запор встречается в 5 раз чаще, чем у лиц молодого возраста [29, 30].

В западных популяциях между 1% и более чем 20%. В исследованиях пожилой популяции о симптомах конституции сообщают до 20% людей, проживающих в своих домах, и 50% пожилых людей, живущих в домах для престарелых. Исследования, проводимые в Казахстане, также показали, что хроническим копростазом при декомпенсированной форме долихосигмы в страдают в 78% случаев женщины. В 62% случаев это были пациенты трудоспособного возраста [31, 32]. В странах содружества СНГ данная патология также занимает достаточно важное место в деятельности колопроктологической службы, т.к. 30% населения поступает с клиникой острой кишечной непроходимости, вследствие хронического копростазы на фоне мегадолихосигмы [43]. В Казахстане, как и в ряде стран Юго-Восточной Азии доля заболевания составляет от 4,2 до 12% от общего числа колопроктологических заболеваний. Очевидно: данная патология еще не изучена и требует разработки тактики ведения и дальнейшей реабилитации пациентов.

Тактика ведения при декомпенсированной форме долихосигмы. Известные литературные данные свидетельствуют: длительное медикаментозное лечение хронического копростазы вследствие удлиненной толстой кишки, в том числе и сигмовидной кишки, приводит к нарушению функции кишечника и транспозиции кишечного содержимого, что в конечном итоге ставит вопрос о необходимости хирургического вмешательства. Декомпенсированная форма долихосигмы при которой сигмовидная кишка может удлиниться до 110-130см, делая дополнительные изгибы в сагитальной и во фронтальной плоскостях, низко опускаясь до полости малого таза. Этот факт приводит к сокращению социальной активности трудоспособного населения, в некоторых случаях к инвалидности и снижению качества жизни. Существующие методики хирургического лечения хронического колостазы предлагают: при длительной неэффективности лечения дискинетической конституции, тщательно отобранным, полностью обследованным и информированным пациентам может быть назначена тотальная колэктомия с наложением илеоректального анастомоза. Исключительные показания для колэктомии должны быть установлены в специализированном и обладающим опытом головном медицинском центре. Однако при данной методике операция может дать разочаровывающие результаты, с фекальным недержанием, вызванном хирургическим вмешательством и рецидивом конституции, особенно у пациентов с нарушением эвакуации. Большинство авторов подчеркивает необходимость хирургического лечения у больных с декомпенсированными формами хронического копростазы, однако принципиальным при этом остается вопрос выбора адекватного объема резекций. До настоящего времени проблемы выбора объема вмешательства и оптимальная техника его выполнения остаются полностью нерешенными и подлежат дальнейшему обсуждению и разработке радикальных методов хирургического лечения копростазы.

При наличии у пациента долихосигмы — аномалии развития сигмовидной кишки, сопровождающейся удлинением данного отдела толстой кишки без изменений мышечного

слоя, ее наличие может длительное время не проявляться [33, 34]. Однако в ряде случаев долихосигма может быть причиной различных нарушений функции кишечника. Установлено, что удлинённая сигмовидная кишка является одной из самых частых причин хронических запоров, особенно с увеличением возраста. Поэтому долихосигму следует рассматривать не как вариант нормы, а как аномалию развития, которая с течением времени обуславливает болезненное состояние. В клинической картине долихосигмы преобладают функциональные изменения, прежде всего нарушение моторно-эвакуаторной функции толстой кишки. Больных беспокоят частые упорные запоры с задержкой стула на 3-5 дней. Наряду с этим нередким симптомом является периодически возникающая боль в левой половине живота, связанная с задержкой стула. Долихосигма является частой причиной таких острых состояний, как узлообразование, заворот и инвагинация сигмовидной кишки [35]. Диагностика долихосигмы, как и при другой колопроктологической нозологии основывается на рекомендациях: ассоциации колопроктологов России от 2016г., Европейской ассоциации колопроктологов (ESCP), American society of Colon and rectal surgeons. Наиболее приемлемыми для нас являются рекомендации Ассоциации колопроктологов России [43].

На основании данных анамнеза, эффективности проводимого консервативного лечения, результатах общих клинических и биохимических лабораторных исследований. При долихосигме также проводятся следующие лабораторно-инструментальные исследования: клиничко-биохимические анализы (анализы крови, мочи, копрограмма, исследования кишечной микрофлоры, в том числе и изучение биомаркеров ФК), фиброколоноскопия, ирригография, исследование пассажа бариевой взвеси по желудочно-кишечному тракту, мультиспиральная компьютерная томография с контрастированием и виртуальная колоноскопия с 3D-реконструкцией. Компьютерно-томографическая колонография объективно отражает анатомическое строение толстой кишки, анатомо-топографические соотношения с другими органами и структурами брюшной полости и малого таза. Своевременное проведение обследования прямой кишки на МСКТ способствует предотвращению необратимых последствий при онкологии и воспалительных процессах в толстом кишечнике. Данные томограмм позволяют диагностировать даже на ранней стадии: полипы, их размеры, локализацию и их злокачественный потенциал; опухолевые инвазии со стороны органов малого таза и колоректальный рак; зоны стеноза кишечника и области кишечной непроходимости; причины раздражения слизистой оболочки; врожденные аномалии строения кишечника, включая мальротации кишечника и болезнь Гиршпрунга; дивертикулит, фистулы и абсцессы; перфорации и инородные объекты; гематомы и внутренние кровотечения.

Компьютерно-томографическая колонография является информативным методом исследования после оперативных вмешательств по поводу колоректального рака и позволяет оценить постоперационные изменения в толстой кишке и вне ее, выявить признаки рецидива новообразования. Сфинктерометрию, морфологическое исследование биоптата ткани толстой кишки (при фиброколоноскопии), дуплексное сканирование магистральных сосудов толстой кишки. С помощью этих методов можно более точно определить анатомо-топографические данные толстой кишки и её поражённого участка [36].

Как наиболее частое осложнение долихосигмы, заворот сигмовидной кишки является третьей ведущей причиной непроходимости толстой кишки во всем мире, после колоректального рака и осложненного дивертикулита сигмовидной кишки.

Этиология заворота толстой кишки, в том числе и долихосигмы, многофакторна. Некоторые факторы являются общими для всех, такие как хронические запоры, диета с

высоким содержанием клетчатки, частое использование слабительных средств и анатомическая предрасположенность. Другие факторы риска, которые могут вызвать развитие заворота сигмовидной кишки, включают диабет, нейропсихиатрические проблемы, которые потенциально приводят к снижению автономии, институциональному размещению и длительному постельному отдыху. Наконец, у молодых пациентов некоторые случаи заворота сигмовидной кишки могут быть связаны с мегаколоном, что, в свою очередь, связано с такими причинами, как болезнь Гиршпрунга или Шагаса [37].

У большинства пациентов с заворотом удлинённой сигмовидной кишки наблюдается скрытое начало прогрессирующей боли в животе, вздутие живота, тошнота и запор. Другие симптомы могут включать: гематохезию, раннюю рвоту и парадоксальную диарею. Боль, как правило, постоянная и сильная, с коликообразным компонентом во время перистальтики. Из-за скрытого начала большинство пациентов появляются только через три-четыре дня после появления симптомов. У детей долихосигма протекает бессимптомно и чаще является случайной находкой при обследовании. У пожилых пациентов, находящихся в стационаре, заворот сигмовидной кишки развивается исподволь. Часто человек, ухаживающий за такими пожилыми, замечает у них вздутие живота и длительный интервал между опорожнениями кишечника. Основные результаты обследования включают вздутие живота (часто асимметричное), болезненность при пальпации/перкуссии, признаки перитонита (при разрыве), а пустота в левой подвздошной области является патогномичным признаком заворота сигмовидной кишки [38].

В 2008 году, используя предоперационные и оперативные критерии, которые коррелируют со смертностью, была разработана классификация для хирургического лечения заворота сигмовидной кишки [39].

При завороте кишки пациенты классифицируются по классам: 1 класс — пациенты без факторов риска (пожилой возраст, сопутствующие хронические заболевания); 2 класс — пациенты без гангрены кишки, но с имеющимися факторами риска; 3 класс — пациенты с шоком (гиповолемический, токсический); 4 класс — пациенты с гангреной кишки; 5 класс — пациенты с гангреной кишки и с шоком. Заворот сигмовидной кишки при долихосигме является прямым показанием к экстренному оперативному вмешательству. Хотя экстренная хирургия включает в себя различные операции, такие как деторсирование, сигмоидопексия, мезосигмоидопластика или сигмовидная резекция с первичным анастомозом или стома, резекция с первичным анастомозом, который имеет уровень смертности от 8% до 33%, является наиболее часто рекомендуемой операцией из-за минимальных осложнений [40, 41].

При завороте сигмовидной кишки с гангренозными изменениями также применяется операция Гартмана, при которой как сообщается, уровень смертности составляет от 25% до 67%. Другими альтернативами оперативного вмешательства являются трубчатая сигмоидостомия, экстраперитонеализация сигмовидной толстой кишки и чрескожная эндоскопическая колостомия. Хотя были описаны лапароскопические методы сигмоидной резекции, сигмоидопексии и экстраперитонеализации, их роль, как правило, ограничивается плановой операцией.

Рассматривается случай хронической кишечной констатации у 49-летней пациентки с постоянным нерегулярным стулом в течение 6 месяцев, проявляющимся запором и диареей, сопровождавшимися болями в животе и ощущением вздутия живота. При компьютерной томографии брюшной полости с контрастированием и магнитно-резонансной энтерографии были выявлены очаговые утолщения сегмента селезеночного изгиба и прерывистые участки более широкого и узкого калибра вдоль сигмовидной кишки. Далее на фиброколоноскопии обнаружены признаки долихосигмы. Была выполнена в плановом порядке резекция сигмы.

Гистологическое исследование резецированного участка выявила более выраженную лимфатическую ткань, расположение фолликулов и реактивно измененные зародышевые центры, что указывает на хроническую констипацию сигмовидной кишки. Исследования LevinMD микроструктуры сигмовидной кишки у 20 детей, страдающих хроническими запорами, обусловленными врожденной аномалией (долихосигмой), показали существенные изменения во всех слоях кишки. Для хронического копростаз при долихосигме в декомпенсированной стадии характерно: изменения эпителия слизистой оболочки, угнетение секреторной активности бокаловидных клеток, отек собственной пластинки и подслизистого слоя, нарушения нитевидных структур. Трофическая функция слоев кишечника нарушена за счет повреждения кровеносных сосудов и стенок капилляров. Деструктивные изменения гладких миоцитов мышечного слоя отражают нарушение сократительной функции органа. Деструктивные изменения в структуре сигмовидной кишки сопровождаются гиперемией лимфатических узлов, диффузной лейкоцитарной инфильтрацией, свидетельствующей о реакции лимфоидной ткани на патологические изменения в органе. Выявленные структурные перестройки стенки кишки можно рассматривать как «критические возбудители», при которых пропульсивная функция сигмовидной кишки значительно угнетена и не обеспечивает адекватного пассажа толстокишечного содержимого. Результаты данных исследований свидетельствуют о глубоких патоморфологических изменениях в стенке сигмовидной кишки при хроническом копростазе, что приводит к угнетению функции мышц кишки; малоэффективности длительно проводимого консервативного лечения и необходимости применения хирургического лечения, вследствие стойкого нарушения моторики кишки [42].

Таким образом, вопросы решения тактики диагностики и ведения пациентов с долихосигмой в настоящее время требует тщательного анализа, разработки отбора пациентов по возрасту, длительности хронической констипации и выбора объема хирургического вмешательства.

Список литературы:

1. Михайличенко В. Ю. Определение оптимальных сроков начала энтерального питания у больных с острым деструктивным аппендицитом, осложненным распространенным перитонитом // Альманах Института хирургии им. А.В. Вишневского. 2019. №1. С. 175–176.
2. Ривкин В. Л. Колопроктология за рубежом. Обзор // Consilium Medicum. Гастроэнтерология. Хирургия. Интенсивная терапия. 2018. №02. С. 50–54.
3. Наврузов С. Н., Мирзахмедов М. М., Наврузов Б. С., Ахмедов М. А. Особенности клинического течения и выбор способа хирургического лечения болезни Гиршпрунга у взрослых // Новости хирургии. 2013. Т. 21. №2. С. 54–60.
4. Эрдес С. И., Мацукатова Б. О. Современные протоколы ведения детей с запорами и опыт применения осмотического слабительного в их лечении // Вопросы современной педиатрии. 2014. Т. 13. №4. С. 1–12.
5. Абайханов Р. И., Киргизов И. В., Шахтарин А. В., Апросимов М. Н. Диагностика и хирургическое лечение ректальных форм болезни Гиршпрунга у детей // Медицинский Вестник Северного Кавказа. 2014. Т. 9. №1. С. 16–18.
6. Ривкин В. Л. Трансанальная (внутренняя) и параанальная (наружная) дозированная сфинктеротомия: показания, техника, практика // Гастроэнтерология. Хирургия. Интенсивная терапия. 2018. №2. С. 55–57.
7. Тимербулатов В. М., Сагитов Р. Б., Тимербулатов Ш. В., Смыр Р. А., Тимербулатов М.В. Видеомониторирование в послеопер. периоде при иш. повреждениях кишечника //

Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н.И. Пирогова. 2017. Т. 12. №1. С. 48–51.

8. Захарченко А. А., Винник Ю. С., Путилин А. В. Эндovasкулярная дезартеризация внутренних геморроидальных узлов при геморроидальной болезни // Тезисы V Съезда хирургов Юга России. 2017. С. 287-288.

9. Groshilin V. S., Chernyshova E. V., Uzunyan L. V. Опыт применения нового способа хирургического лечения ректовагинальных свищей // Тезисы V Съезда хирургов Юга России. 2017. С. 282-283.

10. Махов В. М., Береснева Л. А. Системные факторы при хроническом запоре // Лечащий врач. 2005. №2. С. 40-44.

11. Башеев В. Х., Совпель О. В., Мельникова И. В. Классификация повреждений удерживающего аппарата аноректума в хирургии прямой кишки // Тезисы XII Съезда хирургов России. Ростов-на-Дону, 2015. С. 1398-1399.

12. Groshilin V. S., Shvetsov V. K., Uzunyan L. V. Анализ клинической эффективности применения нового метода хирургического лечения ректоцеле // Тезисы XII Съезда хирургов России. Ростов-на-Дону, 2015. С. 1393-1394.

13. Шамин А. В., Исаев В. Р., Каторкин С. Е. Опыт хирургического лечения медленно транзитного запора // Тезисы XII Съезда хирургов России. Ростов-на-Дону, 2015. С. 851-852.

14. Журавлев А. В., Каторкин С. Е., Чернов А. А. Применение современных технологий в хирургическом лечении больных ректоцеле и геморроем // Тезисы XII Съезда хирургов России. Ростов-на-Дону, 2015. С. 847-848.

15. Фролов С. А. Сравнение результатов лечения свищей ПК с охватом более 2/3 волокон наружного сфинктера методом с применением биопластического материала. "Коллост" против метода сегм. проктопластики // Тезисы XII Съезда хирургов России. Ростов-на-Дону, 2015. С. 549-550.

16. Костарев И. В., Титов А. Ю. Непосредственные результаты лечения сложных свищей прямой кишки видеоассистируемым методом ушивания внутреннего свищевого отверстия // Тезисы XII Съезда хирургов России. Ростов-на-Дону, 2015. С. 399.

17. Войнов М. А., Титов А. Ю., Бирюков О. М., Веселов В. В. Заживление солитарных язв прямой кишки после хирургического лечения ректального пролапса // Тезисы XII Съезда хирургов России. Ростов-на-Дону, 2015. С. 199.

18. Бойко В. В., Тимченко Н. В., Лыхман В. Н., Шевченко А. Н. Прогнозирование развития послеоперационного пареза кишечника после оперативных вмешательств на толстой кишке // Вестник хирургии Казахстана. 2014. №3. С. 10-12.

19. Родин А. В., Плешков В. Г. Интраоперационная оценка жизнеспособности кишки при острой кишечной непроходимости // Вестник Смоленской государственной медицинской академии. 2016. Т. 15. №1. С. 75–82.

20. Журавлев А. В., Каторкин С. Е., Чернов А. А. Опыт выполнения опер. лонго в хир. леч. больных ректоцеле и геморроем // Актуальные вопросы неотложной хирургии: материалы XXVII пленума хирургов. Минск, 2016. С. 295–296.

21. Рудаков Д. А., Соловьев И. А. Моторно-эвакуаторная функция ЖКТ в послеоперационном периоде у больных с гнойно-воспалительными осложнениями колоректального рака // Актуальные вопросы неотложной хирургии: материалы XXVII пленума хирургов. Минск. 2016. С. 428–430.

22. Разин А. Н., Жуков Б. Н., Чернов А. А., Каторкин С. Е. Способ оперативного лечения пациентов с экстрасфинктерными параректальными свищами // Новости хирургии. 2014. Т. 22. №1. С. 83–88.

23. Соловьев И. А., Кабанов М. Ю., Луфт В. М. Совр. подход к комплексной терапии послеоперационного пареза кишечника у хирургических больных // Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н. И. Пирогова. 2013. Т. 8. №4. С. 42–44.
24. Шабунин А. В., Шубин А. А., Равич Л. Д., Лукьянов И. В., Хмылов Л. М., Бойков А. В., Азина Н. Ю. Комбинированные операции при раке толстой кишки с резекцией и протезированием брюшной аорты (два клинических случая). // Колопроктология. 2014. №3 (49). С. 43-50.
25. Соловьев И. А., Кабанов М. Ю., Луфт В. М., Колунов А. В., Лапицкий А. В., Алексеев В. В., Васильченко М. В. Современный подход к комплексной терапии послеоперационного пареза кишечника у хирургических больных // Вестник Национального медико-хирургического Центра им. НИ Пирогова. 2013. Т. 8. №4. С. 42-44.
26. Кадырбердиева Ф. З., Каримова Г. Н., Игнатьева А. А., Шмаков Р. Г. К вопросу об этиопатогенезе послеоперационного пареза кишечника. Применение серотонина адипината в акушерской практике // Медицинский оппонент. 2018. №4. С. 44-50.
27. Алибаев А. К., Мамлеев И. А., Гумеров А. А., Изосимов А. Н. Ранняя спаечно-паретическая кишечная непроходимость у детей, диагностика и лечение // Пермский медицинский журнал. 2008. Т. 25. №3. С. 28–33.
28. Наврузов С. Н., Маткаримов С. Р. Хирургическое лечение послеродовых разрывов ректовагинальной перегородки сочетанных с недостаточностью анального сфинктера // Колопроктология. 2008. №2 (24). С. 15-16.
29. Гатауллин И. Г., Халиков М. М., Козлова Е. В., Афанасьева З. А., Потанин В. П. Сроки выполнения и объём хир. вмешательства реконструктивно-восстановительного этапа после операций типа Гартманна // Казанский медицинский журнал. 2017. Т. 98. №1. С. 67–72.
30. Халиков М. М., Гатауллин И. Г. Анализ непосредственных и отдаленных результатов реконструктивно-восстановительного этапа после операций типа Гартмана // Поволжский онкологический вестник. 2015. №4. С. 43–46.
31. Киргизов И. В., Минаев С. В., Гладкий А. П., Шишкин И. А., Шахтарин А. В., Апросимов М. Н. Лапароскопическая видеоассистированная аноректопластика у детей с высокой атрезией прямой кишки // Колопроктология. 2015. №3 (53). С. 46–51.
32. Шамин А. В., Исаев В. Р., Каторкин С. Е., Журавлев А. В., Чернов А. А., Разин А. Н., Андреев П. С. Хирургическое лечение медленно транзитного запора // Актуальные вопросы диагностики, лечения и реабилитации больных. 2016. С. 283-284.
33. Журавлев А. В., Каторкин С. Е., Чернов А. А., Шамин А. В., Разин А. Н. Применение операции Лонго при лечении больных с ректоцеле и геморроем // Колопроктология. 2018. №2S. С. 17а-18.
34. Мрыхин Г. А., Грошили В. С., Жерносенко А. О., Кузнецов В. Д., Варданын Э. В. Опыт применения видеоассистированной установки заглушек на основе SIS в лечении свищей прямой кишки // Вестник Национального медико-хирургического Центра им. НИ Пирогова. 2023. Т. 18. №3. С. 86-90.
35. Гор И. В., Недозимованый А. И., Попов Д. Е., Василевский Д. И. Опыт совмещения малоинвазивных методик хирургического лечения трансфинктерных свищей заднего прохода // Инновационные технологии диагностики и лечения в многопрофильном медицинском стационаре. 2023. С. 91-98.
36. Атрощенко А. О., Ганов Д. И., Маркушин Л. И., Ганова Т. Д., Колыгин А. В. Вариант лечения пациента с болезнью Гиршпрунга с формированием тазового тонкокишечного резервуара в модификации Double track // Бюллетень медицинской науки. 2022. №4 (28). С. 84-93. <https://doi.org/10.31684/25418475-2022-4-84>

37. Багаудинова С. Г., Курбанова З. В., Истранов А. Л., Омарова Х. З., Курбанисмаилова М. Г., Исрапилов М. М., Абуалруб Н. А., Биячуева Л. А. Использование перемещенных перианальных дермато-жировых лоскутов для устранения недостаточности анального сфинктера // Пластическая хирургия и эстетическая медицина. 2023. №2. С. 32-41. <https://doi.org/10.17116/plast.hirurgia202302132>
38. Ильканич А. Я., Воронин Ю. С. Анализ факторов, влияющих на состояние замыкательного аппарата прямой кишки у стомированных пациентов на этапах хирургической реабилитации // Сибирский научный медицинский журнал. 2022. Т. 42. №3. С. 76-82. <https://doi.org/10.18699/SSMJ20220310>
39. Салахов Е. К., Юлдашев Б. В., Шарипов И. Р., Салахов К. К. Энтеральная недостаточность при применении миниинвазивных лечебных технологий в лечении перитонита / III съезд хирургов ПФО. 2022. С. 79-80.
40. Багаудинова С. Г., Газиев Р. М., Омаров И. М., Курбанисмаилова М. Г., Омарова Х. З. Новый подход к решению проблемы несостоятельности анального сфинктера // Вестник ДГМА. 2019. №2(31). С. 67.
41. Васильев С. В., Гор И. В., Недозимованный А. И., Попов Д. Е., Скуридин Г. М., Васильева Е. С. Дренирующая лигатура в лечении парапроктита // Амбулаторная хирургия. 2021. №2. С. 89-95.
42. Самсонова Т. В., Орлова Л. П. Ультразвуковая семиотика болезни Крона тонкой кишки // Колопроктология. 2014. №1(47). С. 60-68.
43. Ассоциация колопроктологов России. Клинические рекомендации по диагностике и лечению взрослых больных с долихоколон. М., 2013 С. 5.

References:

1. Mikhailichenko V. Yu. (2019). Opredelenie optimal'nykh srokov nachala enteral'nogo pitaniya u bol'nykh s ostrym destruktivnym appenditsitom, oslozhnennym rasprostranennym peritonitom. *Al'manakh Instituta khirurgii im. A.V. Vishnevskogo*, (1), 175–176. (in Russian).
2. Rivkin, V. L. (2018). Koloproktologiya za rubezhom. Obzor. *Consilium Medicum. Gastroenterologiya. Khirurgiya. Intensivnaya terapiya*, (02), 50–54. (in Russian).
3. Navruzov, S. N., Mirzakhmedov, M. M., Navruzov, B. S., & Akhmedov, M. A. (2013). Osobennosti klinicheskogo techeniya i vybor sposoba khirurgicheskogo lecheniya bolezni Girshprunga u vzroslykh. *Novosti khirurgii*, 21(2), 54–60. (in Russian).
4. Erdes, S. I., & Matsukatova, B. O. (2014). Sovremennye protokoly vedeniya detei s zaporami i opyt primeneniya osmoticheskogo slabitel'nogo v ikh lechenii. *Voprosy sovremennoi pediatrii*, 13(4), 1–12. (in Russian).
5. Abaikhanov, R. I., Kirgizov, I. V., Shakhtarin, A. V., & Aprosimov, M. N. (2014). Diagnostika i khirurgicheskoe lechenie rektal'nykh form bolezni Girshprunga u detei. *Meditinskii Vestnik Severnogo Kavkaza*, 9(1), 16–18. (in Russian).
6. Rivkin, V. L. (2018). Transanal'naya (vnutrennyaya) i paraanal'naya (naruzhnaya) dozirovannaya sfinkterotomiya: pokazaniya, tekhnika, praktika. *Gastroenterologiya. Khirurgiya. Intensivnaya terapiya*. (2), 55–57. (in Russian).
7. Timerbulatov, V. M., Sagitov, R. B., Timerbulatov, Sh. V., Smyr, R. A., & Timerbulatov, M.V. (2017). Videomonitorirovanie v posleoper. periode pri ish. povrezhdeniyakh kishechnika // *Vestnik Natsional'nogo mediko-khirurgicheskogo Tsentra im. N.I. Pirogova*, 12(1), 48–51. (in Russian).

8. Zakharchenko, A. A., Vinnik, Yu. S., & Putilin, A. V. (2017). Endovaskulyarnaya dezarterizatsiya vnutrennikh gemorroidal'nykh uzlov pri gemorroidal'noi bolezni. In *Tezisy V S''ezda khirurgov Yuga Rossii*, 287-288. (in Russian).
9. Groshilin, V. S., Chernyshova, E. V., & Uzunyan, L. V. (2017). Opyt primeneniya novogo sposoba khirurgicheskogo lecheniya rektovaginal'nykh svishchei. In *Tezisy V S''ezda khirurgov Yuga Rossii*. 282-283. (in Russian).
10. Makhov, V. M., & Beresneva, L. A. (2005). Sistemnye faktory pri khronicheskom zapore. *Lechashchii vrach*, (2), 40-44. (in Russian).
11. Basheev, V. Kh., Sovpel', O. V., & Mel'nikova, I. V. (2015). Klassifikatsiya povrezhdenii uderzhivayushchego apparata anorektuma v khirurgii pryamoi kishki. In *Tezisy XII S''ezda khirurgov Rossii, Rostov-na-Donu*, 1398-1399. (in Russian).
12. Groshilin, V. S., Shvetsov, V. K., & Uzunyan, L. V. (2015). Analiz klinicheskoi effektivnosti primeneniya novogo metoda khirurgicheskogo lecheniya rektotsele. In *Tezisy XII S''ezda khirurgov Rossii, Rostov-na-Donu*, 1393-1394. (in Russian).
13. Shamin, A. V., Isaev, V. R., & Katorkin, S. E. (2015). Opyt khirurgicheskogo lecheniya medlenno tranzitnogo zapora. In *Tezisy XII S''ezda khirurgov Rossii, Rostov-na-Donu*, 851-852. (in Russian).
14. Zhuravlev, A. V., Katorkin, S. E., & Chernov, A. A. (2015). Primenenie sovremennykh tekhnologii v khirurgicheskom lechenii bol'nykh rektotsele i gemorroem. In *Tezisy XII S''ezda khirurgov Rossii, Rostov-na-Donu*, 847-848. (in Russian).
15. Frolov, S. A. (2015). Sravnenie rezul'tatov lecheniya svishchei PK s okhvatom bolee 2/3 volokon naruzhnogo sfinktera metodom s primeneniem bioplasticheskogo matereriala. "Kollkost" protiv metoda segm. Proktoplastiki. In *Tezisy XII S''ezda khirurgov Rossii, Rostov-na-Donu*, 549-550. (in Russian).
16. Kostarev, I. V., & Titov, A. Yu. (2015). Neposredstvennye rezul'taty lecheniya slozhnykh svishchei pryamoi kishki videoassistiruemym metodom ushivaniya vnutrennego svishchevogo otverstiya. In *Tezisy XII S''ezda khirurgov Rossii, Rostov-na-Donu*, 399. (in Russian).
17. Voinov, M. A., Titov, A. Yu., Biryukov, O. M., & Veselov, V. V. (2015). Zazhivlenie solitarnykh yazv pryamoi kishki posle khirurgicheskogo lecheniya rektal'nogo prolapse. In *Tezisy XII S''ezda khirurgov Rossii, Rostov-na-Donu*, 199. (in Russian).
18. Boiko, V. V., Timchenko, N. V., Lykhman, V. N., & Shevchenko, A. N. (2014). Prognozirovaniye razvitiya posleoperatsionnogo pareza kishchnika posle operativnykh vmeshatel'stv na tolstoi kishke. *Vestnik khirurgii Kazakhstana*, (3), 10-12. (in Russian).
19. Rodin, A. V., & Pleshkov, V. G. (2016). Intraoperatsionnaya otsenka zhiznesposobnosti kishki pri ostroi kishchnoi neprokhodimosti. *Vestnik Smolenskoii gosudarstvennoii meditsinskoi akademii*, 15(1), 75-82. (in Russian).
20. Zhuravlev, A. V., Katorkin, S. E., & Chernov, A. A. (2016). Opyt vypolneniya oper. longo v khir. lech. bol'nykh rektotsele i gemorroem. In *Aktual'nye voprosy neotlozhnoi khirurgii: materialy XXVII plenuma khirurgov, Minsk*, 295-296. (in Russian).
21. Rudakov, D. A., & Solov'ev, I. A. (2016). Motorno-evakuatornaya funktsiya ZhKT v posleoperatsionnom periode u bol'nykh s gnoino-vospalitel'nymi oslozhneniyami kolorektal'nogo raka. In *Aktual'nye voprosy neotlozhnoi khirurgii: materialy XXVII plenuma khirurgov, Minsk*, 428-430. (in Russian).
22. Razin, A. N., Zhukov, B. N., Chernov, A. A., & Katorkin, S. E. (2014). Sposob operativnogo lecheniya patsientov s ekstrasfinkternymi pararektal'nymi svishchami. *Novosti khirurgii*, 22(1), 83-88. (in Russian).

23. Solov'ev, I. A., Kabanov, M. Yu., & Luft, V. M. (2013). Sovr. podkhod k kompleksnoi terapii posleoperatsionnogo pareza kishechnika u khirurgicheskikh bol'nykh. *Vestnik Natsional'nogo mediko-khirurgicheskogo Tsentra im. N. I. Pirogova*, 8(4), 42–44. (in Russian).
24. Shabunin, A. V., Shubin, A. A., Ravich, L. D., Luk'yanov, I. V., Khmylov, L. M., Boikov, A. V., & Azina, N. Yu. (2014). Kombinirovannye operatsii pri rake tolstoi kishki s rezektsiei i protezirovaniem bryushnoi aorty (dva klinicheskikh sluchaya). *Koloproktologiya*, (3 (49)), 43-50. (in Russian).
25. Solov'ev, I. A., Kabanov, M. Yu., Luft, V. M., Kolunov, A. V., Lapitskii, A. V., Alekseev, V. V., & Vasil'chenko, M. V. (2013). Sovremennyi podkhod k kompleksnoi terapii posleoperatsionnogo pareza kishechnika u khirurgicheskikh bol'nykh. *Vestnik Natsional'nogo mediko-khirurgicheskogo Tsentra im. NI Pirogova*, 8(4), 42-44. (in Russian).
26. Kadyrberdieva, F. Z., Karimova, G. N., Ignat'eva, A. A., & Shmakov, R. G. (2018). K voprosu ob etiopatogeneze posleoperatsionnogo pareza kishechnika. *Primenenie serotoninina adipinata v akusherskoi praktike. Meditsinskii oponent*, (4), 44-50. (in Russian).
27. Alibaev, A. K., Mamleev, I. A., Gumerov, A. A., & Izosimov, A. N. (2008). Rannaya spaечно-паратическая кишечная непроходимость у детей, диагностика и лечение. *Permskii meditsinskii zhurnal*, 25(3), 28–33. (in Russian).
28. Navruzov, S. N., & Matkarimov, S. R. (2008). Khirurgicheskoe lechenie poslerodovykh razryvov rektovaginal'noi peregorodki sochetannykh s nedostatochnost'yu anal'nogo sfinktera. *Koloproktologiya*, (2 (24)), 15-16. (in Russian).
29. Gataullin, I. G., Khalikov, M. M., Kozlova, E. V., Afanas'eva, Z. A., & Potanin, V. P. (2017). Sroki vypolneniya i ob'em khir. vmeshatel'stva rekonstruktivno-vostranovitel'nogo etapa posle operatsii tipa Gartmana. *Kazanskii meditsinskii zhurnal*, 98(1), 67–72. (in Russian).
30. Khalikov, M. M., & Gataullin, I. G. (2015). Analiz neposredstvennykh i otdalennykh rezul'tatov rekonstruktivno-vostranovitel'nogo etapa posle operatsii tipa Gartmana. *Povolzhskii onkologicheskii vestnik*, (4), 43–46. (in Russian).
31. Kirgizov, I. V., Minaev, S. V., Gladkii, A. P., Shishkin, I. A., Shakhtarin, A. V., & Aprosimov, M. N. (2015). Laparoskopicheskaya videoassistirovannaya anorektoplastika u detei s vysokoi atreziei pryamoj kishki. *Koloproktologiya*, (3 (53)), 46–51. (in Russian).
32. Shamin, A. V., Isaev, V. R., Katorkin, S. E., Zhuravlev, A. V., Chernov, A. A., Razin, A. N., & Andreev, P. S. (2016). Khirurgicheskoe lechenie medlenno tranzitnogo zapora. In *Aktual'nye voprosy diagnostiki, lecheniya i reabilitatsii bol'nykh*, 283-284. (in Russian).
33. Zhuravlev, A. V., Katorkin, S. E., Chernov, A. A., Shamin, A. V., & Razin, A. N. (2018). Primenenie operatsii Longo pri lechenii bol'nykh s rektotsele i gemorroem. *Koloproktologiya*, (2S), 17a-18. (in Russian).
34. Mrykhin, G. A., Groshilin, V. S., Zhernosenko, A. O., Kuznetsov, V. D., & Vardanyan, E. V. (2023). Opyt primeneniya videoassistirovannoi ustanovki zaglushek na osnove SIS v lechenii svishchei pryamoj kishki. *Vestnik Natsional'nogo mediko-khirurgicheskogo Tsentra im. NI Pirogova*, 18(3), 86-90. (in Russian).
35. Gor, I. V., Nedozimovanyi, A. I., Popov, D. E., & Vasilevskii, D. I. (2023). Opyt sovmeshcheniya maloinvazivnykh metodik khirurgicheskogo lecheniya transsfinkternykh svishchei zadnego prokhoda. In *Inovatsionnye tekhnologii diagnostiki i lecheniya v mnogoprofil'nom meditsinskom statsionare*, 91-98. (in Russian).
36. Atroshchenko, A. O., Ganov, D. I., Markushin, L. I., Ganova, T. D., & Kolygin, A. V. (2022). Variant lecheniya patsienta s bolezn'yu Girshprunga s formirovaniem tazovogo tonkokishechnogo rezervuara v modifikatsii Double track. *Byulleten' meditsinskoi nauki*, (4 (28)), 84-93. (in Russian). <https://doi.org/10.31684/25418475-2022-4-84>

37. Bagaudinova, S. G., Kurbanova, Z. V., Istranov, A. L., Omarova, Kh. Z., Kurbanismailova, M. G., Israpilov, M. M., Abualrub, N. A., & Biyachueva, L. A. (2023). Ispol'zovanie peremeshchennykh perianal'nykh dermato-zhirovykh loskutov dlya ustraneniya nedostatochnosti anal'nogo sfinktera. *Plasticheskaya khirurgiya i esteticheskaya meditsina*, (2), 32-41. (in Russian). <https://doi.org/10.17116/plast.hirurgia202302132>
38. П'kanich, A. Ya., & Voronin, Yu. S. (2022). Analiz faktorov, vliyayushchikh na sostoyanie zamykatel'nogo apparata pryamoi kishki u stomirovannykh patsientov na etapakh khirurgicheskoi reabilitatsii. *Sibirskii nauchnyi meditsinskii zhurnal*, 42(3), 76-82. (in Russian). <https://doi.org/10.18699/SSMJ20220310>
39. Salakhov, E. K., Yuldashev, B. V., Sharipov, I. R., & Salakhov, K. K. (2022). Enter'al'naya nedostatochnost' pri primeneniі miniinvazivnykh lechebnykh tekhnologii v lechenii peritonita. In *III s'ezd khirurgov PFO*, 79-80. (in Russian).
40. Bagaudinova, S. G., Gaziev, R. M., Omarov, I. M., Kurbanismailova, M. G., & Omarova, Kh. Z. (2019). Novyi podkhod k resheniyu problemy nesostoyatel'nosti anal'nogo sfinktera. *Vestnik DGMA*, (2(31)), 67. (in Russian).
41. Vasil'ev, S. V., Gor, I. V., Nedoimovanyi, A. I., Popov, D. E., Skuridin, G. M., & Vasil'eva, E. S. (2021). Dreniruyushchaya ligatura v lechenii paraproktita. *Ambulatornaya khirurgiya*, (2), 89-95. (in Russian).
42. Samsonova, T. V., & Orlova, L. P. (2014). Ul'trazvukovaya semiotika bolezni Krona tonkoi kishki. *Koloproktologiya*, (1(47)), 60-68. (in Russian).
43. Assotsiatsiya koloproktolov Rossii. *Klinicheskie rekomendatsii po diagnostike i lecheniyu vzroslykh bol'nykh s dolikhokolon* (2013). Moscow. (in Russian).

Работа поступила
в редакцию 08.05.2024 г.

Принята к публикации
14.05.2024 г.

Ссылка для цитирования:

Айтмолдин Б. А., Рустемова К. Р., Мамакеев К. М., Кабдуаисова А. Д., Гадылбеков А. А. Современные подходы диагностики и тактики ведения пациентов с хроническим копростазом при декомпенсированных формах дисфункции толстой кишки // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №6. С. 234-252. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/28>

Cite as (APA):

Aitmoldin, B., Rustemova, K., Mamakeev, K., Kabduaisova, A., & Gadylbekov, A. (2024). Modern Diagnostic Approaches and Management Tactics for Patients with Chronic Colonic Stasis in Decompensated Forms of Colon Dysfunction. *Bulletin of Science and Practice*, 10(6), 234-252. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/28>

УДК 614 614.47

https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/29

**ОСОБЕННОСТИ ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ
КОРЬЮ СЕЛЬСКОГО НАСЕЛЕНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ ГСВ №7
В ЦЕНТРЕ СЕМЕЙНЫХ ВРАЧЕЙ ГОРОДА
ДЖАЛАЛ-АБАД КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ ЗА 2023 ГОД**

©**Темиров Н. М.**, ORCID: 0000-0001-7944-0786, SPIN-код: 1494-6139,
канд. мед. наук, Жалал-Абадский государственный университет,
г. Джалал-Абад, Кыргызстан, NematTemirov1959@mail.ru

©**Темирова В. Н.**, ORCID: 0000-0001-7679-3738, SPIN-код: 5545-4627, Кыргызский научный
центр репродукции человека, г. Бишкек, Кыргызстан, doc.tvn@gmail.com

©**Жолдошев С. Т.**, ORCID: 0000-0003-3922-6659, SPIN-код: 1614-5165,
Scopus: 57216210507, ResearcherID: HNC-7069-2022, д-р мед. наук,

Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, saparbai@mail.ru

©**Кодиров Р. И.**, Жалал-Абадский государственный университет, г. Джалал-Абад,
Кыргызстан, R.kodirov1122@gmail.com

**FEATURES OF THE EPIDEMIOLOGICAL PROCESS OF MEASLES INCIDENCE IN
THE RURAL POPULATION IN THE TERRITORY OF FGP No. 7 IN THE CITY FAMILY
DOCTORS CENTER JALAL-ABAD OF THE KYRGYZ REPUBLIC FOR 2023**

©**Temirov N.**, ORCID: 0000-0001-7944-0786, SPIN-code: 1494-6139, M.D.,
Jalal-Abad State University, Jalal-Abad, Kyrgyzstan, NematTemirov1959@mail.ru

©**Temirova V.**, ORCID: 0000-0001-7679-3738, SPIN-code: 5545-4627, Kyrgyz Scientific Center
for Human Reproduction, Bishkek, Kyrgyzstan, doc.tvn@gmail.com

©**Zholdoshev S.**, ORCID: 0000-0003-3922-6659, SPIN-code: 1614-5165, Scopus: 57216210507,
Researcher: HNC-7069-2022, Dr. habil., Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, saparbai@mail.ru

©**Kodirov R.**, Jalal-Abad State University,
Jalal-Abad, Kyrgyzstan, R.kodirov1122@gmail.com

Аннотация. Рассматриваются особенности эпидемиологического процесса заболеваемости коревой инфекцией сельского населения на территории группы семейных врачей (ГСВ) №7 в Центре семейной медицины (ЦСМ) города Джалал-Абад. На территории ГСВ №7 началась регистрация коревой инфекции с ноября по декабрь 2023 года. Высокая частота распространения была зарегистрирована среди детей младшего возраста: на первом месте — дети до одного года (13,3 на 1000 детей); на втором — дети 1–2 лет (3,9 на 1000 детей); на третьем месте — дети 3–5 лет (2,4 на 1000 детей) и 6–9 лет (0,9 на 1000 детей). Среди взрослых случаев кори не было обнаружено. По категориям заболевших большой удельный вес составили непривитые дети (87,5%), в том числе 42,9% по возрасту и 57,1% среди отказников. По контингентам заболевших, большой удельный вес составили неорганизованные дети (87,5%) и дети, посещавшие детские сады (12,5%). На территории ГСВ в 8 очагах кори было обнаружено всего 112 контактных лиц, среди них случаев кори не было, однако была отмечена очаговость в семье с одним случаем и в двух семьях по два случая. Все контактные лица в очагах были вакцинированы КПК и ККВ.

Abstract. The article discusses the features of the epidemiological process of the incidence of measles infection in the rural population in the territory of the group of family doctors (FGP) No. 7 in the Family Medicine Center (FMC) in the city of Jalal-Abad. On the territory of FGP No. 7, registration of measles infection began from November to December 2023. A high prevalence rate

was recorded among young children: in first place were children under one year of age (13.3 per 1000 children); in the second — children 1-2 years old (3.9 per 1000 children); in third place are children 3-5 years old (2.4 per 1000 children) and 6-9 years old (0.9 per 1000 children). No cases of measles were found among adults. By category of cases, a large proportion were unvaccinated children (87.5%), including 42.9% by age and 57.1% among refuseniks. In terms of the number of cases, a large share was made up of unorganized children (87.5%) and children attending kindergartens (12.5%). On the territory of the FGP, in 8 measles foci, a total of 112 contact persons were found, among them there were no cases of measles, however, focality was noted in a family with one case and in two families with two cases each. All contact persons in the outbreaks were vaccinated with MMR and MCV.

Ключевые слова: корь, прививка, иммунотерапия, инфекционные болезни.

Keywords: measles, vaccination, immunotherapy, infectious diseases.

По данным Республиканского центра иммунопрофилактики, активная циркуляция вируса кори наблюдается в Бишкеке, Джалал-Абадской и Чуйской областях, где передача вируса происходит среди непривитых детей в организованных коллективах. По другим областям также имеются активные очаги. Для локализации вспышки проводится «наверстывающая» иммунизация против кори и краснухи в рамках плановой иммунизации краснушно-паротитно-коревой вакциной. Также продолжается кампания по дополнительной иммунизации в Бишкеке, Оше, Ошской и Чуйской областях, где вакцину получили 472 476 детей (78%) [1–2].

Целью данной работы является выявление закономерностей в распространении коревой инфекции среди сельского населения, а также оценка эффективности мер по улучшению эпидемиологического надзора за ней.

В ходе выполнения работы были использованы описательно-оценочные и аналитические методы эпидемиологического исследования. В качестве материала использовались данные статистической отчетности о заболеваемости корью за 2023 год, полученные из группы семейных врачей №7 и центра семейной медицины города Жалал-Абад.

Результаты и обсуждение.

В городе Жалал-Абад проживает 129378 человек. Для оказания первичной медико-санитарной помощи населению были организованы девять групп семейных врачей (ГСВ). ГСВ №7 расположена на расстоянии 15 км от города и обслуживает сельское население с Тайгараева, прикрепленного к городу Жалал-Абад. На территории ГСВ №7 проживает 10059 человек, из которых дети до 14 лет составляют 3974 человека (39,5% от общего числа). На каждого семейного врача приходится в среднем от 2400 до 2800 человек населения.

Профилактика кори осуществляется медицинскими работниками путем иммунизации детей согласно национальному календарю профилактических прививок: первая прививка делается в возрасте 12 месяцев, вторая — в 6 лет. Дополнительно проводятся «подчищающие» кампании в соответствии с указаниями МЗ КР [2–3]. За период с 2021 по 2023 годы выполнение планов по профилактическим прививкам вакциной против кори, паротита и краснухи составило от 96,7% до 99%, а для краснушно-коревой вакцины — от 98,4% до 99,5% (Рисунок 1). За период с 2021 по 2023 годы план профилактических прививок против кори в 12 месяцев (КПК) не до выполнены в ЦСМ города, показатели

составляют 94,5-96,7%. В 2021 году план против кори в 6 лет ККВ выполнен на 98,4%; в 2023 году на 99,9%; за 2022 год невыполнение — 94,3% [5].

Выполнение плана профилактических прививок вакцина против кори, паротита, краснухи и краснушно-коревая вакцина в группе семейных врачей №7 за 2021-23 гг. (Рисунок).

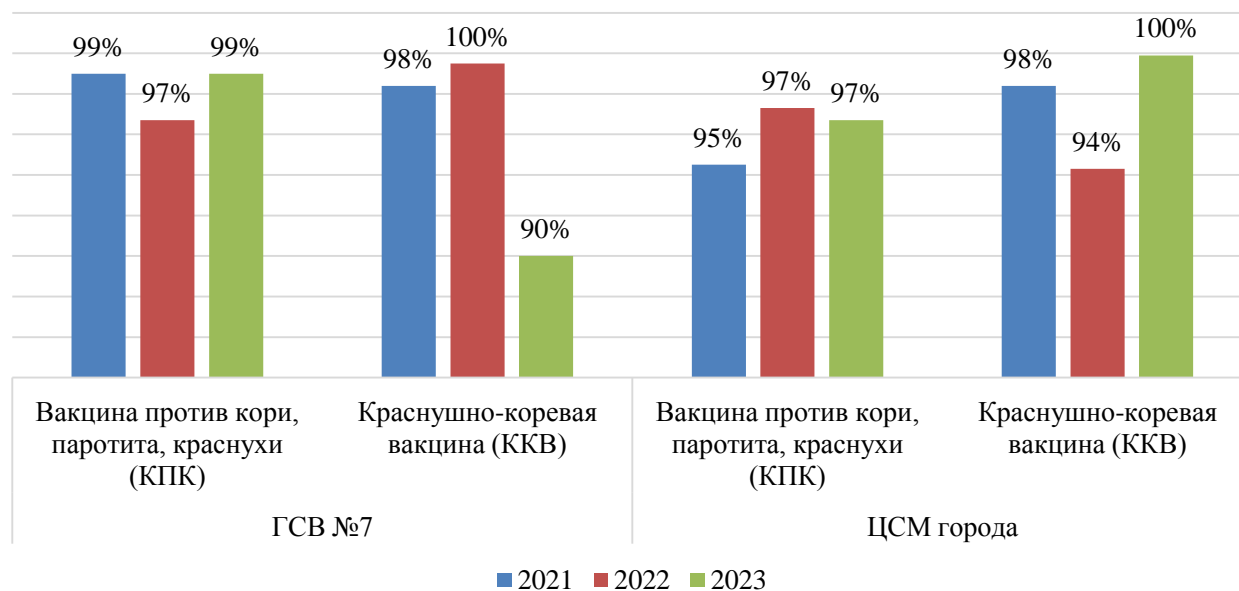


Рисунок. План профилактических прививок против кори, паротита, краснухи и краснушно-коревая вакцина в группе семейных врачей №7 за 2021-23гг.

В Центре семейной медицины (ЦСМ) города за 2023 год было зарегистрировано 3,8 случая кори на 1000 детей. Однако на территории Группы семейных врачей (ГСВ) №7 этот показатель составил всего 0,8 случая кори на 1000 детей, что на 4,7 раза меньше, чем в городе (Таблица 1). В территории ГСВ №7 первый случай кори был зарегистрирован в апреле, когда один ребенок в возрасте до года заболел корью — это составляет 0,1 случай на 1000 детей, и он не был привит по возрасту. С мая по октябрь на территории ГСВ не было зарегистрировано ни одного случая кори. Второй случай кори был зарегистрирован в начале ноября, когда было зафиксировано 6 случаев кори (0,6 на 1000 детей), и еще один случай в декабре (0,1 на 1000 детей). В городе случаи кори были зарегистрированы с мая по декабрь, с уровнем заболеваемости от 0,06 до 1,5 на 1000 детей. Исключение составляет только июль, когда случаев кори не было.

Таблица 1

ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ КОРИ НАСЕЛЕНИЕ ПО МЕСЯЦАМ
 НА ТЕРРИТОРИИ ГСВ№7 И ЦСМ ГОРОДА ЖАЛАЛ-АБАД за 2023 г

Показатель	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Всего
	ГСВ №7									
абс. ч	1							6	1	8
инт. п	0.1							0.6	0.1	0.8
ЦСМ										
абс. ч	1	8	2	-	5	13	178	186	82	475
инт. п	0.007	0.06	0.01		0.03	0.1	1.4	1.5	0.6	3.8

Среди заболевших корью на территории Группы семейных врачей (ГСВ) №7 все — дети до 14 лет. В то время как на территории Центра семейной медицины (ЦСМ) города дети до 14 лет составляли 92,2%, подростки — 1,3%, а взрослые — 6,5% (Таблица 2).

На территории ГСВ частота распространенности кори среди детей младшего возраста высокая. Наибольшие значения заболеваемости отмечены у детей до одного года (13,3 на 1000 детей), детей 1-2 лет (3,9 на 1000 детей) и детей 3-5 лет (2,4 на 1000 детей), а также детей в возрасте 6-9 лет (0,9 на 1000 детей).

Такая же последовательность показателей заболеваемости корью среди детей наблюдается на территории ЦСМ города, однако уровень заболеваемости выше от 1,7 до 7,0 раз. В возрасте 18-19 лет случаев кори не зарегистрировано. В возрастных категориях 20-29 лет и 30 лет и старше частота распространения кори очень низкая (от 0,2 до 0,5 на 1000 населения).

Таблица 2
 ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ КОРИ НАСЕЛЕНИЕ ПО ВОЗРАСТАМ НА ТЕРРИТОРИИ ГСВ №7

	Показатель	Возраст									
		До 1	1-2	3-5	6-9	10-14	15-17	18-19	20-29	30 и старше	Всего
ГСВ	абс. ч	3	2	2	1						8
№7	инт. п	13.3	3.9	2.4	0.9						0.8
ЦСМ	абс. ч	78	128	123	82	38	5		12	9	475
	инт. п	23.8	21,7	12.0	7.0	2.7	0.7		0.5	0.2	3.8

На территории группы семейных врачей (ГСВ), большой удельный вес заболевших корью составили неорганизованные дети (87,5%) и дети, посещавшие детские сады (12,5%) (Таблица 3).

По Центру семейной медицины (ЦСМ) города, ситуация с контингентами заболевших корью выглядит следующим образом: большой удельный вес составили неорганизованные дети (62,3%), за ними идут школьники (23,6%). На третьем месте находятся дети, посещавшие детские сады (9,5%). Среди взрослых, заболевших корью, выделяются категории не работавших (2,5%), домохозяек (1,7%), которые ухаживали за больными детьми, и работник детского сада, учитель школы (0,4%).

Таблица 3
 ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ КОРИ НАСЕЛЕНИЕ ПО КОНТИНГЕНТАМ
 НА ТЕРРИТОРИИ ГСВ №7 И ЦСМ ГОРОДА ЖАЛАЛ-АБАД

Показатель		Неорганизованные дети	Детсад	Школьники	Домохозяйки	Неработавшие	Работники ЦСУ и школ	Всего
ГСВ	абс.ч	7	1					8
№7	уд.вес	87.5	12.5					100
ЦСМ	абс.ч	296	45	112	8	12	2	475
	уд.вес	62.3	9.5	23.6	1.7	2.5	0.4	100

На территории Группы семейных врачей (ГСВ), среди привитых против кори заболели 12,5% детей, получивших краснушно-коревую вакцину (КПК). Среди не привитых заболели

корью 87,5%, в том числе по возрасту — 42,9%, а среди отказников от вакцинации — 57,1% (таблица 4).

По данным Центра семейной медицины (ЦСМ) города, 64% заболевших корью составили непривитые. Основные причины регистрации случаев кори среди непривитых детей — отказы от профилактической прививки против кори (67,8%), не привиты по возрасту заболевших корью — 26%, отсутствие данных о получении профилактической прививки против кори (неизвестно), отсутствие формы №063 или статус «приезжий» — 21,5%), а причиной заболевания у 6,2% детей стали медицинские отводы от прививок.[5]. В ЦСМ города было зарегистрировано 14,5% детей, заболевших корью, среди привитых.

Таблица 4

СВЕДЕНИЯ О ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ КОРИ ДЕТЕЙ ПО ГСВ №7 И ЦСМ Г ЖАЛАЛ-АБАД ЗА 2023 г

	Показатель	Привитые	Не привитые	По возрасту	По медотводу	Отказ	Не известно	Всего
ГСВ №7	абс. ч	1	7	3		4	-	8
	удель. вес	12.5	87.5	42.9		57.1		100
ЦСМ	абс. ч	53/16	304	79	19	206	102	475
	удель. вес	14.5	64.0	26.0	6.2	67.8	21.5	100

В городе Жалал-Абад было выявлено 475 очагов кори, в которых 1914 — контактных лиц, из них заболели корью 102 ребенка (5,3%).

По данным Центра семейной медицины (ЦСМ), были выявлены 359 очагов с одним случаем кори, 45 очагов с 2 случаями, 6 с 3 случаями и 2 с 4 случаями кори. На территории ГСВ было обнаружено 8 очагов кори, где 112 — контактных лиц. Из них случаев кори не было. В семьях с 1 случаем кори было выявлено 6 случаев, а с 2 случаями — 1. В связи с ростом заболевания корью в городе Джалал-Абад начата дополнительная иммунизация среди детей, экстренно вакцинируются контактные лица всех возрастов в течение 72 часов [2].

Для профилактики кори среди контактных лиц ГСВ №7, были организованы профилактические прививки против кори с применением вакцин КПК и ККВ. Всего было вакцинировано 57 контактных лиц вакциной КПК и 55 вакциной ККВ.

Выводы:

1. В результате анализа заболеваемости корью среди сельского населения на территории ГСВ №7 в г. Жалал-Абад Кыргызской Республики за 2023 г наблюдается рост общей заболеваемости корью, что свидетельствует о наличии активного эпидемиологического процесса в данном регионе.

2. Анализ факторов риска, способствующих распространению кори в данном регионе, таких как низкий уровень вакцинации, недоступность медицинских услуг и недостаточное информирование населения о важности профилактики.

3. Высокая частота распространения была зарегистрирована среди детей младшего возраста: дети до одного года (13,3 на 1000 детей); дети 1-2 лет (3,9 на 1000 детей); дети 3-5 лет (2,4 на 1000 детей) и 6-9 лет (0,9 на 1000 детей). Среди взрослых случаев кори не было обнаружено.

Рекомендации:

1. Провести дополнительное исследование факторов риска заболеваемости корью среди сельского населения на территории ГСВ №7 для выявления конкретных причин их распространения.

2. Разработать и внедрить комплекс мер по улучшению доступности вакцинации против кори, включая организацию мобильных пунктов вакцинации и проведение информационных кампаний среди населения.

3. Провести систематические мероприятия по контролю и мониторингу заболеваемости корью среди сельского населения, включая регулярное обновление эпидемиологических данных и анализ их эффективности.

4. Только при активной и целенаправленной работе всех заинтересованных сторон будет возможно достичь значительного снижения заболеваемости корью и обеспечить безопасность здоровья сельского населения на территории ГСВ № 7 в городе Жалал-Абад.

Список литературы:

1. Темиров Н. М., Темирова В. Н., Жолдошев С. Т. Динамика, частота, заболеваемости кори у население на территории группа семейных врачей №3, центр семейный медицины города Жалал-Абад Кыргызской республики // Тенденции развития науки и образования. 2024. №106 (7). С. 55-59.

2. Темиров Н. М., Темирова В. Н., Камбарова А. К., Жолдошев С. Т. Эпидемиологическая оценка заболеваемости кори (morbilli), старая - новая инфекция у населения на территории г. Джалал-Абад Кыргызской Республики (Центр семейный медицины, группа семейных врачей №2) // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №2. С. 172-178. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/99/21>

3. Темиров Н. М., Темирова В.Н., Бахавидинова Г. М., Абдурахманова У. А., Махмудова Д. Б., Насирдинова А. А. Оценка эффективности организации вакцинации взрослого населения против вирусного гепатита В, центра семейной медицины // Тенденции развития науки и образования 2023. №97(9). С.109-114. <https://doi.org/10.18411/trnio-05-2023-501>

4. Темиров Н. М., Темирова В. Н., Абжапарова А. З., Абдимомунова Б. Т., Жолдошев С. Т. Эффективность вакцинации взрослого населения города Джалал-Абад против вирусного гепатита // Бюллетень науки и практики. 2023. Т. 9. №8. С. 111-117. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/93/11>

5. Темирова В. Н., Ураимов Р. К., Темиров Н. М., Жолдошев С. Т. Вспышки кори в современное время: проблемы вакцинации на территории Джалал-Абадской области Кыргызской Республики за 2023 год // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №4. С. 357-362. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/101/39>

6. Абдимомунова Б. Т., Даутов Т. Т., Турусбекова Т. К., Абжапарова А. З. Вспышки кори и краснухи в Ошской области Кыргызской Республики 2023 г. (январь-май месяц) // Здравоохранение Кыргызстана. 2023. №2. С. 58-65.

References:

1. Temirov, N. M., Temirova, V. N., & Zholdoshev, S. T. (2024). Dinamika, chastota, zaboлеваemosti kori u naselenie na territorii gruppа semeinykh vrachei №3, tsentr semeinyi meditsiny goroda Zhalal-Abad Kyrgyzskoi respubliki. *Tendentsii razvitiya nauki i obrazovaniya*, (106 (7)), 55-59. (in Russian). <https://doi.org/10.18411/trnio-02-2024-386>

2. Temirov, N., Temirova, V., Kambarova, A., & Zholdoshev, S. (2024). Epidemiological Assessment of the Incidence of Measles (Morbilli), Old - New Infection in the Population in the Territory Jalal-Abad Kyrgyz Republic (Group of Family Doctors no. 2, Family Medicine Center). *Bulletin of Science and Practice*, 10(2), 172-178. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/99/21>

3. Temirov, N. M., Temirova, V. N., Bakhavidinova, G. M., Abdurakhmanova, U. A., Makhmudova, D. B., & Nasirdinova, A. A. (2023). Otsenka effektivnosti organizatsii vaktsinatsii vzroslogo naseleniya protiv virusnogo gepatita V, tsentra semeinoi meditsiny. *Tendentsii razvitiya nauki i obrazovaniya*, (97(9)), 109-114. (in Russian). <https://doi.org/10.18411/trnio-05-2023-501>
4. Temirov, N., Temirova, V., Abzhaparova, A., Abdimomunova, B., & Zholdoshev, S. (2023). Efficiency of Vaccination of the Adults of the City of Jalal-Abad Against Viral Hepatitis. *Bulletin of Science and Practice*, 9(8), 111-117. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/93/11>
5. Temirova, V., Uraimov, R., Temirov, N., & Zholdoshev, S. (2024). Measles Outbreaks in Modern Times: Vaccination Problems in the Territory of Jalal-Abad Region of the Kyrgyz Republic for 2023. *Bulletin of Science and Practice*, 10(4), 357-362. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/101/39>
6. Abdimomunova, B. T., Dautov, T. T., Turusbekova, T. K., & Abzhaparova, A. Z. (2023). Vspyshki kori i krasnukhi v Oshskoi oblasti Kyrgyzskoi Respubliki 2023 g. (yanvar'-mai mesyats). *Zdravookhranenie Kyrgyzstana*, (2), 58-65. (in Russian).

Работа поступила
в редакцию 07.05.2024 г.

Принята к публикации
14.05.2024 г.

Ссылка для цитирования:

Темиров Н. М., Темирова В. Н., Жолдошев С. Т., Кодиров Р. И. Особенности эпидемиологического процесса заболеваемости корью сельского населения на территории ГСВ №7 в Центре семейных врачей города Джалал-Абад Кыргызской Республики за 2023 год // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №6. С. 253-259. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/29>

Cite as (APA):

Temirov, N., Temirova, V., Zholdoshev, S., & Kodirov, R. (2024). Features of the Epidemiological Process of Measles Incidence in the Rural Population in the Territory of FGP no. 7 in the City Family Doctors Center Jalal-Abad of the Kyrgyz Republic for 2023. *Bulletin of Science and Practice*, 10(6), 253-259. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/29>

УДК 616.151.5

https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/30

ПОСТКОВИДНЫЙ СИНДРОМ В ВИДЕ ВЕНОЗНЫХ И АРТЕРИАЛЬНЫХ ТРОМБОЗОВ, ОСЛОЖНЕННЫХ COVID-19

©**Байсекеев Т. А.**, ORCID: 0000-0002-0328-4139, SPIN-код: 3952-2497, канд. мед. наук, Кыргызская государственная медицинская академии им. И.К. Ахунбаева, Национальный госпиталь, г. Бишкек, Кыргызстан, angiosurgerytaalai@gmail.com

©**Деркембаева Ж. С.**, ORCID: 0000-0002-3223-6275, канд. мед. наук, Кыргызская государственная медицинская академии им. И.К. Ахунбаева, Национальный госпиталь, г. Бишкек, Кыргызстан, derkembaeva.jyldyz@mail.ru

©**Мамышов А. Ж.**, SPIN-код: 5181-8593, канд. мед. наук, Кыргызская государственная медицинская академии им. И.К. Ахунбаева, г. Бишкек, Кыргызстан, mamyshov.almazbek@mail.ru

©**Осмонбекова Н. С.**, ORCID: 0000-0002-7957-7974, SPIN-код: 7691-3145, канд. мед. наук, Кыргызская государственная медицинская академии им. И.К. Ахунбаева, Национальный хирургический центр Министерства здравоохранения Кыргызской Республики, г. Бишкек, Кыргызстан, jandangani@mail.ru

©**Жолборсов А. А.**, ORCID: 0009-0002-8778-6255, Кыргызская государственная медицинская академии им. И.К. Ахунбаева, г. Бишкек, Кыргызстан, asanjolborsov87@gmail.com

©**Кочконбаев Ж. А.**, канд. мед. наук, Кыргызская государственная медицинская академии им. И.К. Ахунбаева, г. Бишкек, Кыргызстан, kochkonbaev75@mail.ru

©**Эмилбеков Ф. М.**, ORCID: 0000-0003-3146-0467, SPIN-код: 9023-2858, Кыргызская государственная медицинская академии им. И.К. Ахунбаева, г. Бишкек, Кыргызстан, farhad.mirganovich@gmail.ru

©**Муратов К. К.**, ORCID: 0000-0002-0093-7413, SPIN-код: 3034-8382, Кыргызская государственная медицинская академии им. И.К. Ахунбаева, г. Бишкек, Кыргызстан, kalyshirurg@gmail.ru

POST-COVID SYNDROME IN THE FORM OF VENOUS AND ARTERIAL THROMBOSIS COMPLICATED COVID-19

©**Baisekeev T.**, ORCID: 0000-0002-0328-4139, SPIN-code: 3952-2497, M.D., Kyrgyz State Medical Academy I.K. Akhunbaev, National Hospital, Bishkek, Kyrgyzstan, angiosurgerytaalai@gmail.com

©**Derkembaeva Zh.**, ORCID: 0000-0002-3223-6275, M.D., Kyrgyz State Medical Academy named after I.K. Akhunbaev, National Hospital, Bishkek, Kyrgyzstan, derkembaeva.jyldyz@mail.ru

©**Osmonbekova N.**, ORCID: 0000-0002-7957-7974; SPIN-code: 7691-3145, M.D., Kyrgyz State Medical Academy named after I.K. Akhunbaev, Territorial Hospital of Zhayil Region, National Surgical Center of the Ministry of Health of the Kyrgyz Republic, Bishkek, Kyrgyzstan

©**Mamyshov A.**, SPIN-code: 5181-8593, M.D., Kyrgyz State Medical Academy named after I.K. Akhunbaev, Bishkek, Kyrgyzstan, mamyshov.almazbek@mail.ru

©**Zholborsov A.**, ORCID: 0009-0002-8778-6255, Kyrgyz State Medical Academy named after I.K. Akhunbaev, Bishkek, Kyrgyzstan, asanjolborsov87@gmail.com

©**Kochkonbaev Zh.**, M.D., Kyrgyz State Medical Academy named after I.K. Akhunbaev, Bishkek, Kyrgyzstan, kochkonbaev75@mail.ru

©**Emilbekov F.**, ORCID: 0000-0003-3146-0467, SPIN-code: 9023-2858, Kyrgyz State Medical Academy named after I.K. Akhunbaev, Bishkek, Kyrgyzstan, farhad.mirganovich@gmail.ru

©**Muratov K.**, ORCID: 0000-0002-0093-7413, SPIN-code: 3034-8382, Kyrgyz State Medical Academy named after I.K. Akhunbaev, Bishkek, Kyrgyzstan, kalyshirurg@gmail.ru

Аннотация. Постковидный синдром в виде тромбозов является распространенным и опасным осложнением COVID-19. *Цель:* выявить локализацию, частоту, сроки возникновения тромбозов у пациентов, перенесших COVID-19, частоту использованных методов хирургического лечения. Ретроспективное обсервационное исследование 239 историй болезней больных (138 женщин 101 мужчин), переболевших COVID-19 в отделении сосудистой хирургии Национального госпиталя Министерства здравоохранения Кыргызской Республики за период с августа по декабрь 2020 года. *Отдельный клинический случай.* 42-летний пациент, перенесший COVID-19 в марте 2020 года, которое дало постковидное осложнение в виде хронической аневризмы инфраренального отдела брюшной аорты спустя пять месяцев. Венозные тромбозы в качестве постковидного синдрома встречаются на 74% чаще, чем артериальные тромбозы. Частота заболеваемости тромбозным постковидным синдромом у женщин по сравнению с мужчинами на 15,4% выше. Эта тенденция наиболее выражена в нетрудоспособном возрасте от 61 и более лет. Больше всего венозные тромбозы были локализованы в венах нижних конечностей, и чаще всего проводились открытые хирургические вмешательства. Люди с сопутствующими заболеваниями, в частности, с заболеваниями сердечно-сосудистой системы, больше подвержены постковидным осложнениям в виде тромбозов и тромбоэмболий. Из 239 человек у 138 человек (58%) имелись сопутствующие заболевания, у 101 человек (42%) их не было. В основном, были проведены открытые хирургические вмешательства. В 50% случаев при артериальных тромбозах проводилась тромбоэмболэктомия, при венозных тромбах перевязка большой подкожной вены по Троянову составила 78% операций. В случае отдельного клинического пациента были проведены лапаротомия, нефрэктомия справа, ликвидация аневризмы аорты, аорто-бедренное бифуркационное протезирование с протезом «ЭКОФЛОН». Постковидный синдром после COVID-19, в основном, локализован в венах нижних конечностей, и гораздо чаще распространен среди женской популяции с сопутствующими болезнями. Открытые хирургические операции позволяют эффективно устранять постковидный синдром.

Abstract. Post-covid syndrome in the form of thrombosis is a common and dangerous complication of COVID-19. To identify the localization, frequency, timing of thrombosis in patients who have undergone COVID-19, the frequency of surgical treatment methods used. A retrospective observational study of 239 case histories of patients (138 women and 101 men) who had COVID-19 in the Department of Vascular Surgery of the National Hospital of the Ministry of Health of the Kyrgyz Republic within the period from August to December 2020. A 42-year-old patient who underwent COVID-19 in March 2020, which gave a post-covid complication in the form of a chronic aneurysm of the infrarenal abdominal aorta five months later. Venous thrombosis as a post-covid syndrome is 74% more common than arterial thrombosis. The incidence of thrombotic post-covid syndrome in women compared to men is 15.4% higher. This trend is most pronounced in the disabled aged 61 and over. Venous thrombosis was most often localized in the veins of the lower extremities, and open surgical interventions were most often performed. People with concomitant diseases, in particular, with diseases of the cardiovascular system, are more susceptible to post-covid complications in the form of thrombosis and thromboembolism. Out of 239 people, 138 people (58%) had concomitant diseases, 101 people (42%) did not have them. Basically, open surgical interventions were performed. In 50% of cases with arterial thrombosis, thromboembolotomy was performed, with venous thrombi, the ligation of the great saphenous vein according to Troyanov accounted for 78% of operations. In the case of an individual clinical patient, laparotomy, nephrectomy on the right, elimination of an aortic aneurysm, aorto-femoral

bifurcation prosthetics with an *ECOFLO*N prosthesis were performed. Post-covid syndrome after COVID-19 is mainly localized in the veins of the lower extremities and is much more common among the female population with concomitant diseases. Open surgical operations can effectively eliminate the post-covid syndrome.

Ключевые слова: COVID-19, постковидный синдром, тромбообразование, расслаивающаяся аневризма.

Keywords: COVID-19, post-covid syndrome, thrombosis, dissecting aneurysm.

С 11 марта 2020 года ВОЗ объявила о вспышке коронавирусной пандемии COVID-19 [1]. Этиологическим агентом COVID-19 является вирус SARS-CoV-2, который, в свою очередь, «опирается» на ангиотензин-превращающий фермент 2 (АПФ), являющийся рецептором входа в так называемый организм хозяина для клеточной инокуляции и повреждения органов-мишеней [2]. Во время пандемии COVID-19 наблюдались многочисленные случаи осложнения от заболевания в виде мультиорганного повреждения, в первую очередь, сердечно-сосудистого характера [3], включающего тромбообразование на микро- и макроуровнях [4]. Распространенность тромбов как осложнение среди пациентов с COVID-19 составляет 25%-50% [5].

В обзоре [6] приводятся данные про аортальное тромбообразование, которое было симптоматическим у 56% пациентов с COVID-19 с клиническим проявлением в виде острой ишемии нижних конечностей (у 46%). Общая смертность в популяции составила 30%. Тромбоэмболия среди пациентов с COVID-19 в разы выше в ОИТ, чем в общих отделениях: 48% против 10%, 50% против 18% [7, 8].

Своевременное диагностирование тромбов как осложнения при COVID-актуальная проблема современной системы здравоохранения. В одном французском исследовании [9] признак ТЭЛА был диагностирован спустя 12 дней. В метаанализе 1461 пациентов с COVID-19 у 443 была выявлена тромбоэмболия со смертностью в 25.73% (114 пациентов) [10]. Однако смертность пациентов от тромбоэмболии без COVID-19 была в два раза ниже (11.89%, 121 пациент). В другом метаанализе [11] пациентов с COVID-19 распространенность ТГВ составила 27% (95% ДИ: 21, 34%), ВТЭ 32% (95% ДИ: 25, 40%). Смертность среди пациентов с COVID-19 и тромбоэмболией была гораздо выше в 2.1 раза (95% ДИ: 1.2, 3.6), чем у пациентов без тромбоэмболии. Сохраняющаяся медико-социальная угроза и актуальность COVID-19 основаны на геномных мутациях вируса Sars-Cov-2 таких как Sars-Cov-2 B.1.1.529 омикрон, репродукционное число которого в 2 раза выше, чем дельты и составляет 11.88 (95% ДИ: 9.16-4.61) [12].

Следовательно, вопросы касательно тромбозных осложнений от COVID-19 сохраняют свою актуальность.

Цель исследования: выявить локализацию, частоту, сроки возникновения тромбозов у пациентов, перенесших COVID-19, частоту использованных методов хирургического лечения.

Материалы и методы исследования

Проведено ретроспективное обсервационное исследование на основании изучения данных историй болезней 494 пациентов, госпитализированных в Национальный Госпиталь Министерства Здравоохранения Кыргызской Республики в отделение сосудистой хирургии за

период август по декабрь 2020 год, из них были отобраны 239 истории болезней больных, переболевших коронавирусной инфекцией из них 138 женщин 101 мужчин.

Результаты исследования

По результатам исследования, основанные на изучении 239 историй болезней пациентов с постковидным синдромом, было выяснено, что венозные тромбозы встречаются на 74% чаще, чем артериальные тромбозы (Рисунок 1).

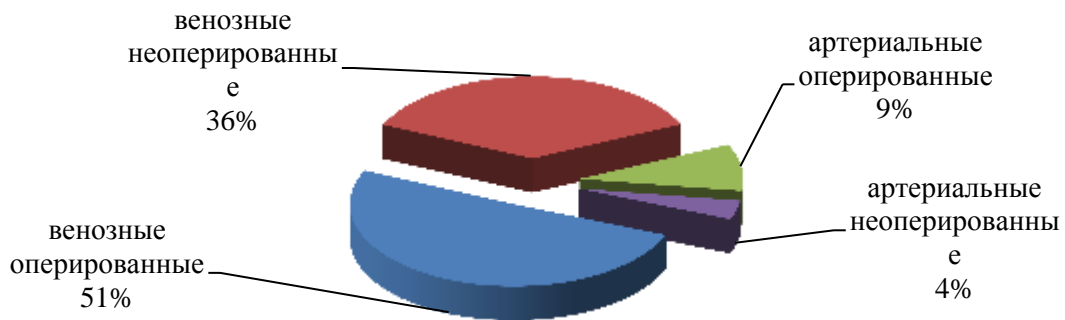


Рисунок 1. Соотношение прооперированных и не прооперированных случаев артериальных и венозных тромбозов.

Таблица 1

СООТНОШЕНИЕ ВИДОВ ТРОМБОЗОВ К ПРОВЕДЕННЫМ ОПЕРАЦИЯМ
 С УЧЕТОМ ПОЛОВОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

Пол	Всего	Артериальные прооперированные	Артериальные не оперированные	Венозные прооперированные	Венозные не оперированные
муж	101	13	5	48	35
жен	138	9	4	73	52

В зависимости от пола: из 239 пациентов, у которых диагностировали тромбоз: 101 мужчин, 138 женщин. Артериальные тромбозы встречались у 18 мужчин от общего числа, а у женщин 13. Венозные тромбозы были диагностированы у 83 мужчин и у 125 женщин. У женщин по сравнению с мужчинами, частота заболеваемости на 15,4% выше. Эта тенденция наиболее выражена в нетрудоспособном возрасте от 61 и более лет (Таблица 2).

Таблица 2

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПО ВОЗРАСТАМ

Возраст	Артериальные прооперированные	Артериальные не оперированные	Венозные прооперированные	Венозные не оперированные
18-30	0	0	4	11
31-45	3	2	22	21
46-60	7	5	35	28
61-более	12	2	58	29

Показано, что пациентов в возрасте:

от 18-30 лет: нет по артериальным тромбозам; 15 — с венозными тромбозами, 4 — из которых были прооперированы, а 11 — получили консервативное лечение.

с 31-45 лет: у 5 человек диагностирован артериальный тромбоз: 3 — прооперированы, а 2 — получили консервативное лечение; у 43 — диагностирован венозный тромбоз: у 22 — из которых была проведена операция, а 21 — получали консервативное лечение.

с 46-60 лет: у 12 человек диагностирован артериальный тромбоз: 7 — были прооперированы, а 5 — нет; у 63 — диагностирован венозный тромбоз: 35 — прооперированные, а 28 — получили консервативное лечение.

с 61 года и более: у 14 человек был диагностирован артериальный тромбоз: 12 — прооперированы, а 2 — получили консервативное лечение.

Из приведенной Таблицы 1 видно, что больные были в возрасте от 18 до 91 года, основная группа больных по возрастной категории была в пожилом нетрудоспособном возрасте от 61 года и выше (Таблица 2).

Из 239 пациентов: с г. Бишкек — 105 человек (44%), Ошской области — 3 (1%), с Иссык-Кульской области — 33(14%), с Джалал-Абадской области — 4(2%), с Таласской области — 13(6%), с Чуйской области — 65(27%), с Баткенской области — 3(1%), а с Нарынской области — 13 человек (5%) (Рисунок 2).

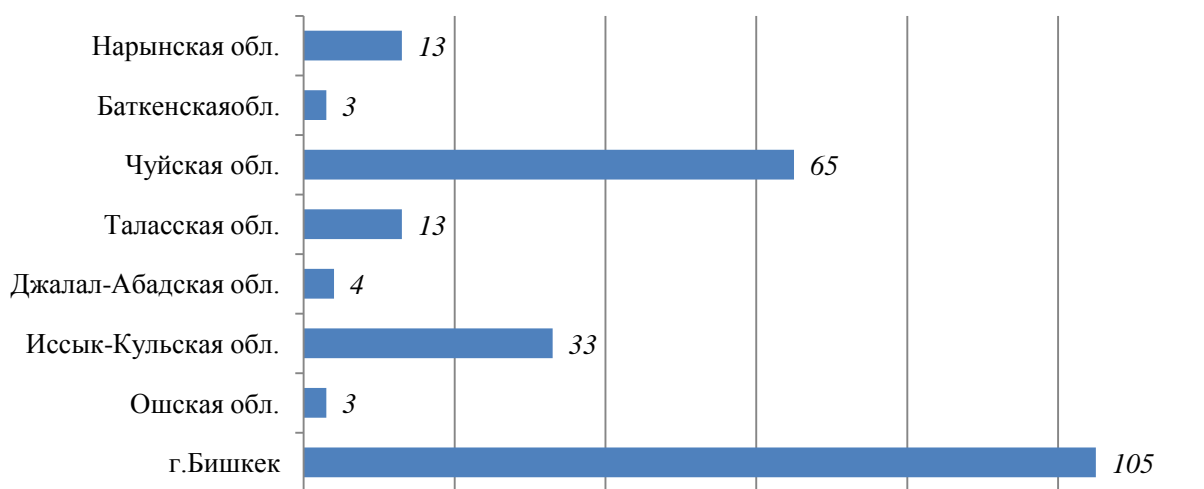


Рисунок 2. Распределение пациентов по регионам получивших лечение в Национальном госпитале(НГ МЗ КР)

Исходя из этих данных следует, что больше всего в НГ МЗ КР проходили лечение лица с пропиской в г. Бишкек и жители Чуйской области. И меньше всего людей с других регионов.

На Рисунке 3 показано количественное соотношение из 239 человек, у которых имелись сопутствующие заболевания — это 138 человек (58%) и те, у кого их не было — 101 человек, что составляет 42%.



Рисунок 3. Соотношение сопутствующих заболеваний у пациентов.

Это может обуславливаться тем, что люди с сопутствующими заболеваниями, в частности, с заболеваниями сердечно-сосудистой системы больше подвержены к постковидным осложнениям в виде тромбозов и тромбоэмболий. На Рисунке 4 размещена информация о видах операций при артериальных тромбозах выполненных в процентном соотношении. Из чего следует, что в 50% случаев при артериальных тромбозах проводилась — тромбоэмболэктомия, в 25% случаев проводилась ампутация, в 13% случаев — фасциотомия, в 8% случаев была операция поясничной симпатэктомии, а реже всего в 4% случаев проводилась операция подмышечно-плечевое аутовенозное шунтирование.

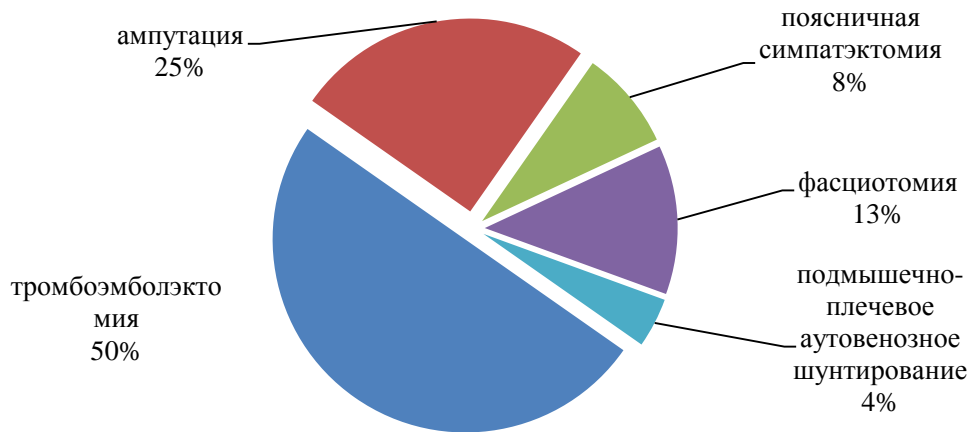


Рисунок 4. Виды операций при артериальных тромбозах в процентном соотношении.

Причиной частого проведения тромбоэмболэктомий может быть то, что это один из первых этапов в лечении артериальных тромбозов. Также показателем опасности артериальных тромбозов может служить высокий процент операций по ампутации, что доказывает риск серьезных необратимых реакций в данной патологии.

В данном случае: перевязка большой подкожной вены(БПВ) по Троянову составляет 78% операций, перевязка по поверхностной бедренной вены(ПБВ) составляет 9%, частота ретроградной-илиокаваграфии(РИКГ) с имплантацией противоэмболического каво- фильтра в нижнюю полую вену 4% и перевязки общей бедренной вены(ОБВ) составляет по 4%, ампутации и перевязки малой подкожной вены(МПВ) составляют по 1% (Рисунок 5).

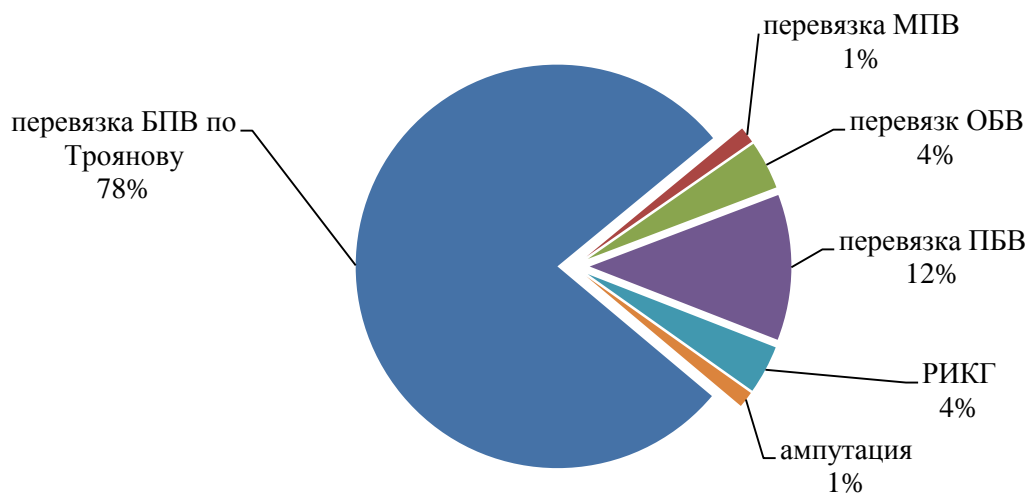


Рисунок 5. Виды операций при венозных тромбозах

Следует отметить, что больше всего венозные тромбозы были локализованы в венах в нижних конечностях, и чаще всего проводились операции по перевязке большой подкожной вены (БПВ) по Троянову.

По результатам исследования и анализа, основанного на конкретном клиническом случае, было выявлено, что последствия постковидного синдрома могут проявляться после длительных сроков вследствие перенесенной инфекции.

Клинический случай. 6-ноября 2020-года в НГ МЗ КР отделение сосудистой хирургии поступил мужчина 42 лет с Джалал-Абадской области. При этом больной предъявлял жалобы на шум в ушах пульсирующего характера, головную боль и боли в животе с иррадиацией в поясничную и в подвздошную области.

Со слов больного работал на стройке в Санкт-Петербурге на протяжении двух лет. В мае 2020-года переболел коронавирусной инфекцией. А в сентябре этого же года попал в Санкт-Петербургскую «Городскую Мариновскую больницу» в отделение терапии с сильными болями в животе и с АД 240 мм ртутного столба. Питерские доктора, обследовав поступившего больного, нашли у него кучу хронических заболеваний, о которых ранее он даже не подозревал. Врачи данной больницы предположили, что обострение хронических заболеваний было тесно связано с перенесенным COVID-19, так как именно после перенесенной инфекции, появились данные осложнения. Там он получал лечение по поводу врожденная аномалия сосудов: Кинкингинфраренального отдела брюшной аорты на уровне L2 позвонка. Удвоение правой почечной артерии. Дистопия правой почки. Вторичная реноваскулярная артериальная гипертензия 3ст. Гипертонический криз острая левожелудочковая недостаточность(ОЛЖН) KillipIII от 30.08.2020, купирован. Хроническое расслоение нисходящего отдела аорты, с распространением на Левую общую подвздошную артерию (ЛОПА), Левая Наружная Подвздошная Артерия (ЛНПА)III расслоения по М. DeBaqu. Самостоятельная диссекция ЛОПА, с распространением на Левую Внутреннюю Подвздошную Артерию(ЛВПА). Окклюзия Наружной Подвздошной Артерии (НПА). Хронический гастродуоденит. Во время лечения была выявлена дистония почки с аномалией правой почечной артерии. Был консультирован хирургом, рекомендовано было оперативное лечение, от которого он отказался. По приезду в КР обратился в сосудистую хирургию НГ МЗ КР, в связи с усилениями вышеперечисленных жалоб. Был госпитализирован в экстренном порядке для стационарного лечения.

Объективно: общее состояние средней тяжести, сознание ясное, положение, вынужденное. Кожа и видимые слизистые обычной окраски, без патологических высыпаний. Дыхание жесткое, одинаково проводится с обеих сторон, в нижних отделах ослабленно, хрипов нет. Сердечный тон ритмичный, ясный. АД-180-220/120-130 мм. рт. ст. ЧСС-84 уд в мин. Язык чистый, влажный. Живот слегка вздут, умеренно болезнен в зоне правой подвздошной области. Перитонеальных явлений нет. Стул и диурез не нарушен.

Локально: Живот слегка вздут, при пальпации отмечается болезненность в левой подвздошной и поясничной области с обеих сторон. Симптом Пастернацкого справа слабо положительная.

УЗДС аорты от 03.11.2020 г. из амбулаторной карты: Осмотрсупраренального сегмента брюшной аорты ограничен. На уровне почечных артерий аорта диаметром 19мм, с уровня отхождения почечных артерий аорта С-образно изгибается кпереди и аневризматически расширяется на всем протяжении с переходом в общие подвздошные артерии. При ЦДК аневризма определяется двух-просветным (диссекция) с наибольшим переднезадним размером 39мм, поперечным размером 45 мм, стенкой толщиной до 1,4 мм. Диаметр общих подвздошных артерий расширен до 24 мм, С-образный кинкинг обеих наружных

подвздошных артерий (д = 10-8 мм) и левой внутренней подвздошной артерии (д = 12 мм), ТИМ утолщен до 2,4 (вероятно давнее кровоизлияние в интиму артерий). В аневризме и подвздошных артериях магистрально измененный, монофазный и бифазный с турбулентным характером кровотока. Почечные артерии лоцировать не удается. Артерии нижних конечностей: левая ГБА тотчас после отхождения удваивается, одна ветвь окклюзирована прослеживается на всем протяжении 16 мм кровотока в остальных магистральных артериях магистрального типа, трехфазный, прослеживается на всем протяжении. НПВ и подвздошные вены проходимы, сжимаемы (Рисунок б).



Рисунок 6. Схема кровотока пациента

КТ панаортография от 05.11.2020 г.: Данные за умеренное расширение восходящего отдела аорты. Расслоение в инфраренальном сегменте брюшной аорты с распространением на общую, наружную и внутреннюю подвздошные артерии слева. Добавочные почечные артерии справа. Правосторонний кинкинг брюшной аорты и общей подвздошной артерии слева. Незавершенная ротация и дистопия правой почки.

ОАК от 16.11.2020. Общий белок — 73 г/л., Магний — 0,92 ммоль/л, Кальций — 2,25 ммоль/л, Натрий — 141 ммоль/л, Калий — 4,9 ммоль/л., Альбумин — 70,4%, Глобулины: Альфа — 1-1,2%, Альфа — 2-5,6%; Бета — 9,5%; Гамма — 13,3%. Коэффициент альбумин\глобулин — 2,4.

От 12.11.2020 г. Креатинин — 79,5 г/л.; RW — от 06.11.2020 — отриц.; ССК 85%; Фибриноген «А» — 3996. ОАК от 10.11.2020 НВ — 131 г/л, эр. — 4,7 млн., Л — 6-4 тыс., п — 0%, с — 61%, э — 7%, л — 25%, м — 7%, Нт — 38% СОЭ — 11 мм ч.; От 08.11.2020г. — Общий билирубин — 8,3 ммоль/л; прямой — 0, креатинин — 165 ммоль/л.

ССК от 11.11.2020 г.: Тромботест — 6 ст, ПТИ — 100%; Фибриноген «А» — 2664.

Консультация уролога от 31.11.2020 г. Аномалия развития мочеполовой системы. Тазовая дистопия правой почки. Артериальная гипертензия. Хронический пиелонефрит в стадии ремиссии. ХПН интерметтирующая стадия.

Консультация нефролога от 18.11.2020 г.; от 24.11.2020 г. Заключение: Хронический пиелонефрит в стадии ремиссии. ХБПС36Ао. ХПН. Субклиническая стадия.

На основании вышеперечисленных данных выставлен клинический диагноз: Расслаивающаяся аневризма инфраренального отдела брюшной аорты. Вазоренальная гипертензия. Болевой синдром.

19.11.2020: Была проведена девятичасовая операция: Лапаротомия. Нефрэктомия справа. Ликвидация аневризмы аорты. Аорто-бедренное бифуркационное протезирование с протезом «ЭКОФЛОН». Входе длительной операции был применен эпидуральный наркоз с последующим применением комбинированного интубационного наркоза.

Обсуждение. 11 марта 2020 года ВОЗ объявила о вспышке коронавирусной пандемии COVID-19 [1]. Этиологическим агентом COVID-19 является вирус SARS-CoV-2, который, в свою очередь, «опирается» на ангиотензин-превращающий фермент 2 (АПФ), являющийся рецептором входа в так называемый организм хозяина для клеточной инокуляции и повреждения органов-мишеней [2].

Коагулопатия (как составная системного воспалительного ответного синдрома) осложнение (20-50%) при COVID-19 [13].

В датском исследовании [14] тромбозы были выявлены у 31% пациента с COVID-19, 3.7% артериального характера. В метаанализе [15] 102 обсервационных исследований (64 503 пациентов) венозные тромбозы были выявлены у 14.7% пациентов с COVID-19 (95% ДИ 12.1%-17.6%), ТЭЛА — в 7.8% случаях (95% ДИ 6.2%-9.4%), ТГВ — в 11.2% (95% ДИ 8.4-14.3%). Распространенность венозных тромбозов была гораздо выше в ОИТ, чем в общих отделениях: 23.2% (95% ДИ 17.5-29.6%) против 9.0% (95% ДИ 6.9-11.4%).

По результатам исследования НГ МЗ КР, основанного на изучении 239 историй болезней пациентов с постковидным синдромом, было выяснено, что венозные тромбозы встречаются на 74% чаще, чем артериальные тромбозы. Одним из осложнений COVID-19 является абдоминальный аортальный синдром, включающий в себя также аневризмы абдоминальной аорты (ААА). В литературе описано несколько клинических случаев [4, 16-18]. В одном из них [19] описан клинический случай 5.3-сантиметровой ААА у 65-летнего пациента с бессимптомным COVID-19. Опасность ААА заключается в риске разрыва сосуда и смерти [2]. Смертность при остром тромбозе инфраренального отдела ААА доходит до 75% (без хирургии), от 20% до 50%-даже в случае квалифицированной хирургической помощи [20].

Своевременное диагностирование тромбов как осложнения при COVID-актуальная проблема современной системы здравоохранения. В одном французском исследовании [9] признак ТЭЛА был диагностирован спустя 12 дней. В исследовании НГ МЗ КР описан клинический случай отдаленного тромбозного осложнения в виде расслаивающейся аневризмы инфраренального отдела брюшной аорты у 42-летнего пациента с COVID-19. В мае 2020-года этот пациент переболел коронавирусной инфекцией, а в сентябре этого же года попал в Санкт-Петербургскую «Городскую Мариновскую больницу» в отделение терапии с сильными болями в животе и с АД 240 мм ртутного столба. Следовательно, перенесенная болезнь COVID-19 стало триггером осложнения уже имеющегося сопутствующего заболевания в виде аневризмы аорты. А период проявления данного тромбозного осложнения составил не 12 дней как в упомянутом исследовании [9], а 5 месяцев с мая по сентябрь.

В обзоре показано резкое снижение количества скрининга и диагностики ААА в связи с пандемией COVID-19: в районе Лондона Южный Лондон, в среднем, 271- 667 пациентов с ААА не смогли пройти скрининг и диагностику. Несмотря напредпринимаемые исследования с демонстрацией эпидемиологической распространенности ААА при COVID-19, уровень доказанности того, что ААА является тромбозным осложнением COVID-19, недостаточен [18, 21].

Следовательно, предпринятое исследование коллективом НГ МЗ КР по итогам лечения пациентов с тромбозными осложнениями в период COVID-19 имеет актуальное значение.

Теоретические гипотезы о наличии связи между двумя явлениями основываются на понижении уровня ангиотензин-превращающего фермента 2 и активации ренин-ангиотензин-альдостероновой системы с последующим гипертоническим статусом [22] на активации макрофагов, вырабатывающих коллагеназу с последующим повреждением стенки сосуда [23].

В метаанализе [2] сделана попытка обоснования патогенетического влияния COVID-19 на ААА. Показано, что влияние происходит в силу: повышенной активности рецептора АПФ-ангиотензина II-AT1 в результате снижения реципрокной активации ACE2-ангиотензина 1-7-Mas; повышенной продукции проаневризматических медиаторов, стимулируемых вирусными спайковыми белками в ACE2-негативных миелоидных клетках или ACE2-экспрессирующих сосудистых структурных клетках; повышенном локальном или системном перекрестном взаимодействии между вирусными несосудистыми, нелейкоцитарными клетками, экспрессирующими ACE2, посредством распознавания лигандов их родственных рецепторов лейкоцитов; гипоксемии и повышенном системном воспалительном тоне, наблюдаемые во время тяжелого заболевания COVID-19. Данная гипотеза нашла свое подтверждение в одной итальянской серии [24] 4 клинических случаев ААА при COVID-19. Показано, что COVID-19 дал локальное и системное инфекционное осложнение ААА с последующим цитокиновым штормом.

В период COVID-19 наблюдается резкое снижение элективных хирургических вмешательств в связи с ААА [21].

Предлагаемая идея об откладывании хирургических операций при ААА из-за пандемии выглядит спорной. Согласно Американской коллегии хирургов [25] хирургическое лечение ААА должно быть отложено при размере <6.5 сантиметров и иногда при >6.5. Однако данная идея имеет своих противников. Так, в одном исследовании [26] показано, что риск смерти 60-летнего пациента с COVID-19 составляет 0.6%, а при ААА (даже в диапазоне 5.5-5.9 см) 0.8% за 3 месяца и 1.9% за 6. Нет также единого консенсуса по поводу хирургического подхода (открытого/эндоваскулярного) в случае тромбозного осложнения в виде ААА при COVID-19 [21].

Выдвигаются [19, 27-29] тезисные утверждения о плюсах эндоваскулярного подхода, выраженных меньшим сроком операции и послеоперационного наблюдения пациента, а также более высокой степенью инфекционной безопасности для хирургической бригады. В одном клиническом случае [20] описано успешное применение эндоваскулярного подхода при остром тромбозе 8-сантиметровой инфраренальной ААА у 89-летнего пациента с COVID-19. После трех месяцев наблюдения в общем отделении данный пациент был выписан без признаков каких-либо сосудистых осложнений. В ретроспективном обсервационном исследовании НГ МЗ КР на основании изучения данных историй болезней 494 пациентов, госпитализированных в отделение сосудистой хирургии за период август по декабрь 2020 год, были отобраны 239 истории болезней больных, переболевших коронавирусной инфекцией из них 138 женщин 101 мужчин. В 50% случаев при артериальных тромбозах проводилась тромбозембоlectомия, в 25% случаев проводилась ампутация, в 13% случаев фасциотомия, в 8% случаев была операция поясничной симпатэктомии, а реже всего в 4% случаев проводилась операция подмышечно-плечевое аутовенозное шунтирование. Кава-фильтры были установлены только в 4% случаев, в 78% случаев была проведена хирургическая перевязка по Троянову.

Результат клинического случая 42-летнего пациента, перенесшего COVID-19 в мае 2020, у которого данная инфекция в сентябре 2020 года (то есть через пять месяцев) дало осложнение уже имеющемуся заболеванию в виде аневризмы инфраренального отдела брюшной аорты. Была проведена девятичасовая операция: Лапаратомия. Нефрэктомия справа. Ликвидация аневризмы аорты. Аорто-бедренное бифуркационное протезирование с протезом «ЭКОФЛОН».

Было проведено открытое хирургическое вмешательство по нескольким причинам. Первое. КР входит в число стран с невысоким уровнем экономического дохода. Эндovasкулярные вмешательства, как правило, проводятся в современных высокотехнологических госпиталях с соответствующей подготовкой кадров. Второе. У определенной части наших пациентов (если говорить в общем про исследование), а также у нашего отдельного пациента (если говорить про конкретный клинический случай), имелись тяжелые сопутствующие заболевания, размеры тромбозных образований, аневризмы аорты (в случае отдельного пациента) были показанием к проведению открытой хирургии.

Вывод

Венозные тромбозы в качестве постковидного синдрома встречаются гораздо чаще, чем артериальные тромбозы. Частота заболеваемости тромбозным постковидным синдромом у женщин по сравнению с мужчинами существенно выше. Больше всего постковидные венозные тромбозы локализованы в венах нижних конечностей. Люди с сопутствующими заболеваниями, в частности, с заболеваниями сердечно-сосудистой системы, гораздо больше подвержены постковидным осложнениям в виде тромбозов и тромбоземболий. Аневризма абдоминальной аорты-редкое, но чрезвычайно опасное заболевание в связи с риском разрыва сосуда, и данное постковидное осложнение может проявляться через длительный период времени. При постковидном синдроме в виду тромбозов открытые хирургические вмешательства являются эффективными и безопасными.

Список литературы:

1. Boccia M., Aronne L., Celia B., Mazzeo G., Separano M., D'Agnano V., Perrotta F. COVID-19 and coagulative axis: review of emerging aspects in a novel disease // *Monaldi Archives for Chest Disease*. 2020. V. 90. №2. <https://doi.org/10.4081/monaldi.2020.1300>
2. Xu B., Li G., Guo J., Ikezoe T., Kasirajan K., Zhao S., Dalman R. L. Angiotensin-converting enzyme 2, coronavirus disease 2019, and abdominal aortic aneurysms // *Journal of Vascular Surgery*. 2021. V. 74. №5. P. 1740-1751. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2021.01.051>
3. Hu Y., Sun J., Dai Z., Deng H., Li X., Huang Q., Xu Y. Prevalence and severity of corona virus disease 2019 (COVID-19): A systematic review and meta-analysis // *Journal of clinical virology*. 2020. V. 127. P. 104371. <https://doi.org/10.1016/j.jcv.2020.104371>
4. Webster W. Z., Sraow A., Morel K. C. Abdominal aortic thrombosis as initial presentation of COVID-19 infection: A case report // *World Journal of Clinical Infectious Diseases*. 2020. V. 10. №3. P. 42-46. <https://doi.org/10.5495/wjcid.v10.i3.42>
5. Beun R., Kusadasi N., Sikma M., Westerink J., Huisman A. Thromboembolic events and apparent heparin resistance in patients infected with SARS-CoV-2 // *International journal of laboratory hematology*. 2020. V. 42. №Suppl 1. P. 19. <https://doi.org/10.1111/ijlh.13230>
6. Karabulut K., Kapici A., Andronikashvili A., Morgan J. A review of aortic thrombosis in COVID-19 infection // *Exploration of Medicine*. 2021. V. 2. №5. P. 410-422. <https://doi.org/10.37349/emed.2021.00059>

7. Middeldorp S., Coppens M., van Haaps T. F., Foppen M., Vlaar A. P., Müller M. C., van Es N. Incidence of venous thromboembolism in hospitalized patients with COVID-19 // *Journal of Thrombosis and Haemostasis*. 2020. V. 18. №8. P. 1995-2002. <https://doi.org/10.1111/jth.14888>
8. Bompard F., Monnier H., Saab I., Tordjman M., Abdoul H., Fournier L., Revel M. Pulmonary embolism in patients with COVID-19 pneumonia // *European Respiratory Journal*. 2020. V. 56. №1.
9. Samajdar S. S., Sam P. A., Moitra S., Ray Y., Pal J., Joshi S. R., Tripathi S. K. Risk Benefit Analysis in Reference to use of LMWH in COVID-19 // *J Assoc Physicians India*. 2020. V. 68. №9. P. 52-61. <https://doi.org/10.5495/wjcid.v10.i3.42>
10. Wang C., Zhang H., Zhou M., Cheng Y., Ye L., Chen J., Feng Z. Prognosis of COVID-19 in patients with vein thrombosis: a systematic review and meta-analysis // *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 2020. P. 10279-10285. https://doi.org/10.26355/eurrev_202010_23252
11. Kollias A., Kyriakoulis K. G., Lagou S., Kontopantelis E., Stergiou G. S., Syrigos K. Venous thromboembolism in COVID-19: A systematic review and meta-analysis // *Vascular medicine*. 2021. V. 26. №4. P. 415-425. <https://doi.org/10.1177/1358863X21995566>
12. Chen J., Wang R., Gilby N. B., Wei G. W. Omicron (B. 1.1. 529): Infectivity, vaccine breakthrough, and antibody resistance (preprint). 2021.
13. Gomez-Mesa J. E., Galindo-Coral S., Montes M. C., Martin A. J. M. Thrombosis and Coagulopathy in COVID-19 // *Current problems in cardiology*. 2021. V. 46. №3. P. 100742. <https://doi.org/10.1016/j.cpcardiol.2020.100742>
14. Klok F. A., Kruijff M. J. H. A., Van der Meer N. J. M., Arbous M. S., Gommers D. A. M. P. J., Kant K. M., Endeman H. Incidence of thrombotic complications in critically ill ICU patients with COVID-19 // *Thrombosis research*. 2020. V. 191. P. 145-147. <https://doi.org/10.1016/j.thromres.2020.04.013>
15. Tan B. K., Mainbourg S., Friggeri A., Bertolotti L., Douplat M., Dargaud Y., Lega J. C. Arterial and venous thromboembolism in COVID-19: a study-level meta-analysis // *Thorax*. 2021. V. 76. №10. P. 970-979.
16. Roncati L., Manenti A., Manco G., Farinetti A. Abdominal aortic thrombosis complicating COVID-19 pneumonia // *Annals of Vascular Surgery*. 2020. P. 1-2. <https://doi.org/10.1016/j.avsg.2020.05.033>
17. Yarimoglu R., Yarimoglu S., Tastan H., Erkengel H. I. Acute infrarenal abdominal aortic occlusion in a patient with COVID-19 // *Annals of Saudi Medicine*. 2021. V. 41. №6. P. 392-395. <https://doi.org/10.5144/0256-4947.2021.392>
18. Riley C. J., Teixeira P. Development of symptomatic inflammatory aneurysm treated with endovascular repair in coronavirus disease 2019 infected patient // *Journal of Vascular Surgery Cases, Innovations and Techniques*. 2021. V. 7. №2. P. 193-196. <https://doi.org/10.1016/j.jvscit.2021.03.003>
19. Yamine H., Ballast J. K., Poulsen N., Arko III F. R. Endovascular aortic repair in an asymptomatic COVID-19-positive patient with a symptomatic inflammatory abdominal aortic aneurysm // *Journal of Vascular Surgery Cases, Innovations and Techniques*. 2020. V. 6. №4. P. 531-533. <https://doi.org/10.1016/j.jvscit.2020.08.016>
20. Robaldo A., Apostolou D., Persi F., Peano E., Maione M. EVAR Solution For Acutely Thrombosed Abdominal Aortic Aneurysm in a Patient with COVID-19 // *EJVES Vascular Forum*. Elsevier, 2022. V. 54. P. 41-43. <https://doi.org/10.1016/j.ejvsf.2022.01.006>
21. Bissacco D., Franchin M., Piffaretti G., Luzzani L., D'Oria M., Casana R., Trimarchi S. Impact of COVID-19 on aortic operations // *Seminars in Vascular Surgery*. WB Saunders, 2021. V. 34. №2. P. 37-42. <https://doi.org/10.1053/j.semvascsurg.2021.04.002>

22. Sun P., Lu X., Xu C., Sun W., Pan B. Understanding of COVID-19 based on current evidence // *Journal of medical virology*. 2020. V. 92. №6. P. 548-551. <https://doi.org/10.1002/jmv.25722>
23. Nishiga M., Wang D. W., Han Y., Lewis D. B., Wu J. C. COVID-19 and cardiovascular disease: from basic mechanisms to clinical perspectives // *Nature Reviews Cardiology*. 2020. V. 17. №9. P. 543-558. <https://doi.org/10.1038/s41569-020-0413-9>
24. Bozzani A., Arici V., Franciscone M., Ticozzelli G., Sterpetti A. V., Ragni F. COVID-19 patients with abdominal aortic aneurysm may be at higher risk for sudden enlargement and rupture // *Journal of Vascular Surgery*. 2022. V. 75. №1. P. 387-388. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2021.10.003>
25. Rusch V. W., Wexner S. D., Atala A., Atkinson J. L., Denny III J. C., Eberlein T. J., Wood D. E. The American College of surgeons responds to COVID-19 // *Journal of the American College of Surgeons*. 2020. V. 231. №4. P. 490-496. <https://doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2020.06.020>
26. McGuinness B., Troncione M., James L. P., Bisch S. P., Iyer V. Reassessing the operative threshold for abdominal aortic aneurysm repair in the context of COVID-19 // *Journal of Vascular Surgery*. 2021. V. 73. №3. P. 780-788. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2020.08.115>
27. Shih M., Swearingen B., Rhee R. Ruptured abdominal aortic aneurysm treated with endovascular repair in a patient with active COVID-19 infection during the pandemic // *Annals of Vascular Surgery*. 2020. V. 66. P. 14-17. <https://doi.org/10.1016/j.avsg.2020.05.001>
28. Rinaldi L. F., Marazzi G., Marone E. M. Endovascular treatment of a ruptured pararenal abdominal aortic aneurysm in a patient with coronavirus disease-2019: suggestions and case report // *Annals of Vascular Surgery*. 2020. V. 66. P. 18-23. <https://doi.org/10.1016/j.avsg.2020.05.011>
29. Shih M., Swearingen B., Rhee R. Ruptured abdominal aortic aneurysm treated with endovascular repair in a patient with active COVID-19 infection during the pandemic // *Annals of Vascular Surgery*. 2020. V. 66. P. 14-17. <https://doi.org/10.1016/j.avsg.2020.05.001>

References:

1. Boccia, M., Aronne, L., Celia, B., Mazzeo, G., Ceparano, M., D'Agnano, V., ... & Perrotta, F. (2020). COVID-19 and coagulative axis: review of emerging aspects in a novel disease. *Monaldi Archives for Chest Disease*, 90(2). <https://doi.org/10.4081/monaldi.2020.1300>
2. Xu, B., Li, G., Guo, J., Ikezoe, T., Kasirajan, K., Zhao, S., & Dalman, R. L. (2021). Angiotensin-converting enzyme 2, coronavirus disease 2019, and abdominal aortic aneurysms. *Journal of Vascular Surgery*, 74(5), 1740-1751. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2021.01.051>
3. Hu, Y., Sun, J., Dai, Z., Deng, H., Li, X., Huang, Q., ... & Xu, Y. (2020). Prevalence and severity of corona virus disease 2019 (COVID-19): A systematic review and meta-analysis. *Journal of clinical virology*, 127, 104371. <https://doi.org/10.1016/j.jcv.2020.104371>
4. Webster, W. Z., Sraow, A., & Morel, K. C. (2020). Abdominal aortic thrombosis as initial presentation of COVID-19 infection: A case report. *World Journal of Clinical Infectious Diseases*, 10(3), 42-46. <https://doi.org/10.5495/wjcid.v10.i3.42>
5. Beun, R., Kusadasi, N., Sikma, M., Westerink, J., & Huisman, A. (2020). Thromboembolic events and apparent heparin resistance in patients infected with SARS-CoV-2. *International journal of laboratory hematology*, 42(Suppl 1), 19. <https://doi.org/10.1111/ijlh.13230>
6. Karabulut, K., Kapici, A., Andronikashvili, A., & Morgan, J. (2021). A review of aortic thrombosis in COVID-19 infection. *Exploration of Medicine*, 2(5), 410-422. <https://doi.org/10.37349/emed.2021.00059>

7. Middeldorp, S., Coppens, M., van Haaps, T. F., Foppen, M., Vlaar, A. P., Müller, M. C., ... & van Es, N. (2020). Incidence of venous thromboembolism in hospitalized patients with COVID-19. *Journal of Thrombosis and Haemostasis*, 18(8), 1995-2002. <https://doi.org/10.1111/jth.14888>
8. Bompard, F., Monnier, H., Saab, I., Tordjman, M., Abdoul, H., Fournier, L., ... & Revel, M. P. (2020). Pulmonary embolism in patients with COVID-19 pneumonia. *European Respiratory Journal*, 56(1).
9. Samajdar, S. S., Sam, P. A., Moitra, S., Ray, Y., Pal, J., Joshi, S. R., & Tripathi, S. K. (2020). Risk Benefit Analysis in Reference to use of LMWH in COVID-19. *J Assoc Physicians India*, 68(9), 52-61. <https://doi.org/10.5495/wjcid.v10.i3.42>
10. Wang, C., Zhang, H., Zhou, M., Cheng, Y., Ye, L., Chen, J., ... & Feng, Z. (2020). Prognosis of COVID-19 in patients with vein thrombosis: a systematic review and meta-analysis. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*, 10279-10285. https://doi.org/10.26355/eurev_202010_23252
11. Kollias, A., Kyriakoulis, K. G., Lagou, S., Kontopantelis, E., Stergiou, G. S., & Syrigos, K. (2021). Venous thromboembolism in COVID-19: A systematic review and meta-analysis. *Vascular medicine*, 26(4), 415-425. <https://doi.org/10.1177/1358863X21995566>
12. Chen, J., Wang, R., Gilby, N. B., & Wei, G. W. (2021). Omicron (B. 1.1. 529): Infectivity, vaccine breakthrough, and antibody resistance (preprint)
13. Gomez-Mesa, J. E., Galindo-Coral, S., Montes, M. C., & Martin, A. J. M. (2021). Thrombosis and Coagulopathy in COVID-19. *Current problems in cardiology*, 46(3), 100742. <https://doi.org/10.1016/j.cpcardiol.2020.100742>
14. Klok, F. A., Kruip, M. J. H. A., Van der Meer, N. J. M., Arbous, M. S., Gommers, D. A. M. P. J., Kant, K. M., ... & Endeman, H. (2020). Incidence of thrombotic complications in critically ill ICU patients with COVID-19. *Thrombosis research*, 191, 145-147. <https://doi.org/10.1016/j.thromres.2020.04.013>
15. Tan, B. K., Mainbourg, S., Friggeri, A., Bertoletti, L., Douplat, M., Dargaud, Y., ... & Lega, J. C. (2021). Arterial and venous thromboembolism in COVID-19: a study-level meta-analysis. *Thorax*, 76(10), 970-979.
16. Roncati, L., Manenti, A., Manco, G., & Farinetti, A. (2020). Abdominal aortic thrombosis complicating COVID-19 pneumonia. *Annals of Vascular Surgery*, 1-2. <https://doi.org/10.1016/j.avsg.2020.05.033>
17. Yarimoglu, R., Yarimoglu, S., Tastan, H., & Erkengel, H. I. (2021). Acute infrarenal abdominal aortic occlusion in a patient with COVID-19. *Annals of Saudi Medicine*, 41(6), 392-395. <https://doi.org/10.5144/0256-4947.2021.392>
18. Riley, C. J., & Teixeira, P. (2021). Development of symptomatic inflammatory aneurysm treated with endovascular repair in coronavirus disease 2019 infected patient. *Journal of Vascular Surgery Cases, Innovations and Techniques*, 7(2), 193-196. <https://doi.org/10.1016/j.jvscit.2021.03.003>
19. Yammine, H., Ballast, J. K., Poulsen, N., & Arko III, F. R. (2020). Endovascular aortic repair in an asymptomatic COVID-19-positive patient with a symptomatic inflammatory abdominal aortic aneurysm. *Journal of Vascular Surgery Cases, Innovations and Techniques*, 6(4), 531-533. <https://doi.org/10.1016/j.jvscit.2020.08.016>
20. Robaldo, A., Apostolou, D., Persi, F., Peano, E., & Maione, M. (2022, January). EVAR Solution For Acutely Thrombosed Abdominal Aortic Aneurysm in a Patient with COVID-19. In *EJVES Vascular Forum* (Vol. 54, pp. 41-43). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/j.ejvsf.2022.01.006>
21. Bissacco, D., Franchin, M., Piffaretti, G., Luzzani, L., D'Oria, M., Casana, R., ... & Trimarchi, S. (2021). Impact of COVID-19 on aortic operations. In *Seminars in Vascular Surgery* (Vol. 34, No. 2, pp. 37-42). WB Saunders. <https://doi.org/10.1053/j.semvascsurg.2021.04.002>

22. Sun, P., Lu, X., Xu, C., Sun, W., & Pan, B. (2020). Understanding of COVID-19 based on current evidence. *Journal of medical virology*, 92(6), 548-551. <https://doi.org/10.1002/jmv.25722>
23. Nishiga, M., Wang, D. W., Han, Y., Lewis, D. B., & Wu, J. C. (2020). COVID-19 and cardiovascular disease: from basic mechanisms to clinical perspectives. *Nature Reviews Cardiology*, 17(9), 543-558. <https://doi.org/10.1038/s41569-020-0413-9>
24. Bozzani, A., Arici, V., Franciscone, M., Ticozzelli, G., Sterpetti, A. V., & Ragni, F. (2022). COVID-19 patients with abdominal aortic aneurysm may be at higher risk for sudden enlargement and rupture. *Journal of Vascular Surgery*, 75(1), 387-388. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2021.10.003>
25. Rusch, V. W., Wexner, S. D., Atala, A., Atkinson, J. L., Denny III, J. C., Eberlein, T. J., ... & Wood, D. E. (2020). The American College of surgeons responds to COVID-19. *Journal of the American College of Surgeons*, 231(4), 490-496. <https://doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2020.06.020>
26. McGuinness, B., Troncone, M., James, L. P., Bisch, S. P., & Iyer, V. (2021). Reassessing the operative threshold for abdominal aortic aneurysm repair in the context of COVID-19. *Journal of Vascular Surgery*, 73(3), 780-788. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2020.08.115>
27. Shih, M., Swearingen, B., & Rhee, R. (2020). Ruptured abdominal aortic aneurysm treated with endovascular repair in a patient with active COVID-19 infection during the pandemic. *Annals of Vascular Surgery*, 66, 14-17. <https://doi.org/10.1016/j.avsg.2020.05.001>
28. Rinaldi, L. F., Marazzi, G., & Marone, E. M. (2020). Endovascular treatment of a ruptured pararenal abdominal aortic aneurysm in a patient with coronavirus disease-2019: suggestions and case report. *Annals of Vascular Surgery*, 66, 18-23. <https://doi.org/10.1016/j.avsg.2020.05.011>
29. Shih, M., Swearingen, B., & Rhee, R. (2020). Ruptured abdominal aortic aneurysm treated with endovascular repair in a patient with active COVID-19 infection during the pandemic. *Annals of Vascular Surgery*, 66, 14-17. <https://doi.org/10.1016/j.avsg.2020.05.001>

Работа поступила
в редакцию 26.04.2024 г.

Принята к публикации
07.05.2024 г.

Ссылка для цитирования:

Байсекеев Т. А., Деркембаева Ж. С., Мамышов А. Ж., Осмонбекова Н. С., Жолборсов А. А., Кочконбаев Ж. А., Эмилбеков Ф. М., Муратов К. К. Постковидный синдром в виде венозных и артериальных тромбозов, осложненных COVID-19 // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №6. С. 260-274. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/30>

Cite as (APA):

Baisekeev, T., Derkembayeva, Zh., Osmonbekova, N., Mamyshev, A., Zholborsov, A., Kochkonbaev, Zh., Emilbekov, F., & Muratov, K. (2024). Post-covid Syndrome in the Form of Venous and Arterial Thrombosis Complicated COVID-19. *Bulletin of Science and Practice*, 10(6), 260-274. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/30>

УДК 616.71-002.1-053.6

https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/31

МОДИФИЦИРОВАННЫЙ МЕТОД РАННЕГО ЗАКРЫТИЯ ГНОЙНЫХ РАН ПРИ ХРОНИЧЕСКОМ ОСТЕОМИЕЛИТЕ У БОЛЬНЫХ С САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ

- ©**Мамышов А. Ж.**, SPIN-код: 5181-8593, канд. мед. наук, Кыргызская государственная медицинская академия им. И.К. Ахунбаева, г. Бишкек, Кыргызстан, tamyshov.almazbek@mail.ru
- ©**Осмонбекова Н. С.**, ORCID: 0000-0002-7957-7974, SPIN-код: 7691-3145, канд. мед. наук, Кыргызская государственная медицинская академия им. И.К. Ахунбаева, Территориальная больница Жайылского района, Национальный хирургический центр, г. Бишкек, Кыргызстан, jandangani@mail.ru
- ©**Кочконбаев Ж. А.**, канд. мед. наук, Кыргызская государственная медицинская академия им. И.К. Ахунбаева, г. Бишкек, Кыргызстан, kochkonbaev75@mail.ru
- ©**Жынжыров Б. К.**, канд. мед. наук, Кыргызская государственная медицинская академия им. И.К. Ахунбаева, г. Бишкек, Кыргызстан,
- ©**Эмилбеков Ф. М.**, ORCID: 0000-0003-3146-0467, SPIN-код: 9023-2858, Кыргызская государственная медицинская академия им. И.К. Ахунбаева, г. Бишкек, Кыргызстан, farhad.mirganovich@gmail.ru
- ©**Муратов К. К.**, ORCID: 0000-0002-0093-7413, SPIN-код: 3034-8382, Кыргызская государственная медицинская академия им. И.К. Ахунбаева, г. Бишкек, Кыргызстан, kalyshirurg@gmail.ru
- ©**Жумабаев А. Ж.**, SPIN-код: 3631-3336, Кыргызская государственная медицинская академия им. И.К. Ахунбаева, г. Бишкек, Кыргызстан, j_almaz@list.ru

MODIFIED METHOD FOR EARLY CLOSURE OF PURULENT WOUNDS IN CHRONIC OSTEOMYELITIS IN PATIENTS WITH DIABETES MELLITUS

- ©**Mamyshov A.**, SPIN-code: 5181-8593, M.D., Kyrgyz State Medical Academy named after I.K. Akhunbaev, Bishkek, Kyrgyzstan, tamyshov.almazbek@mail.ru
- ©**Osmonbekova N.**, ORCID: 0000-0002-7957-7974, SPIN-code: 7691-3145, M.D., Kyrgyz State Medical Academy named after I.K. Akhunbaev, Territorial Hospital of Zhayil Region, National Surgical Center, Bishkek, Kyrgyzstan
- ©**Kochkonbaev Zh.**, M.D., Kyrgyz State Medical Academy named after I.K. Akhunbaev, Bishkek, Kyrgyzstan, kochkonbaev75@mail.ru
- ©**Zhynzhyrov B.**, M.D., Kyrgyz State Medical Academy named after I.K. Akhunbaev, Bishkek, Kyrgyzstan
- ©**Emilbekov F.**, ORCID: 0000-0003-3146-0467, SPIN-code: 9023-2858, Kyrgyz State Medical Academy named after I.K. Akhunbaev, Bishkek, Kyrgyzstan, farhad.mirganovich@gmail.ru
- ©**Muratov K.**, ORCID: 0000-0002-0093-7413, SPIN-code: 3034-8382, Kyrgyz State Medical Academy named after I.K. Akhunbaev, Bishkek, Kyrgyzstan, kalyshirurg@gmail.ru
- ©**Zhumabaev A.**, SPIN-code: 36313336, Kyrgyz State Medical Academy named after I.K. Akhunbaev, Bishkek, Kyrgyzstan, j_almaz@list.ru

Аннотация. Проанализированы результаты оперативного лечения 106 больных с хроническим остеомиелитом длинных трубчатых костей, у которых сопутствующим заболеванием являлся сахарный диабет. Модифицированный метод раннего закрытия ран при хроническом остеомиелите у больных сахарным диабетом оказался более эффективным по сравнению с традиционными методами лечения, который позволил сократить средние сроки лечения в 2,5 раза.

Abstract. The article analyzes the results of surgical treatment of 106 patients with chronic osteomyelitis of long bones, in whom diabetes mellitus was a concomitant disease. A modified method of early wound closure for chronic osteomyelitis in patients with diabetes mellitus turned out to be more effective compared to traditional methods of treatment, which reduced the average treatment time by 2.5 times.

Ключевые слова: остеомиелит, сахарный диабет, хирургия.

Keywords: osteomyelitis, diabetes mellitus, surgery.

Сахарный диабет является одной из актуальных проблем здравоохранения. Количество больных сахарным диабетом, по данным ВОЗ, в настоящее время в мире составляет более 150 млн человек и в сочетании с хроническим остеомиелитом на сегодняшний день является актуальной проблемой для качества жизни пациентов [1]. Хроническим остеомиелитом чаще всего болеют сравнительно молодые люди в трудоспособном возрасте, проблема реабилитации этих больных является весьма актуальной [2, 3].

Лечение хронического гематогенного остеомиелита у лиц, страдающих сахарным диабетом, остается сложной и актуальной [4, 5]. Неудовлетворительные результаты после операций по поводу остеомиелита констатированы у 13-65,7% пациентов. От 20 до 34,8% больных остеомиелитом становятся инвалидами [6, 7].

Причины неудовлетворительных результатов авторы видят в ошибках диагностики на догоспитальном этапе [8, 9], в предоперационной подготовке [10-13], в технике выполнения операции, в частности, в неправильном выборе метода пластики костной полости [14-18].

Мнения хирургов сходятся в вопросе радикального хирургического воздействия на остеомиелитический очаг, а выбор способа пластики остаточной костной полости остается актуальным и дискутируемым [19]. Множество видов пластики, предлагаемых различными авторами свидетельствуют о том, что нет единой, более совершенной среди них [20-22].

Хронический остеомиелит (ХО) и сахарный диабет (СД), протекая одновременно, отличаются рядом особенностей. С одной стороны, всякий, даже незначительный гнойный очаг вызывает нарушение всех обменных процессов в организме, приводит к инсулиновой недостаточности, прогрессированию сахарного диабета и его декомпенсации, с другой стороны - нарушения обмена, замедляя регенерацию тканей, осложняют и усугубляют течение воспалительного процесса, способствуют его генерализации [23].

Развивающиеся на фоне сахарного диабета очаги остеомиелита часто существуют длительно, имеют склонность к прогрессированию и возникновению новых очагов [24].

Очевидно, что трудности связанные с лечением ХО обусловлены растущей антибиотико-резистентностью микроорганизмов к большинству лекарственных препаратов, изменением видового состава микрофлоры. Кроме того, меняется иммунный статус населения, в том числе под влиянием самих микроорганизмов, что приводит к увеличению частоты генерализованных, хронических форм и рецидивов ХО [25].

Тяжелые исходы у больных обусловлены, чаще всего, взаимосвязью плохо леченого ХО с некомпенсированным сахарным диабетом — новой взаимосвязанной формой заболевания со специфическим неблагоприятным течением, требующим не только оперативного лечения, но и адекватной коррекции происходящих в организме изменений, принципиально нового подхода к лечению [26].

В настоящее время проблема лечения хронического гематогенного остеомиелита у лиц, страдающих сахарным диабетом, остается сложной и актуальной и явилось темой для исследования.

Материал и методы исследования

С 2018 по 2021 годы в отделении гнойной хирургии клиники им. И. К. Ахунбаева НГ МЗ КР прооперировано 106 больных с хроническими остеомиелитами длинных трубчатых костей, у которых сопутствующим заболеванием являлся сахарный диабет.

При поступлении больным проводились общеклинические исследования (общий анализ крови, мочи, биохимические показатели крови) и специальные методы обследования: рентгенография длинных трубчатых костей, фистулография в двух проекциях, при необходимости - рентген томографии костей, кроме того, обязательное микробиологическое исследование отделяемого из свищей. С помощью рентгенологического исследования выявили наличие в костной ткани репаративных процессов в виде периостальной реакции, проявляющееся утолщением и отслойкой надкостницы, изменение конфигурации и диаметра пораженных костей, деструктивных изменений, а также наличие секвестров в остеомиелитической полости.

Результаты и обсуждение: Все больные были разделены на основную и контрольную группы. В основную группу вошли 34 (48,6%) больных, которым были произведены хирургические вмешательства с использованием оригинальной методики – остеоперфорации с расширенной санацией и дренированием гнойного очага с последующим лаважом костномозгового канала и с применением метода раннего закрытия гнойных ран с помощью металлических крючков и петель.

Метод раннего закрытия гнойных ран с помощью металлических крючков и петель. У больных с флегмоной нижней конечности под местной анестезией Sol. Novokaini 0,5% 50-60 мл производится кожный разрез над очагом гноя. Рана санится раствором перекиси водорода и фурацилином, иссекаются некротические ткани в пределах здоровой. В последующем применяется наша методика раннего закрытия гнойных ран с помощью металлических крючков и петель (Рисунок). Суть данного метода заключается в динамическом контроле и оптимальном лечении гнойной раны с возможностью многократного открытия и закрытия ее, предотвращении повторного нагноения и распространения инфекции после закрытия раны. Поставленная цель достигается тем, что первоначально из танталовой проволоки (для предотвращения коррозии) изготавливаются элементы в виде крючков и петель, затем после широкого вскрытия гнойного очага и максимально возможного удаления гнойно-некротических масс по краям раны фиксируют крючки и петли шелковыми нитями, после антисептической обработки рана наглухо закрывается. При появлении признаков прогрессирования воспаления и появления гнойного отделяемого рана раскрывается, промывается растворами-антисептиками и закрывается вновь.

При данном методе не исключается возможность комбинирования открытого и закрытого методов введения раны, которые способствуют оптимизации заживления раны и позволяют закрыть рану в более кратчайшие сроки, а возможность многократного раскрытия и закрытия раны предотвращает послеоперационное нагноение раны и распространение инфекции.

В контрольную группу вошли 36 (51,4%) больных, которые были оперированы по традиционной методике.



Рисунок. Метод раннего закрытия раны с помощью крючков и петель

Для оценки эффективности лечения ХО с использованием различных способов местной терапии применялись следующие клинические критерии: сроки купирования воспалительных проявлений (отек, гиперемия, болезненность и инфильтрация стенок, очищение от некротических тканей, появление грануляций), нормализация температуры тела, развитие краевой эпителизации, сроки лечения. В процессе лечения, перечисленные симптомы интоксикации быстрее купировались у больных, в лечении которых применяли остеоперфорации с расширенной санацией и дренированием гнойного очага с последующим лаважом костномозгового канала по нашей методике (Таблица 1).

Таблица 1
 СРОКИ ИСЧЕЗНОВЕНИЯ ОТЕКА И ИНФИЛЬТРАЦИИ МЯГКИХ ТКАНЕЙ И НОРМАЛИЗАЦИИ
 ТЕМПЕРАТУРЫ ТЕЛА ПРИ РАЗЛИЧНЫХ МЕТОДАХ ЛЕЧЕНИЯ В СУТКАХ

Исследуемые группы	Средние сроки нормализации ($M \pm m$), <i>p</i>	
	температура тела	купирование отека
Контрольная	9,14±1,00	16,66±1,32
Основная	3,52±0,24 <i>p</i> <0,01	5,48±0,25 <i>p</i> <0,01

Из представленных в Таблице 1 данных видно, что в основной группе уже к концу третьих суток после начала лечения у подавляющего большинства больных нормализовалась температура тела, улучшалось общее состояние, к шестым суткам уменьшалась местная воспалительная реакция отек, гиперемия. Это происходило в 3 раза быстрее, чем в контрольной группе. Средние сроки пребывания больных основной группы в стационаре составили 9,2±0,42 дня, что на 14,7±1,0 суток меньше, чем в контрольной группе (Таблица 2).

Таблица 2
 ДИНАМИКА РАНЕВОГО ПРОЦЕССА И СРОКИ ПРЕБЫВАНИЯ
 В СТАЦИОНАРЕ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРОВОДИМОГО ЛЕЧЕНИЯ

Исследуемые группы больных	Средние сроки ($M \pm m$) в сутках			
	Очищение ран	Появление грануляций	Начало эпителизации	Койко/день
Контрольная	13,38±1,24	18,5±1,23	21,86±1,25	23,92±1,45
Основная	4,54±0,21 <i>p</i> < 0,01	6,86±0,25 <i>p</i> < 0,01	9,26±0,35 <i>p</i> < 0,01	9,22±0,42 <i>p</i> <0,01

Информативным показателем проявления эндотоксикоза и динамики раневого процесса является лейкоцитарный индекс интоксикации. Из представленных данных видно, что лейкоцитарный индекс интоксикации нормализовался в основной группе в среднем уже к 6 суткам ($6,42 \pm 0,43$) (Таблица 3).

Таблица 3

СРОКИ НОРМАЛИЗАЦИИ ЛЕЙКОЦИТОВ ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ КРОВИ И ЛИИ У БОЛЬНЫХ САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ С ГНОЙНО-ВОСПАЛИТЕЛЬНЫМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ МЯГКИХ ТКАНЕЙ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБАХ ЛЕЧЕНИЯ

Исследуемые группы больных	Число наблюдений	Средние сроки нормализации в сутках	
		Лейкоцитов крови	ЛИИ
Контрольная	60	$11,52 \pm 1,17$	$18,32 \pm 1,3$
Основная	51	$4,06 \pm 0,41$ $p < 0,01$	$6,42 \pm 0,43$ $p < 0,01$

Одним из критериев для оценки эффективности предложенных методов лечения является результат бактериологического исследования. У обследованных больных в 71% случаев выявлен только один возбудитель, в 13,6% — ассоциации микроорганизмов, в 15,4% роста не было. Грамположительная флора (52,7%) доминировала над грамотрицательной (18%). В процессе лечения, в контрольной группе отмечено вторичное инфицирование грамотрицательной флорой 2%. В основной группе вторичного инфицирования не наблюдалось.

Выводы

Обследование больных хроническим остеомиелитом длинных трубчатых костей должно быть комплексным, включающим обзорную рентгенографию, КТ, напряженную фистулографию, что создаст полное представление о локализации и распространенности патологического процесса.

Усовершенствованный метод остеоперфорации с применением данной методики у больных сахарным диабетом оказался более эффективным по сравнению с традиционными методами лечения, который позволил сократить средние сроки лечения в 2,5 раза. Метод закрытия ран металлическими крючками и петлями, при наличии осложнений в виде межмышечной флегмоны, абсцессов, способствует более раннему закрытию ран без наложения вторичных швов.

Использование модифицированной методики и метод раннего закрытия ран при помощи металлических крючков и петель позволили уменьшить количество рецидивов с 14,0% до 4,5%.

Список литературы:

1. Котельников Г. П., Миронов С. П. Травматология. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. 1104 с.
2. Calhoun J. H., Manring M. M., Shirliff M. Osteomyelitis of the long bones // Seminars in plastic surgery. 2009. V. 23. №02. P. 059-072. <https://doi.org/10.1055/s-0029-1214158>
3. Conterno L. O., Turchi M. D. Antibiotics for treating chronic osteomyelitis in adults // Cochrane database of systematic reviews. 2013. №9. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD004439.pub3>
4. Hotchen A. J., McNally M. A., Sendi P. The classification of long bone osteomyelitis: a systemic review of the literature // Journal of bone and joint infection. 2017. V. 2. №4. P. 167-174. <https://doi.org/10.7150/jbji.21050>

5. Kolinsky D. C., Liang S. Y. Musculoskeletal infections in the emergency department // *Emergency Medicine Clinics*. 2018. V. 36. №4. P. 751-766. <https://doi.org/10.1016/j.emc.2018.06.006>
6. Kremers H. M., Nwojo M. E., Ransom J. E., Wood-Wentz C. M., Melton III L. J., Huddleston III P. M. Trends in the epidemiology of osteomyelitis: a population-based study, 1969 to 2009 // *JBJS*. 2015. V. 97. №10. P. 837-845. <https://doi.org/10.2106/JBJS.N.01350>
7. Писарев В. В., Львов С. Е., Ошурков Ю. А., Калуцков В. В., Кулыгин В. Н., Львов А. С. Инфекционные осложнения послеоперационной раны при металло остеосинтезе закрытых переломов длинных трубчатых костей // *Травматология и ортопедия России*. 2008. Т. 2. №48. С. 14-19.
8. Сакович Н. В., Андреев А. А., Микулич Е. В., Остроушко А. П., Звягин В. Г. Современные аспекты этиологии, диагностики и лечения остеомиелита // *Вестник экспериментальной и клинической хирургии*. 2018. Т. 11. №1. С. 70-79.
9. Микулич Е. В. Современные принципы лечения хронического остеомиелита // *Вестник новых медицинских технологий*. 2012. Т. 19. №2. С. 180-184.
10. Arias Arias C., Tamayo Betancur M. C., Pinzón M. A., Cardona Arango D., Capataz Taffur C. A., Correa Prada E. Differences in the clinical outcome of osteomyelitis by treating specialty: orthopedics or infectology // *PloS one*. 2015. V. 10. №12. P. e0144736. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0144736>
11. Никитин Г. Д., Рак А. В., Линник С. А., Салдун Г. П., Кравцов А. Г., Агафонов И. А., Фахрутдинов Р. З., Хаймин В. В. Хирургическое лечение остеомиелита. СПб., 2000. 288 с.
12. Леончук Д. С., Сазонова Н. В., Ширяева Е. В., Ключин Н. М. Хронический посттравматический остеомиелит плеча: экономические аспекты лечения методом чрескостного остеосинтеза аппаратом Илизарова // *Гений ортопедии*. 2017. Т. 23. №1. С. 74-79. <https://doi.org/10.18019/1028-4427-2017-23-1-74-79>
13. Berkes M., Obremskey W. T., Scannell B., Ellington J. K., Hymes R. A., Bosse M. Maintenance of hardware after early postoperative infection following fracture internal fixation // *JBJS*. 2010. V. 92. №4. P. 823-828. <https://doi.org/10.2106/JBJS.I.00470>
14. Tschudin-Sutter S., Frei R., Dangel M., Jakob M., Balmelli C., Schaefer D. J., Widmer A. F. Validation of a treatment algorithm for orthopaedic implant-related infections with device-retention-results from a prospective observational cohort study // *Clinical Microbiology and Infection*. 2016. V. 22. №5. P. 457. e1-457. e9. <https://doi.org/10.1016/j.cmi.2016.01.004>
15. Линник С. А., Ткаченко А. Н., Марковиченко Р. В., Хачатрян Е. С., Савушкин Ю. Н., Жарков А. В. Результаты применения разных видов замещения костных полостей при хирургическом лечении больных хроническим остеомиелитом // *Фундаментальные исследования*. 2012. №7-1. С. 100-105.
16. Миронов С. П., Цискарашвили А. В., Горбатюк Д. С. Хронический посттравматический остеомиелит как проблема современной травматологии и ортопедии (обзор литературы) // *Гений ортопедии*. 2019. Т. 25. №4. С. 610-621. <https://doi.org/10.18019/1028-4427-2019-25-4-610-621>
17. Garcia del Pozo E., Collazos J., Carton J. A., Camporro D., Asensi V. Factors predictive of relapse in adult bacterial osteomyelitis of long bones // *BMC infectious diseases*. 2018. V. 18. P. 1-11. <https://doi.org/10.1186/s12879-018-3550-6>
18. Tosounidis T. H., Calori G. M., Giannoudis P. V. The use of Reamer–irrigator–aspirator in the management of long bone osteomyelitis: an update // *European Journal of Trauma and Emergency Surgery*. 2016. V. 42. P. 417-423. <https://doi.org/10.1007/s00068-016-0700-7>

19. Gabrielli E., Fothergill A. W., Brescini L., Sutton D. A., Marchionni E., Orsetti E., Barchiesi F. Osteomyelitis caused by Aspergillus species: a review of 310 reported cases // *Clinical Microbiology and Infection*. 2014. V. 20. №6. P. 559-565. <https://doi.org/10.1111/1469-0691.12389>
20. Winkler H., Haiden P. Treatment of chronic bone infection // *Operative Techniques in Orthopaedics*. 2016. V. 26. №1. P. 2-11. <https://doi.org/10.1053/j.oto.2016.01.002>
21. Волоотовский П. А., Ситник А. А., Белецкий А. В. Инфекционные осложнения после остеосинтеза длинных трубчатых костей нижних конечностей: этиология, классификация и диагностика // *Военная медицина*. 2018. №1. С. 83-89.
22. Котягина С. Е. МР-томография в оценке активности и определении фазы течения хронического остеомиелита // *Современные проблемы науки и образования*. 2014. №3. С. 456.
23. Sun P. Q., Ma Y., Zhang Y. C., Cheng M. G. Application of antibiotic impregnated beads on the patients with tibial chronic osteomyelitis // *Pakistan Journal of Pharmaceutical Sciences*. 2018. V. 31. №6SI. P. 2783-2787.
24. Новомлинский В. В., Малкина Н. А., Андреев А. А., Глухов А. А., Микулич Е. В. Современные аспекты диагностики и лечения остеомиелита. Обзор литературы // *Современные проблемы науки и образования*. 2016. №5. С. 122.
25. Розова Л. В., Годовых Н. В., Богданова Н. А. Мониторинг выделения стафилококков у больных, поступивших на лечение со свищевой формой хронического остеомиелита длинных трубчатых костей // *Успехи современного естествознания*. 2015. № 6. С. 56-60.
26. Дьячкова Г. В., Ключин Н. М., Шастов А. Л., Дьячков К. А., Нецветов П. В., Ларионова Т. А. Остеомиелитические полости, как форма хронического остеомиелита, с точки зрения рентгеноморфологии // *Гений ортопедии*. 2019. Т. 25. №2. С. 199-206.

References:

1. Kotel'nikov, G. P., & Mironov, S. P. (2011). *Travmatologiya*. Moscow. (in Russian).
2. Calhoun, J. H., Manring, M. M., & Shirtliff, M. (2009, May). Osteomyelitis of the long bones. In *Seminars in plastic surgery* (Vol. 23, No. 02, pp. 059-072). <https://doi.org/10.1055/s-0029-1214158>
3. Conterno, L. O., & Turchi, M. D. (2013). Antibiotics for treating chronic osteomyelitis in adults. *Cochrane database of systematic reviews*, (9). <https://doi.org/10.1002/14651858.CD004439.pub3>
4. Hotchen, A. J., McNally, M. A., & Sendi, P. (2017). The classification of long bone osteomyelitis: a systemic review of the literature. *Journal of bone and joint infection*, 2(4), 167-174. <https://doi.org/10.7150/jbji.21050>
5. Kolinsky, D. C., & Liang, S. Y. (2018). Musculoskeletal infections in the emergency department. *Emergency Medicine Clinics*, 36(4), 751-766. <https://doi.org/10.1016/j.emc.2018.06.006>
6. Kremers, H. M., Nwojo, M. E., Ransom, J. E., Wood-Wentz, C. M., Melton III, L. J., & Huddleston III, P. M. (2015). Trends in the epidemiology of osteomyelitis: a population-based study, 1969 to 2009. *JBJS*, 97(10), 837-845. <https://doi.org/10.2106/JBJS.N.01350>
7. Pisarev, V. V., L'vov, S. E., Oshurkov, Yu. A., Kalutskov, V. V., Kulygin, V. N., & L'vov, A. S. (2008). Infektsionnye oslozhneniya posleoperatsionnoi rany pri metallo osteosinteze zakrytykh perelomov dlinnykh trubchatykh kostei. *Travmatologiya i ortopediya Rossii*, 2(48), 14-19. (in Russian).

8. Sakovich, N. V., Andreev, A. A., Mikulich, E. V., Ostroushko, A. P., & Zvyagin, V. G. (2018). Sovremennye aspekty etiologii, diagnostiki i lecheniya osteomielita. *Vestnik eksperimental'noi i klinicheskoi khirurgii*, 11(1), 70-79. (in Russian).
9. Mikulich, E. V. (2012). Sovremennye printsipy lecheniya khronicheskogo osteomielita. *Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologii*, 19(2), 180-184. (in Russian).
10. Arias Arias, C., Tamayo, Betancur, M. C., Pinzón, M. A., Cardona Arango, D., Capataz Taffur, C. A., & Correa Prada, E. (2015). Differences in the clinical outcome of osteomyelitis by treating specialty: orthopedics or infectology. *PloS one*, 10(12), e0144736. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0144736>
11. Nikitin, G. D., Rak, A. V., Linnik, S. A., Saldun, G. P., Kravtsov, A. G., Agafonov, I. A., Fakhrutdinov, R. Z., & Khaimin, V. V. (2000). Khirurgicheskoe lechenie osteomielita. St. Petersburg. (in Russian).
12. Leonchuk, D. S., Sazonova, N. V., Shiryayeva, E. V., & Klyushin, N. M. (2017). Khronicheskii posttravmaticheskii osteomielit plecha: ekonomicheskie aspekty lecheniya metodom chreskostnogo osteosinteza apparatom Ilizarova. *Genii ortopedii*, 23(1), 74-79. (in Russian). <https://doi.org/10.18019/1028-4427-2017-23-1-74-79>
13. Berkes, M., Obremesky, W. T., Scannell, B., Ellington, J. K., Hymes, R. A., Bosse, M., & Southeast Fracture Consortium. (2010). Maintenance of hardware after early postoperative infection following fracture internal fixation. *JBJS*, 92(4), 823-828. <https://doi.org/10.2106/JBJS.I.00470>
14. Tschudin-Sutter, S., Frei, R., Dangel, M., Jakob, M., Balmelli, C., Schaefer, D. J., ... & Widmer, A. F. (2016). Validation of a treatment algorithm for orthopaedic implant-related infections with device-retention—results from a prospective observational cohort study. *Clinical Microbiology and Infection*, 22(5), 457-e1. <https://doi.org/10.1016/j.cmi.2016.01.004>
15. Linnik, S. A., Tkachenko, A. N., Markovichenko, R. V., Khachatryan, E. S., Savushkin, Yu. N., & Zharkov, A. V. (2012). Rezul'taty primeneniya raznykh vidov zameshcheniya kostnykh polostei pri khirurgicheskom lechenii bol'nykh khronicheskim osteomielitom. *Fundamental'nye issledovaniya*, (7-1), 100-105. (in Russian).
16. Mironov, S. P., Tsiskarashvili, A. V., & Gorbatyuk, D. S. (2019). Khronicheskii posttravmaticheskii osteomielit kak problema sovremennoi travmatologii i ortopedii (obzor literatury). *Genii ortopedii*, 25(4), 610-621. (in Russian). <https://doi.org/10.18019/1028-4427-2019-25-4-610-621>
17. Garcia del Pozo, E., Collazos, J., Carton, J. A., Camporro, D., & Asensi, V. (2018). Factors predictive of relapse in adult bacterial osteomyelitis of long bones. *BMC infectious diseases*, 18, 1-11. <https://doi.org/10.1186/s12879-018-3550-6>
18. Tosounidis, T. H., Calori, G. M., & Giannoudis, P. V. (2016). The use of Reamer-irrigator-aspirator in the management of long bone osteomyelitis: an update. *European Journal of Trauma and Emergency Surgery*, 42, 417-423. <https://doi.org/10.1007/s00068-016-0700-7>
19. Gabrielli, E., Fothergill, A. W., Brescini, L., Sutton, D. A., Marchionni, E., Orsetti, E., ... & Barchiesi, F. (2014). Osteomyelitis caused by Aspergillus species: a review of 310 reported cases. *Clinical Microbiology and Infection*, 20(6), 559-565. <https://doi.org/10.1111/1469-0691.12389>
20. Winkler, H., & Haiden, P. (2016). Treatment of chronic bone infection. *Operative Techniques in Orthopaedics*, 26(1), 2-11. <https://doi.org/10.1053/j.oto.2016.01.002>
21. Volotovskii, P. A., Sitnik, A. A., & Beletskii, A. V. (2018). Infektsionnye oslozhneniya posle osteosinteza dlinnykh trubchatykh kostei nizhnikh konechnostei: etiologiya, klassifikatsiya i diagnostika. *Voennaya meditsina*, (1), 83-89. (in Russian).

22. Kotyagina, S. E. (2014). MR-tomografiya v otsenke aktivnosti i opredelenii fazy techeniya khronicheskogo osteomielita. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*, (3), 456. (in Russian).
23. Sun, P. Q., Ma, Y., Zhang, Y. C., & Cheng, M. G. (2018). Application of antibiotic impregnated beads on the patients with tibial chronic osteomyelitis. *Pakistan Journal of Pharmaceutical Sciences*, 31(6SI), 2783-2787.
24. Novomlinskii, V. V., Malkina, N. A., Andreev, A. A., Glukhov, A. A., & Mikulich, E. V. (2016). Sovremennye aspekty diagnostiki i lecheniya osteomielita. *Obzor literatury. Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*, (5), 122. (in Russian).
25. Rozova, L. V., Godovykh, N. V., & Bogdanova, N. A. (2015). Monitoring vydeleniya stafilokokkov u bol'nykh, postupivshikh na lechenie so svishchevoi formoi khronicheskogo osteomielita dlinnykh trubchatykh kostei. *Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya*, (6), 56-60. (in Russian).
26. D'yachkova, G. V., Klyushin, N. M., Shastov, A. L., D'yachkov, K. A., Netsvetov, P. V., & Larionova, T. A. (2019). Osteomieliticheskie polosti, kak forma khronicheskogo osteomielita, s tochki zreniya rentgenomorfologii. *Genii ortopedii*, 25(2), 199-206. (in Russian).

Работа поступила
в редакцию 26.04.2024 г.

Принята к публикации
08.05.2024 г.

Ссылка для цитирования:

Мамышов А. Ж., Осмонбекова Н. С., Кочконбаев Ж. А., Жынжыров Б. К., Эмилбеков Ф. М., Муратов К. К., Жумабаев А. Ж. Модифицированный метод раннего закрытия гнойных ран при хроническом остеомиелите у больных с сахарным диабетом // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №6. С. 275-283. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/31>

Cite as (APA):

Mamyshov, A., Osmonbekova, N., Kochkonbaev, Zh., Zhynzhyrov, B., Emilbekov, F., Muratov, K., & Zhumabaev, A. (2024). Modified Method for Early Closure of Purulent Wounds in Chronic Osteomyelitis in Patients with Diabetes Mellitus. *Bulletin of Science and Practice*, 10(6), 275-283. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/31>

UDC 620; 544.472

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/32>

DESIGN OF METAL SULFIDE ELECTRODE FOR HYDROGEN PRODUCTION BY ELECTROLYSIS

©Yang He, ORCID: 0009-0005-1559-2947, Jiangsu University of Science and Technology; Ogarev Mordovia State University, Zhenjiang, China; Saransk, Russia, 2206092043@qq.com

©Kudashev S., SPIN-код: 4763-0003, Ph.D., Ogarev Mordovia State University, Saransk, Russia, kudashev@mail.ru

ПРОЕКТИРОВАНИЕ МЕТАЛЛИЧЕСКОГО СУЛЬФИДНОГО ЭЛЕКТРОДА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ВОДОРОДА ЭЛЕКТРОЛИЗОМ

©Ян Хэ, ORCID: 0009-0005-1559-2947, Цзянсуский университет науки и технологии, Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева, г. Чжэньцзян, Китай; г. Саранск, Россия, 2206092043@qq.com

©Кудашев С. Ф., SPIN-код: 4763-0003, канд. техн. наук, Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарева, г. Саранск, Россия, kudashev@mail.ru

Abstract. Hydrogen evolution reaction (HER) is the cathodic hydrogen evolution reaction in electrolytic cell, but the hydrogen evolution catalytic properties of electrode materials best remains is the precious metal catalyst, therefore, in order to study the catalytic performance is good, and cheap hydrogen evolution electrode materials has become the research hot spot, metal sulfide can be mixed and with good electrical conductivity is it can be used as a necessary condition for hydrogen evolution electrode, The core theory of this paper is the first principle. By taking metal sulfide as the matrix and doping it with 10 metal group elements, Sc, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu and Zn, we obtained the configuration of 20 metal sulfide by doping it at two different sites of S atom, and inlaid H atom into metal atom. Then, through the use of software to study its catalytic performance, through the free energy analysis, rate analysis, bond length analysis, density of states analysis, charge analysis method, compared and found the most suitable doping metal element V, thus also determined that metal sulfide can be used as hydrogen evolution electrode through metal doping.

Аннотация. Реакция выделения водорода является катодной реакцией в электролитической ячейке, но каталитические свойства электродных материалов при выделении водорода лучше всего сохраняются при использовании драгоценных металлов, поэтому изучение каталитических характеристик является актуальным. Дешевые материалы с использованием сульфидов металлов с хорошей электропроводностью могут применяться для выделения водорода на электроде. Взяв сульфид металла в качестве матрицы и легировав его 10 элементами группы металлов, Sc, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu и Zn, мы получили конфигурацию 20 сульфидов металлов путем легирования их в двух различных местах атома S. Затем, с помощью программного обеспечения для изучения каталитических характеристик, с помощью анализа свободной энергии, анализа скорости, анализа длины связи, анализа плотности состояний, метода анализа заряда, сравнили и нашли наиболее подходящий легирующий элемент V. Таким образом было определено, что сульфид металла

может быть использован в качестве электрода для выделения водорода с помощью легирования металлом.

Keywords: metallic sulfide, cathode hydrogen evolution reaction, catalytic electrode for hydrogen evolution, hydrogen evolution performance analysis.

Ключевые слова: металлический сульфид, катодная реакция выделения водорода, каталитический электрод для выделения водорода, анализ эффективности выделения водорода.

Since fossil fuels remain the primary energy source worldwide, the environmental pollution resulting from their combustion, along with the issues of global warming and energy economic crises due to greenhouse gases, has garnered significant global attention. Hydrogen has the highest energy density among all chemical fuels, making it a prime candidate as the ultimate clean energy source for humanity. If it is to be regarded as the final energy carrier, hydrogen has the potential to substantially alleviate environmental problems stemming from the excessive carbon emissions associated with fossil fuels [1].

Many scientific researchers now often use electrolytic cell electrolysis of water to produce hydrogen. This method yields high-purity hydrogen, which can be used directly as raw material for industry or as household gas. Additionally, hydrogen is a highly efficient energy carrier that can be converted into various devices. Therefore, developing an efficient water electrolysis system for producing pollution-free hydrogen is essential.

The theory of water electrolysis is straightforward, with hydrogen and oxygen produced at the cathode and anode through the Hydrogen Extraction Reaction (HER) and Oxygen Extraction Reaction (OER), respectively. However, despite its simplicity, hydrogen production through water electrolysis has not been widely adopted on a large scale due to high costs associated with implementation in businesses or factories, expensive catalysts, and low efficiency with low-quality catalysts. As a result, the search for suitable catalysts continues. Currently, precious metal-based catalysts, particularly those based on Pt, play a decisive role in the electrochemical reaction. While Pt-based catalysts are among the most advanced and effective discovered by scientists, their high cost renders them unsuitable for large-scale use. Therefore, developing economical and highly active catalysts has become a top priority for water electrolysis systems. This paper focuses on investigating metal sulfides as electrodes for hydrogen production through electrolysis as part of the design process [2].

In Vija's research paper, the objective of his research is to investigate electrolyzer system modeling. This involves integrating various electrolytes into a mathematical framework that relies on foundational principles of thermal dynamics, electrochemistry, and system analysis [3]. Kristina Komander investigated the impact of absorbed hydrogen on the electronic energy deposition of 15N-ions in amorphous transition metal compounds, specifically vanadium (V) and zirconium (Zr), across varying concentrations [4]. Mir Sayed Shah Danish studied the classification, strategies, and potential applications of metal oxides in hydrogen evolution reaction (HER) catalysis. The study also discussed the green synthesis approach for applying these metal nanomaterials in energy storage and hydrogen production [5]. Ming Xiang utilized aromatic and aliphatic nitriles, which could be conveniently obtained, to achieve good yields and faradaic efficiencies when coupled with the hydrogen evolution reaction on the t-Ni/Co MOF electrode potential of 1.30 V vs [6]. Zafar Ali discovered that binary composites of transition metal sulfides (TMSs) exhibit superior electrochemical performance compared to both single sulfides and ternary sulfides [7]. In Lei Liu

research paper is synthesized by first creating CoMnLi hydroxide on the metal-organic framework Ni-BTC, followed by vulcanization through a solvent-thermal process. This electrode material exhibits a high specific capacity of 1040 C g^{-1} at 1 A g^{-1} and excellent cycling stability, retaining 87.94% capacity after 10,000 cycles utility [8]. In Lei Yang's research paper, hierarchical nanowires of MoS₂@transition metal sulfide (FeS, CuS, CoS₂, and SnS₂) heterostructures were fabricated using a simple process involving electrospinning, sulfuration, and subsequent hydrothermal treatment [9].

Currently, the primary method for preparing transition metal sulfides is chemical vapor deposition, which yields high-quality samples but has low overall efficiency, limiting its widespread use in electrochemical catalyst applications. In contrast, liquid-phase synthesis offers the advantage of large-scale production and is thus an important method for preparing transition metal sulfides in bulk. Experimental analysis suggests that various solvothermal methods for preparing metallic transition metal sulfide electrocatalysts have promising applications in actual water electrolysis for hydrogen production. Consequently, the development and application of metallic transition metal sulfides in electrochemistry have been effective. This paper aims to demonstrate the feasibility of using metal sulfides as electrodes for electrolytic hydrogen production. The participation of metal sulfides in hydrogen evolution reactions is primarily influenced by factors affecting the adsorption and desorption of hydrogen [10].

First Principles and Models

The first nature principle is derived from the Kohn-Sham (KS) equation, which is based on the non-relativistic framework of the Schrödinger equation for the molecular structure theory of single atoms. It provides a rigorous theoretical foundation, although the specific generalized function cannot be entirely free of relevant parameters. The calculation method begins with the atomic orbital system and involves continuous iterative calculations guided by the first nature principle. The goal is to reach a state where the energy error is minimized within a specified precision limit. This precision ensures that the calculated energy error is smaller than a predetermined threshold, indicating the completion of the calculation process.

Materials Studio is a software suite for materials analysis that can be run on PCs, supporting multiple operating platforms. It facilitates the creation of three-dimensional structural models and enables in-depth studies on the properties of various crystalline, amorphous, and polymeric materials, as well as related processes (Figure 1-3).



Figure 1. S placed in the top position of Ti

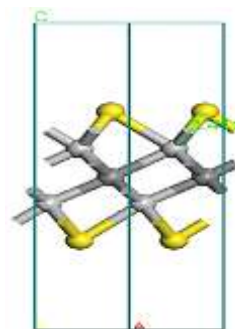
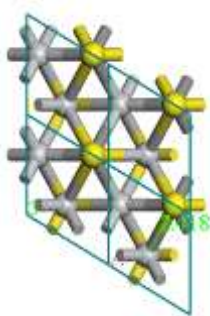


Figure 2. S placed in the hollow position of Ti

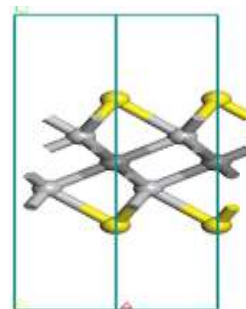
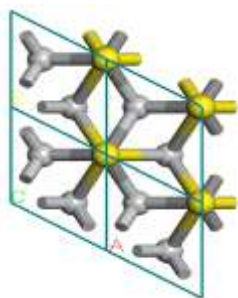


Figure 3. S placed in the top position of C

Among the three optimized models, the top site of Ti is considered to be the most preferred by comparing the energy, so the following operations are based on the top site of Ti. Click the S atom on the optimized matrix to copy and paste, select the copied S atom and click Modify Element button, and select the metal group element Sc in the periodic table to replace it. Place the S-atom in the top and hollow positions and bond it to the matrix to obtain two models, Sc1 and Sc2.

The performance of Sc1 and Sc2 is optimized, and we also optimize the precision in Medium for comparison. We found that the time difference between the optimization of Medium precision and Fine precision is particularly large, and Medium is relatively fast, which is because Fine precision has to be optimized in a more detailed way.

Repeat the above operation for Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn nine metal group elements to carry out the same optimization optimization parameters remain unchanged. Create a hydrogen atom, adsorb the hydrogen atom onto a metal atom and follow the previous parameters, then optimize to get a model of a metal compound with 20 embedded hydrogen atoms. Create another hydrogen molecule model and optimize it for subsequent calculations. The free energy values are calculated from the Gibbs free formula below:

$$\Delta G = \Delta E + 0.24 \quad (1)$$

$$\Delta E = E_{\text{sys}} - E_{\text{cat}} - 1/2E_{\text{H}_2}$$

E_{sys} is the total energy of the metal compound after adsorption of hydrogen, E_{cat} is energy for the matrix, E_{H_2} is hydrogen energy.

Figure 4 below shows the Gibbs free energy distribution of metal atom doping sites at the top site of S. The order of free energy is Cu > Ni > Co > Fe > Mn > Cr > V > Sc > Zn > Ti, in which Zn has the smallest free energy of reaction, with a value of -1.15 eV, and Cu has the largest, with a value of 0.68 eV. The results of the existing studies show that the free energy of hydrogen is difficult to adsorb when it is higher than 0 eV, and the detachment of hydrogen is difficult when it is lower than 0 eV. free energy is high 0 eV, the adsorption of hydrogen atoms is difficult; when the

free energy is lower than 0 eV, the detachment of hydrogen is difficult. Therefore, when the free energy is close to 0 eV, the catalytic performance is optimal. According to the existing experimental basis, metal elements with free energies near plus or minus 0.3 eV can be candidates for catalysts. Here, we select a reasonable doping of transition metal elements based on the above activity criterion. It can be seen that the free energies of the doped configurations of six elements, Co, Cr, Fe, Mn, Cu, and Ni, are greater than 0 eV, i.e., there is a difficulty in hydrogen absorption, and the free energies of the doped configurations of four elements, Sc, Ti, V, and Zn, are less than 0 eV, i.e., there is a difficulty in dehydrogenation.

The free energies of the doped configurations of the elements Sc, Cr, V, Mn, and Fe are closest to 0 eV, with values of -0.04 eV, 0.08 eV, -0.03 eV, 0.16 eV, 0.25 eV, respectively, and thus have the best catalytic performance. Comparing the data of commercial Pt (whose free energy value is -0.09 eV), three metal elements such as Sc, Cr, and V have the best activity.

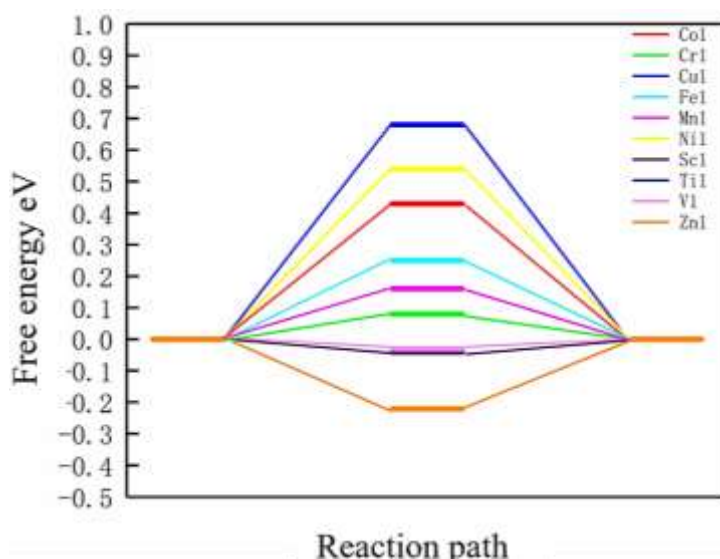


Figure 4. Reaction free energy of the top site

Analyzing the hollow position of metal atoms in the S atom, it can be seen from Figure 5 below that the free energy distribution is in the following order: $\text{Cu} > \text{Ni} > \text{Co} > \text{Cr} > \text{Mn} > \text{V} > \text{Sc} > \text{Zn} > \text{Fe} > \text{Ti}$, in which the maximum free energy of reaction of Cu is 0.64 eV, the minimum free energy of reaction of Ti is -1.31 eV, and with the figure, it can be seen that the free energy of reaction of Cu, Ni, Cr, Co, Mn is greater than 0 eV, i.e., there are difficulties in hydrogen precipitation, V, Sc, Zn, Fe, Ti is less than 0 eV, and there are difficulties in dehydrogenation.

The free energy of reaction of Cu, Ni, Cr, Co, Mn is greater than 0 eV, i.e., there is a difficulty in hydrogen precipitation, and the free energy of reaction of V, Sc, Zn, Fe, Ti is less than 0 eV, i.e., there is a difficulty in dehydrogenation, and among them, the free energies of reaction of the doped configurations of Sc, Cr, V, and Mn are the closest to 0 eV, with values of -0.08 eV, 0.07 eV, -0.05 eV, and 0.06 eV, respectively, and therefore they have the best catalytic performances. Comparing the data of commercial Pt (whose free energy value is -0.09 eV), four metal elements such as Sc, Cr, V, and Mn have the best activity.

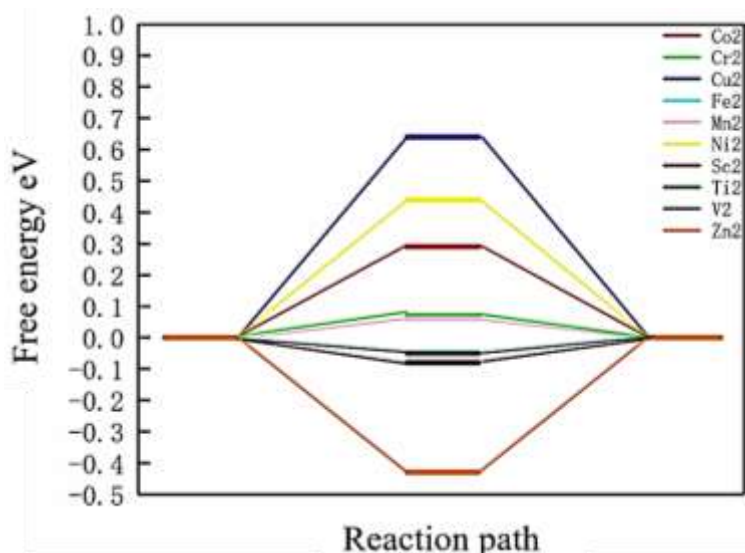


Figure 5. Reaction free energy of the hollow site

We analyzed the comparison between different metals at top position and hollow above, and took the data of commercial Pt (whose free energy value is -0.09 eV) as the base, and selected three elements Sc, Cr, V at top position, and Sc, Cr, V, Mn at hollow, because the value of Mn's top position doesn't meet the requirement, but its hollow is in accordance with the requirements, can be used to analyze and compare, so we will Sc, Cr, V, Mn, the four metals are selected, their different positions of the free energy size of the comparison between the following Figure 6 shows, the figure after the metal number, 1 represents the top position, 2 represents the hollow position.

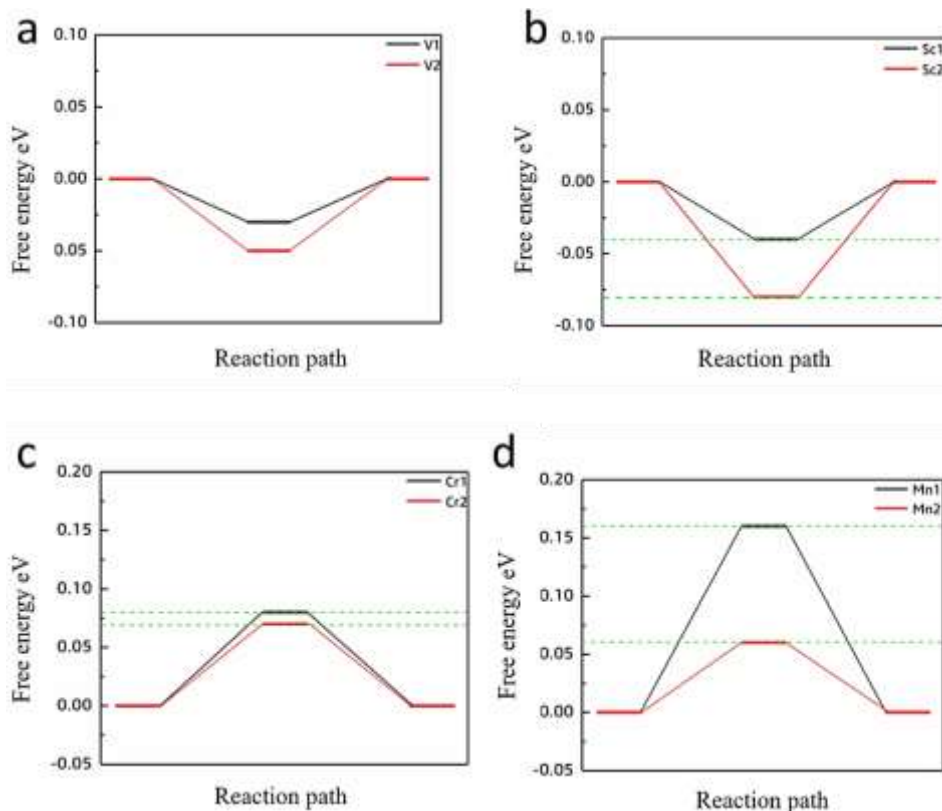


Figure 6. Comparison of free energy at different positions (a: free energy at different positions of V, b: free energy at different positions of Sc, c: free energy at different positions of Cr, d: free energy at different positions of Mn)

In Figure a, the free energy of V in top position is -0.03 eV, and the free energy in hollow position is -0.05 eV, so the energy curves of V in top position and hollow position are actually very close to each other, and we can see that the hollow position of V is below the energy of top position in the figure, which is that the energy required for hydrogen detachment in the process of hydrogen detachment when V is located in the hollow position is a little bit more. This is because it takes more energy for hydrogen to detach when V is in the hollow position. This is because it takes more energy to detach hydrogen from V in the hollow position. If the hydrogen is not detached in time, hydrogen poisoning will occur, so the top position of V is better than the hollow position.

In Fig. b, we can see that similar to Figure a, Sc's hollow position is below the energy of the top position but the free energy of Sc in the top position is -0.04eV, and the free energy in the hollow is -0.08eV, so the same as the law of V above, the top position of Sc is superior to the hollow, and the free energy of the two positions is greater than the V in the comparison, so the catalytic efficiency of V is greater than that of Sc. In Fig. c, we can see that the free energy of Cr is greater than 0 in both positions, and the hollow position is below the energy of the top position, the free energy of Cr is 0.08eV in the top position, and the free energy of Cr is 0.07eV in the hollow position, which is different from the principle above, the higher the energy when the free energy is greater than 0 means that the energy required in the hydrogen adsorption will be higher, therefore, Cr is worse than the hollow in the top position. Therefore, the top position of Cr is worse than the hollow position, because it takes more energy to make hydrogen adsorption. In Fig. d, we can see that the free energy of Mn in top position is 0.16 eV, and that of Mn in hollow position is 0.06 eV, because the values of free energy are greater than 0. Therefore, the same law as that of Cr above, the free energy of Mn in hollow position is smaller than that of top position, and so the free energy of Mn in top position is also worse than that in hollow position.

Therefore, we statistically show that the best catalytic performance is the embedded V metal sulfide, no matter the top site or the hollow site. The worst catalytic performance is the embedded Ti metal sulfide.

We got the conclusion in the previous section that the best catalytic performance is embedded V-metal sulfides and the worst catalytic performance is embedded Ti-metal sulfides, we in order to determine the main influences on the catalytic performance, we first carry out the rate analysis, we need to use the formula of Arrhenius formula, the formula is as follows:

$$k = Ae^{-Ea/RT} \quad (2)$$

k denotes the rate we want to get, A is a constant called the pre-factor, Ea we use the free energy ΔG from above, R is the molar gas constant we take the approximate value 8.314 in our calculations, T is the thermodynamic temperature.

Because the metal compound catalysts we used in the course of our experiments produce compounds with S at both top and hollow sites during the reaction, the free energy of Pt metal is known to be -0.09 eV according to the data, so we chose to use the metal compounds as catalysts in order to be able to find a replacement for the Pt metal catalysts to compare the hydrogen precipitation rate with the Pt metal catalysts and chose the best catalytic performance of V metal sulfide and the worst catalytic performance of Ti metal sulfide after inlaying. The best catalytic performance of V metal sulfide and the worst catalytic performance of Ti metal sulfide after inlaying were used for the calculation using the Arrhenius formula above, where A is a constant that does not affect the relative magnitude of the calculation results and need not be involved in the calculation process. The results of calculating the catalytic rate are shown in Table below. In the Table below the numbers 1 and 2 indicate that the metal atoms are located at the top and hollow sites of S, respectively, and the metal atoms represent the rate constants.

Table

RATE CONSTANTS AT DIFFERENT TEMPERATURES

$T(K)$	Pt	$V1$	$V2$	$Ti1$	$Ti2$
300	0.9633	0.9876	0.9794	0.6201	0.5802
400	0.9723	0.9907	0.9845	0.6988	0.6648
500	0.9778	0.9925	0.9876	0.7507	0.7214
600	0.9815	0.9938	0.9897	0.7875	0.7617
700	0.9841	0.9947	0.9911	0.8148	0.7919
800	0.9861	0.9953	0.9922	0.8359	0.8154

In the above table, because our normal reaction process are at room temperature 300 K as can clearly see the rate constant with the increase in temperature and increasing, in which we choose a better embedded V metal sulfide no matter in the top position or hollow position of the rate is greater than the reaction rate of Pt metal catalysts and embedded Ti metal sulfide in both positions than the Pt metal catalysts of the reaction rate is small, so we initially judged that we can choose embedded V metal sulfide as a replacement for the Pt metal catalysts catalyst materials.

Through the above analysis of the catalytic performance factors, we found that the bond length and charge of metal atoms are not the main factors affecting their catalytic performance, so we next carry out the density of states analysis, the density of states is the result of the visualization of the energy band structure as we know it, and we can use the Materials studio software to carry out the energy band analysis of the metal atoms and the hydrogen atoms that we selected, so that we can get the different distributions of electrons in the s orbitals and d orbitals. In the charge analysis above, we have selected the embedded Ti metal sulfide with the worst catalytic performance and the embedded V metal sulfide with the best catalytic performance, in which the free energy of Ti in the top position is -1.15 eV, and that in the hollow position is -1.31 eV. There is a big difference in the free energies of the two positions, and in order to investigate the reason for this difference, we use the software's In order to study the reason for this difference, we used the analysis function of the software to analyze the energy bands of Ti atoms and hydrogen atoms embedded in the top and hollow sites, and the orbital analysis diagrams are shown in Figure 7 below.

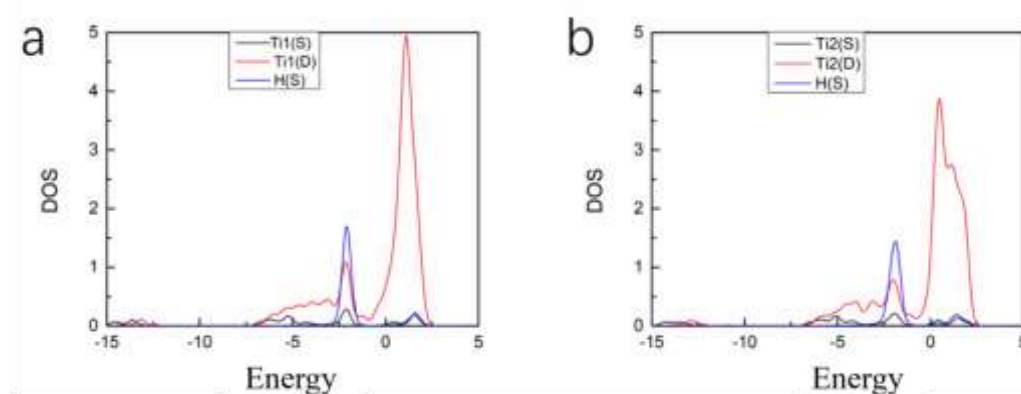


Figure 7. Density state analysis of Ti (a: Ti embedded in top site, b: Ti embedded in hollow site)

In the figure, in order to show clearly, we will be located in the top position of the Ti atom labeled as Ti1, will be located in the hollow of the Ti atom labeled as Ti2, the left axis is the density of states, the lower axis is the energy. We look at the upper right scale of the figure shows that the black curve is the s-orbital curve of Ti, the red curve is the d-orbital curve of Ti, and the blue curve is the s-orbital curve of H. Next, we first analyze the a-figure, in which the highest peak of the blue curve (the s-orbital of H) corresponds to the peak of the second peak of the red curve (Ti),

indicating that the magnitude of the free energy of the Ti atom located in the top position is controlled by these two peaks. We localize the two peaks, and the energy coordinate corresponding to the peak of the blue curve (s orbital of H) is at -2.08 eV, and the energy coordinate corresponding to the peak of the red curve (Ti) is at -2.16 eV. We now look at the b plot, which has the same labeling of the curves except that the Ti atom is labeled Ti2 when it is located in the hollow, and the blue curve (s orbital of H) has the same labeling of the curves. The highest peak of the blue curve (s orbital of H) corresponds to the peak of the third peak of the red curve (Ti), again indicating that the magnitude of the free energy of Ti when it is in the hollow position is controlled by these two peaks. We also localize the peaks of the blue curve (S orbital of H) at -1.89 eV and the peak of the red curve (Ti) at -2.03 eV, and compare the two sets of energy coordinates, and find that the energy coordinates of Ti metal embedded in the top position of S are larger than that of the top position of S, which is closer to the Fermi energy level bounded by 0 eV. We hypothesize that this is the reason why the free energy of the top site is better than that of the hollow site. In order to prove our current speculation, we perform the above operation on the V atom, which has good catalytic performance in both sites above, and whose free energy is -0.03 eV in the top site and -0.05 eV in the hollow site, and the orbital analysis diagrams of V in the top site and the hollow site are shown in Figure 8 below.

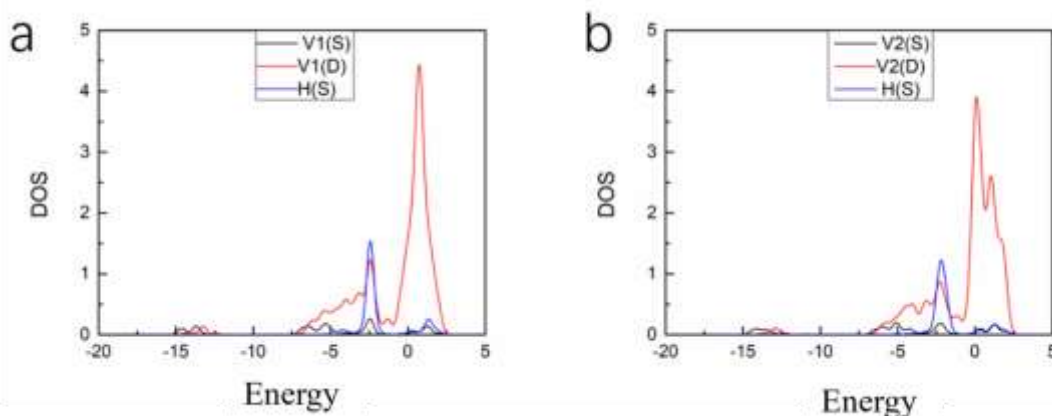


Figure 8. Density state analysis of V (a:V embedded in top site, b:V embedded in hollow site)

We repeat the above operation, in which we only need to change the name of the metal atom from Ti to V. We first analyze the a diagram, observing the curves, we find that the highest peak of the blue curve (s-orbital of H) corresponds to the peak of the second peak of the red curve (V) and the same as in the above result is that the highest peak of H is larger than the second peak of V. We also locate the energy coordinates of the blue curve (s-orbital of H) and the energy coordinates of the red curve (V).

The energy coordinates of the blue curve (s-orbit of H) and the red curve (V) are localized, and the energy coordinates of the blue curve (s-orbit of H) are -2.45 eV, and the energy coordinates of the red curve (V) are -2.39 eV, and the energy coordinates of V are -2.39 eV, and the energy coordinates of V are -2.45 eV, and the energy coordinates of V are -2.45 eV, and the energy coordinates of V are -2.39 eV, and the energy coordinates of V are -2.39 eV.

The energy coordinates of the blue curve (s-orbital of H) are -2.18 eV, and the energy coordinate of the red curve (V) is -2.28 eV. We find that the peak value of V and the peak value of H correspond to the value of Ti, which is smaller, and we can think that the smaller the value of the energy coordinate is, i.e., the farther away from the Fermi level, the closer the absolute value of the

free energy is to 0 eV, and the better the catalytic performance is, so the magnitude of free energy is related to the metal atoms, and the catalytic performance is better. Therefore, the size of the free energy is related to the density of states of metal and hydrogen atoms.

By analyzing and comparing the adsorption capacity of adsorbing a single hydrogen atom when metal atoms are located at different positions in metal sulfides, it is found that the free energies of metal atoms located at the top position and at the hollow position of S and the free energies of different metal doping are different, and that the adsorption capacity can be adjusted by doping with different metals and by controlling the doping is the position of metal atoms. When a hydrogen atom is adsorbed, the magnitude of free energy is in the order of $\text{Cu} > \text{Ni} > \text{Co} > \text{Fe} > \text{Mn} > \text{Cr} > \text{V} > \text{Sc} > \text{Zn} > \text{Ti}$ for the top site of S, and in the order of $\text{Cu} > \text{Ni} > \text{Co} > \text{Cr} > \text{Mn} > \text{V} > \text{Sc} > \text{Zn} > \text{Fe} > \text{Ti}$ for the hollow site of S. Then we find that the free energies of different metal doped at the top site of S and different metal doped at the hollow site of S are different. The free energy of a metal in the top site of S is larger than that of a metal in the hollow site of S.

Mechanistic analysis of the configurations revealed that the rate of metal sulfides with embedded V was found to be higher than the catalytic rate of the Pt catalyst by rate analysis of the configurations, and the rate increased with increasing temperature. After that, bond length analysis was performed on the conformations and we analyzed the fitted curves of bond length and free energy and found that there is no linear relationship between bond length and free energy, which may be due to the coexistence of ionic and covalent bonds. We then performed charge analysis on the conformations and obtained the conclusion that the effect of electrostatic force on the adsorption energy is not absolute by using the embedded V-metal sulfide, which has the best hydrogen-dissolving catalytic performance, and the embedded Ti-metal sulfide, which has the poorer hydrogen-dissolving catalytic performance, for comparison. The density of states analysis of the configuration was carried out, and the result obtained is that we can consider that the smaller the value of the energy coordinate is, the closer the absolute value of the free energy is to 0. Therefore, the magnitude of the free energy is related to the density of states of the metal atoms and hydrogen atoms. The feasibility of metal sulfides as hydrogen precipitation electrodes was confirmed, especially the embedded V metal sulfides, which have superior catalytic properties and stability.

References:

1. Bello, M. O., & Ch'ng, K. S. (2024). Path to clean and sustainable energy from nuclear and renewable sources: Evidence from France. *Utilities Policy*, 88, 101764. <https://doi.org/10.1016/j.jup.2024.101764>
2. Liu, Z., Deng, Y., Wang, P., Wang, B., Sun, D., & Yu, B. (2024). Study on the gas-liquid two-phase flow patterns for hydrogen production from electrolytic water. *International Journal of Hydrogen Energy*, 60, 711-728. <https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2024.02.102>
3. Kumar, V., & Tiwari, A. K. (2024). Performance assessment of green hydrogen generation via distinct electrolytes dedicated to renewable energy. *Desalination*, 582, 117651. <https://doi.org/10.1016/j.desal.2024.117651>
4. Komander, K., Malinovskis, P., Pálsson, G. K., Wolff, M., & Primetzhofer, D. (2024). Accurate measurement of hydrogen concentration in transition metal hydrides utilizing electronic excitations by MeV ions. *International Journal of Hydrogen Energy*, 57, 583-588. <https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2024.01.032>
5. Danish, M. S. S. (2023). Exploring metal oxides for the hydrogen evolution reaction (HER) in the field of nanotechnology. *RSC Sustainability*, 1(9), 2180-2196. <https://doi.org/10.1039/D3SU00179B>

6. Xiang, M., Xu, Z., Wu, Q., Wang, Y., & Yan, Z. (2022). Selective electrooxidation of primary amines over a Ni/Co metal-organic framework derived electrode enabling effective hydrogen production in the membrane-free electrolyzer. *Journal of Power Sources*, 535, 231461. <https://doi.org/10.1016/j.jpowsour.2022.231461>
7. Ali, Z., Iqbal, M. Z., & Hegazy, H. H. (2023). Recent advancements in redox-active transition metal sulfides as battery-grade electrode materials for hybrid supercapacitors. *Journal of Energy Storage*, 73, 108857. <https://doi.org/10.1016/j.est.2023.108857>
8. Liu, L., Li, H., Jiang, S., Zhao, Q., & Jiang, T. (2024). Design of high-performance transition metal sulfide electrode materials and its application in supercapacitors. *Journal of Power Sources*, 606, 234560. <https://doi.org/10.1016/j.jpowsour.2024.234560>
9. Yang, L., Yuan, X., Dong, Y., Qian, S., & Zhu, C. (2024). Hierarchical nanowires of MoS₂@ transition metal sulfide heterostructures for efficient electrocatalytic hydrogen evolution reaction. *Journal of Electroanalytical Chemistry*, 118342. <https://doi.org/10.1016/j.jelechem.2024.118342>
10. Tong, Y., Hou, Y., Zhang, Z., Yan, L., Chen, X., Zhang, H., ... & Li, Y. (2023). Current progress of metal sulfides derived from MOFs for photocatalytic hydrogen evolution. *Applied Catalysis A: General*, 119387. <https://doi.org/10.1016/j.apcata.2023.119387>

Список литературы:

1. Bello M. O., Ch'ng K. S. Path to clean and sustainable energy from nuclear and renewable sources: Evidence from France // *Utilities Policy*. 2024. V. 88. P. 101764. <https://doi.org/10.1016/j.jup.2024.101764>
2. Liu Z., Deng Y., Wang P., Wang B., Sun D., Yu B. Study on the gas-liquid two-phase flow patterns for hydrogen production from electrolytic water // *International Journal of Hydrogen Energy*. 2024. V. 60. P. 711-728. <https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2024.02.102>
3. Kumar V., Tiwari A. K. Performance assessment of green hydrogen generation via distinct electrolytes dedicated to renewable energy // *Desalination*. 2024. V. 582. P. 117651. <https://doi.org/10.1016/j.desal.2024.117651>
4. Komander K., Malinovskis P., Pálsson G. K., Wolff M., Primetzhofer D. Accurate measurement of hydrogen concentration in transition metal hydrides utilizing electronic excitations by MeV ions // *International Journal of Hydrogen Energy*. 2024. V. 57. P. 583-588. <https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2024.01.032>
5. Danish M. S. S. Exploring metal oxides for the hydrogen evolution reaction (HER) in the field of nanotechnology // *RSC Sustainability*. 2023. V. 1. №9. P. 2180-2196. <https://doi.org/10.1039/D3SU00179B>
6. Xiang M., Xu Z., Wu Q., Wang Y., Yan Z. Selective electrooxidation of primary amines over a Ni/Co metal-organic framework derived electrode enabling effective hydrogen production in the membrane-free electrolyzer // *Journal of Power Sources*. 2022. V. 535. P. 231461. <https://doi.org/10.1016/j.jpowsour.2022.231461>
7. Ali Z., Iqbal M. Z., Hegazy H. H. Recent advancements in redox-active transition metal sulfides as battery-grade electrode materials for hybrid supercapacitors // *Journal of Energy Storage*. 2023. V. 73. P. 108857. <https://doi.org/10.1016/j.est.2023.108857>
8. Liu L., Li H., Jiang S., Zhao Q., Jiang T. Design of high-performance transition metal sulfide electrode materials and its application in supercapacitors // *Journal of Power Sources*. 2024. V. 606. P. 234560. <https://doi.org/10.1016/j.jpowsour.2024.234560>

9. Yang L., Yuan X., Dong Y., Qian S., Zhu C. Hierarchical nanowires of MoS₂@ transition metal sulfide heterostructures for efficient electrocatalytic hydrogen evolution reaction // Journal of Electroanalytical Chemistry. 2024. P. 118342. <https://doi.org/10.1016/j.jelechem.2024.118342>
10. Tong Y., Hou Y., Zhang Z., Yan L., Chen X., Zhang H., Li Y. Current progress of metal sulfides derived from MOFs for photocatalytic hydrogen evolution // Applied Catalysis A: General. 2023. P. 119387. <https://doi.org/10.1016/j.apcata.2023.119387>

*Работа поступила
в редакцию 18.05.2024 г.*

*Принята к публикации
24.05.2024 г.*

Ссылка для цитирования:

Yang He, Kudashev S. Design of Metal Sulfide Electrode for Hydrogen Production by Electrolysis // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №6. С. 284-295. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/32>

Cite as (APA):

Yang, He, & Kudashev, S. (2024). Design of Metal Sulfide Electrode for Hydrogen Production by Electrolysis. *Bulletin of Science and Practice*, 10(6), 284-295. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/32>

UDC 621.644

https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/33

WAYS TO PROTECT EQUIPMENT FROM HYDRAULIC SHOCK

©*Fang Yilin*, ORCID: 0009-0008-6217-0749, Ogarev Mordovia State University,
Saransk, Russia, hey_ffylin@163.com

©*Kudashev S.*, SPIN-code: 4763-0003, Ph.D., Ogarev Mordovia State University,
Saransk, Russia, kudashev@mail.ru

СПОСОБЫ ЗАЩИТЫ ОБОРУДОВАНИЯ ОТ ГИДРАВЛИЧЕСКОГО УДАРА

©*Фан Илья*, ORCID: 0009-0008-6217-0749, Национальный исследовательский Мордовский
государственный университет им. Н.П. Огарева, г. Саранск, Россия, hey_ffylin@163.com

©*Кудашев С. Ф.*, SPIN-код: 4763-0003, канд. техн. наук, Национальный исследовательский
Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарева,
г. Саранск, Россия, kudashev@mail.ru

Abstract. The hydraulic equipment is experiencing damage to its components and even the mechanical equipment owing to hydraulic shock induced by a sudden rise in load, resulting in a step reaction in the hydraulic system. An analysis of the hydraulic system is conducted to protect the equipment from the detrimental effects of hydraulic shock. This analysis includes examining components such as the hydraulic damper, centrifugal pump, accumulator, control valve, and others. The primary function of the power component is to mitigate hydraulic stress by altering the pump's flow rate. The control element initiates the reversing of the valve in the hydraulic system in order to mitigate hydraulic shock. The auxiliary components primarily concentrate on enhancing the efficiency of the accumulator and maximizing the synergistic utilization of damping components. By adjusting the input value, one may regulate the flow rate and pressure of the system. The discussion revolves around finding the most efficient frequency in the shortest amount of time.

Аннотация. Гидравлическое оборудование испытывает повреждения своих компонентов и даже механического оборудования из-за гидравлического удара, вызванного внезапным увеличением нагрузки, что приводит к ступенчатой реакции в гидравлической системе. Проводился анализ гидравлической системы для защиты оборудования от вредного воздействия гидравлического удара. Этот анализ включает изучение таких компонентов, как гидравлический демпфер, центробежный насос, аккумулятор, регулирующий клапан и другие. Основная функция компонента питания заключается в уменьшении гидравлического напряжения путем изменения расхода насоса. Элемент управления инициирует обратную сторону клапана в гидравлической системе для смягчения гидравлического удара. Вспомогательные компоненты в первую очередь направлены на повышение эффективности аккумулятора и максимизацию синергетического использования демпинговых компонентов. Регулируя входное значение, можно регулировать расход и давление системы. Дискуссия вращается вокруг поиска наиболее эффективной частоты в кратчайшие сроки.

Keywords: hydraulic shock, hydraulic system, properties research, energy chain calculation.

Ключевые слова: гидравлический удар, гидравлическая система, исследования свойств, расчет энергетической цепи.



Within the hydraulic system, frequent occurrences of high-pressure and variable-load working situations can lead to a lack of smoothness in the operation. Hence, it is imperative to configure the damping element settings of the system to not only fulfill the requirements of system throttle, pressure regulation, and other functions, but also to accomplish the objectives of system speed and pressure control [1]. Additionally, it is crucial to achieve the buffer and vibration damping function in order to address system movement issues, enhance system reliability, and ensure optimal handling. Hydraulic shock is the term used to describe a sudden increase in hydraulic pressure within a hydraulic circuit [2]. This spike in pressure leads to high peaks and is typically accompanied by vibration and noise. As a result, certain hydraulic components may malfunction, leading to equipment damage. The occurrence of hydraulic shock in the operation of different machinery is a common and inherent phenomenon. It is triggered by mechanical vibrations, ruptures in hydraulic lines, and the water hammer effect. The hydraulic shock phenomenon occurs due to a multitude of factors, encompassing a range of issues. Recently, scholars have suggested many methods to prevent hydraulic shock, mostly by focusing on the components of the hydraulic system [3].

The hydraulic system comprises hydraulic dampers, centrifugal pumps, accumulators, control valves, and several other components. A hydraulic damper is a mechanism designed to mitigate the effects of vibration and shock by absorbing them and regulating the velocity and displacement of the linked equipment. Additionally, it serves as a safeguarding mechanism that counterbalances displacements resulting from thermal expansion and contraction of the equipment [5]. It is crucial for maintaining system stability. Simultaneously, hydraulic dampers and damping holes regulate the flow to decelerate alterations and minimize oscillation.

Centrifugal pumps are fluid devices that operate based on the principle of centrifugal force. The primary body of the centrifugal pump is composed of two main components: the impeller and the worm shell. Compared to other types of fluid machinery, the structure of the centrifugal pump is comparatively uncomplicated [4]. The primary areas of research in the field of pumps are focused on enhancing stability, prolonging service life, and reducing energy usage. Prior to activation, it is necessary to ensure that the pump casing and suction pipe are completely filled with water. Once this is done, the motor can be started, causing the pump shaft to drive the impeller and initiate a rapid rotating motion of the water. The water undergoes centrifugal movement as it is propelled towards the outer edge of the impeller. This occurs through the vortex-shaped pump casing and flow channel, ultimately entering the pressurized water pipeline of the pump.

Hydraulic accumulators play three primary functions within the broader hydraulic system. There are three major purposes for a hydraulic accumulator: as an auxiliary power source, to compensate for leaks and maintain system pressure, and to absorb the impact pressure or pulsing pressure of the hydraulic pump [6]. The hydraulic impactor's impact piston is specifically designed for reciprocating motion inside the workflow. The piston only does external work during the stroke, while the return stage is only dedicated to preparing for the next stroke. During the return movement, the hydraulic pump is unable to provide enough hydraulic oil to meet the required amount for the piston's stroke. As a result, the entire system temporarily stores the excess oil in the accumulator. This is done to reduce the resistance during the return process. When the piston returns, the oil is discharged back into the tank of the accumulator. This not only improves the system's efficiency but also allows the accumulator to absorb any hydraulic shocks caused by sudden stops or reversals of the hydraulic cylinder, sudden closures or reversals of the reversing valve, or sudden stops of the hydraulic pump. This helps prevent damage to the system's components by avoiding excessively high system pressure.

The control valve facilitates the transmission and regulation of power in the hydraulic system by means of throttling and overflow [7]. However, this process results in significant energy loss inside the hydraulic system, manifesting as throttling loss and overflow loss, ultimately being converted into heat energy in the form of oil. The purpose of this part is to elucidate the hydraulic and heat transport phenomena by employing differential equations. To describe the process, begin by constructing an energy circuit and formulating the equation [0]. Then, input and output the energy through a black box and calculate the equation using the black box [0]. Next, write the image equation and derive the equation for complex resistance. Identify the coefficient and establish the frequency function of the energy circuit. Differentiate the real and imaginary parts of the complex resistance. Finally, based on this information, compute the amplitude-frequency characteristics and phase-frequency characteristics. The graph and conclusion are derived from the computed findings of amplitude-frequency characteristics and phase-frequency characteristics. Figure 1 depicts the experimental setup for hydraulic dampening of the pump. The hot water or steam generated in the boiler 1 reaches the hydraulic accumulator 4 through the shock valve 2, the centrifugal pump 3 and the check valve 5. When the shock valve 2 is closed, the reverse wave of the water hammer will go along the chain: a centrifugal pump; a check valve; a hydraulic accumulator; the pipeline. At the same time, the pressure in the accumulator increases, and kinetic energy is converted into potential. The principle of operation of the installation is shown in Figure 2. The heat transfer principle is shown in Figure 5. Figure 2 displays the location where the hydraulic energy chain will be constructed.

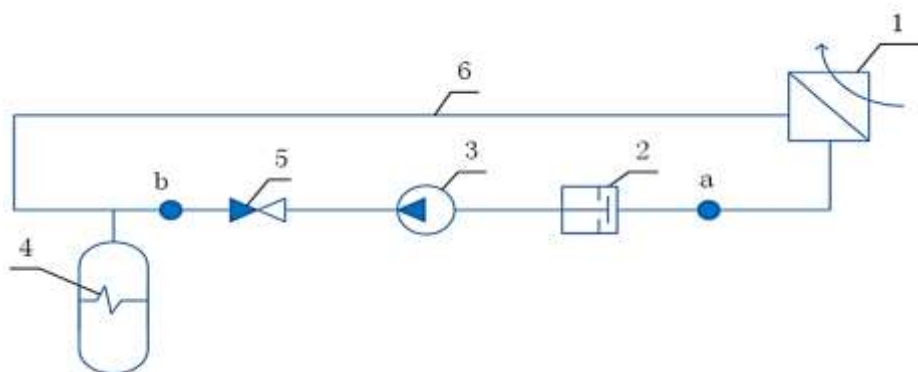


Figure 1. Experimental device for hydraulic dampening of the pump. 1-boiler; 2-shock valve; 3-centrifugal pump; 4-hydraulic accumulator; 5-check valve; 6-pipeline

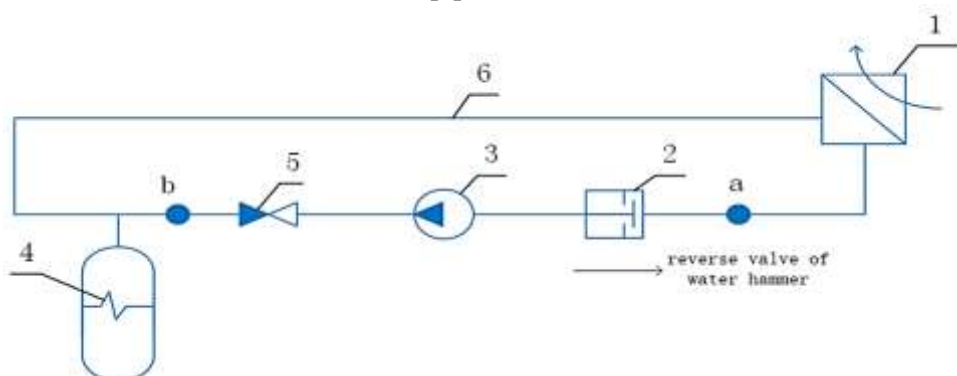


Figure 2. Plot for calculating the hydraulic energy circuit. 1-boiler; 2-shock valve; 3-centrifugal pump; 4-hydraulic accumulator; 5-check valve; 6-pipeline.

After filling the circuit with coolant, the centrifugal pump 3 turns on. When the set flow rate (over 1 m/s) is reached, the shock valve 2 closes. With the rapid closure of the impact valve 2, the

kinetic energy of the flow turns into potential energy, accompanied by an increase in pressure in front of the impact valve 2 (point a). Next, the wave of increased pressure will go in the opposite direction from point a to point b. Passing through the boiler 1, it will increase heat transfer, and before point b, it will be partially extinguished in the accumulator 4. As shown in Figure 3, in the course of the study, for a better understanding of the scheme, it was decided to study 2 characteristics of hydraulic and thermal, in order to better understand the nature of the forces arising and to more accurately determine the required parameters on the obtained model.

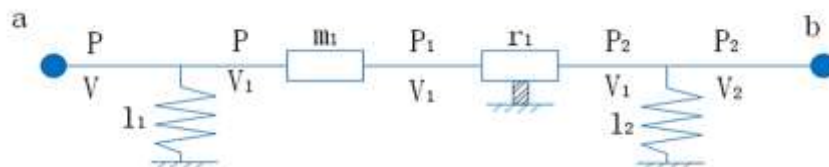


Figure 3. Hydraulic circuit.

The first is hydraulic, which takes into account elastic properties of a spring with pliability l_1 (pliability is the inverse of elasticity), inertial properties of a liquid by mass m_1 , pressure losses in the pipeline by means of active resistance r_1 . The third part is the centrifugal pump, and elastic properties of the spring with pliability l_1 (pliability is the value of the inverse elasticity) cylinder walls by active resistance. The first power circuit analyzes the hydraulic properties when the shock valve closes. This circuit comprises 2 components. The circuit link equations:

$$\begin{cases} P = m_1 \dot{V}_1 + r_1 V_1^2 + P_2 \\ V = l_1 \dot{P} + l_2 \dot{P}_2 + V_2 \end{cases} \quad (1)$$

Black box:



Figure 4. Black box for hydraulic energy circuit

Inside this system, it is imperative to compute not only the energy flow inside the hydraulic circuit, but also the energy transfer associated with heat. Figure 5 illustrates the section of the setup where heat transfer occurs.

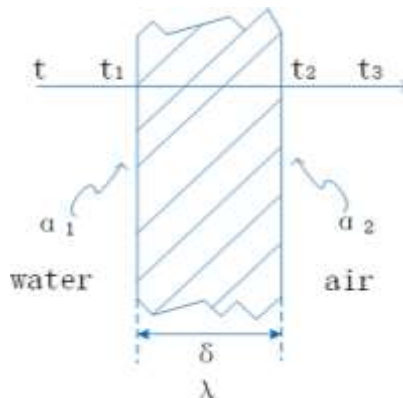


Figure 5. Part of the heat transfer plant. t - the temperature of hot water; t_1 , t_2 - wall temperature; t_3 - the temperature of the air; α_1 - convective heat transfer coefficient of water and left wall; α_2 - convective heat transfer coefficient of air and right wall; δ - the thickness of the wall surface; λ - Thermal conductivity of the wall

When the hot water flows, the convective heat transfer coefficient between the water and the left wall is h_1 , and the temperature of t is greater than t_1 , so the wall absorbs the heat brought by the hot water, and the wall temperature rises. When the temperature rises to t_1 , the surface temperature of the left wall is stable. The thickness of the wall is λ , and the heat is transmitted from the left wall to the right wall by means of heat conduction. When the temperature rises to t_2 , the surface temperature of the right wall reaches a stable state. The right wall carries out convective heat transfer with the air, and the convective heat transfer coefficient is h_2 . Through convective heat transfer, heat is transferred to the air until the air temperature t_3 reaches a stable state.

Calculate the convective heat transfer thermal resistance r_1 :

$$r_1 = \frac{1}{\alpha_1 F} \tag{2}$$

Calculate the convective heat transfer thermal resistance r_2 :

$$r_2 = \frac{\delta}{\lambda F} \tag{3}$$

Calculate the convective heat transfer thermal resistance r_3 :

$$r_3 = \frac{1}{\alpha_2 F} \tag{4}$$

Total thermal conductivity k :

$$k = \frac{1}{r_1 + r_2 + r_3} = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_1 F} + \frac{\delta}{\lambda F} + \frac{1}{\alpha_2 F}} \tag{5}$$

Fig. 6. displays the energy flow within the heat transfer circuit.

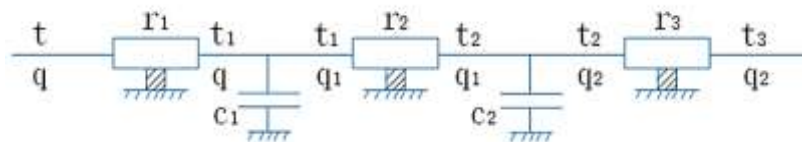


Figure 6. Heat transfer energy circuit

The circuit link equations:

$$\begin{cases} t = r_1 q + r_2 q_1 + r_3 q_2 + t_3 \\ q = c_1 t_1 + c_2 t_2 + q_2 \end{cases} \tag{6}$$

The input and output of the energy chain for thermal calculation are presented in the form of a “black” box. As shown in Figure 7.



Figure 7. Black box for heat transfer

The amplitude-frequency function of the energy loop is shown as follows:

$$A(j\Omega) = \sqrt{\text{Re}(j\Omega)^2 + \text{Im}(j\Omega)^2} \quad (7)$$

The phase frequency function of the energy loop is shown as follows:

$$\varphi(j\Omega) = -\text{arctg} \frac{\text{Im}(j\Omega)}{\text{Re}(j\Omega)} \quad (8)$$

About the frequency characteristic of constructing circuit, three parameters are changed to discuss.

The known conditions:

P - pressure, kPa; V - volume flow, l/s [liter per second]; r_1 - active resistances, $[kPa \cdot s^2 / lit]$; m_1 - mass of liquid, [kg]; l_1, l_2 - hydraulic compliance, $[lit \cdot s / Pa]$, 1 litre = 10^{-3} metre

Parameter are calculated or found from the experiment.

Are set by the input power of the circuit, for example $n_0 = 300$ W, as well as the inlet pressure $P_0 = 100$ kPa.

Hire the pressure loss on the active resistance is assumed $5 \pm 10\%$. The limit of change is accept, $\Omega = 1 \dots 10 \text{ rad} / s$. The circuit parameters are shown in Table 1.

Table 1

CIRCUIT PARAMETERS

m_1, kg	$r_1, [kPa \cdot s^2 / lit]$	$l_1, [lis \cdot s / Pa]$	$l_2, [lis \cdot s / Pa]$	P_{30}, kPa	$V_{30}, lit / s$
15	1.11	0.006	0.006	100	3
15	1.11	0.006	0.012	100	3
15	1.11	0.006	0.018	100	3

Dependency graphs are plotted based on the input values. For the best perception of graphs values are taken only those that affect the dependence. The values obtained for the first stage of the energy circuit are shown in Table 2.

Table 2

RECEIVED INFORMATION FOR HYDRAULIC

Ω	$Aj\Omega 1$	$\varphi j\Omega 1$	$Aj\Omega 2$	$\varphi j\Omega 2$	$Aj\Omega 3$	$\varphi j\Omega 3$
1	79.4657	-1.3146	53.8128	-0.8919	40.6789	-0.6541
2	65.4680	-4.3253	47.0320	-3.1108	36.6857	-2.3699
3	31.3059	-26.4915	26.7390	-22.4098	23.1995	-19.1536
4	133.9647	35.9101	228.3219	89.4271	135.1366	-36.4742
5	658.9842	-29.5785	135.9062	-5.8411	74.9429	-3.2893
6	297.2780	-4.8446	106.8818	-1.7378	65.1218	-1.1074
7	235.0341	-1.9376	97.5300	-0.8020	61.5242	-0.5433
8	210.7065	-1.0223	93.0622	-0.4498	59.7158	-0.3193
9	198.0383	-0.6207	90.5030	-0.2822	58.6519	-0.2090
10	190.4031	-0.4109	88.8736	-0.1905	57.9634	-0.1471

Based on the results of the calculation, the graphs of the amplitude frequency response and phase-frequency response and frequency response of the circuit are constructed. Further in these graphs are under construction:

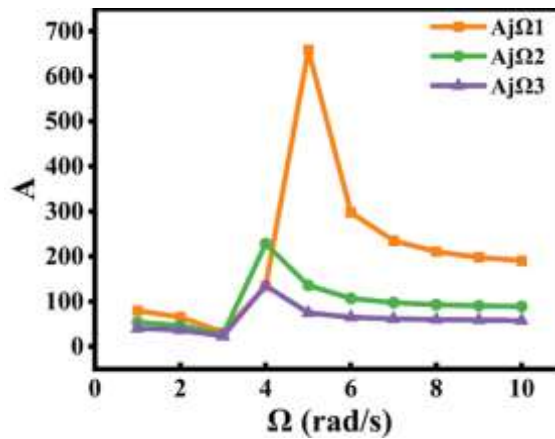


Figure 1. Amplitude frequency response

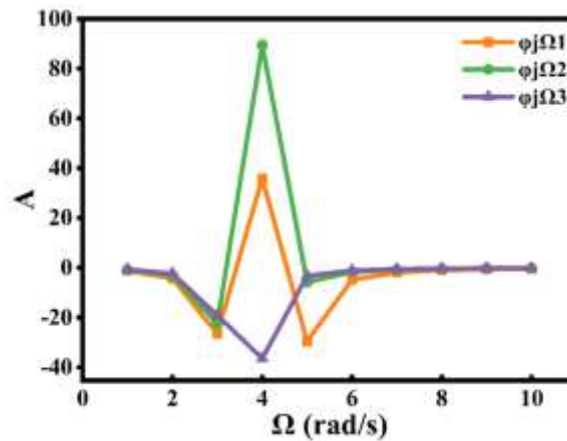


Figure 2. Phase frequency response

For power circuits of the heat transfer calculations are conducted similarly and are written in table 4. The thermal properties parameters used for calculations are shown in Table 3..

Table 3

PHYSICAL PROPERTY PARAMETER [10]

medium	temperature	μ	Pr	C_p	λ
Water (95°C-70°C)	90	0.3145	1.97	4.205	0.673
	80	0.3544	2.23	4.196	0.6669
	70	0.404	2.57	4.188	0.6595
Wall (68°C-60°C)	68	0.4165	2.656	4.187	0.65774
	65	0.43525	2.785	4.1855	0.6551
	60	0.4665	3	4.183	0.6507

Table 4

RECEIVED INFORMATION FOR HEAT TRANSFER

$r_1, [kPa \cdot s^2 / lit]$	$r_2, [kPa \cdot s^2 / lit]$	$r_3, [kPa \cdot s^2 / lit]$	$c_1, [l/s \cdot ^\circ C]$	$c_2, [l/s \cdot ^\circ C]$
0.000288	7.1429×10^{-6}	3.33×10^{-2}	0.001911	0.001911
0.000861	7.1429×10^{-6}	3.33×10^{-2}	0.002797	0.002797
0.001504	7.1429×10^{-6}	3.33×10^{-2}	0.004188	0.004188

The dependency graph is drawn based on input values. For optimal graph perception, take only those values that affect dependencies. The obtained values for the first stage of heat transfer are shown in Figure 10.

Table 2

VALUE AMPLITUDE FREQUENCY RESPONSE FOR ENERGY CIRCUIT

Ω	$A_{j\Omega 1}$	$\varphi_{j\Omega 1}$	$A_{j\Omega 2}$	$\varphi_{j\Omega 2}$	$A_{j\Omega 3}$	$\varphi_{j\Omega 3}$
1	0.0336	5.53737E-07	0.0342	7.00E-06	0.0348	3.13E-05
2	0.0336	1.10747E-06	0.0342	1.40E-05	0.0348	6.26E-05
3	0.0336	1.66121E-06	0.0342	2.10E-05	0.0348	9.39E-05
4	0.0336	2.21495E-06	0.0342	2.80E-05	0.0348	1.25E-04
5	0.0336	2.76869E-06	0.0342	3.50E-05	0.0348	1.57E-04
6	0.0336	3.32242E-06	0.0342	4.20E-05	0.0348	1.88E-04
7	0.0336	3.87616E-06	0.0342	4.90E-05	0.0348	2.19E-04
8	0.0336	4.4299E-06	0.0342	5.60E-05	0.0348	2.51E-04
9	0.0336	4.98363E-06	0.0342	6.30E-05	0.0348	2.82E-04
10	0.0336	5.53737E-06	0.0342	7.00E-05	0.0348	3.13E-04

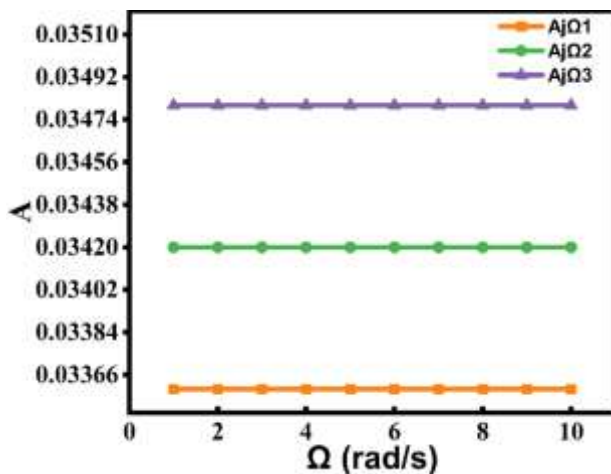


Figure 3. Amplitude frequency response

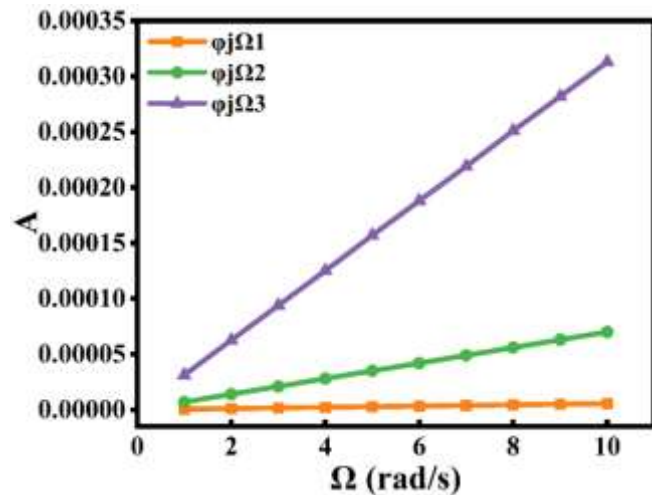


Figure 4. Phase frequency response.

The text discusses the issues related to the work and proposes potential solutions. A detailed description of the operational principle of the experimental device is presented together with a constructive scheme. The schematic diagram of the device's power circuit is created, with detailed explanations for each connection. Mathematical transformation of the power circuit yields complex impedance, frequency response function, amplitude-frequency characteristic, and phase-frequency characteristic. The circuit's frequency response is analyzed.

The experimental setup description is finished, and energy circuits for hydraulics and heat transfer are assembled.

Hydraulic energy circuits consider characteristics such as pressure, volume flow, hydraulic losses, hydraulic resistance, and hydraulic mass. Energy circuits for heat transfer consider characteristics such as mass flow rate, temperature, thermal resistance, and thermal power.

Displayed in Figure 1 and 2. When modeling the hydraulic power circuit, it was observed that as the frequency increases, the frequency response of the hydraulic circuit also increases and rapidly reaches its optimal value, causing the amplitude to drop. As the frequency rises, the pressure drop in the PFC of the hydraulic circuit decreases.

Figure 3 and 4 demonstrate that the frequency response of the hydraulic circuit diminishes as the frequency increases, resulting in consistent pulsations throughout the modeling of heat transfer in the energy circuit.

The generated graphs allow for tracing the relationship between two distinct attributes. The graph illustrates that for a specific r value, we reach the frequency peak more rapidly.

References:

1. Liu Y., Zhang J., Yu X., Qiu W., Liu Z. Mechanism and quantitative criterion of free vibration characteristics of hydraulic systems using the water hammer reflection coefficient // *Communications in Nonlinear Science and Numerical Simulation*. 2024. V. 133. P. 107959. <https://doi.org/10.1016/j.cnsns.2024.107959>
2. Wang C., Wang J., Guo Q., Ren X., Cao Y., Jiang D. Fixed-time adaptive neural control of electro-hydraulic system with model uncertainties: Theory and experiments // *Control Engineering Practice*. 2024. V. 147. P. 105931. <https://doi.org/10.1016/j.conengprac.2024.105931>
3. Lu Y., Tan L. Design method based on a new slip-diffusion parameter of centrifugal pump for multiple conditions in wide operation region // *Energy*. 2024. P. 130796. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2024.130796>
4. Lv G., Yang X., Gao Y., Wang S., Xiao J., Zhang Y., Yang H. Investigation on fretting Wear performance of laser cladding WC/Co06 coating on 42CrMo steel for hydraulic damper // *International Journal of Refractory Metals and Hard Materials*. 2023. V. 111. P. 106068. <https://doi.org/10.1016/j.ijrmhm.2022.106068>
5. Li Y., Liu D., Cui B., Lin Z., Zheng Y., Ishnazarov O. Studying particle transport characteristics in centrifugal pumps under external vibration using CFD-DEM simulation // *Ocean Engineering*. 2024. V. 301. P. 117538. <https://doi.org/10.1016/j.oceaneng.2024.117538>
6. Wang B., Cheng F. R., Tang X. Z. Research on the complete vehicle control strategy of the composite accumulator hydraulic hybrid power system // *Journal of Energy Storage*. 2023. V. 74. P. 109384. <https://doi.org/10.1016/j.est.2023.109384>
7. Li S., Deng G., Hu Y., Yu M., Ma T. Optimization of structural parameters of pilot-operated control valve based on CFD and orthogonal method // *Results in Engineering*. 2024. P. 101914. <https://doi.org/10.1016/j.rineng.2024.101914>
8. Levitsev, A. P., Kudashev, S. F., Makeev, A. N., & Lysyakov, A. I. (2014). Vliyanie impul'snogo rezhima techeniya teplonosatelya na koeffitsient teploperedachi v plastinchatom teploobmennike sistemy goryachego vodosnabzheniya. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*, (2), 89-89. (in Russian).
9. Levitsev, A. P., Makeev, A. N., Makeev, N. F., Narvatov, Ya. A., & Golyanin, A. A. (2015). Obzor i analiz osnovnykh konstruktsii udarnykh klapanov dlya sozdaniya gidravlicheskogo udara. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*, (2-2), 188-188. (in Russian).
10. Aleksandrov, A. A., & Grigor'ev, B. A. (2006). *Tablitsy teplofizicheskikh svoystv vody i vodyanogo para*. Moscow. (in Russian).

Список литературы:

1. Liu, Y., Zhang, J., Yu, X., Qiu, W., & Liu, Z. (2024). Mechanism and quantitative criterion of free vibration characteristics of hydraulic systems using the water hammer reflection coefficient. *Communications in Nonlinear Science and Numerical Simulation*, 133, 107959. <https://doi.org/10.1016/j.cnsns.2024.107959>

2. Wang, C., Wang, J., Guo, Q., Ren, X., Cao, Y., & Jiang, D. (2024). Fixed-time adaptive neural control of electro-hydraulic system with model uncertainties: Theory and experiments. *Control Engineering Practice*, 147, 105931. <https://doi.org/10.1016/j.conengprac.2024.105931>
3. Lu, Y., & Tan, L. (2024). Design method based on a new slip-diffusion parameter of centrifugal pump for multiple conditions in wide operation region. *Energy*, 130796. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2024.130796>
4. Lv, G., Yang, X., Gao, Y., Wang, S., Xiao, J., Zhang, Y., ... & Yang, H. (2023). Investigation on fretting Wear performance of laser cladding WC/Co06 coating on 42CrMo steel for hydraulic damper. *International Journal of Refractory Metals and Hard Materials*, 111, 106068. <https://doi.org/10.1016/j.ijrmhm.2022.106068>
5. Li, Y., Liu, D., Cui, B., Lin, Z., Zheng, Y., & Ishnazarov, O. (2024). Studying particle transport characteristics in centrifugal pumps under external vibration using CFD-DEM simulation. *Ocean Engineering*, 301, 117538. <https://doi.org/10.1016/j.oceaneng.2024.117538>
6. Wang, B., Cheng, F. R., & Tang, X. Z. (2023). Research on the complete vehicle control strategy of the composite accumulator hydraulic hybrid power system. *Journal of Energy Storage*, 74, 109384. <https://doi.org/10.1016/j.est.2023.109384>
7. Li, S., Deng, G., Hu, Y., Yu, M., & Ma, T. (2024). Optimization of structural parameters of pilot-operated control valve based on CFD and orthogonal method. *Results in Engineering*, 101914. <https://doi.org/10.1016/j.rineng.2024.101914>
8. Левцев А. П., Кудашев С. Ф., Макеев А. Н., Лысяков А. И. Влияние импульсного режима течения теплоносителя на коэффициент теплопередачи в пластинчатом теплообменнике системы горячего водоснабжения // Современные проблемы науки и образования. 2014. №2. С. 89-89.
9. Левцев А. П., Макеев А. Н., Макеев Н. Ф., Нарватов Я. А., Голянин А. А. Обзор и анализ основных конструкций ударных клапанов для создания гидравлического удара // Современные проблемы науки и образования. 2015. №2-2. С. 188-188.
10. Александров А. А., Григорьев Б. А. Таблицы теплофизических свойств воды и водяного пара. М.: МЭИ, 2006. 168 с. EDN RZDEKT.

Работа поступила
в редакцию 22.04.2024 г.

Принята к публикации
28.04.2024 г.

Ссылка для цитирования:

Fang Yilin, Kudashev S. Ways to Protect Equipment from Hydraulic Shock // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №6. С. 296-305. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/33>

Cite as (APA):

Fang, Yilin, & Kudashev, S. (2024). Ways to Protect Equipment from Hydraulic Shock. *Bulletin of Science and Practice*, 10(6), 296-305. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/33>

UDC 628.91: 543.424.4

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/34>

DEVELOPMENT OF WIDE BANDGAP ONE-DIMENSIONAL MOF/TiO₂ PHOTONIC CRYSTAL AND ITS GAS-SENSING PROPERTIES

©**Tian Yu**, ORCID: 0009-0007-1416-841X, Jiangsu University of Science and Technology, Ogarev Mordovia State University, Zhenjiang, China, Saransk, Russia, ty990708@qq.com

©**Lysyakov A.**, ORCID: 0000-0002-4436-4995, SPIN-код: 9090-2451, Ph.D.,
Ogarev Mordovia State University, Saransk, Russia

©**Wang Haoyu**, Beijing Jiaotong University, Beijing, China

©**Xie Haoyu**, Northeast Electric Power University, Beijing, China

РАЗРАБОТКА ОДНОМЕРНОГО ФОТОННОГО КРИСТАЛЛА MOF/TiO₂ С ШИРОКОЙ ПОЛОСОЙ ПРОПУСКАНИЯ И ЕГО ГАЗОЧУВСТВИТЕЛЬНЫЕ СВОЙСТВА

©**Тянь Юй**, ORCID: 0009-0007-1416-841X, Цзянсуский университет науки и технологии, Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева, г. Чжэньцзян, Китай, г. Саранск, Россия, ty990708@qq.com

©**Лысяков А. И.**, ORCID: 0000-0002-4436-4995, SPIN-код: 9090-2451, канд. техн. наук, Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева, г. Саранск, Россия

©**Ван Хаоюй**, Пекинский транспортный университет, Пекин, Китай

©**Се Хаоюй**, Северо-восточный энергетический университет, Пекин, Китай

Abstract. Metal-organic framework (MOFs) materials are a type of coordination polymer that have seen significant breakthroughs in material science over the past decade. Because of their high specific surface area and porosity, they are widely used for gas adsorption, storage, and separation. Additionally, their structural tunability allows for a wide variety of MOFs, with more remarkable properties yet to be discovered as research continues. When MOFs are applied in photonic crystals, adjustments to their structure enable them to act as specific gas-sensitive materials, causing shifts in the photonic crystal's forbidden band after gas adsorption. This generates distinguishable signals for effective sensing. In conventional single-metal MOFs, doping with another metal to prepare photonic crystals increases defect size while reducing symmetry and simplicity, leading to more pronounced forbidden bands and improved sensing. Therefore, in this thesis, we aim to partially replace the chromium in MIL-101 with magnesium and then self-assemble it with titanium dioxide to prepare photonic crystals. This approach aims to leverage the exceptional properties of MOFs, resulting in photonic crystals with improved gas-specific recognition and sensitivity, further enhancing their gas-sensing capabilities.

Аннотация. Металлоорганическая каркасная структура материалов является типом координационных полимеров, которые за последнее десятилетие совершили значительный прорыв в материаловедении. Благодаря высокой удельной поверхности и пористости, они широко применяются для адсорбции, хранения и разделения газов. Кроме того, их структурная настраиваемость позволяет создавать широкий спектр металлоорганических каркасных структур, и по мере продолжения исследований, вероятно, будут обнаружены новые замечательные свойства. Когда металлоорганические каркасные структуры применяются в фотонных кристаллах, их изменение позволяет им действовать как специфические газочувствительные материалы, вызывая смещение запрещенной зоны

фотонного кристалла после адсорбции газа. Это создает различные сигналы для эффективного зондирования. В обычных монокристаллах с одним металлом легирование другим металлом при создании фотонных кристаллов увеличивает размер дефектов, снижая симметрию и упрощая структуру, что приводит к более выраженным запрещенным полосам и улучшенной чувствительности. Поэтому мы планируем частично заменить хром в MIL-101 на магний, а затем самостоятельно собрать его с диоксидом титана для получения фотонных кристаллов. Этот подход позволяет использовать исключительные свойства металлоорганических каркасных структур, что приводит к фотонным кристаллам с улучшенным распознаванием и чувствительностью к специфическим газам, что дополнительно повышает их газочувствительные возможности.

Keywords: one-dimensional photonic crystals, preparation of photonic crystals, gas sensing properties, laser reflectance spectroscopy.

Ключевые слова: одномерные фотонные кристаллы, получение фотонных кристаллов, газочувствительные свойства, лазерная отражательная спектроскопия.

A photonic crystal is a class of crystals with a unique structure resulting in specific electromagnetic wave propagation characteristics, notably a photonic band gap—a frequency range where waves cannot propagate through its periodic structure. Light within this range is reflected back to the original medium, creating a “forbidden band”. This property enables photonic crystals to selectively allow certain wavelengths to pass through while blocking others, making them valuable in sensing applications.

Metal-organic frameworks (MOFs) are a new class of porous crystalline materials with a three-dimensional structure, primarily consisting of two components: junctions and connecting bridges. Metal ions form the connecting points, while organic ligands create the bridges, resulting in a spatially extended 3D structure. MOFs represent a novel type of porous material alongside traditional zeolites and carbon nanotubes. Unlike traditional zeolites and carbon nanotubes, MOFs are composed of metal ions from transition elements in the periodic table and organic ligands, using self-assembly and doping methods. This combination forms a porous material with a regular periodic mesh structure. MOFs feature high porosity, low density, a large specific surface area, and regular pore channels with adjustable diameters. These characteristics provide a robust topological structure, versatility, and many other advantages [1].

In the previous research, J. Goel found a method to synthesize crystalline and hydrophilic CTF-HUST-A1 using a benzylamine-functionalized monomer. The choice of base reagent plays a significant role in enhancing crystallinity and hydrophilicity [2].

Z. Cheng found efficient visible-light-driven photocatalytic hydrogen evolution in phosphorus-doped covalent triazine-based frameworks [3].

In Y. Lin's research, DUT-67(Zr) was synthesized through a solvothermal route and used for photocatalytic selective synthesis of thioanisole under light illumination [4].

F. Drache did a research that ‘A postsynthetic treatment with diluted solutions of the inorganic acids HCl or H₂SO₄ was used to functionalize the eight-connected Zr-based metal–organic framework DUT-67. The position of chlorine in the crystal structure of DUT-67 after HCl treatment was determined by single-crystal X-ray diffraction analysis’ [5].

O. Kei discovered the mechanism behind the visible-light-induced oxygenation of benzene by the triplet excited state of 2,3-dichloro-5,6-dicyano-p-benzoquinone [6].

Y. Horiuchi has realized the catalytic oxidation of benzyl alcohol reaction with substituents of benzyl alcohol and malononitrile under the condition of temperature of 363 K, and UV irradiation by utilizing UiO-66 (Zr), the reaction rate has been greatly improved [7].

The high porosity and structural variability of metal-organic frameworks (MOFs) make them promising for drug slow-release applications [8].

Common methods of loading drugs into MOFs include: (1) incorporating drugs into the structure of MOFs; (2) adsorbing drugs into the pores of MOFs; and (3) using the drug molecule itself as a micro-unit structure within the target material. Horcagada, Gref, and colleagues successfully obtained various MOFs crystal structures by pairing and assembling iron (Fe) with multiple carboxylic acid ligands. By dispersing these MOFs into specific concentrations of drug solutions, the method of drug adsorption into the pore sizes of MOFs was achieved, leading to a class of highly effective anticancer drugs [9].

Meanwhile, MOFs, known for their high porosity and unique structural properties, have seen significant development in recent years. After conducting adsorption experiments on a wide range of MOFs obtained through different assembly methods, researchers have identified MOFs as promising candidates for hydrogen storage. Yaghi's research group discovered that the metal-organic framework MOF-5Zn4O (BDC)₃ demonstrated excellent performance in hydrogen storage [10].

Based on these, the thesis chooses to partially replace the chromium in MIL-101 with magnesium and then self-assemble with titanium dioxide to create photonic crystals. This approach leverages the excellent performance of metal-organic frameworks, improving the specific recognition and sensitivity of these photonic crystals to gases, with significant applications in gas sensing.

The most fundamental characteristic of photonic crystals is the photonic forbidden band, which prevents electromagnetic waves within a specific wavelength and frequency range from passing through the crystal, regardless of the propagation direction. This creates a selective pathway for electromagnetic waves. The photonic forbidden band is determined by the specific composition of the photonic crystal, including its spatial structure and dielectric constant. A higher dielectric constant ratio increases the likelihood of a band gap. Additionally, asymmetric photonic crystal structures tend to reduce symmetry and increase the probability of forming a photonic forbidden band.

When the structure of a photonic crystal is disrupted, or when specific defects are introduced, the photons with frequencies close to the defect are confined, creating a localized field. Once the photons exit the defect, their light significantly attenuates. Defects can be of various types, including point defects, line defects, and plane defects.

Since Albert Einstein proposed the spontaneous radiation effect in 1905, it has had a profound impact on all fields of physics. Initially, spontaneous radiation was considered a random natural process without any governing laws or methods for control. The emergence of photonic crystals, however, has challenged this notion by introducing new ways to manipulate spontaneous radiation. From the formula,

$$W = \frac{2\pi}{\hbar} |V|^2 \rho(\omega) \quad (1)$$

We can know that the probability of spontaneous radiation follows a pattern, with the likelihood increasing as the density of states rises. This characteristic underlines the unique nature of photonic crystals, which can reduce the probability of spontaneous radiation.

When an atom is added to a photonic crystal, and the frequency of its spontaneous radiation aligns with the forbidden band of the photonic crystal, the radiation is suppressed and cannot be transmitted outward. In contrast, adding atoms to the photonic crystal can disrupt its original structure, creating defects that significantly increase its density of states, thereby enhancing the effect of spontaneous radiation. This demonstrates that spontaneous radiation is not uncontrollable, and that we can modulate its intensity through photonic crystals, leading to what is known as the Purcell effect.

Photonic Crystal Optical Waveguide. Thanks to the unique properties of photonic crystals—specifically, photonic forbidden bands and photonic localization—optical information transmission in any direction can occur with minimal loss, enhancing energy efficiency. This property makes it possible for optical waveguides to be integrated into chips.

Photonic Crystal Fiber. Conventional optical fiber is perforated along its horizontal axis, ensuring a periodic aperture. This structure helps reduce bending loss in conventional optical fiber. Thanks to the unique properties of photonic forbidden bands, photonic crystal fibers maintain single-mode transmission even at points of bending or folding, reducing energy loss caused by these movements.

Photonic Crystal Sensor. The high tunability of photonic crystals allows them to respond to changes in the surrounding environment. When environmental conditions change, it can alter the shape of the photonic crystal microcavity, affecting the distribution of the refractive index, which in turn changes the resonant frequency of the photonic crystal, enabling sensing functionality. Depending on the specific external conditions, photonic crystal sensors can be classified into various types, such as temperature sensors and gas sensors.

Thanks to the unique properties of photonic crystals—photonic forbidden bands and localized fields—optical information can be transmitted in any direction with minimal loss. This enhances the energy efficiency of information transmission, enabling optical waveguides to be integrated into chips. Conventional optical fiber is perforated along the horizontal axis, ensuring a periodic aperture. This structure helps reduce bending loss. Photonic forbidden bands in photonic crystals allow single-mode transmission even at points of bending or folding, reducing energy loss due to such deformations in the optical fiber. The high tunability of photonic crystals allows them to respond to environmental changes by altering the shape of the photonic crystal microcavity, which affects the distribution of the refractive index and changes the photonic crystal's resonant frequency, enabling sensing functionality. Depending on various external conditions, photonic crystal sensors can be classified into different types, such as temperature sensors and gas sensors.

Experimental reagents: Cr (NO₃)₃·9H₂O, Mg(NO₃)₃·6H₂O, H₂BDC, HF, C₂H₅OH, H₂O, TiO₂.

Mg partially replaces Cr in MIL-101. The raw materials were measured with an electronic balance: 2.4 g of chromium nitrate nonahydrate (Cr(NO₃)₃·9H₂O), 1.0 g of terephthalic acid (H₂BDC), and 0.154 g of magnesium nitrate hexahydrate (Mg(NO₃)₂·6H₂O). Next, 0.3 ml of hydrogen fluoride (HF) was mixed with 30 ml of distilled water. After mixing, magnetic heating and stirring were applied to the solution, which was then placed in an electrically heated, constant-temperature blast drying oven and heated at 180 degrees Celsius for 12 hours to obtain MIL-101 (Cr, Mg). The resulting solution was placed in a centrifuge for centrifugal drying and purification, producing a higher-purity powdered sample. Anhydrous ethanol was then added to create a sample of MIL-101 with chromium partially replaced by magnesium, as shown in Figure 1.

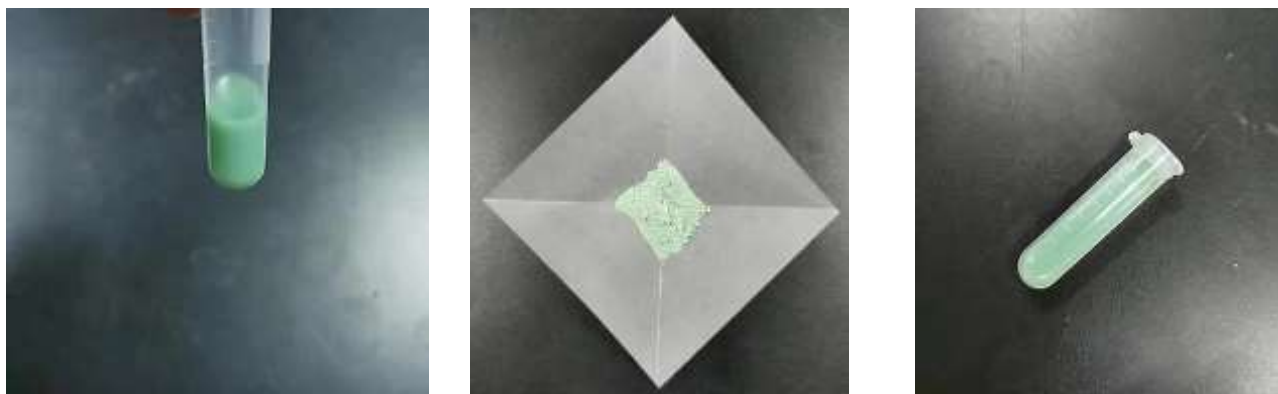


Figure 1. From left to right, the mixed solution, the centrifugally dried powder and the final sample.

Table

LABORATORY INSTRUMENTS

EXPERIMENTAL INSTRUMENT	MODEL	MANUFACTURER
Electric thermostatic air-drying oven	DGG-9030A	Beijing Jinsheng Micro Nano Technology Co., LTD
Xiangyi centrifuge	TG16-WS	Shanghai Jinghong Experimental Equipment Co., LTD
Electronic balance	J223BF	Changchun Leprotactinium Technology Co., LTD
Magnetic heating agitator	78-1	Jintan City Baita new treasure instrument factory
Sizing table	202-00A	Beijing Jinsheng Micro Nano Technology Co., LTD
Electric thermostatic drying oven	DGG-9030A	Shanghai Kuntian Experimental Instrument Co., LTD

Sample self-assembly of one-dimensional photonic crystals with TiO_2 To fabricate one-dimensional photonic crystals using $1.5\text{ cm} \times 1.5\text{ cm}$ silicon wafers as the base structure, the wafers must undergo specific pre-treatments, including rinsing with deionized water, soaking in special solutions, and drying at a constant temperature of 80°C . Following the pre-treatment, TiO_2 and MIL-101 (Mg, Cr) are spin-coated in layers on a homogenizing table at 3000 rpm. Each layer is then heated and shaped in a constant-temperature blower drying oven to ensure the stability of the crystal structure. As shown in Figure 2, one-dimensional photonic crystals with a stable structure were successfully fabricated.



Figure 2. Samples during preparation

Following the above preparation process, MIL-101 with bimetallic Mg, Cr substitution was successfully synthesized and characterized using X-ray diffraction (XRD), Fourier-transform infrared spectroscopy (FT-IR), and scanning electron microscopy (SEM).

FTIR characterization. An infrared Fourier spectrometer (FTIR, Nicolet 6700) was used to characterize the distribution of their chemical bonds in the prepared samples, as shown in Figure 3.

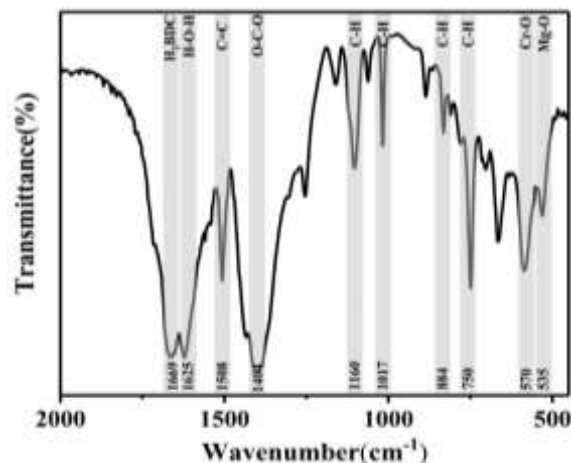


Figure 3. FT-IR patterns of photonic crystals synthesized from MIL-101 (Mg, Cr) and TiO₂

The higher Bragg peaks in the experimental results suggest a smaller particle size, while the wave peak at 1625 cm^{-1} indicates the presence of H-O-H bonds, suggesting that the sample contains incompletely dried water. The wave peak at 1508 cm^{-1} indicates the presence of C=C double bonds, and the band at 1404 cm^{-1} corresponds to O-C-O bonds in the framework structure, specifically to tensile vibrations. Wave peaks at 1160 , 1017 , 884 , and 750 cm^{-1} confirm the presence of C-H bonds, indicating the organic ligand terephthalic acid in the samples. Most notably, the significant change in the wave peaks around 1669 cm^{-1} indicates successful doping with dihydroxy terephthalic acid. The presence of Cr-O and Mg-O bonds at wave numbers 570 and 535 cm^{-1} , respectively, confirms that partial substitution of magnesium for chromium in the original MIL-101 has been achieved, leading to new crystal structure.

XRD characterization. An X-ray diffractometer was used to characterize the phase structure of the fabricated samples, utilizing CuK α radiation ($\lambda = 1.541\text{ \AA}$), with a tube voltage of 40 kV and a tube current of 200 mA. The results of this characterization are shown in Figure 4.

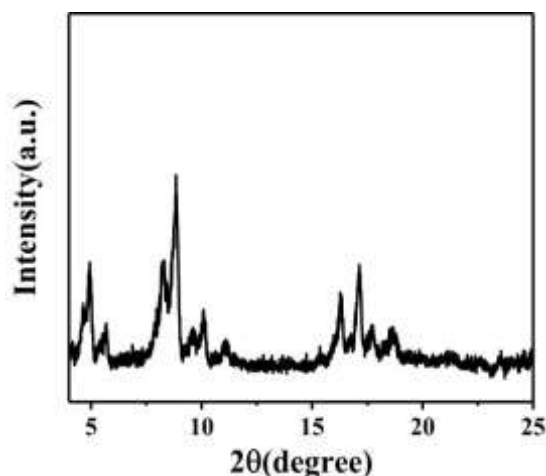


Figure 4. XRD patterns of photonic crystals synthesized from MIL-101 (Mg, Cr) and TiO₂

The characterization results and comparison with reference data show that the XRD diffraction spectra of the samples prepared in this experiment and those of MIL-101 (Cr) align closely at 8-8.5 degrees and 15-18 degrees. This indicates that the samples are successfully doped with Mg while maintaining the structure of MIL-101, allowing them to be layered with spin-coated TiO₂ to create a new class of one-dimensional photonic crystals. This development provides a strong foundation for the subsequent alcohol gas sensing experiments.

SEM Figure. Figure 5 displays the scanning electron microscopy (SEM) image of the MIL-101 (Mg, Cr) layered structure. The boundary between the layers is distinct, and the structure is clear. We measured the corresponding thickness of each layer through the cross-section: the MIL-101 (Mg, Cr) layer has a thickness ranging from 70 nm to 250 nm, while the TiO₂ layer is about 100 nm thick.

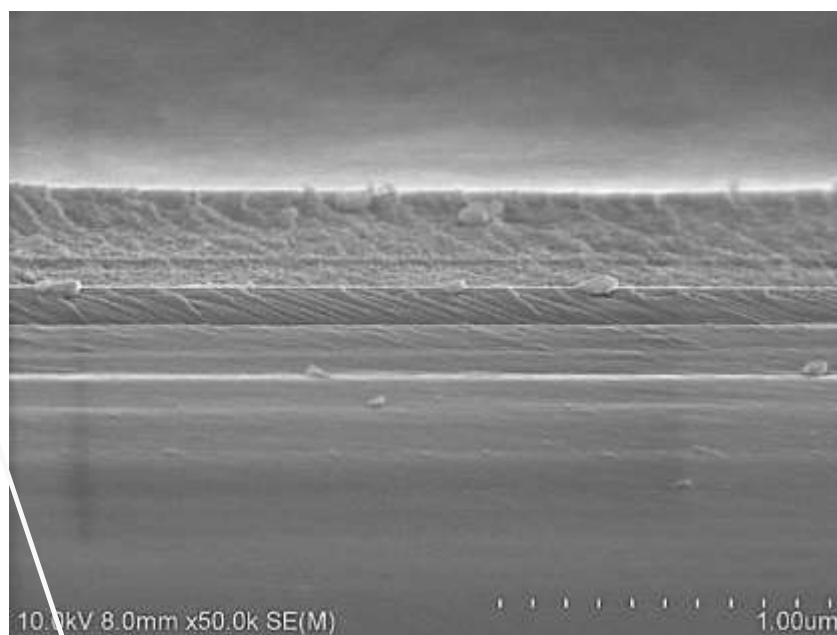


Figure 5. SEM structures of photonic crystals prepared from MIL-101 (Mg, Cr) and TiO₂

Reflectance spectrum. A homemade sealed measurement chamber was used to assess the samples. A halogen light source with a stable bandwidth produced incident light perpendicular to the sample at room temperature, and the reflected light was received by a fiber-optic spectrometer. Figure 6 shows the shift in the reflectance spectrum versus wavelength.

Changes in the refractive index of the MOF layer depend on the refractive index and volume of adsorbed vapors. Since the refractive indices of the vapors used are relatively low, the primary factor affecting refractive index changes is the adsorption capacity of the MOFs. The structure of MIL-101, after doping with Mg²⁺, is altered, enhancing its response to various gases.

The reflectance spectra of the one-dimensional photonic crystal sensor for alcohol gases, ranging from 0 ppm to 1100 ppm, are shown in Figure 6. The segment between 550 nm and 650 nm is a clear reference point for these measurements. As the concentration increases, the wavelength at the reference point exhibits a notable red shift.

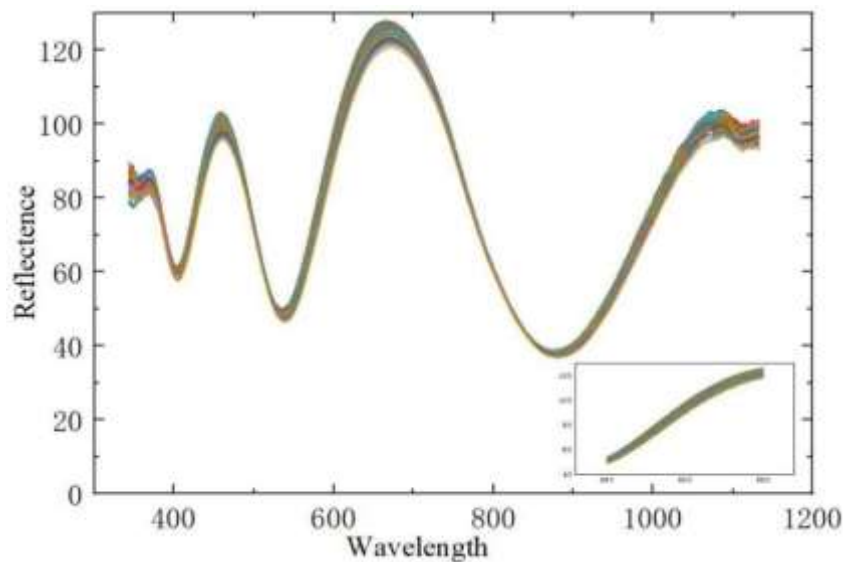


Figure 6. Reflectance spectrum

Analysis of sensing experiments. Comparing the red shift in wavelength with the corresponding concentration of ethanol gas reveals a linear relationship. The change in wavelength increases as the gas concentration rises, and after linear fitting, the relationship is described by $y=0.00184x+5.19$, with a coefficient of determination of $R^2=0.94525$, as shown in Figure 7.

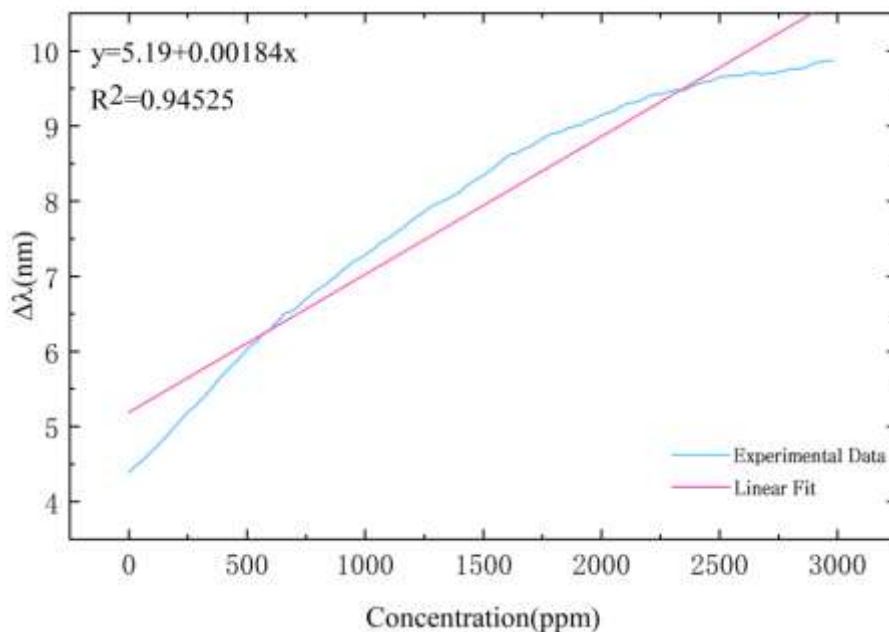


Figure 7. Linear fit of Bragg peak position to ethanol gas concentration

By analyzing and summarizing the data from repeat experiments, it can be observed that the one-dimensional photonic crystal sensor with MIL-101 as the substrate demonstrates a high degree of regularity, repeatability, and stability over eight cycles. The variation in the number of cycles versus wavelength is shown in Figure 8.

The concentration of alcohol gas shows a linear relationship with the number of nanometers in the wavelength shift. The optical response of the photonic crystal sensor is confirmed to be stable and reliable through multiple repetitions of the experiment with varying response times.

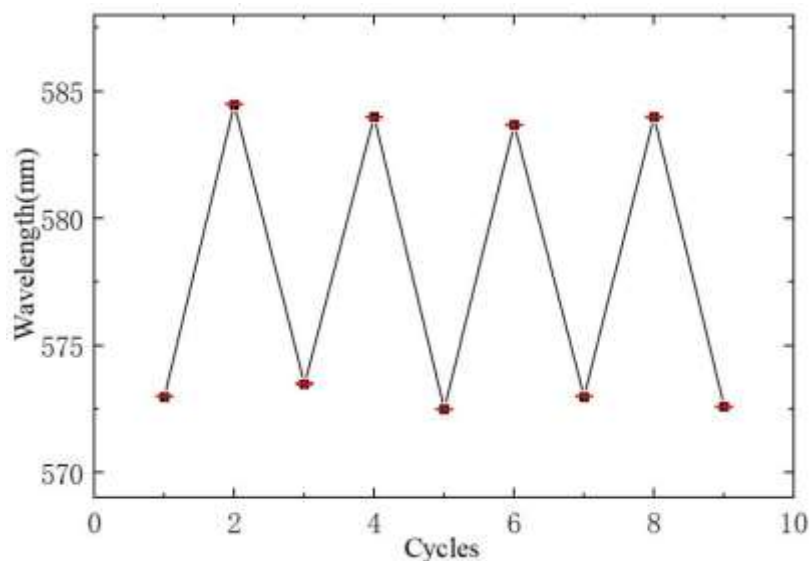


Figure 8. Repeatability test of sensing results (8 cycles)

Conclusions

In this paper, MIL-101 materials obtained by partial substitution of Cr with Mg were prepared using the following steps:

The doping of Mg increases the structural porosity of the original gas-sensitive material and alters its polarity, thereby greatly enhancing its sensitivity for gas-specific recognition. This unique property is used to prepare one-dimensional photonic crystals, on which various tests were conducted.

Self-assembly with TiO₂ was achieved through the spin-coating method, where MIL-101 (Mg, Cr) was layered with TiO₂ to create the target one-dimensional photonic crystals.

The one-dimensional photonic crystals underwent sensing experiments with alcoholic gases to study the linear relationship between gas concentration and the number of nanometers of peak drift, as well as reproducibility, response time, and stability. Reflectance spectra were also tested to obtain complete optical characterization.

The one-dimensional photonic crystal obtained by self-assembly of MIL-101 (Mg, Cr) with TiO₂ shows a good linear relationship between the reflectance spectra and the concentration of embedded gas. It also exhibits excellent reversibility and reproducibility over a test cycle exceeding two months, enabling the sensor to successfully investigate the effect of repeated cycles on sensor performance. The proposed sensors fabricated from MIL-101 have significant potential for indoor air quality control, electronic processing, and various medical diagnostics.

References:

1. Goel, J., Kadirvelu, K., Rajagopal, C., & Garg, V. K. (2005). Removal of lead (II) by adsorption using treated granular activated carbon: batch and column studies. *Journal of hazardous materials*, 125(1-3), 211-220. <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2005.05.032>
2. Zhang, S., Cheng, G., Guo, L., Wang, N., Tan, B., & Jin, S. (2020). Strong-base-assisted synthesis of a crystalline covalent triazine framework with high hydrophilicity via benzylamine monomer for photocatalytic water splitting. *Angewandte Chemie International Edition*, 59(15), <https://doi.org/10.1002/anie.201914424>
3. Cheng, Z., Fang, W., Zhao, T., Fang, S., Bi, J., Liang, S., ... & Wu, L. (2018). Efficient visible-light-driven photocatalytic hydrogen evolution on phosphorus-doped covalent triazine-based

frameworks. *ACS applied materials & interfaces*, 10(48), 41415-41421. <https://doi.org/10.1021/acsami.8b16013>

4. Liu, Y., Zou, J., Guo, B., Ren, Y., Wang, Z., Song, Y., ... & Wu, L. (2020). Selective photocatalytic oxidation of thioanisole on DUT-67 (Zr) mediated by surface coordination. *Langmuir*, 36(9), 2199-2208. <https://doi.org/10.1021/acs.langmuir.9b02582>

5. Drache, F., Cirujano, F. G., Nguyen, K. D., Bon, V., Senkovska, I., Llabres i Xamena, F. X., & Kaskel, S. (2018). Anion exchange and catalytic functionalization of the zirconium-based metal-organic framework DUT-67. *Crystal Growth & Design*, 18(9), 5492-5500. <https://doi.org/10.1021/acs.cgd.8b00832>

6. Ohkubo, K., Fujimoto, A., & Fukuzumi, S. (2013). Visible-light-induced oxygenation of benzene by the triplet excited state of 2, 3-dichloro-5, 6-dicyano-p-benzoquinone. *Journal of the American Chemical Society*, 135(14), 5368-5371. <https://doi.org/10.1021/ja402303k>

7. Toyao, T., Saito, M., Horiuchi, Y., & Matsuoka, M. (2014). Development of a novel one-pot reaction system utilizing a bifunctional Zr-based metal-organic framework. *Catalysis Science & Technology*, 4(3), 625-628. <https://doi.org/10.1039/C3CY00917C>

8. Kehe, K., & Szinicz, L. (2005). Medical aspects of sulphur mustard poisoning. *Toxicology*, 214(3), 198-209. <https://doi.org/10.1016/j.tox.2005.06.014>

9. Horcajada, P., Chalati, T., Serre, C., Gillet, B., Sebrie, C., Baati, T., ... & Gref, R. (2010). Porous metal-organic-framework nanoscale carriers as a potential platform for drug delivery and imaging. *Nature materials*, 9(2), 172-178. <https://doi.org/10.1038/nmat2608>

10. Rosi, N. L., Eckert, J., Eddaoudi, M., Vodak, D. T., Kim, J., O'Keeffe, M., & Yaghi, O. M. (2003). Hydrogen storage in microporous metal-organic frameworks. *Science*, 300(5622), 1127-1129. <https://doi.org/10.1126/science.1083440>

Список литературы:

1. Goel J., Kadirvelu K., Rajagopal C., Garg V. K. Removal of lead (II) by adsorption using treated granular activated carbon: batch and column studies // *Journal of hazardous materials*. 2005. V. 125. №1-3. P. 211-220. <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2005.05.032>

2. Zhang S., Cheng G., Guo L., Wang N., Tan B., Jin S. Strong - base - assisted synthesis of a crystalline covalent triazine framework with high hydrophilicity via benzylamine monomer for photocatalytic water splitting // *Angewandte Chemie International Edition*. 2020. V. 59. №15. P. 6007-6014. <https://doi.org/10.1002/anie.201914424>

3. Cheng Z., Fang W., Zhao T., Fang S., Bi J., Liang S., Wu L. Efficient visible-light-driven photocatalytic hydrogen evolution on phosphorus-doped covalent triazine-based frameworks // *ACS applied materials & interfaces*. 2018. V. 10. №48. P. 41415-41421. <https://doi.org/10.1021/acsami.8b16013>

4. Liu Y., Zou J., Guo B., Ren Y., Wang Z., Song Y., Wu L. Selective photocatalytic oxidation of thioanisole on DUT-67 (Zr) mediated by surface coordination // *Langmuir*. 2020. V. 36. №9. P. 2199-2208. <https://doi.org/10.1021/acs.langmuir.9b02582>

5. Drache F., Cirujano F. G., Nguyen K. D., Bon V., Senkovska I., Llabres i Xamena F. X., Kaskel S. Anion exchange and catalytic functionalization of the zirconium-based metal-organic framework DUT-67 // *Crystal Growth & Design*. 2018. V. 18. №9. P. 5492-5500. <https://doi.org/10.1021/acs.cgd.8b00832>

6. Ohkubo K., Fujimoto A., Fukuzumi S. Visible-light-induced oxygenation of benzene by the triplet excited state of 2, 3-dichloro-5, 6-dicyano-p-benzoquinone // *Journal of the American Chemical Society*. 2013. V. 135. №14. C. 5368-5371. <https://doi.org/10.1021/ja402303k>

7. Toyao T., Saito M., Horiuchi Y., Matsuoka M. Development of a novel one-pot reaction system utilizing a bifunctional Zr-based metal–organic framework // *Catalysis Science & Technology*. 2014. V. 4. №3. P. 625-628. <https://doi.org/10.1039/C3CY00917C>
8. Kehe K., Szinicz L. Medical aspects of sulphur mustard poisoning // *Toxicology*. 2005. V. 214. №3. P. 198-209. <https://doi.org/10.1016/j.tox.2005.06.014>
9. Horcajada P., Chalati T., Serre C., Gillet B., Sebrie C., Baati T., Gref R. Porous metal–organic-framework nanoscale carriers as a potential platform for drug delivery and imaging // *Nature materials*. 2010. V. 9. №2. P. 172-178. <https://doi.org/10.1038/nmat2608>
10. Rosi N. L., Eckert J., Eddaoudi M., Vodak D. T., Kim J., O'Keeffe M., Yaghi O. M. Hydrogen storage in microporous metal-organic frameworks // *Science*. 2003. V. 300. №5622. P. 1127-1129. <https://doi.org/10.1126/science.1083440>

Работа поступила
в редакцию 23.04.2024 г.

Принята к публикации
30.04.2024 г.

Ссылка для цитирования:

Tian Yu, Lysyakov A., Wang Haoyu, Xie Haoyu Development of Wide Bandgap One-dimensional MOF/TiO₂ Photonic Crystal and Its Gas-sensing Properties // *Бюллетень науки и практики*. 2024. Т. 10. №6. С. 306-316. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/34>

Cite as (APA):

Tian, Yu, Lysyakov, A., Wang, Haoyu, & Xie, Haoyu (2024). Development of Wide Bandgap One-dimensional MOF/TiO₂ Photonic Crystal and Its Gas-sensing Properties. *Bulletin of Science and Practice*, 10(6), 306-316. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/34>

UDC 621.43.068

https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/35

THE ENERGY CIRCUIT OF THE EXHAUST GAS HEAT RECOVERY CIRCUIT OF A 25 KW DIESEL GENERATOR

©*Zhou Min*, ORCID: 0009-0009-3107-4225, Jiangsu University of Science and Technology, Ogarev Mordovia State University, Zhenjiang, China, Saransk, Russia, 2281963429@qq.com

©*Kuznetsov D.*, SPIN-code: 6451-1920, Ph.D., Ogarev Mordovia State University, Saransk, Russia

ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ СХЕМА РЕКУПЕРАЦИИ ВЫХЛОПНЫХ ГАЗОВ ДИЗЕЛЬНОГО ГЕНЕРАТОРА МОЩНОСТЬЮ 25 КВТ

©*Чжоу Минь*, ORCID: 0009-0009-3107-4225, Цзянсуский университет науки и технологии, Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П.

Огарева, г. Чжэньцзян, Китай, г. Саранск, Россия, 2281963429@qq.com

©*Кузнецов Д. В.*, SPIN-код: 6451-1920, канд. техн. наук, Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева, г. Саранск, Россия

Abstract. The purpose of the work is to describe the installation using differential equations and obtain approximate values before the experiment. In this paper, a constructive scheme of the experimental device is proposed, and the principle of its operation is described in detail. The power circuit of the device has been drawn up. Complex impedance, frequency function, amplitude-frequency characteristic and phase-frequency characteristic are obtained by mathematical transformation of the power circuit. The frequency response of the circuit is constructed. As a result of the calculations, we will obtain the amplitude frequency response and the phase frequency response. Using the found values of the characteristics, we will build graphs and draw conclusions about how the characteristics depend on the change in parameters and why the graph lines of the graphs are exactly the way they are.

Аннотация. Цель работы — описать установку с использованием дифференциальных уравнений и получить приблизительные значения перед экспериментом. В данной статье предлагается конструктивная схема экспериментального устройства и подробно описан принцип его работы. Составлена схема питания устройства. Комплексный импеданс, частотная функция, амплитудно-частотная характеристика и фазово-частотная характеристика получаются путем математического преобразования силовой цепи. Построена частотная характеристика цепи. В результате расчетов получена амплитудная и фазовая частотные характеристики. Используя найденные значения характеристик построены графики и сделаны выводы о том, как характеристики зависят от изменения параметров и почему линии графов точно такие, какие они есть.

Keywords: waste heat recovery, diesel generator, hydraulic, heat exchanger, heat transfer.

Ключевые слова: восстановление отработанного тепла, дизельный генератор, гидравлика, теплообменник, теплопередача.

At present, the energy problem has become a global issue and is highly valued by countries around the world. Due to the needs of science and technology and economic development, we need more and more energy to supply. At the same time, we are increasingly relying on these energy

sources. Therefore, we must develop reasonably, use it efficiently, and save energy as much as possible. Protect the environment, save energy and reduce emissions while reducing energy use. Diesel engine is one of the most commonly used power devices, but a large amount of waste heat is wasted during use. Research shows that the internal combustion engine can only use about one-third of the total energy released by fuel combustion, and the remaining two-thirds are dissipated in the form of waste heat [1]. In order to make full use of the waste smoke waste heat of the unit, reduce fuel consumption, improve the efficiency of power generation and the comprehensive utilization rate of energy, and reduce the pollution of smoke to the environment, the waste gas waste heat of diesel generators can be recycled as a heat source. The pulse mode is used in the waste heat recovery system to transfer heat more efficiently.

Diesel residual heat recovery is mainly used in vehicles and ships. In recent years, the waste heat recycling technology of internal combustion engines has attracted more and more attention from governments and scholars. In 2009, the EU actively launched the Seventh Framework Action Plan and launched a two-year "HeatReCar" automotive engine waste heat recovery program involving European countries [2]. Cummins [3], AVL [4] and BMW [5] have also carried out research on engine waste heat recovery technology with universities and scientific research institutions. The waste heat resources available to internal combustion engines mainly include engine exhaust waste heat and engine cooling water waste heat [6]. However, because the heat energy quality taken away by cooling water is not high, most of the engine waste heat recovery and utilization technologies are researched on engine exhaust energy. At present, the waste heat recovery and utilization technologies of automotive internal combustion engines mainly include: turbocharged technology, absorption/adsorption refrigeration technology, temperature difference power generation technology and thermal cycle waste heat recovery technology. Among them, turbocharged technology has been applied on a large scale.

In recent years, the technology of recovering engine exhaust waste heat using the Ronken cycle system has attracted widespread attention from scholars at home and abroad, and major research institutions and enterprise colleges around the world have carried out a series of research work on this. In terms of engineering research, Khaliq [7] and others studied the exhaust waste heat of HCCI internal combustion engines based on organic Langken cycle fueled by ethanol. Research shows that the thermal efficiency can reach 41.5% after installing the Ronken cycle system. Tahani M et al. [8] took R-134a, R-123 and R-245fa as the cyclic working mechanism to optimize the two Longken cycle structures that recover the exhaust and cooling water and heat of diesel engines at the same time. In terms of structural research, Kim YM et al. [9] proposed a high-efficiency gasoline engine exhaust waste heat recovery single-loop organic Langken cycle system to recover engine exhaust and coolant waste heat. This structure overcomes the complex structure and space occupancy limit of the dual-circuit system, and increases the power by 20%. Rijpkema J et al. [10] studied the recovery of engine coolant, exhaust and other waste heat under twelve working types using the Langken cycle, cross-critical Langken cycle, triangular flash evapor cycle and first-stage flash cycle.

For the waste heat recovery of marine diesel engines. In March 1979, West Germany KHD cooperated with the Institute of Ship Power Installations of the University of Berlin to carry out experimental research on the waste heat utilization system of large engines. In this experiment, the two teams invested in and manufactured a complete set of power generation equipment needed for the diesel engine exhaust waste heat utilization system. The heat source of the exhaust waste heat is provided by a diesel engine with a power of 1470kW and a rotation speed of 1000rpm. When the diesel engine is rated, the exhaust heat energy accounts for 30% of the total energy, and the continuous provision of heat energy can also be guaranteed under partial loads [11]. Almost at the

same time, Mitsubishi Heavy Industries in Japan developed a new waste heat utilization system (STG). After flowing through the action of the exhaust gas turbine and turbocharger, the exhaust enters the waste heat recovery device, and the resulting steam acts on the output of the steam turbine, steam turbine and runoff exhaust gas turbine.

The work is incorporated into the deceleration gear to drive the generator to generate electricity [12]. China's first 7RTA84TD diesel engine equipped with waste heat utilization system was produced by Dalian Marine Diesel Engine Co., Ltd. The system was simplified on the basis of Wartsila's waste heat utilization system. The power turbine device was abandoned and the steam generated by the waste heat boiler was used to generate electricity or meet the requirements. Daily life services. The system can generate 1100 kW of electricity when the load is greater than 55%. At present, it has been successfully installed on the VLCC manufactured by Bochuan Heavy Industries and is used by Singapore Global Shipping Company [13].

In this paper, it is proposed to recover the waste heat of diesel generators in the form of pulsation. Differential equations are used to describe the process of hydraulic and heat transfer. In order to describe the process, we first establish an energy circuit, compile the equation, set the input and output through the black box, calculate the equation with the black box, write the image equation, compile the complex resistance equation, distinguish coefficient, write the frequency function of the energy circuit, distinguish between the real part and the virtual part of the complex resistance, and calculate the amplitude frequency and phase frequency characteristics. Finally, a graph is established according to the calculation of amplitude frequency and phase frequency characteristics, and conclusions are drawn from the graph.

Unit Description for Simulation

The principle of operation of the experimental setup Figure 1 shows an experimental installation of a waste heat exchanger with a phase change.

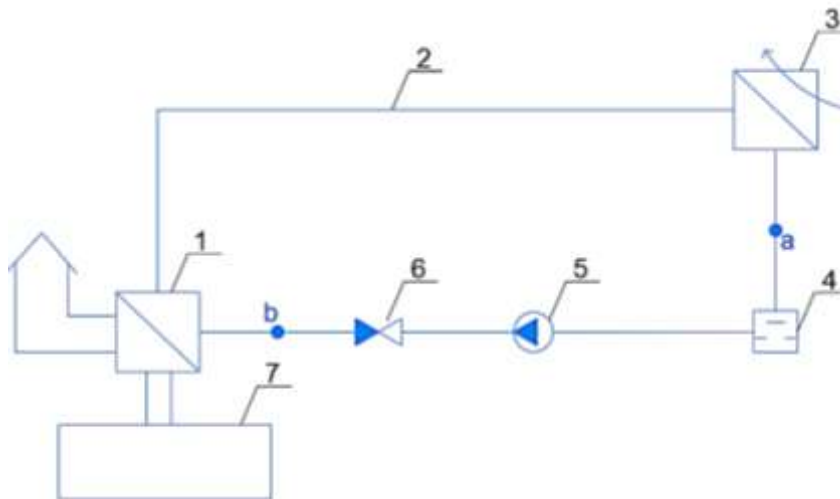


Figure 1. Experimental device for the recycling loop: 1 ~ Heat exchanger; 2 ~ Pipeline; 3 ~ Heat exchanger; 4 ~ Shock valve; 5 ~ Pump; 6 ~ Check valve; 7 ~ Diesel generator

The exhaust gases of the diesel generator 7 passing through the heat exchanger of the heat exchanger 1 give off heat to the heated water (coolant). The coolant circulates in the hot water circuit due to the pump 5. After turning on the pump 5, the coolant moves along the circuit: check valve 6, heat exchanger utilizer 1, pipeline 2, heater 3, shock valve 4. When the coolant flow rate reaches a set (for example 2 m/s), the shock valve will quickly close and the kinetic energy of the flow before it turns into a potential one accompanied by an increase in pressure (point a). When the pressure at point a reaches its maximum, a reverse wave will form that will go in the opposite

direction to point B. When the high-pressure wave passes through the colorizer 3 and the heat exchanger heat exchanger 1, it will increase heat transfer.

In the course of the study, for a better understanding of the scheme, it was decided to study 2 characteristics of hydraulic and thermal, in order to better understand the nature of the forces arising and to more accurately determine the required parameters on the obtained model.

The first is hydraulic, which takes into account elastic properties of a spring with pliability l (pliability is the inverse of elasticity), inertial properties of a liquid by mass m , pressure losses in the pipeline by means of active resistance r . The third part is the network pump, and inertial properties of a liquid by mass m_2 .

In the first power circuit the hydraulic characteristics at the moment of closing of the shock valve is considered. This circuit contains 2 elements.

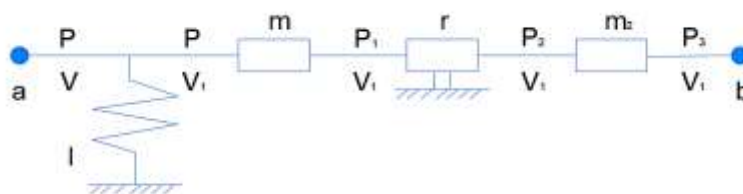


Figure 2. Hydraulic circuit

The circuit link equations:

$$\begin{cases} P = m\dot{V}_1 + rV_1^2 + m_2\dot{V}_1 + P_3 \\ V = l\dot{P} + V_1 \end{cases}$$

Black box:

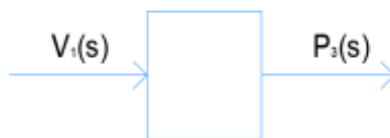


Figure 3. Black box for hydraulic energy circuit

Equations for P_3 : $P_3 = P_{30} + \bar{P}_3$

Equations for V_1 : $V_1 = V_{10} + \bar{V}_1$

Equation for V_1^2 : $V_1^2 \approx V_{10}^2 + 2V_{10}\bar{V}_1$

Equation for P :

$$P = m\dot{\bar{V}}_1 + rV_1^2 + m_2\dot{\bar{V}}_1 + P_3 = m\dot{\bar{V}}_1 + r(V_{10}^2 + 2V_{10}\bar{V}_1) + m_2\dot{\bar{V}}_1 + P_{30} + \bar{P}_3 = m\dot{\bar{V}}_1 + rV_{10}^2 + 2rV_{10}\bar{V}_1 + m_2\dot{\bar{V}}_1 + P_{30} + \bar{P}_3$$

Equation for $\dot{\bar{P}}$: $\dot{\bar{P}} = m\ddot{\bar{V}}_1 + 2rV_{10}\dot{\bar{V}}_1 + m_2\ddot{\bar{V}}_1 + \dot{\bar{P}}_3$

Equation for V :

$$V = l\dot{P} + V_1 = l(m\ddot{\bar{V}}_1 + 2rV_{10}\dot{\bar{V}}_1 + m_2\ddot{\bar{V}}_1 + \dot{\bar{P}}_3) + V_{10} + \bar{V}_1 = (lm + lm_2)\ddot{\bar{V}}_1 + 2rlV_{10}\dot{\bar{V}}_1 + \bar{V}_1 + V_{10} + l\dot{\bar{P}}_3 = b_3\ddot{\bar{P}}_2 + a_1\ddot{\bar{V}}_1 + a_2\dot{\bar{V}}_1 + a_3\bar{V}_1 + a_4 + b\dot{\bar{P}}_3$$

Equation for images:

$$(a_1s^2 + a_2s + a_3)V_1(s) = -bP_3(s)$$

Coefficients:

$$\begin{aligned} a_1 &= lm + lm_2 \\ a_2 &= 2rV_{10} \\ a_3 &= 1 \\ a_4 &= V_{10} \\ b &= 1 \end{aligned}$$

Complex circuit resistance $Z(s)$:

$$Z(s) = \frac{P_3(s)}{V_1(s)} = \frac{a_1 s^2 + a_2 s + a_3}{-b}$$

Frequency function of the circuit:

$$s \rightarrow j\Omega, j^2 = -1$$

Frequency function of the circuit:

$$Z(j\Omega) = \frac{a_1 \Omega^2 - a_2 j\Omega - a_3}{b}$$

The real part of the frequency function:

$$Re(j\Omega) = \frac{a_1 \Omega^2 - a_3}{b}$$

Imaginary part of the frequency function:

$$Im(j\Omega) = \frac{-a_2 \Omega}{b} j$$

Amplitude-frequency response (frequency response) of the circuit:

$$A(j\Omega) = \sqrt{Re(j\Omega)^2 + Im(j\Omega)^2}$$

Phase frequency response (FFC) of the circuit:

$$\varphi(j\Omega) = -\arctg \frac{Im(j\Omega)}{Re(j\Omega)}$$

Figure 4 shows the part of the installation where heat transfer takes place.

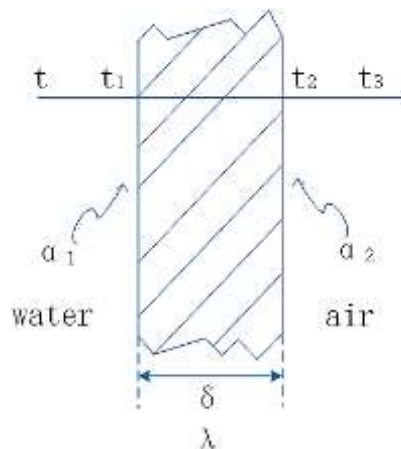


Figure 4. Part of the heat transfer plant: t – the temperature of hot water; t_1 , t_2 – wall temperature; t_3 – the temperature of the air; α_1 – convective heat transfer coefficient of water and left wall; α_2 – convective heat transfer coefficient of air and right wall; δ – the thickness of the wall surface; λ – Thermal conductivity of the wall

When the hot water flows, the convective heat transfer coefficient between the water and the left wall is h_1 , and the temperature of t is greater than t_1 , so the wall absorbs the heat brought by the hot water, and the wall temperature rises. When the temperature rises to t_1 , the surface temperature of the left wall is stable. The thickness of the wall is λ , and the heat is transmitted from the left wall to the right wall by means of heat conduction. When the temperature rises to t_2 , the surface temperature of the right wall reaches a stable state. The right wall carries out convective heat transfer with the air, and the convective heat transfer coefficient is h_2 . Through convective heat transfer, heat is transferred to the air until the air temperature t_3 reaches a stable state.

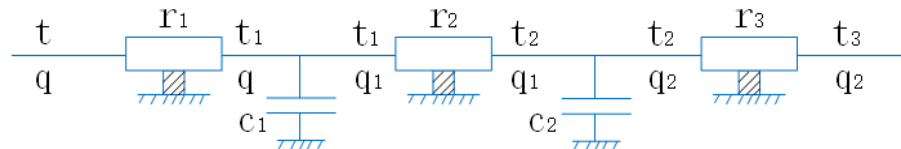


Figure 5. Heat transfer energy circuit

The circuit link equations:

$$\begin{cases} t=r_1q+r_2q_1+r_3q_2+t_3 \\ q=c_1\dot{t}_1+c_2\dot{t}_2+q_2 \end{cases}$$

The input and output of the energy chain for thermal calculation are presented in the form of a “black” box.

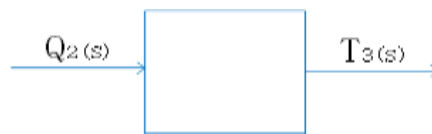


Figure 6. Black box for heat transfer

Equations for $t_3, t_2, \dot{t}_2, t_1, q_2$:

$$t_3=t_{30}+\bar{t}_3$$

$$t_2=r_3q_2+t_3$$

$$\dot{t}_2=\dot{t}_2=r_3\dot{q}_2+\dot{t}_3$$

$$t_1=r_2q_1+t_2$$

$$q_2=q_{20}+\bar{q}_2$$

Equations on q_1 from the 1st link:

$$\begin{aligned} q_1 &= c_2\dot{t}_2 + q_2 \\ &= c_2(r_3\dot{q}_2 + \dot{t}_3) + q_{20} + \bar{q}_2 \\ &= c_2r_3\dot{q}_2 + c_2\dot{t}_3 + q_{20} + \bar{q}_2 \end{aligned}$$

Equations on t_2 from the 1st link:

$$t_2=r_3q_2+t_3=r_3q_{20}+r_3\bar{q}_2+t_{30}+\bar{t}_3$$

The equation on t_1 :

$$\begin{aligned} t_1 &= r_2 \bar{q}_1 + t_2 \\ &= r_2 (c_2 r_3 \dot{\bar{q}}_2 + c_2 \dot{\bar{t}}_3 + q_{20} + \bar{q}_2) + (r_3 q_{20} + r_3 \bar{q}_2 + t_{30} + \bar{t}_3) \\ &= c_2 r_2 r_3 \dot{\bar{q}}_2 + c_2 r_2 \dot{\bar{t}}_3 + r_2 q_{20} + r_2 \bar{q}_2 + r_3 q_{20} + r_3 \bar{q}_2 + t_{30} + \bar{t}_3 \\ &= c_2 r_2 r_3 \dot{\bar{q}}_2 + (r_2 + r_3) \bar{q}_2 + (r_2 + r_3) q_{20} + c_2 r_2 \dot{\bar{t}}_3 + \bar{t}_3 + t_{30} \end{aligned}$$

The equation on $\dot{\bar{t}}_1$:

$$\dot{\bar{t}}_1 = c_2 r_2 r_3 \ddot{\bar{q}}_2 + (r_2 + r_3) \dot{\bar{q}}_2 + c_2 r_2 \dot{\bar{t}}_2 + \dot{\bar{t}}_3$$

The equation on q :

$$\begin{aligned} q &= c_1 \dot{t}_1 + c_2 \dot{t}_2 + q_2 \\ &= c_1 [c_2 r_2 r_3 \ddot{\bar{q}}_2 + (r_2 + r_3) \dot{\bar{q}}_2 + c_2 r_2 \dot{\bar{t}}_2 + \dot{\bar{t}}_3] + c_2 (r_3 \dot{\bar{q}}_2 + \dot{\bar{t}}_3) + (q_{20} + \bar{q}_2) \\ &= c_1 c_2 r_2 r_3 \ddot{\bar{q}}_2 + (c_1 r_2 + c_1 r_3 + c_2 r_3) \dot{\bar{q}}_2 + \bar{q}_2 + q_{20} + c_1 c_2 r_2 \dot{\bar{t}}_2 + (c_1 + c_2) \dot{\bar{t}}_3 \end{aligned}$$

The equation on t :

$$\begin{aligned} t &= r_1 q + r_2 q_1 + r_3 q_2 + t_3 \\ &= r_1 [c_1 c_2 r_2 r_3 \ddot{\bar{q}}_2 + (c_1 r_2 + c_1 r_3 + c_2 r_3) \dot{\bar{q}}_2 + \bar{q}_2 + q_{20} + c_1 c_2 r_2 \dot{\bar{t}}_2 + (c_1 + c_2) \dot{\bar{t}}_3] \\ &\quad + r_2 (c_2 r_3 \dot{\bar{q}}_2 + c_2 \dot{\bar{t}}_3 + q_{20} + \bar{q}_2) + r_3 (q_{20} + \bar{q}_2) + t_{30} + \bar{t}_3 \\ &= [c_1 c_2 r_1 r_2 r_3 \ddot{\bar{q}}_2 + (c_1 r_1 r_2 + c_1 r_1 r_3 + c_2 r_1 r_3) \dot{\bar{q}}_2 + r_1 \bar{q}_2 + r_1 q_{20}] \\ &\quad + c_1 c_2 r_1 r_2 \dot{\bar{t}}_2 + (c_1 r_1 + c_2 r_1) \dot{\bar{t}}_3 \\ &\quad + (c_2 r_2 r_3 \dot{\bar{q}}_2 + c_2 r_2 \dot{\bar{t}}_3 + r_2 q_{20} + r_2 \bar{q}_2) + (r_3 q_{20} + r_3 \bar{q}_2) + t_{30} + \bar{t}_3 \\ &= c_1 c_2 r_1 r_2 r_3 \ddot{\bar{q}}_2 + (c_1 r_1 r_2 + c_1 r_1 r_3 + c_2 r_1 r_3 + c_2 r_2 r_3) \dot{\bar{q}}_2 \\ &\quad + (r_1 + r_2 + r_3) \bar{q}_2 + (r_1 + r_2 + r_3) q_{20} + c_1 c_2 r_1 r_2 \dot{\bar{t}}_2 + (c_1 r_1 + c_2 r_1 + c_2 r_2) \dot{\bar{t}}_3 + \bar{t}_3 + t_{30} \\ &= b_1 \ddot{\bar{q}}_2 + b_2 \dot{\bar{q}}_2 + b_3 \bar{q}_2 + b_4 q_{20} + a_1 \dot{\bar{t}}_2 + a_2 \dot{\bar{t}}_3 + a_3 \bar{t}_3 + a_4 t_{30} \end{aligned}$$

Equation for images:

$$(a_1 s^2 + a_2 s + a_3) T_3(s) = -(b_1 s^2 + b_2 s + b_3) Q_2(s)$$

Coefficients:

$$\begin{aligned} a_1 &= c_1 c_2 r_1 r_2 \\ a_2 &= c_1 r_1 + c_2 r_1 + c_2 r_2 \\ a_3 &= 1 \\ b_1 &= c_1 c_2 r_1 r_2 r_3 \\ b_2 &= c_1 r_1 r_2 + c_1 r_1 r_3 + c_2 r_1 r_3 + c_2 r_2 r_3 \\ b_3 &= r_1 + r_2 + r_3 \end{aligned}$$

Complex resistance $Z(s)$:

$$Z(s) = \frac{T_3(s)}{Q_2(s)} = \frac{-b_1 s^2 - b_2 s - b_3}{a_1 s^2 + a_2 s + a_3}$$

Frequency function of the circuit:

$$s \rightarrow j\Omega, j^2 = -1$$

Frequency function of the circuit:

$$Z(s) = \frac{T_3(s)}{Q_2(s)}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{-b_1s^2 - b_2s - b_3}{a_1s^2 + a_2s + a_3} = \frac{b_1\Omega^2 - b_2j\Omega - b_3}{-a_1\Omega^2 + a_2j\Omega + a_3} \\
 &= \frac{(b_1\Omega^2 - b_2j\Omega - b_3)[(-a_1\Omega^2 + a_3) - a_2j\Omega]}{[(-a_1\Omega^2 + a_3) + a_2j\Omega][(-a_1\Omega^2 + a_3) - a_2j\Omega]} \\
 &= \frac{\left(-a_1b_1\Omega^4 + a_3b_1\Omega^2 - a_2b_1j\Omega^3 + a_1b_2j\Omega^3 - a_3b_2j\Omega - a_2b_2\Omega^2 \right) + a_1b_3\Omega^2 - a_3b_3 + a_2b_3j\Omega}{(-a_1\Omega^2 + a_3)^2 + a_2^2\Omega^2} \\
 &= \frac{\left[-a_1b_1\Omega^4 + (a_1b_2 - a_2b_1)j\Omega^3 + (a_3b_1 - a_2b_2 + a_1b_3)\Omega^2 + (a_2b_3 - a_3b_2)j\Omega - a_3b_3 \right]}{(-a_1\Omega^2 + a_3)^2 + a_2^2\Omega^2}
 \end{aligned}$$

We derive the real part of the complex resistance:

$$Re(j\Omega) = \frac{-a_1b_1\Omega^4 + (a_3b_1 - a_2b_2 + a_1b_3)\Omega^2 - a_3b_3}{(-a_1\Omega^2 + a_3)^2 + a_2^2\Omega^2}$$

We derive the imaginary part of the complex resistance:

$$Im(j\Omega) = \frac{(a_1b_2 - a_2b_1)\Omega^3 + (a_2b_3 - a_3b_2)\Omega}{(-a_1\Omega^2 + a_3)^2 + a_2^2\Omega^2} j$$

We obtain the amplitude-frequency function of the energy circuit:

$$A(j\Omega) = \sqrt{Re(j\Omega)^2 + Im(j\Omega)^2}$$

Get the phase-frequency function of the energy circuit:

$$\varphi(j\Omega) = -\arctg \frac{Im(j\Omega)}{Re(j\Omega)}$$

Results and discussion

Parameter are calculated or found from the experiment, for example $n_0 = 60$ W, as well as the inlet pressure $P_0 = 150$ kPa.

The known conditions: P – pressure, kPa; V – volume flow, l/s [liter per second]; r_1 – active resistances, $\left[\frac{kPa \cdot s^2}{lit}\right]$; m, m_2 – mass of liquid, [kg]; l – hydraulic compliance, $\left[\frac{lit \cdot s}{kPa}\right]$, 1 litre = 10^{-3} metre.

Table 1

CIRCUIT PARAMETERS

m, kg	m_2, kg	$r, \left[\frac{kPa \cdot s^2}{lit}\right]$	$l_1, \left[\frac{lit \cdot s}{kPa}\right]$	P_{30}, kPa	$V_{10}, lit/s$
12	12	93.75	0.00444	150	0.4
18	12	93.75	0.00444	150	0.4
12	12	93.75	0.00629	150	0.4

Dependency graphs are plotted based on the input values. For the best perception of graphs values are taken only those that affect the dependence. The values obtained for the first stage of the energy circuit are shown in Table 2.

Table 2

RECEIVED INFORMATION FOR HYDRAULIC

Ω	$A_{j\Omega 1}$	$\varphi_{j\Omega 1}$	$A_{j\Omega 2}$	$\varphi_{j\Omega 2}$	$A_{j\Omega 3}$	$\varphi_{j\Omega 3}$
1	275.041526	-0.750104	270.682726	-0.765216	164.345188	-0.607048
2	396.641095	-1.238939	389.483437	-1.297230	197.795467	-1.2467315
3	562.575643	-1.554397	564.279213	1.491364	286.971351	1.3707782
4	766.622090	1.362176	792.092283	1.243327	437.330389	1.0303425
5	1009.63477	1.19049	1074.38113	1.060490	643.60155	0.8158718
6	1293.69942	1.054390	1412.89239	0.921052	901.917905	0.6734301
7	1620.68779	0.943881	1808.90035	0.8118753	1210.36714	0.5730422
8	1992.01669	0.852618	2263.24137	0.724506	1568.01695	0.4987306
9	2408.70151	0.776216	2776.45242	0.653274	1974.38635	0.4415573
10	2871.45787	0.71151	3348.88041	0.594251	2429.21090	0.3962133

Based on the results of the calculation, the graphs of the amplitude frequency response and phase-frequency response and frequency response of the circuit are constructed. Further in these graphs are under construction:

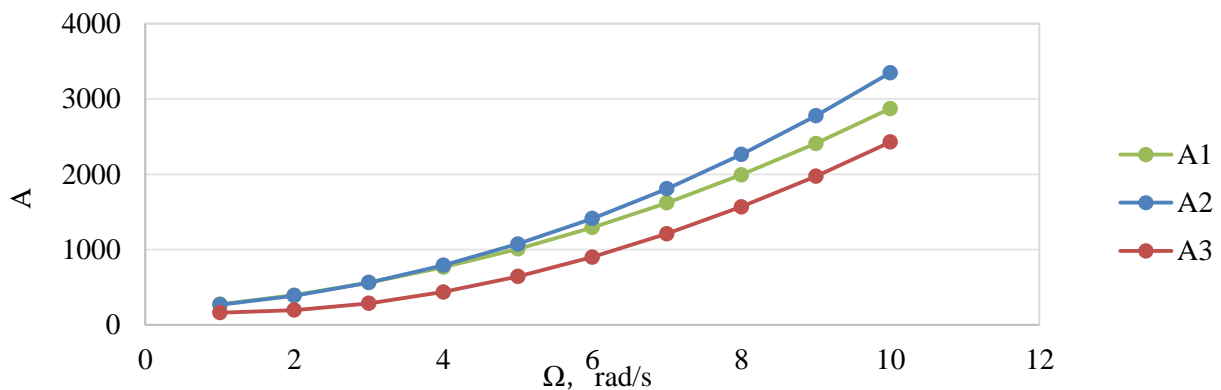


Figure 7. Amplitude frequency response

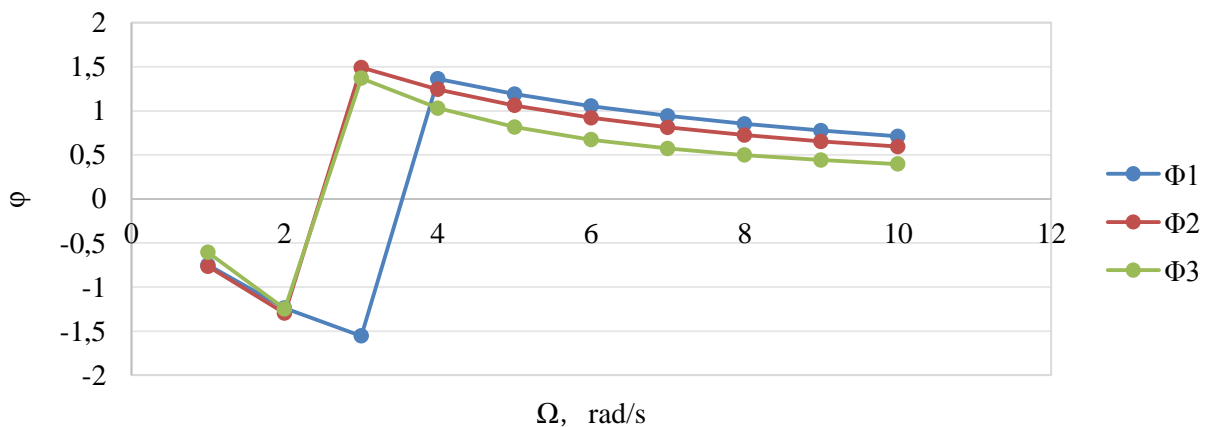


Figure 8. Phase frequency response

When m and l_1 change, the three lines are similar. For A , changing m can reach the maximum at the earliest. For Φ , when these two parameters are changed, the curve fluctuates larger.

For power circuits of the heat transfer calculations are conducted similarly and are written in Table 3. A graphical view is presented in Figure 4-5.

Table 3

RECEIVED INFORMATION FOR HEAT TRANSFER

$r_1, \left[\frac{kPa \cdot s^2}{lit} \right]$	$r_2, \left[\frac{kPa \cdot s^2}{lit} \right]$	$r_3, \left[\frac{kPa \cdot s^2}{lit} \right]$	$c_1, \left[\frac{l}{s \cdot ^\circ C} \right]$	$c_2, \left[\frac{l}{s \cdot ^\circ C} \right]$	$t_0, ^\circ C$	n_0, kW
0.01	2.17×10^{-5}	2.5×10^{-4}	0.0204	0.0204	70	25
0.02	2.17×10^{-5}	2.5×10^{-4}	0.0204	0.0204	70	25
0.01	2.17×10^{-5}	2.5×10^{-4}	0.0156	0.0156	80	25

The dependency graph is drawn based on input values. For optimal graph perception, take only those values that affect dependencies. The obtained values for the first stage of heat transfer are shown in Table 3.

Table 4

VALUE AMPLITUDE FREQUENCY RESPONSE FOR ENERGY CIRCUIT

Ω	$A_{j\Omega 1}$	$\varphi_{j\Omega 1}$	$A_{j\Omega 2}$	$\varphi_{j\Omega 2}$	$A_{j\Omega 3}$	$\varphi_{j\Omega 3}$
1	0.010271699	0.000398071	0.020271693	0.000805937	0.010271699	0.000304407
2	0.010271697	0.000796141	0.020271673	0.001611873	0.010271698	0.000608814
3	0.010271692	0.001194212	0.020271639	0.002417807	0.010271695	0.000913221
4	0.010271686	0.001592282	0.020271592	0.003223737	0.010271692	0.001217627
5	0.010271679	0.001990351	0.020271531	0.004029663	0.010271687	0.001522034
6	0.010271669	0.00238842	0.020271457	0.004835584	0.010271682	0.00182644
7	0.010271658	0.002786487	0.020271369	0.005641498	0.010271675	0.002130846
8	0.010271645	0.003184554	0.020271268	0.006447405	0.010271668	0.002435251
9	0.010271631	0.00358262	0.020271153	0.007253302	0.010271659	0.002739656
10	0.010271614	0.003980685	0.020271025	0.00805919	0.01027165	0.00304406

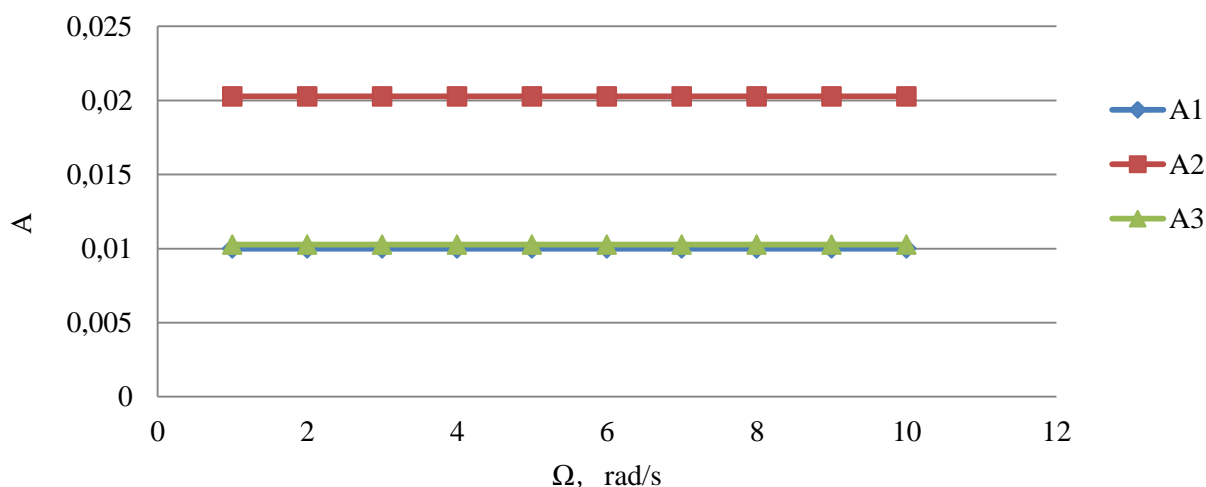


Figure 9. Amplitude frequency response

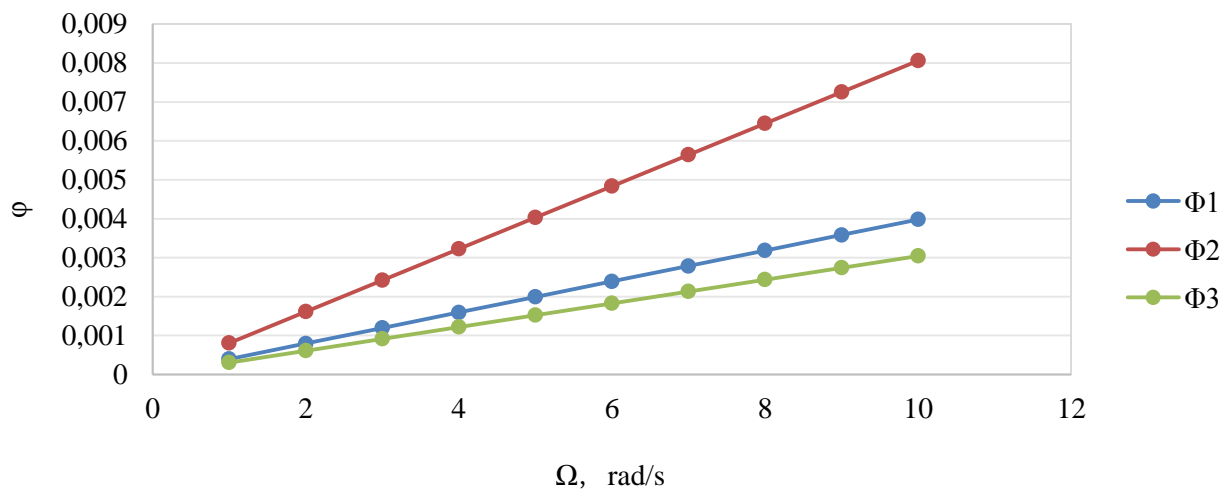


Figure 10. Phase frequency response

When r_1 and t_0 change, the curve trend is similar. Judging from the above two pictures, changing r_1 has the greatest impact on A and Φ . r_1 becomes bigger, A and Φ also become larger.

Conclusions

In this paper, the problems associated with this work and possible solutions are described. A constructive scheme of the experimental device is proposed and the principle of its operation is described in detail. The power circuit of the device is drawn up, each link is explained. Complex impedance, frequency function, amplitude-frequency characteristic and phase-frequency characteristic are obtained by mathematical transformation of the power circuit. The frequency response of the circuit is constructed.

The description of the experimental setup is completed, energy circuits for hydraulics and heat transfer are compiled.

Energy circuits in hydraulics take into account such parameters as pressure, volume flow, hydraulic losses, hydraulic resistance, hydraulic mass. Energy circuits for heat transfer take into account such parameters as the mass flow rate of the medium, temperature, thermal resistance, thermal power.

In the process of modeling the hydraulic power circuit, it is found that with the increase of frequency, the frequency response of the hydraulic circuit increases and quickly reaches the optimal value, and the amplitude will decrease. As the frequency increase, the PFC of the hydraulic circuit drops.

In the process of modeling the heat transfer of the energy circuit, it is found that the frequency response of the hydraulic circuit decreases with the increase of frequency, producing a uniform pulsation.

According to the resulting graphs, one can trace the relationship between two different properties. It can be seen from the graph that for a particular r value, we reach the frequency maximum faster.

References:

1. Zhu, Zhifu. (2005). An effective way to utilize automobile waste heat. *Journal of Heilongjiang Institute of Engineering (Natural Science Edition)*, 19(2), 51-53.
2. Rowe, M. (2009). An overview of thermoelectric waste heat recovery activities in Europe. *Thermoelectrics applications workshop, San Diego*, 34-48.

3. Delgado, O., & Lutsey, N. (2014). The US SuperTruck Program. *Washington DC*.
4. Teng, H., Klaver, J., Park, T., Hunter, G. L., & van der Velde, B. (2011). *A rankine cycle system for recovering waste heat from HD diesel engines-WHR system development* (No. 2011-01-0311). SAE Technical Paper. <https://doi.org/10.4271/2011-01-0311>.
5. Horst, T. A., Rottengruber, H. S., Seifert, M., & Ringler, J. (2013). Dynamic heat exchanger model for performance prediction and control system design of automotive waste heat recovery systems. *Applied Energy*, 105, 293-303. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2012.12.060>
6. Wang, E. H., Zhang, H. G., Zhao, Y., Fan, B. Y., Wu, Y. T., & Mu, Q. H. (2012). Performance analysis of a novel system combining a dual loop organic Rankine cycle (ORC) with a gasoline engine. *Energy*, 43(1), 385-395. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2012.04.006>
7. Khaliq, A., & Trivedi, S. K. (2012). Second law assessment of a wet ethanol fuelled HCCI engine combined with organic Rankine cycle. <https://doi.org/10.1115/1.4005698>
8. Tahani, M., Javan, S., & Biglari, M. (2013). A comprehensive study on waste heat recovery from internal combustion engines using organic Rankine cycle. *Thermal Science*, 17(2), 611-624. <https://doi.org/10.2298/TSCI111219051T>
9. Kim, Y. M., Shin, D. G., Kim, C. G., & Cho, G. B. (2016). Single-loop organic Rankine cycles for engine waste heat recovery using both low-and high-temperature heat sources. *Energy*, 96, 482-494. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2015.12.092>
10. Rijpkema, J., Munch, K., & Andersson, S. B. (2018). Thermodynamic potential of twelve working fluids in Rankine and flash cycles for waste heat recovery in heavy duty diesel engines. *Energy*, 160, 996-1007. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2018.07.003>
11. Jing, Guohui, & Fan, Jianxin (2010). Overview of the technical development of the total energy utilization system of marine diesel engines. *Diesel engine*, 32(6), 1-4.
12. Ichiki, Y. O., Shiraishi, K. E., Kanaboshi, T. A., Ono, Y. O., & Ohta, Y. U. (2011). Development of super waste-heat recovery system for marine diesel engines. *Mitsubishi Heavy Ind Tech Rev*, 48(1), 17-21.
13. Sun, Lizhu (2014). Modeling and Simulation of Residual Heat Utilization System for Marine Diesel Engines. *Harbin University of Technology*, 3.

Список литературы:

1. Zhu Zhifu. An effective way to utilize automobile waste heat // Journal of Heilongjiang Institute of Engineering (Natural Science Edition). 2005. V. 19. №2. P. 51-53.
2. Rowe M. An overview of thermoelectric waste heat recovery activities in Europe // Thermoelectrics applications workshop. 2009. P. 34-48.
3. Delgado O., Lutsey N. The US SuperTruck Program // Washington DC. 2014.
4. Teng H., Klaver J., Park T., Hunter G. L., van der Velde B. A rankine cycle system for recovering waste heat from HD diesel engines-WHR system development. SAE Technical Paper, 2011. №2011-01-0311. <https://doi.org/10.4271/2011-01-0311>.
5. Horst T. A., Rottengruber H. S., Seifert M., Ringler J. Dynamic heat exchanger model for performance prediction and control system design of automotive waste heat recovery systems // Applied Energy. 2013. V. 105. P. 293-303. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2012.12.060>
6. Wang E. H., Zhang H. G., Zhao Y., Fan B. Y., Wu Y. T., Mu Q. H. Performance analysis of a novel system combining a dual loop organic Rankine cycle (ORC) with a gasoline engine // Energy. 2012. V. 43. №1. P. 385-395. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2012.04.006>
7. Khaliq A., Trivedi S. K. Second law assessment of a wet ethanol fuelled HCCI engine combined with organic Rankine cycle. 2012. <https://doi.org/10.1115/1.4005698>

8. Tahani M., Javan S., Biglari M. A comprehensive study on waste heat recovery from internal combustion engines using organic Rankine cycle // *Thermal Science*. 2013. V. 17. №2. P. 611-624. <https://doi.org/10.2298/TSCI111219051T>
9. Kim Y. M., Shin D. G., Kim C. G., Cho G. B. Single-loop organic Rankine cycles for engine waste heat recovery using both low-and high-temperature heat sources // *Energy*. 2016. V. 96. P. 482-494. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2015.12.092>
10. Rijpkema J., Munch K., Andersson S. B. Thermodynamic potential of twelve working fluids in Rankine and flash cycles for waste heat recovery in heavy duty diesel engines // *Energy*. 2018. V. 160. P. 996-1007. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2018.07.003>
11. Jing Guohui, Fan Jianxin. Overview of the technical development of the total energy utilization system of marine diesel engines // *Diesel engine*. 2010. V. 32. №6. P. 1-4.
12. Ichiki Y. O., Shiraishi K. E., Kanaboshi T. A., Ono Y. O., Ohta Y. U. Development of super waste-heat recovery system for marine diesel engines // *Mitsubishi Heavy Ind Tech Rev*. 2011. V. 48. №1. P. 17-21.
13. Sun Lizhu. Modeling and Simulation of Residual Heat Utilization System for Marine Diesel Engines // Harbin University of Technology. 2014. P. 3.

Работа поступила
в редакцию 28.04.2024 г.

Принята к публикации
04.05.2024 г.

Ссылка для цитирования:

Zhou Min, Kuznetsov D. The Energy Circuit of the Exhaust Gas Heat Recovery Circuit of a 25 kW Diesel Generator // *Бюллетень науки и практики*. 2024. Т. 10. №6. С. 317-329. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/35>

Cite as (APA):

Zhou, Min, & Kuznetsov, D. (2024). The Energy Circuit of the Exhaust Gas Heat Recovery Circuit of a 25 kW Diesel Generator. *Bulletin of Science and Practice*, 10(6), 317-329. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/35>

UDC 662.99

https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/36

STUDY OF A LABORATORY CIRCUIT WITH A WARM BASEBOARD IN PULSE MODE

©Yang Chengfang, ORCID: 0009-0009-0841-2855, Jiangsu University
of Science and Technology; Ogarev Mordovia State University,
Zhenjiang, China; Saransk, Russia, 2669443435@qq.com

ИССЛЕДОВАНИЕ ЛАБОРАТОРНОГО КОНТУРА С ТЕПЛЫМ ПЛИНТУСОМ В ИМПУЛЬСНОМ РЕЖИМЕ

©Ян Чэнфан, ORCID: 0009-0009-0841-2855, Цзянсуский университет науки и технологий,
Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П.
Огарева, г. Чжэньцзян, Китай; г. Саранск, Россия, 2669443435@qq.com

Abstract. The increasing global energy demand is a problem that people have been paying attention to, people's demand for energy is increasingly urgent, and improving energy efficiency has become a hot topic in this century. Studies have shown that pulsating flow has an important effect on heat transfer, and it has been concluded in most literatures that turbulent pulsation can enhance heat transfer in different degrees. Pulsation heat transfer is a comprehensive heat transfer process, and the best heat transfer performance can be achieved only when the thermal resistance of each part is reasonably coordinated. Based on the principle of hydraulic shock, this paper develops a device with warm substrate which can be used to increase the pulsating pressure and enhance the heat transfer efficiency of pulsating flow. Firstly, the construction scheme of the experimental device is proposed, and the working principle of the experimental device is described in detail. The complex impedance, frequency function, amplitude-frequency characteristic and phase-frequency characteristic are obtained by mathematical transformation of power supply circuit. Finally, the frequency response of the circuit is constructed.

Аннотация. Растущий мировой спрос на энергоносители является проблемой, которая постоянно беспокоит людей, которые все более остро нуждаются в энергии, и повышение энергоэффективности стало актуальной темой в этом столетии. Исследования показывают, что пульсирующие потоки оказывают важное влияние на конвертируемое тепло, и большинство документов считают, что турбулентные пульсации могут повысить степень теплообмена. Пульсирующий теплообменный процесс—это комплексный процесс теплообмена, который может быть наилучшим для достижения оптимальной тепловой эффективности только в рациональной координации всех компонентов сопротивления нагрева. Основанной на принципе гидравлического шока разработана установка для повышения пульсирующего давления и повышения тепловой эффективности пульсирующих потоков. Во-первых, были предложены планы по созданию экспериментального устройства и детальное описание того, как оно работает. Математическое преобразование электрических схем даёт сложные импедансы, частотные функции, частотные характеристики амплитуды и фазовые частотные характеристики. Наконец, был построен частотный ответ цепи.

Keywords: hydraulic, heat exchanger, heat, flow, heat transfer.

Ключевые слова: гидравлика, теплообменник, тепло, поток, теплообмен.

The increasing global energy demand is a problem that people have been paying attention to, people's demand for energy is increasingly urgent, and improving energy efficiency has become a hot topic in this century. Studies have shown that pulsating flow has an important impact on heat transfer, and it has been concluded in most literatures that turbulent pulsation can enhance heat transfer effect to varying degrees [1-3]. Pulsation heat transfer is a comprehensive heat transfer process, and the best heat transfer performance can be achieved only when the thermal resistance of each part is reasonably coordinated. A. P. Levtshev, A professor at the University of Moldova in Russia, applied various pulsation generation devices in the field of heat transfer. The experimental results show that when the flow rate of the refrigerant is 0.5m³/h and the pulsation frequency is 1-5Hz, the pulsation flow increases the heat transfer coefficient of the system by 24% [4]. Pulsed heat transfer is a special fluid pulsation enhanced heat transfer technology [5], which is a typical representative of non-fixed process related to flow and heat transfer technology [6-8]. How to improve heat flux by pulsating flow technology has become the most concerned issue today. Therefore, it is necessary to design a device with warm substrate which can be used to increase the pulsating pressure and enhance the heat exchange efficiency of the pulsating flow, so as to achieve the purpose of improving the heat exchange efficiency. Pulsating heat transfer mode saves equipment operation and maintenance costs, improves economic benefits, and has high engineering value and wide application prospects in the field of waste heat recovery and central heating [9].

This study puts forward reasonable suggestions for the design of heating pipeline, describes the working principle of the experimental device in detail, and draws a simplified power circuit diagram, which has guiding significance for the fine adjustment of hydraulic energy circuit and heating energy circuit.

Materials and Methods

On the basis of the above review and analysis, the circuit scheme of the experimental device with heat carrier pulse supply mode is developed. This solution is shown in Figure 1. The laboratory unit is designed to perform hydraulic and thermal tests of hot springs at frequencies up to 5Hz and heat carrier flows up to 360 L/min.

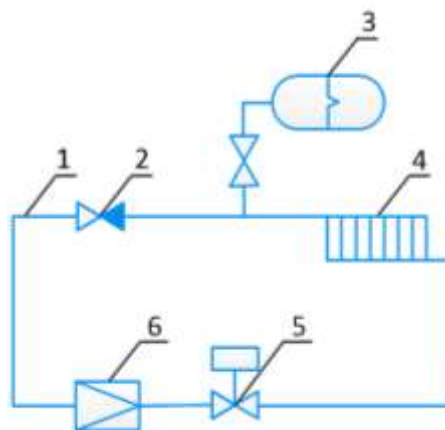


Figure 1. Laboratory circuit with a warm baseboard in pulse mode: 1 – pipeline; 2 – check valve; 3 – hydraulic accumulator; 4 – water baseboard; 5 – solenoid valve; 6 – water meter

When the solenoid valve 5 is abruptly closed, the kinetic energy of the flow turns into potential (pressure increase) valve of increased pressure goes along the chain; a warm plinth hydraulic accumulator 3. A valve of increased pressure in the plinth increases its heat transfer, then it enters the accumulator.

Before starting work, pipeline 1 is ruptured and connected to the heat network (the heat network is not shown in the diagram). The circuit is filled with a coolant and the air is removed. Due to the pressure difference in the heat network in the circuit, the coolant begins to flow through the circuit: the supply pipeline of the heat network, the check valve 2, the warm baseboard 4, the solenoid valve 5, the water meter 6, the return pipeline of the heat network. The coolant passing through the warm baseboard gives off heat to the surrounding air and reduces the temperature itself. Next, electrical power is supplied to the actuator of the solenoid valve 5 and it will close quickly. At the same time, the pressure increases in front of the solenoid valve 5 due to the transition of the kinetic energy of the flow to the potential. When the pressure reaches its maximum, its reverse wave will go in the opposite direction through the warm baseboard 4 and improve heat transfer in it, and the excess wave will be extinguished in the accumulator 3.

In the course of the study, for a better understanding of the scheme, it was decided to study 2 characteristics of hydraulic and thermal, in order to better understand the nature of the forces arising and to more accurately determine the required parameters on the obtained model.

The temperature range for a warm baseboard is 40-80 degrees Celsius. The temperature range for a warm baseboard is 40-80 degrees Celsius. Set the heat flow temperature to 80°C, the parameters are automatically recorded during the test. See Table 1-Table 4.

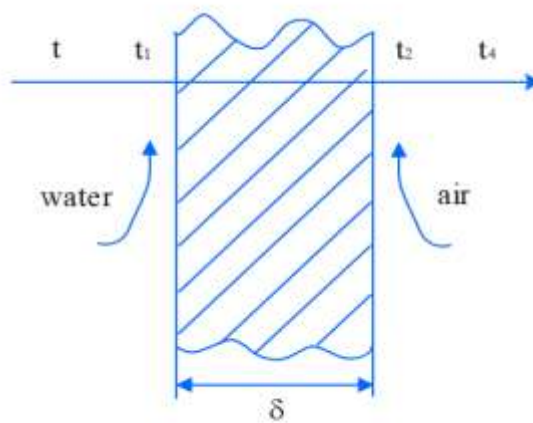


Figure 2. Part of the heat transfer plant: t – the temperature of hot water; t_1 , t_2 – wall temperature; t_3 – the temperature of the air; α_1 – convective heat transfer coefficient of water and left wall; α_2 – convective heat transfer coefficient of air and right wall; δ – the thickness of the wall surface; λ – Thermal conductivity of the wall

Results and discussion

Table 1

CIRCUIT PARAMETERS

m, kg	$r_1, N/m \cdot s$	$r_2, N/m \cdot s$	$l_1, lit \cdot s/kPa$	$l_2, lit \cdot s/kPa$	P_{30}, kPa	$V_{30}, lit/s$
20	500	1000	0.0017	0.017	200	20
20	1000	1000	0.0017	0.017	200	20
40	500	1000	0.0017	0.017	200	40

Dependency graphs are plotted based on the input values. For the best perception of graphs values are taken only those that affect the dependence. The values obtained for the first stage of the energy circuit are shown in Table 2.

Table 2

RECEIVED INFORMATION FOR HYDRADULIC

Ω	$A_1(j\Omega)$	$\Phi_1(j\Omega)$	$A_2(j\Omega)$	$\Phi_2(j\Omega)$	$A_3(j\Omega)$	$\Phi_3(j\Omega)$
1	647.946	1.237	1163.838	1.223	659.542	1.226
2	2620.540	1.231	705.372	1.278	1448.755	1.211
3	331.363	1.288	260.215	1.346	273.252	1.271
4	180.043	1.339	164.557	1.393	158.650	1.329
5	127.116	1.378	122.861	1.425	119.368	1.376
6	100.506	1.408	99.418	1.449	101.560	1.412
7	84.676	1.431	84.395	1.466	93.170	1.440
8	74.341	1.449	73.987	1.479	90.223	1.462
9	67.219	1.464	66.404	1.490	91.280	1.479
10	62.053	1.476	60.691	1.499	96.059	1.494

Based on the results of the calculation, the graphs of the amplitude frequency response and phase-frequency response and frequency response of the circuit are constructed. Further in these graphs are under construction.

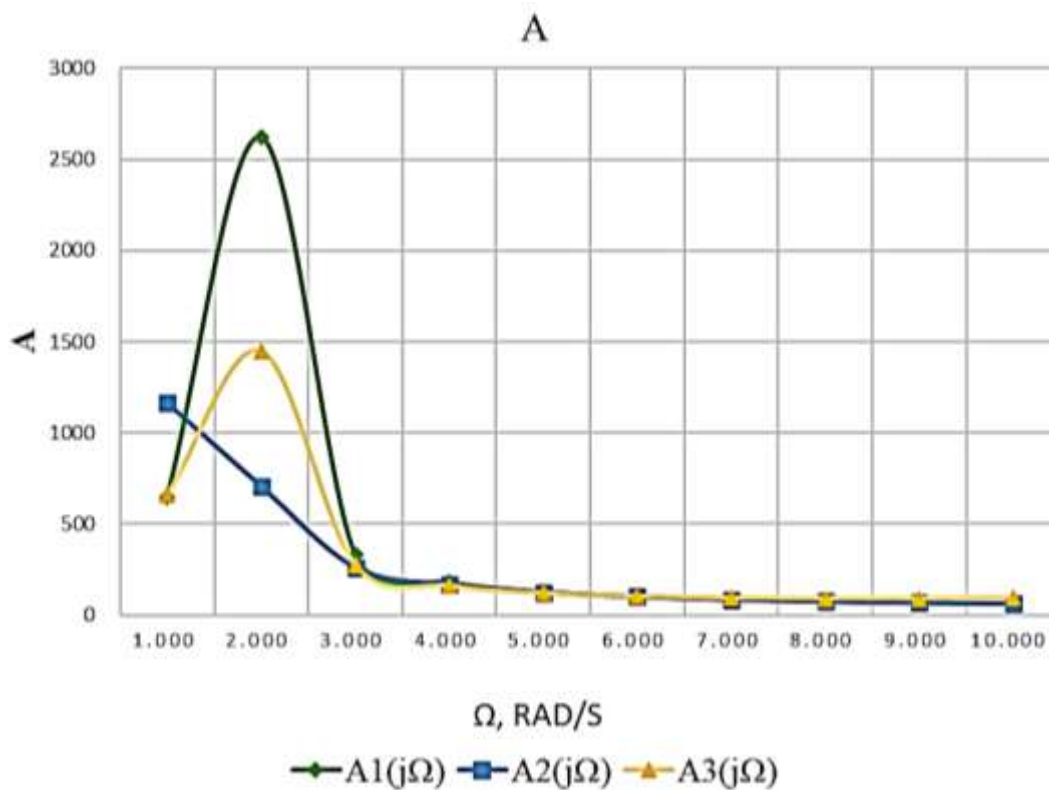


Figure 3. Amplitude frequency response

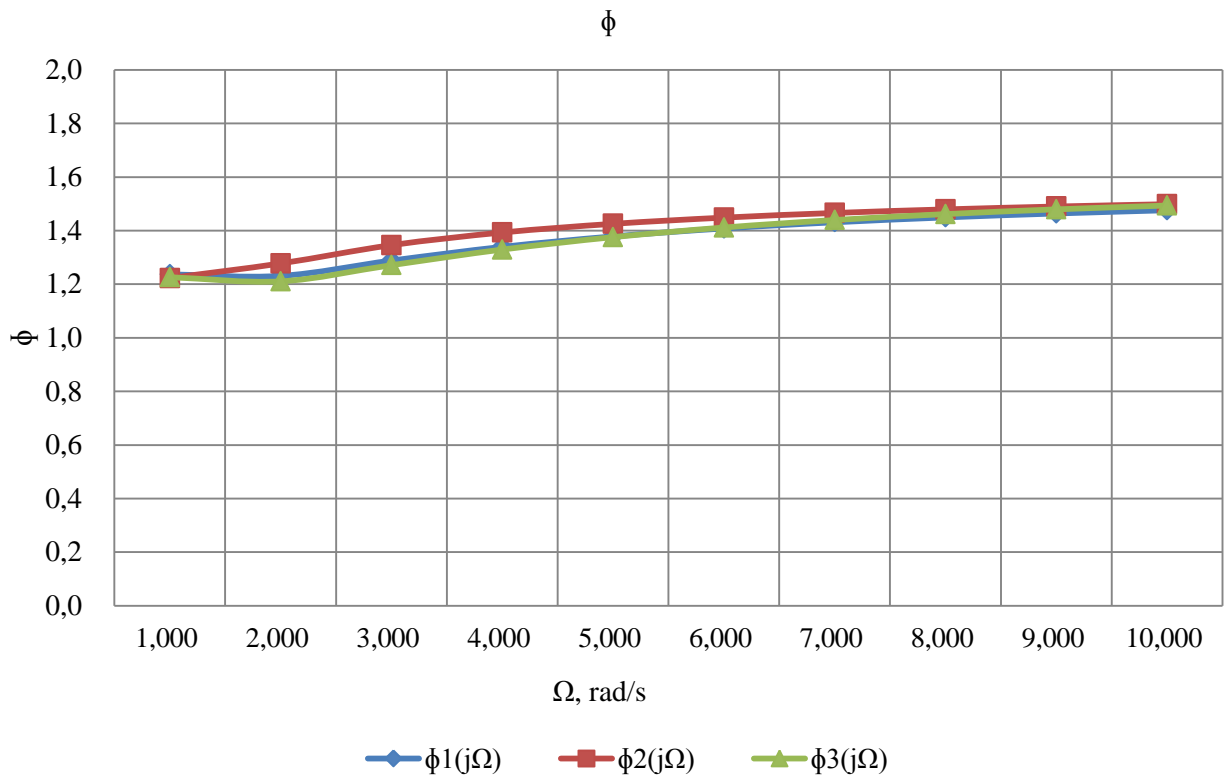


Figure 4. Phase frequency response

For power circuits of the heat transfer calculations are conducted similarly and are written in Table 4. A graphical view is presented in graphs 5-6.

Table 3

RECEIVED INFORMATION FOR HEAT TRANSFER

n_o, kW	$r_1, ^\circ C^2/W$	$r_2, ^\circ C^2/W$	$r_3, ^\circ C^2/W$	$c_1, W/^\circ C^2$	$c_2, W/^\circ C^2$	$t_0, ^\circ C$
1.70	0.000625	0.0000071	0.05	0.053	0.053	80
1.70	0.000625	0.0000071	0.10	0.053	0.053	80
1.70	0.000625	0.0000071	0.05	0.530	0.530	80

Table 4

VALUE AMPLITUDE FREQUENCY RESPONSE FOR ENERGY CIRCUIT

Ω	$A_1(j\Omega)$	$\phi_1(j\Omega)$	$A_2(j\Omega)$	$\phi_2(j\Omega)$	$A_3(j\Omega)$	$\phi_3(j\Omega)$
1	0.051	0.003	0.101	0.005	0.051	0.026
2	0.051	0.005	0.101	0.011	0.051	0.053
3	0.051	0.008	0.101	0.016	0.050	0.079
4	0.051	0.011	0.101	0.021	0.050	0.106
5	0.051	0.013	0.101	0.026	0.050	0.132
6	0.051	0.016	0.101	0.032	0.050	0.158
7	0.051	0.019	0.101	0.037	0.050	0.183
8	0.051	0.021	0.101	0.042	0.049	0.209
9	0.051	0.024	0.101	0.048	0.049	0.234
10	0.051	0.026	0.100	0.053	0.049	0.259

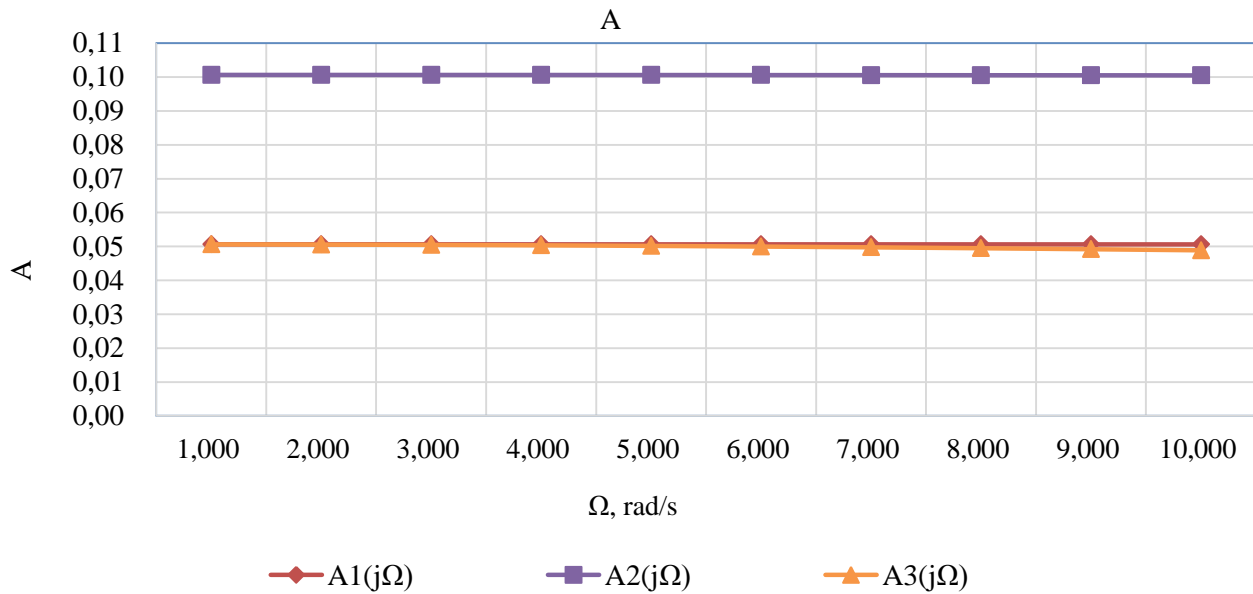


Figure 5. Amplitude frequency response

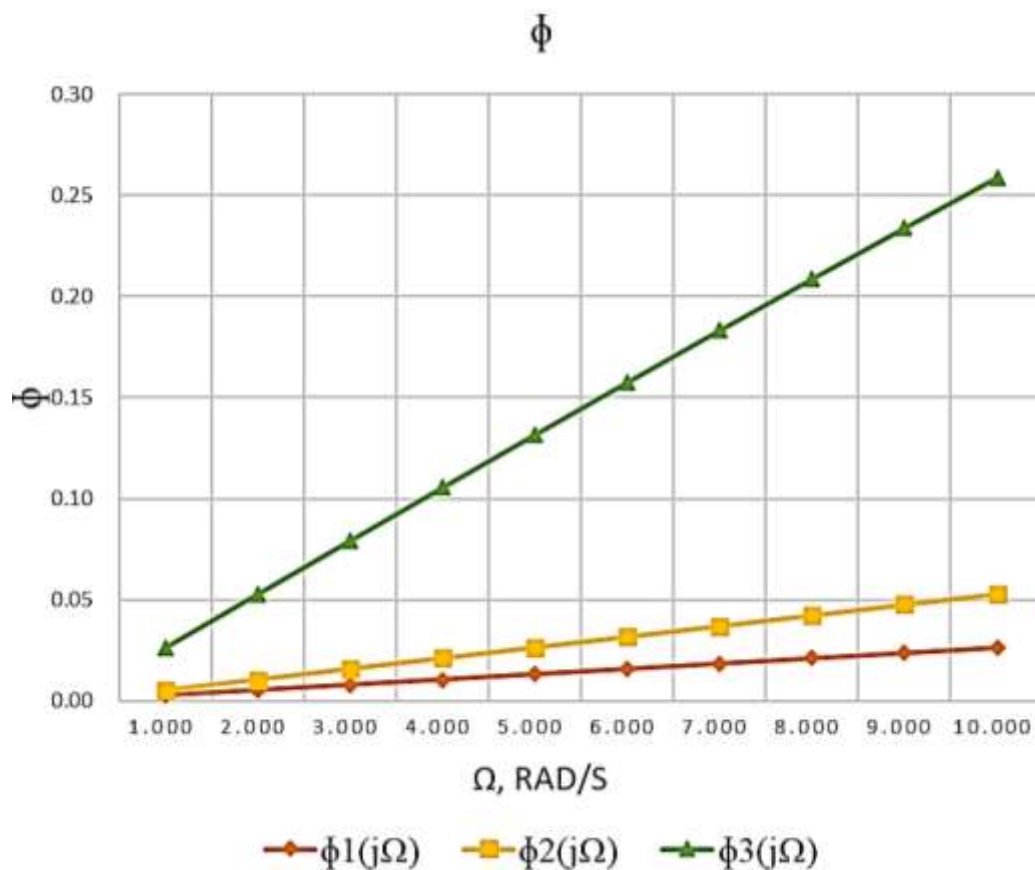


Figure 6. Phase frequency response

Conclusion

In the course of the work, the problems associated with this work and possible solutions are described. A constructive scheme of the experimental device is proposed and the principle of its operation is described in detail. The power circuit of the device is drawn up, each link is explained. Complex impedance, frequency function, amplitude-frequency characteristic and phase-frequency

characteristic are obtained by mathematical transformation of the power circuit. The frequency response of the circuit is constructed.

In the process of modeling the hydraulic power circuit, it is found that with the increase of frequency, the frequency response of the hydraulic circuit first increases and then decreases, and finally becomes stable, and the amplitude gradually increases in this process. It can be found that after the parameter r is changed, the frequency response of the hydraulic circuit reaches a peak in advance, and then gradually decreases, while changing the water mass has little effect on this. The changes of parameters r and water mass have little effect on the amplitude, and both show a trend of gradual increase.

In the process of heat transfer modeling of energy circuit, it is found that the frequency response of hydraulic circuit gradually decreases with the increase of frequency, resulting in uniform pulsation, in which the amplitude gradually increases. It can be found that the frequency response changes the most when the resistance r value is changed, and the amplitude changes the most when the capacitance c is changed. It can be found that after the change of parameter r , the frequency response of the hydraulic circuit in the heat transfer model increases overall, but still presents a trend of gradual decrease, resulting in uniform pulsation. The change of parameter c has little impact on the frequency response of the hydraulic circuit in the heat transfer model, but it can be seen that the decrease speed is slightly faster. The change of parameters r and c has a great influence on the amplitude, in which the amplitude increases with the increase of frequency as follows: $\phi_3(j\Omega) > \phi_2(j\Omega) > \phi_1(j\Omega)$.

Sources:

- (1). Experimental study on heat exchange performance of pulsed flow enhanced plate heat exchanger. <https://oss.wanfangdata.com.cn/www/>
- (2). Simulation analysis and experimental study of pulsating heat transfer system based on a new type diaphragm booster device. <https://oss.wanfangdata.com.cn/www/>
- (3). Modern problems of science and education. <https://rae.ru/>

References:

1. Edwards, M. F., & WILKINSO. WL. (1971). Review of potential applications of pulsating flow in pipes. *Transactions of the Institution of Chemical Engineers and the Chemical Engineer*, 49(2), 85.
2. Evans, N. A. (1973). Heat transfer through the unsteady laminar boundary layer on a semi-infinite flat plate Part II: Experimental results from an oscillating plate. *International Journal of Heat and Mass Transfer*, 16(3), 567-570. [https://doi.org/10.1016/0017-9310\(73\)90224-X](https://doi.org/10.1016/0017-9310(73)90224-X)
3. Ahčin, Ž., Liang, J., Engelbrecht, K., & Tušek, J. (2021). Thermo-hydraulic evaluation of oscillating-flow shell-and-tube-like regenerators for (elasto) caloric cooling. *Applied Thermal Engineering*, 190, 116842. <https://doi.org/10.1016/j.applthermaleng.2021.116842>
4. Makeev, A. N., & Levtshev, A. P. (2010). Impul'snye sistemy teplosnabzheniya obshchestvennykh zdaniy. *Regional'naya arkhitektura i stroitel'stvo*, (2), 108-114. (in Russian).
5. Chzhan Lyan, Chzhan Anlun, Tsyui Pinpin i Tszin Yuyan' (2022). Kharakteristiki potoka zhidkosti i teploperedachi v trubakh s gofirovannoi stenкой v usloviyakh pul'siruyushchego potoka, 22 (1), 173-178. <https://doi.org/10.3969/j.issn.1671-1815.2022.01.020>
6. Levtshev, A. P., & Makeev, A. N. (2015). Impul'snye sistemy teplo- i vodosnabzheniya. Saransk. (in Russian).
7. Levtshev, A. P., Makeev, A. N., Makeev, N. F., Narvatov, Ya. A., & Golyanin, A. A. (2015). Obzor i analiz osnovnykh konstruktsii udarnykh klapанov dlya sozdaniya gidravlichesкого udara. *Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniya*, (2-2), 188-188. (in Russian).

8. Levtshev, A. P., Makeev, A. N., & Kudashev, S. F. (2010). Impul'snye sistemy teplosnabzheniya. In *Energoeffektivnye i resursosberegayushchie tekhnologii i sistemy*, 3-7. (in Russian).

9. Zhou Yingzhen (2020). Simulation Analysis and Experimental Study of pulsating Heat Transfer System Based on novel diaphragm booster. *Device. Jiangsu: Jiangsu University of Science and Technology*,

Список литературы:

1. Edwards M. F., WILKINSO. WL. Review of potential applications of pulsating flow in pipes // Transactions of the Institution of Chemical Engineers and the Chemical Engineer. 1971. V. 49. №2. P. 85-&.

2. Evans N. A. Heat transfer through the unsteady laminar boundary layer on a semi-infinite flat plate Part II: Experimental results from an oscillating plate // International Journal of Heat and Mass Transfer. 1973. V. 16. №3. P. 567-570. [https://doi.org/10.1016/0017-9310\(73\)90224-X](https://doi.org/10.1016/0017-9310(73)90224-X)

3. Ahčin Ž., Liang J., Engelbrecht K., Tušek J. Thermo-hydraulic evaluation of oscillating-flow shell-and-tube-like regenerators for (elasto) caloric cooling // Applied Thermal Engineering. 2021. V. 190. P. 116842. <https://doi.org/10.1016/j.applthermaleng.2021.116842>

4. Makeev A. N., Levtshev A. P. Импульсные системы теплоснабжения общественных зданий // Региональная архитектура и строительство. 2010. №2. С. 108-114.

5. 张亮 张安龙, 曲平平 荆宇燕. 脉动流场下波壁管内流体流动与换热特性 // 科学技术与工程. 2022. V. 22. №1. P. 173-178. <https://doi.org/10.3969/j.issn.1671-1815.2022.01.020>

6. Левцев А. П., Makeev А. Н. Импульсные системы тепло- и водоснабжения. Саранск: Изд-во Мордовского ун-та, 2015. 171 с.

7. Левцев А. П., Makeev А. Н., Makeev Н. Ф., Нарватов Я. А., Голянин А. А. Обзор и анализ основных конструкций ударных клапанов для создания гидравлического удара // Современные проблемы науки и образования. 2015. №2-2. С. 188-188.

8. Левцев А. П., Makeev А. Н., Кудашев С. Ф. Импульсные системы теплоснабжения // Энергоэффективные и ресурсосберегающие технологии и системы. 2010. С. 3-7.

9. 周迎真. 基于新型膜增压装置的脉动传热系统仿真与实验研究. 江苏: 江苏科技大学, 2020.

*Работа поступила
в редакцию 30.04.2024 г.*

*Принята к публикации
09.05.2024 г.*

Ссылка для цитирования:

Yang Chengfang Study of a Laboratory Circuit with a Warm Baseboard in Pulse Mode // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №6. С. 330-337. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/36>

Cite as (APA):

Yang, Chengfang (2024). Study of a Laboratory Circuit with a Warm Baseboard in Pulse Mode. *Bulletin of Science and Practice*, 10(6), 330-337. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/36>

UDC 621

https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/37

THE UTILITY MODEL RELATES TO A THREE-STAGE SERIES LNG COLD ENERGY POWER GENERATION SYSTEM FOR RECOVERING FLUE GAS WASTE HEAT

©Chen Zhenzhen, ORCID: 0009-0003-7125-8471, Jiangsu University of Science and Technology, Ogarev Mordovia State University, Zhenjiang, China;
Saransk, Russia, zhenzhenchen58@gmail.com

©Kuznetsov D., ORCID: 0009-0004-5351-3341, SPIN-code: 6451-1920, Ph.D., Ogarev Mordovia State University, Saransk, Russia, kuznetsov.d.v@yandex.ru

©Yang Xinglin, Dr. habil., Jiangsu University of Science and Technology, Zhenjiang, China, yangxl233@163.com

ТРЕХСТУПЕНЧАТАЯ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНАЯ LNG-СИСТЕМА ВЫРАБОТКИ ЭНЕРГИИ НА ПЕРЕРАБОТКУ ОСТАТКОВ ТЕПЛА ОТ ДЫМА

©Чэнь Чжэньчжэнь, ORCID: 0009-0003-7125-8471, Цзянсуский университет науки и технологий, Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева, г. Чжэньцзян, Китай, zhenzhenchen58@gmail.com

©Кузнецов Д. В., ORCID: 0009-0004-5351-3341, SPIN-код: 6451-1920, канд. техн. наук, Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева, г. Саранск, Россия, kuznetsov.d.v@yandex.ru

©Ян Синлинь, д-р техн. наук, Цзянсуский университет науки и технологий, г. Чжэньцзян, Китай, yangxl233@163.com,

Abstract. In this paper, a three-stage series power generation system is designed. The waste heat generated by the engine is used as the heat source, and the energy released before LNG liquefaction is used as the cold energy. It is used to improve the performance of the system by increasing the carbon dioxide transcritical cycle. With the target of maximum generation capacity and exergetic efficiency, exergetic pressure and condensation pressure in the system were selected for the most beneficial generation capacity and efficiency of the system through analysis of exergetic pressure and evaporation pressure.

Аннотация. В данной статье разработана трехступенчатая серия энергогенерирующих систем. Отработанное тепло, получаемое двигателем, используется в качестве источника тепла, а энергия, высвобождаемая до сжижения СПГ, используется в качестве холодной энергии. Он используется для повышения эффективности системы путем увеличения транскритического цикла диоксида углерода. С целью достижения максимальной выработки электроэнергии и повышения эффективности использования энергии в качестве целевых показателей для наиболее выгодных генерирующих мощностей и повышения эффективности были выбраны показатели давления испарения и конденсации в системе.

Keywords: three-stage series, LNG, waste heat, generation capacity, exergetic efficiency.

Ключевые слова: трехступенчатая серия, СПГ, отработанное тепло, выработка электроэнергии, эффективность использования энергии.

LNG, known for its cleaner burning characteristics compared to conventional hydrocarbon fuels, has become a viable alternative in the energy landscape [1]. However, the process of

liquefying natural gas results in the production of extremely low temperatures, generating a substantial amount of cold energy [2]. Rather than considering this cold energy as a byproduct, it has become increasingly clear that harnessing its potential can lead to significant energy savings and enhanced system efficiency. By constructing power generation systems that utilize the cold energy of LNG, we can unlock various opportunities for energy recovery and utilization. The concept involves using the cold energy to drive innovative cooling technologies, such as Organic Rankine Cycles (ORCs) [3] or absorption refrigeration systems. These systems can generate electricity or provide cooling for industrial processes, reducing the overall energy consumption and environmental footprint.

Additionally, the waste heat generated by engine flue gases presents yet another valuable energy stream that can be effectively harnessed [4]. Internal combustion engines, widely used in power generation and transportation, emit significant amounts of waste heat through their exhaust gases. Rather than allowing this waste heat to dissipate into the environment, capturing and utilizing it can lead to substantial energy savings and increased system efficiency. The construction of power generation systems that incorporate waste heat recovery from engine flue gases opens up a realm of possibilities. By implementing heat recovery technologies, such as heat exchangers or steam turbines, the waste heat can be transformed into useful energy for electricity generation or other industrial processes. This approach, known as combined heat and power (CHP) or cogeneration, allows for the simultaneous production of electricity and thermal energy, maximizing the overall energy utilization and reducing greenhouse gas emissions.

In conclusion, the construction of power generation systems that harness the cold energy of LNG and the waste heat from engine flue gases offers tremendous potential for energy optimization and sustainability. By capitalizing on these previously untapped energy sources, we can enhance energy efficiency, reduce reliance on conventional fuels, and contribute to a cleaner and more sustainable future. In this paper, a three-stage series power generation system is developed to make full use of LNG cold energy and flue gas waste heat. The use of ethane and carbon dioxide as the working medium, in particular, the use of carbon dioxide as the working medium is designed to build a cross-critical cycle to improve system performance. Then, taking net power generation and exergetic efficiency as targets, the condensation pressure and evaporation pressure in the system were analyzed. Finally, the values of condensation pressure and evaporation pressure that can increase these two targets are selected.

System model and calculation method

The structure of the system is shown in Figure 1. We can clearly see that the system is composed of four parts, namely the LNG part and three cycles.

Part 1: LNG1 is the LNG in the initial state of the LNG storage tank, which is extracted by pump 0 into LNG2, which enters the heat exchanger HX1 to provide cold energy for the cooling of cycle 1, and at the same time, LNG2 is heated into LNG3, which enters the heat exchanger HX5 and is heated by flue gas EG3 to the usable temperature LNG4.

Cycle 1: Point 1 enters the pump 1 is pressurized to become point 2, point 2 enters the heat exchanger HX2 is heated to point 3, point 3 enters the turbine 1 to compress and do work to point 4, point 4 enters HX1 is cooled to point 1 and then enters the next cycle.

Cycle 2: Point 5 enters the pump 2 and is pressurized to become point 6, point 6 enters the heat exchanger HX3 is heated to point 7, point 7 enters the turbine 2 to compress and do work to point 8, point 8 enters HX2 is cooled to point 5 and then enters the next cycle.

Cycle 3: Point 9 enters the pump 3 becomes point 10 after pressurization, point 10 enters the heat exchanger HX4 is heated to point 11, point 11 enters the turbine 3 to compress and do work to point 12, point 12 enters HX3 is cooled to point 9 and then enters the next cycle.

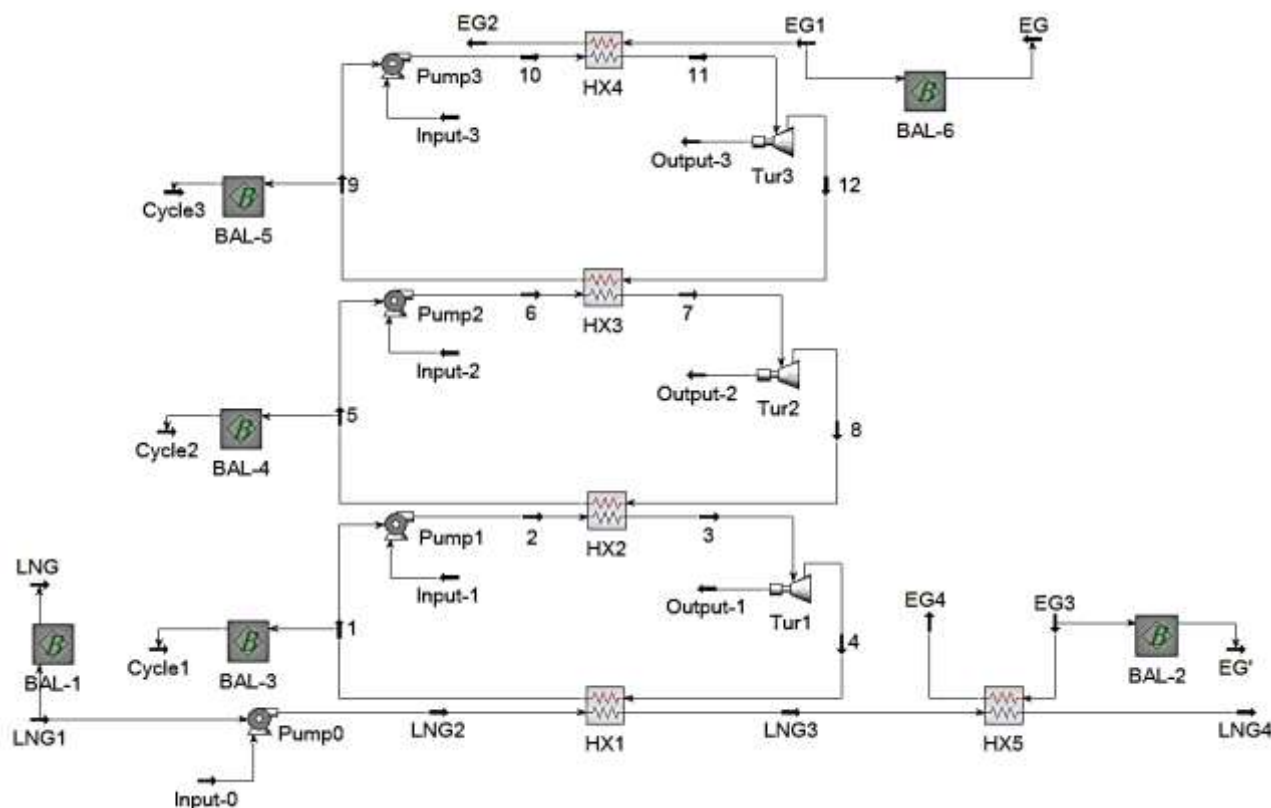


Figure 1. System model diagram

The working medium selected in this system is carbon dioxide and ethane respectively, in which ethane is used as the working medium in cycle 1 and cycle 2, and carbon dioxide is used as the working medium in cycle 3. The reason for choosing ethane [5] is that it is flammable and non-toxic, has little impact on the environment, zero ODP, and very low GWP [6]. It is well known that they are suitable for extremely low temperature applications and have good thermodynamic properties. Carbon dioxide is chosen to build a transcritical cycle, which is designed to meet the high temperature conditions of the flue gas. The boundary conditions [7] of the system are shown in Table 1:

Table 1

BOUNDARY CONDITIONS FOR THE SYSTEM

LNG	Composition	Methane
	Mass flow rate, (kg/s)	0.61
	Inlet pressure, (kPa)	100
	Outlet pressure, (kPa)	592
	Inlet temperature, (°C)	-162
	Outlet temperature, (°C)	0
EG	Composition, (mass fraction, %)	N ₂ (73.85), CO ₂ (10.48), H ₂ O(8.25), O ₂ (7.42)
	mass flow rate, (kg/s)	18.9
	inlet temperature, (°C)	230
	outlet temperature, (°C)	100

In order to accurately evaluate the thermodynamic performance of the system, a thermodynamic model is constructed and analyzed in terms of quantity and mass of energy conversion according to the first and second laws of thermodynamics. During the analysis, each component of the system is treated as an independent control volume, following the mass conservation equation and the energy conservation equation, which are as follows:

$$\Sigma m_{in} = \Sigma m_{out} \quad (1)$$

$$\Sigma Q_{in} + \Sigma (mh)_{in} = \Sigma Q_{out} + \Sigma (mh)_{out} + \Sigma W \quad (2)$$

among them, h represents the specific enthalpy of the working medium, Q represents the heat transfer, m represents the mass flow rate, and W represents the power. The subscripts in and out indicate the incoming and outgoing respectively, while the kinetic energy and potential energy can be ignored.

Exergy (Ex) is defined as the maximum output work that can be achieved when the working medium reversibly changes from its current temperature and pressure to a reference state. In this study, we focus on enthalpy exergy, as defined in equation (3). Since this study deals with real processes, which are usually irreversible, this results in Exergy loss, which is defined in equation (4):

$$Ex = m[(h - h_0) - T_0(s - s_0)] \quad (3)$$

$$\Delta Ex = \Sigma Ex_{in} - \Sigma Ex_{out} \quad (4)$$

where, T_0 is the reference temperature, h_0 and s_0 respectively represent the specific enthalpy and specific entropy of the working medium in the reference state. The reference temperature and pressure were set at 298 K and 0.1 MPa.

Exergic damage of each heat exchanger is calculated as follows:

$$\Delta Ex_{HX1} = Ex_{LNG2} + Ex_4 - (Ex_{LNG3} + Ex_1) \quad (5)$$

$$\Delta Ex_{HX2} = Ex_2 + Ex_4 - (Ex_8 + Ex_5) \quad (6)$$

$$\Delta Ex_{HX3} = Ex_{12} + Ex_6 - (Ex_9 + Ex_7) \quad (7)$$

$$\Delta Ex_{HX4} = Ex_{EG1} + Ex_{10} - (Ex_{EG2} + Ex_{11}) \quad (8)$$

$$\Delta Ex_{HX5} = Ex_{LNG3} + Ex_{EG3} - (Ex_{LNG4} + Ex_{EG4}) \quad (9)$$

Exergic damage of each pump is calculated as follows:

$$W_{Pump0} = m_{LNG1}(h_{LNG2} - h_{LNG1}) \quad (10)$$

$$\Delta Ex_{Pump0} = Ex_{LNG2} + W_{Pump0} - Ex_{LNG1} \quad (11)$$

$$W_{Pump1} = m_1(h_2 - h_1) \quad (12)$$

$$\Delta Ex_{Pump1} = Ex_2 + W_{Pump1} - Ex_1 \quad (13)$$

$$W_{Pump2} = m_5(h_6 - h_5) \quad (14)$$

$$\Delta Ex_{Pump2} = Ex_6 + W_{Pump2} - Ex_5 \quad (15)$$

$$W_{Pump3} = m_9(h_{10} - h_9) \quad (16)$$

$$\Delta Ex_{Pump3} = Ex_{10} + W_{Pump3} - Ex_9 \quad (17)$$

Exergic damage of each turbine is calculated as follows:

$$W_{Tur1} = m_3(h_3 - h_4) \quad (18)$$

$$\Delta Ex_{Tur1} = Ex_3 + W_{Tur1} - Ex_4 \quad (19)$$

$$W_{Tur2} = m_7(h_7 - h_8) \quad (20)$$

$$\Delta Ex_{Tur2} = Ex_7 + W_{Tur2} - Ex_8 \quad (21)$$

$$W_{Tur3} = m_{11}(h_{11} - h_{12}) \quad (22)$$

$$\Delta Ex_{Tur3} = E_{11} + W_{Tur3} - Ex_{12} \quad (23)$$

The net output power of system W_{net} :

$$W_{net} = W_{Tur1} + W_{Tur2} + W_{Tur3} - (W_{Pump0} + W_{Pump1} + W_{Pump2} + W_{Pump3}) \quad (24)$$

Exergy efficiency of the system:

$$\eta_{ex} = \frac{W_{net}}{(Ex_{EG1} - Ex_{EG2}) + (Ex_{EG3} - Ex_{EG4}) + (Ex_{LNG1} - Ex_{LNG4})} \quad (25)$$

Results and discussion

When the initial system was built, the only goal was to make the system run normally, and the exergic efficiency of the system was not considered in which case the generation capacity and exergic efficiency of the system were superior. The initial system parameters are shown in Table 2.

Table 2

INITIAL PARAMETERS

State	Temperature (°C)	Pressure (kPa)	Stream flow (kg/h)	Enthalpy (kJ/kg)	Entropy(kJ/(kg·°C))
LNG1	-162.00	100	2196.00	-5580.47	4.75
LNG2	-161.80	592	2196.00	-5579.10	4.75
LNG3	-75.00	592	2196.00	-4895.95	9.61
LNG4	0.00	592	2196.00	-4731.74	10.31
1	-91.09	100	2482.50	-3486.82	3.82
2	-90.65	500	2482.50	-3485.95	3.82
3	50.00	500	2482.50	-2777.39	6.92
4	-14.43	100	2482.50	-2882.51	6.99
5	-34.14	1000	2898.19	-3339.39	4.51
6	-33.20	2000	2898.19	-3336.86	4.51
7	110.00	2000	2898.19	-2677.12	6.85
8	77.08	1000	2898.19	-2732.46	6.87
9	26.66	7000	6377.12	-9163.09	2.49
10	45.92	15000	6377.12	-9148.58	2.50
11	225.00	15000	6377.12	-8812.57	3.37
12	156.50	7000	6377.12	-8863.26	3.39

State	Temperature (°C)	Pressure (kPa)	Stream flow (kg/h)	Enthalpy (kJ/kg)	Entropy(kJ/(kg·°C))
EG1	230.00	100	17249.77	-1879.34	6.04
EG2	100.00	100	17249.77	-2020.57	5.72
EG3	230.00	100	2553.27	-1879.34	6.04
EG4	100.00	100	2553.27	-2020.57	5.72

At the same time, in order to analyze the thermodynamic performance and economy of the system, this study made the following assumptions before constructing the simulation model with APSPEN HYSYS:

1. The whole system operates under steady state conditions;
2. Ignore the heat loss and pressure drop of all heat exchangers;
3. The host involved in the study is running at 100% load;
4. The isentropic efficiency of the pump and expansion machine is set at 85% [8], and the power generation efficiency is set at 100%;
5. The ambient temperature is 25⁰C, and the ambient pressure is 0.1MPa [4];
6. The heat transfer coefficient of evaporator is 2kW/(m²·K), and the heat transfer coefficient of condenser is 1.5kW/(m²·K) [9, 10];
7. The supercooling degree of the outer cycle and the inner cycle is set at 2⁰C [11];
8. LNG, outer circulating working medium, inner circulating working medium and flue gas all use P-R equation as state equation;
9. During the operation of the system, no chemical reaction will occur in the working medium;
10. The minimum pinch point temperature difference of the heat exchanger is 5⁰C [12], while the pinch point temperature difference of the evaporator is maintained at 5⁰C.

After calculation from the parameters in Table 2, we can get that the net power generation W_{net} of the system is 177.7 kW, while the EXergic efficiency η_{ex} is 24.93%.

The condensing pressure and evaporation pressure of the system are shown in Figure 2, 3 and 4. We can clearly see that the net generation capacity of the system and the exergetic efficiency of the system change in the same trend with different pressures. That is, the net generation capacity and exergetic efficiency of the system are negatively correlated with condensation pressure and positively correlated with evaporation pressure. As a result, exergetic efficiency of the system can be enhanced by lowering condensation pressure or increasing evaporation pressure.

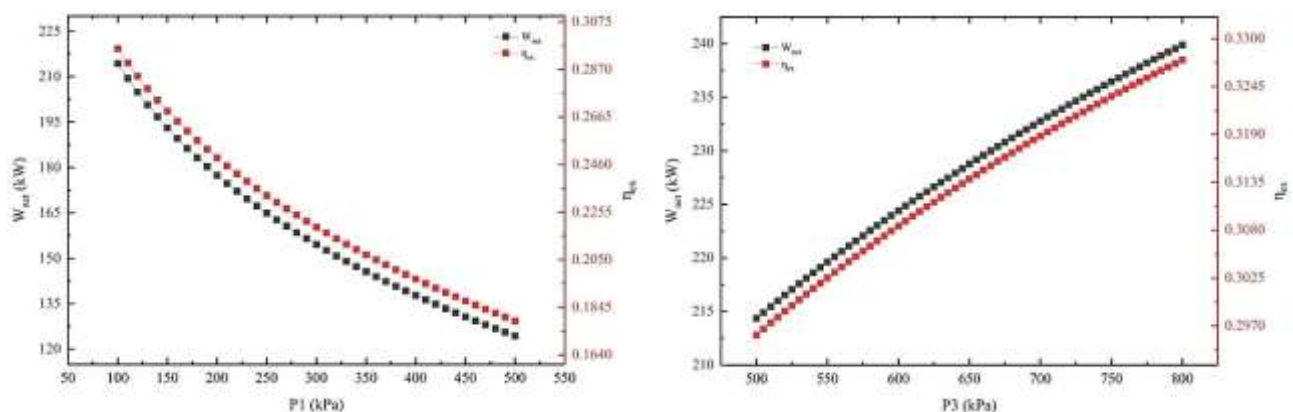


Figure 2. Condensing pressure and evaporation pressure of cycle 1

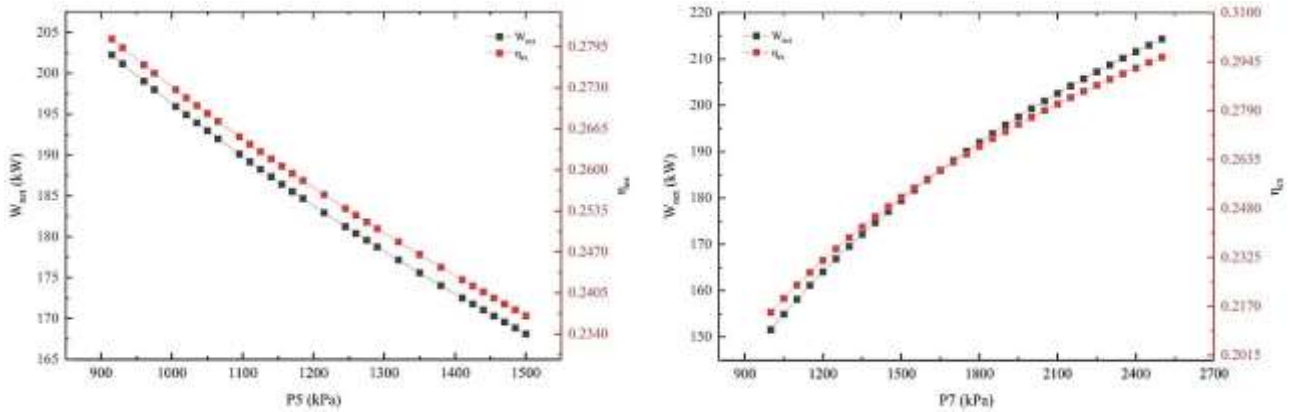


Figure 3. Condensing pressure and evaporation pressure of cycle 2

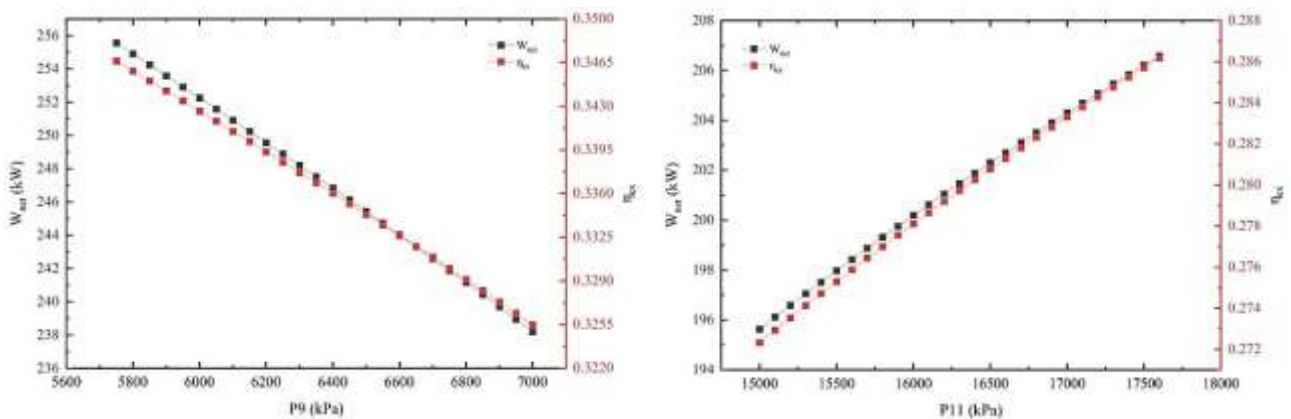


Figure 4. Condensing pressure and evaporation pressure of cycle 3

At the same time, certain restrictions will narrow the scope of variable selection and make it easier to obtain more appropriate parameters.

1. The pressure of the system must be greater than 0.1 MPa atmospheric pressure;
2. The condensing pressure of the system must be less than the evaporation pressure of the system;
3. The critical pressure of carbon dioxide in the third cycle is 7300 kPa, so the condensing pressure in the third cycle should be less than 7300kPa, and the evaporation pressure should be greater than 7300kPa.

The final system parameters are shown in Table 3. By comparison with the initial parameters, since the condensing pressure of the first cycle of the initial system is 100 kPa, which is already the lowest, we increased the evaporation pressure of the first cycle from 500 kPa to 800kPa. We reduced the condensing pressure of the second cycle by 50 kPa and increased the evaporation pressure by 500 kPa. We reduced the condensing pressure in the third cycle by 1250 kPa and increased the evaporation pressure by 5000kPa. After calculation, the net power generation of the final optimized system was 259.2kW, while the exergic efficiency was 35.1%, which was a great increase compared with the initial system. Net power generation increased by 45.86%, while exergic efficiency increased by 10.17%.

Table 3

FINAL PARAMETERS

State	Temperature (°C)	Pressure (kPa)	Stream flow (kg/h)	Enthalpy (kJ/kg)	Entropy(kJ/(kg·°C))
LNG1	-162.00	100	2196.00	-5580.47	4.75
LNG2	-161.80	592	2196.00	-5579.10	4.75
LNG3	-75.00	592	2196.00	-4895.95	9.61
LNG4	0.00	592	2196.00	-4731.74	10.31
1	-91.09	100	2608.48	-3486.82	3.82
2	-90.65	800	2608.48	-3485.31	3.82
3	50.00	800	2608.48	-2782.85	6.78
4	-32.78	100	2608.48	-2911.69	6.88
5	-35.80	950	3130.52	-3344.24	4.49
6	-34.38	2500	3130.52	-3340.35	4.49
7	110.00	2500	3130.52	-2684.34	6.77
8	63.56	950	3130.52	-2758.93	6.81
9	18.18	5750	6962.47	-9198.09	2.37
10	40.97	20000	6962.47	-9176.96	2.38
11	225.00	20000	6962.47	-8827.04	3.29
12	115.30	5750	6962.47	-8903.13	3.32
EG1	230.00	100	17249.77	-1879.34	6.04
EG2	100.00	100	17249.77	-2020.57	5.72
EG3	230.00	100	2553.27	-1879.34	6.04
EG4	100.00	100	2553.27	-2020.57	5.72

Conclusion

In this paper, a three-stage series power generation system is designed for the waste heat utilization of engine flue gas. The system combines LNG cold energy with engine flue gas waste heat to achieve efficient use of energy. Through analyzing the evaporation pressure and condensation pressure of the three sub-cycles for the net generation capacity and exergetic efficiency, the exergetic pressure which has a more beneficial impact on the system performance is selected. We can see from the comparison that the condensation pressure and evaporation pressure selected after the analysis, the net power generation of the system increased by 45.86%, while the exergetic efficiency increased by 10.17%.

In conclusion, the system designed in this study shows the characteristics of high efficiency, energy saving and environmental protection, which provides a valuable reference for the follow-up research. Future studies may explore the applicability of different algorithms in the utilization of cold and heat energy of LNG ships, and conduct dynamic simulation of the system to improve its practicability in engineering applications.

References:

1. Bao, J., Lin, Y., Zhang, R., Zhang, N., & He, G. (2017). Effects of stage number of condensing process on the power generation systems for LNG cold energy recovery. *Applied Thermal Engineering*, 126, 566-582. <https://doi.org/10.1016/j.applthermaleng.2017.07.144>
2. Li, P., Li, J., Pei, G., Munir, A., & Ji, J. (2016). A cascade organic Rankine cycle power generation system using hybrid solar energy and liquefied natural gas. *Solar Energy*, 127, 136-146. <https://doi.org/10.1016/j.solener.2016.01.029>

3. Sadreddini, A., Ashjari, M. A., Fani, M., & Mohammadi, A. (2018). Thermodynamic analysis of a new cascade ORC and transcritical CO₂ cycle to recover energy from medium temperature heat source and liquefied natural gas. *Energy Conversion and Management*, 167, 9-20. <https://doi.org/10.1016/j.enconman.2018.04.093>
4. Yang, X., Zou, J., Lei, Q., Lu, X., & Chen, Z. (2023). Thermo-Economic Analysis and Multi-Objective Optimization of a Novel Power Generation System for LNG-Fueled Ships. *Journal of Marine Science and Engineering*, 11(12), 2219. <https://doi.org/10.3390/jmse11122219>
5. Lee, S. (2017). Multi-parameter optimization of cold energy recovery in cascade Rankine cycle for LNG regasification using genetic algorithm. *Energy*, 118, 776-782. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2016.10.118>
6. Han, F., Wang, Z., Ji, Y., Li, W., & Sunden, B. (2019). Energy analysis and multi-objective optimization of waste heat and cold energy recovery process in LNG-fueled vessels based on a triple organic Rankine cycle. *Energy Conversion and Management*, 195, 561-572. <https://doi.org/10.1016/j.enconman.2019.05.040>
7. Tian, Z., Zeng, W., Gu, B., Zhang, Y., & Yuan, X. (2021). Energy, exergy, and economic (3E) analysis of an organic Rankine cycle using zeotropic mixtures based on marine engine waste heat and LNG cold energy. *Energy conversion and management*, 228, 113657. <https://doi.org/10.1016/j.enconman.2020.113657>
8. Choi, B. C., & Kim, Y. M. (2013). Thermodynamic analysis of a dual loop heat recovery system with trilateral cycle applied to exhaust gases of internal combustion engine for propulsion of the 6800 TEU container ship. *Energy*, 58, 404-416. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2013.05.017>
9. Mohammadi, K., & McGowan, J. G. (2019). A thermo-economic analysis of a combined cooling system for air conditioning and low to medium temperature refrigeration. *Journal of cleaner production*, 206, 580-597. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.09.107>
10. Wang, X., & Dai, Y. (2016). Exergoeconomic analysis of utilizing the transcritical CO₂ cycle and the ORC for a recompression supercritical CO₂ cycle waste heat recovery: A comparative study. *Applied energy*, 170, 193-207. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2016.02.112>
11. Yao, S., Wei, Y., Zhang, Z., & Yang, Y. (2023). Design study on the integrated utilization system of medium temperature waste heat and LNG vaporization cold energy for 200000 DWT LNG-powered vessels. *Thermal Science*, 27(2 Part A), 1289-1299. <https://doi.org/10.2298/TSCI220326146Y>
12. Kang, L., Tang, J., & Liu, Y. (2021). Optimal design of organic Rankine cycle system for multi-source waste heat recovery involving multi-period operation. *Energy*, 235, 121379. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2021.121379>

Список литературы:

1. Bao J., Lin Y., Zhang R., Zhang N., He G. Effects of stage number of condensing process on the power generation systems for LNG cold energy recovery // *Applied Thermal Engineering*. 2017. V. 126. P. 566-582. <https://doi.org/10.1016/j.applthermaleng.2017.07.144>
2. Li P., Li J., Pei G., Munir A., Ji J. A cascade organic Rankine cycle power generation system using hybrid solar energy and liquefied natural gas // *Solar Energy*. 2016. V. 127. P. 136-146. <https://doi.org/10.1016/j.solener.2016.01.029>
3. Sadreddini A., Ashjari M. A., Fani M., Mohammadi A. Thermodynamic analysis of a new cascade ORC and transcritical CO₂ cycle to recover energy from medium temperature heat source and liquefied natural gas // *Energy Conversion and Management*. 2018. V. 167. P. 9-20. <https://doi.org/10.1016/j.enconman.2018.04.093>

4. Yang X., Zou J., Lei Q., Lu X., Chen Z. Thermo-Economic Analysis and Multi-Objective Optimization of a Novel Power Generation System for LNG-Fueled Ships // Journal of Marine Science and Engineering. 2023. V. 11. №12. P. 2219. <https://doi.org/10.3390/jmse11122219>
5. Lee S. Multi-parameter optimization of cold energy recovery in cascade Rankine cycle for LNG regasification using genetic algorithm // Energy. 2017. V. 118. P. 776-782. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2016.10.118>
6. Han F., Wang Z., Ji, Y., Li W., Sunden B. Energy analysis and multi-objective optimization of waste heat and cold energy recovery process in LNG-fueled vessels based on a triple organic Rankine cycle // Energy Conversion and Management. 2019. V. 195. P. 561-572. <https://doi.org/10.1016/j.enconman.2019.05.040>
7. Tian Z., Zeng W., Gu B., Zhang Y., Yuan X. Energy, exergy, and economic (3E) analysis of an organic Rankine cycle using zeotropic mixtures based on marine engine waste heat and LNG cold energy // Energy conversion and management. 2021. V. 228. P. 113657. <https://doi.org/10.1016/j.enconman.2020.113657>
8. Choi B. C., Kim Y. M. Thermodynamic analysis of a dual loop heat recovery system with trilateral cycle applied to exhaust gases of internal combustion engine for propulsion of the 6800 TEU container ship // Energy. 2013. V. 58. P. 404-416. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2013.05.017>
9. Mohammadi K., McGowan J. G. A thermo-economic analysis of a combined cooling system for air conditioning and low to medium temperature refrigeration // Journal of cleaner production. 2019. V. 206. P. 580-597. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.09.107>
10. Wang X., Dai Y. Exergoeconomic analysis of utilizing the transcritical CO₂ cycle and the ORC for a recompression supercritical CO₂ cycle waste heat recovery: A comparative study // Applied energy. 2016. V. 170. P. 193-207. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2016.02.112>
11. Yao S., Wei Y., Zhang Z., Yang Y. Design study on the integrated utilization system of medium temperature waste heat and LNG vaporization cold energy for 200000 DWT LNG-powered vessels // Thermal Science. 2023. V. 27. №2 Part A. P. 1289-1299. <https://doi.org/10.2298/TSCI220326146Y>
12. Kang L., Tang J., Liu Y. Optimal design of organic Rankine cycle system for multi-source waste heat recovery involving multi-period operation // Energy. 2021. V. 235. P. 121379. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2021.121379>

Работа поступила
в редакцию 05.05.2024 г.

Принята к публикации
14.05.2024 г.

Ссылка для цитирования:

Chen Zhenzhen, Kuznetsov D., Yang Xinglin The Utility Model Relates to a Three-stage Series LNG Cold Energy Power Generation System for Recovering Flue Gas Waste Heat // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №6. С. 338-347. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/37>

Cite as (APA):

Chen, Zhenzhen, Kuznetsov, D., & Yang, Xinglin (2024). The Utility Model Relates to a Three-stage Series LNG Cold Energy Power Generation System for Recovering Flue Gas Waste Heat. *Bulletin of Science and Practice*, 10(6), 338-347. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/37>

UDC 629.5.011

https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/38

DESIGN OF FISHING VESSEL LIGHTING SYSTEM BASED ON FORCE-CONTROLLED WIND-SOLAR COMPLEMENTARITY

©Zuo Xiaoyong, ORCID: 0009-0001-7327-2168, Jiangsu University of Science and Technology, Ogarev Mordovia State University, Zhenjiang, China; Saransk, Russia, zxy2018lushi@163.com
©Vanin A., Ogarev Mordovia State University, Saransk, Russia

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ОСВЕЩЕНИЯ РЫБОЛОВНОГО СУДНА НА ОСНОВЕ УПРАВЛЯЕМОЙ СИЛОЙ ВЕТРА И СОЛНЕЧНОЙ КОМПЛЕМЕНТАРНОСТИ

©Цзо Сяююн, ORCID: 0009-0001-7327-2168, Цзянсуский университет науки и технологии, Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева, г. Чжэньцзян, Китай, г. Саранск, Россия, zxy2018lushi@163.com
©Ванин А. Г., Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева, г. Саранск, Россия

Abstract. This paper focuses on the lighting system of fishing vessels, and the emergence of histograms has brought a new vitality to the development of the lighting of fishing vessels. In this paper, after summarizing the knowledge of wind and solar complementary technology, combined with the design needs to use the configuration control of each part of the control function to put forward a series of control schemes. Explains the background of the project development and its importance and introduces the key technical situation of the wind and light photoelectric complementary and the use of solar wind energy in the ship. Master the wind and solar complementary technology overview and summarized the independent wind power generation system and independent photovoltaic power generation system technology as well as the characteristics and working principle of wind and solar complementary power generation. Obtain the specific parameters of each component, including marine lighting parameters, wind turbine parameters, photovoltaic solar panel power generation parameters, in order to prepare for the simulation afterwards. Software base before simulation, simulation according to the requirements of the design, including the design of wind turbine, photovoltaic solar panels, the design of the fishing boat lighting load, and finally the results of the simulation are analyzed as well as the conclusion.

Аннотация. Эта статья посвящена системе освещения рыболовных судов. Построены гистограммы. Показано, что после обобщения знаний о ветре и солнечной технологии, в сочетании с дизайном необходимо использовать конфигурацию управления каждой части функции управления, чтобы выдвинуть ряд схем управления. Приведен обзор дополнительных технологий. Получены конкретные параметры каждого компонента, в том числе морских параметров освещения, параметры ветровой турбины, фотоэлектрические солнечные панели параметры производства энергии, для того, чтобы подготовиться к моделированию. Анализируются программное обеспечение базы до моделирования, моделирования в соответствии с требованиями дизайна, в том числе дизайна ветровой турбины, фотоэлектрических солнечных панелей, дизайна рыбацкой лодки.

Keywords: wind-solar hybrid, ship lighting, force control configuration.

Ключевые слова: гибрид ветра и солнца, освещение судна, конфигурация силового управления.

At present, research on new energy sources is being carried out all over the world, with wind power and solar energy being the most widely researched. Developed countries such as the United States are also looking to wind and solar power as the main sources of renewable energy for future power generation. Today, computing technology is advancing rapidly, while new technologies for generating electricity from wind and solar power are also booming every year. Over the past two decades, wind power will be able to support 10 per cent of all countries' electricity needs [1]. Globally, and even within the Danish government, it has been predicted that by 2030 wind power will grow to 50 per cent of Denmark's total electricity generation [2]. Wind and solar are two of the fast-growing renewable sources of energy in the world today and have become one of the most important sources of electricity generation [3].

As an emerging wind-solar complementary ship lighting system in the field of new energy applications, it reduces the dependence on the existing power supply through the use of renewable energy, is green and non-polluting, and has been actively researched and developed for promotion in China [4]. Abroad: in the field of wind and solar complementary power generation, as early as the early 1980s, a large number of experts carried out in-depth research [5], Denmark's N. E. Busch and KilleNBach first more comprehensively given the integrated use of wind power and solar program; the former Soviet Union countries of the N. Aksarin used a probabilistic calculation of the way, predicted the future development trend of wind and solar energy use; Roy Billinton et al. of Canada pointed out the feasibility of the expansion of small-scale wind and solar complementary power generation system. Domestic [6]: Most of them are located in areas rich in natural resources, such as Inner Mongolia, Xinjiang, and Tibet, and are usually researched by national research institutes and institutions of higher learning [7]. In 2004, Huaneng Nanao Company connected the wind-solar complementary power generation to the grid, completing the first truly commercialized wind-solar complementary power generation system in China [8]. Chinese scholars have made a lot of research results in the construction of wind-solar hybrid control system, especially in the MPPT control decision and yaw management of wind-solar hybrid power generation control system [9]. Taking the solar power generation system as an example, an improved perturbation observation method is proposed, which misjudges the existing perturbation observation method when the light varies unevenly, and the effectiveness of the method is proved by simulation and the accuracy is improved. The application of wind and solar complementary power generation technology on ships has long been proposed abroad [10]. At present, new energy is mainly used in yachts, cruise ships, fishing boats and other small ships. The main functions are: firstly, as the main power source of the ship and other power sources together or separately to provide energy for ship navigation, and secondly, as the auxiliary energy source of the ship to provide energy for lighting and navigation [11]. In 1980, a Japanese company produced the world's first solar-powered ship capable of sailing on a sunny day, generating 7 kW/hour of electricity per day. two Swiss-made solar-powered ships were operationally launched in the late 1990s. One was a 14 square metre solar module on the roof of the ship to provide kinetic energy for the ship's operation, converting a new type of non-polluting solar energy into kinetic energy [12]. In November 2000, the first test of the wind-solar-powered passenger ship SOLAR.SAILOR was a success [13]. The ship has three basic power modes: solar mode, wind mode and synergy mode. The ship has eight adjustable wing sails that can quickly adapt to the wind direction and adjust to the position of the sun, making it a system ship capable of

obtaining sunlight and wind energy synchronously or independently [14]. The vessel is economical, environmentally friendly, durable and achieves zero external emissions. ‘Solar. SOLARSAILOR On 8 May 2007, the ‘Sun 21’, consisting of a solar module, batteries and electric motors, completed its transatlantic journey in 63 days [15]. The ‘Sun 21’ has a solar panel surface with a length of 14m, a width of 6m and an area of 60m². In December 2007, the cargo ship ‘Beluga Sky Sail’ was the first wind-assisted power ship to cross the Atlantic Ocean for four months, with controllers controlling the kite's flight path to ensure maximum propulsion for the kite.

The off-grid type is mainly used in small and medium sized homes with normal power supply. And the generator, controller and battery are the main parts of this type of power generation equipment. Its working mechanism is shown in Figure 1

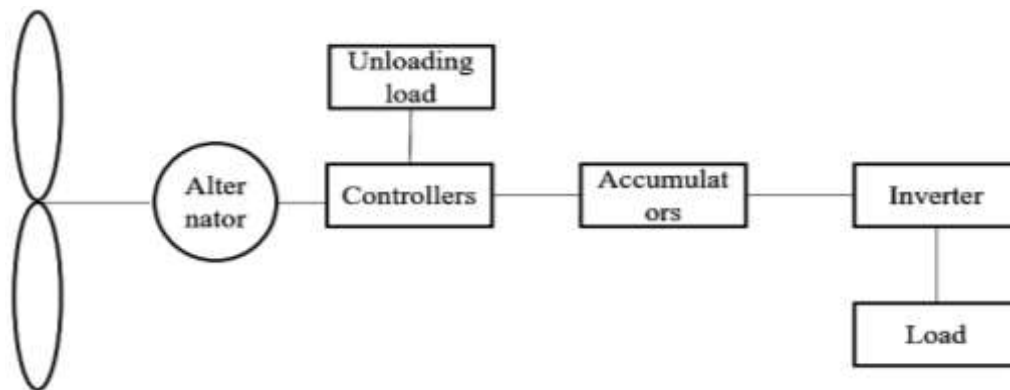


Figure 1. Off-grid wind power systems

Wind power is based on the principle of converting wind energy into electricity. Wind power relies primarily on air currents to power the rotation of the fan blades. If the rotation of the fan blades generates a current in the coil, this power causes the coil to disrupt the magnetic inductance. The current is then integrated by the control unit and fed into the battery. In the process of generating power, the rated current is very unstable, so it first stores all the energy in the battery and then converts the DC current in the battery to AC current using a converter. And once there is a sudden over-voltage due to a large change in wind speed, the control circuit promptly disconnects the generator line, leaving only the distribution line. This will be able to achieve the effect of protecting the lines. For grid-connected generators, they are applied in large power systems. Figure 2 shows a basic model of a grid-connected power generation system. By converting the output power of the generator into electrical energy, current is supplied to the grid through the control unit. When the power production is high, excess power is sent to the grid. When the power production is low, the grid provides power to the consumers.

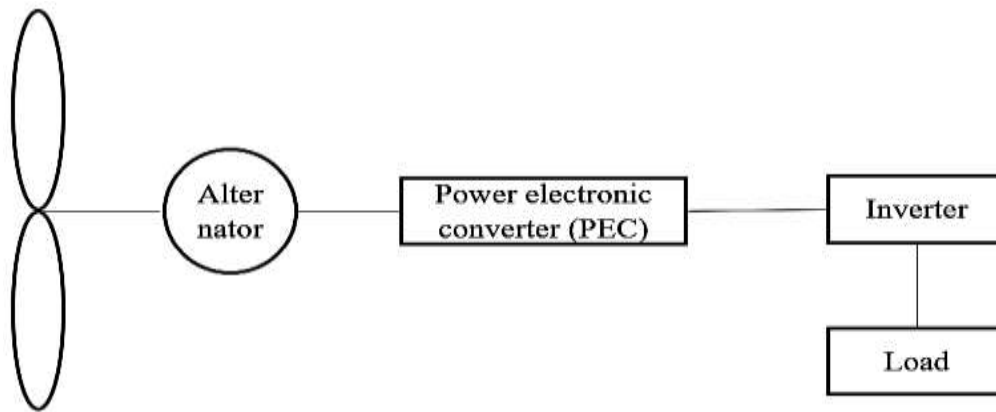


Figure 2. Grid-connected wind power system

The two main types of wind energy engines are variable pitch variable speed and fixed pitch fixed speed, and the three main types of motors include: doubly-fed asynchronous generators, synchronous generators with permanent magnet materials, and cage-type asynchronous generators. The first two are preferred by scientists and are the main objects of research in today's scientific community. The basic principle of the permanent magnet direct drive synchronous generator is to attach the blades of the wind turbine directly to the rotating shaft so that as the direction of the wind changes, the direction of the voltage that the engine needs to produce will change accordingly. The advantage of this design is that the total power in the mechanical transmission process can be reduced, thus growing the life of the main engine. Moreover, due to the simple structure, the whole machine works with less noise, so the power generation efficiency is also higher. Permanent magnet generators are smaller in size and made of thin and light materials, so they can be used to adapt to industrial systems with strict working time conditions. Mechanically, the blades of the permanent magnet material direct-drive synchronous wind turbine can be used for both high-intensity work and harsh working conditions. The engine's magnetic force is also very strong and does not easily disappear even after long periods of operation. Wear-resistant and high-temperature-resistant metal materials are also used on the rotor arm. It can operate stably under long-term working conditions. Damage can be reduced by the unique manufacturing process of the generator. It can work for more than 30,000 hours under high load conditions. When the blades are stationary, the angle of the blade shaft is easy to move with the wind, which has the advantage of easy starting. As the wind speed increases, the blades work gradually and smoothly, preventing the blades from falling off due to high wind. When the wind speed reaches a certain level, the rotation of the wind turbine will no longer vibrate.

Stand-alone photovoltaic power generation systems can be subdivided into two categories: stand-alone photovoltaic power generation systems and grid-connected power generation types. The basic operating mechanism of a stand-alone PV system is shown in Figure 3. The principle structure is the use of solar cells and charge management, which consists of an inverter, a solar fuel cell and a controller. The basic principle of the solar power system design is to use solar panels to absorb sunlight and then use the solar effect to convert the sunlight into DC power, which is supplied to the battery using a charge control valve. The power generation system is capable of maintaining a low input while maintaining high stability.

A solar cell has a surface mounted by a metal film resistor, which is used in conjunction with the metal film resistor to generate current under sunlight conditions, using the photoelectric effect. In the next section, we will show how it works by examining a PN junction.

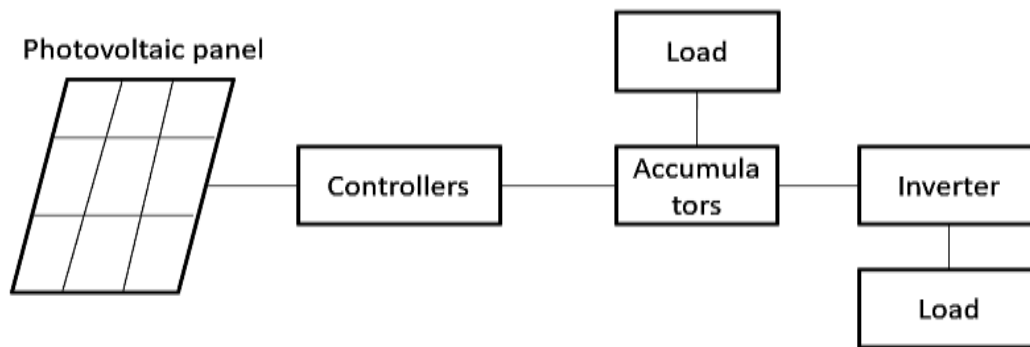


Figure 3. Off-grid photovoltaic power generation system

When N-type silicon and P-type tubes are bonded to each other, a positive charge from the N-type region is propagated to the P-type region, and a hole from the P-type region is propagated to the N-type region. At this point, the positively charged N-type is bonded to the negatively charged N-type to produce an electric current. The current generated by these steps is repeated when the semiconductor PN junction generates new hole centre-electron pairs on the surface under sunlight. And the sunlight irradiation that comes to the surface through the atmosphere is sunlight. And the sunlight radiation spectrum can be divided into two categories: optical radiation and particle radiation spectrum. Of these, optical radiation consists mainly of ultraviolet and invisible light emitted on the surface of the photosphere, which is generally called electromagnetic radiation because they are transmitted on the surface of the photosphere in the form of electromagnetic waves, and this is the most dominant. From the sun to the earth's surface, other types of solar radiation particle radiation is weaker than optical radiation, which consists mainly of charged electrons, protons and particles, and therefore its energy is relatively unstable, and not much energy remains when it reaches the earth's surface. Water vapour, ozone and other chemical substances contained in the atmosphere greatly reduce the amount of energy contained in solar radiation as it passes through the atmosphere, and at the same time change the direction and broad-spectrum speed of its propagation. Under the influence of these substances, when solar radiation reaches the surface, it consists mainly of direct radiation and scattered radiation. Direct radiation consists mainly of rays which do not produce a significant change in their passage through the atmosphere, while scattered radiation consists mainly of rays which do produce a significant change. In general, however, the solar irradiance as it passes through the atmosphere and reaches the surface is influenced mainly by physical and geological factors, such as the concentration of chemicals in the atmosphere, the geographical latitude of the region, and the height and quality of the solar energy. The use of solar power, on the other hand, is a more common method of generating electricity in certain remote areas, but solar energy is also more valuable in remote areas because of the scarcity of precipitation and the thinness of the air. The input cost of this method is higher as it is highly influenced by the climatic environment. Fig. 4 shows a schematic diagram of the working principle of a grid-connected solar power system that balances the relationship between system power generation and demand satisfaction.

The wind and solar complementary power generation system has the following obvious advantages: firstly, sometimes when it rains or the wind is insufficient, charging with two kinds of energy sources can form a complementary, and the available area is obviously increased. Secondly, the functionality is enhanced, good energy storage design makes the two systems integrated together. The combination of wind and solar energy is also very intelligent, utilising more solar energy for storage and power generation when more light energy is needed rather than a large

amount of solar energy, and vice versa, and this method of power generation and storage uses purely natural energy sources that are renewable. The control system automatically suggests the most suitable energy utilisation method, allowing the control system to work smoothly at all times.

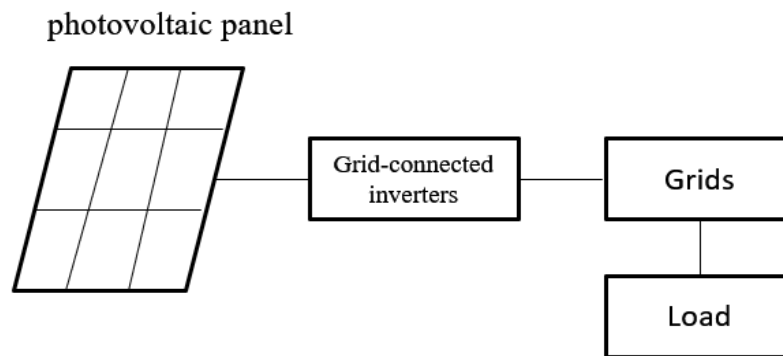


Figure 4. Grid-connected photovoltaic power generation system

According to CB/T 3852 ‘Marine Lighting Types, Parameters and Main Dimensions, ship lighting is divided into nine parts: cabin roof lights, canopy lights, floodlights, searchlights, hanging lights, portable lamps, wall lamps, table lamps, chart lights. This paper focuses on the rated voltage and rated power of fishing vessel lighting, and the following will introduce the commonly used lighting parameters such as Table 1

Table 1

ILLUMINATION PARAMETER TABLE

<i>Name</i>	<i>rated voltage (V)</i>	<i>rating (W)</i>
Cabin top light	220	100(25)
Canopy top light	220	25
Floodlights (tungsten halogen)	220	300
Searchlights (tungsten halogen)	220	100
Hanging lamps (incandescent)	220	300
Carrying lamps (incandescent)	220	40
Wall lamps (incandescent)	24	/
Table lamps (fluorescent)	110	60
Chart lights (retractable)	24	/

Fishing vessel lighting systems generally require a minimum of 2 searchlights, which are rated at 220 V and 100 W. In addition to this there are cabins that require 5 hanging lights, generally rated at 200 W.

Wind and solar energy are very random, so it is difficult to control them. The situation at sea is even more complex and variable, and one can only store their energy for the required production equipment.

Wind energy at sea is mainly described in terms of wind speed, and it takes a long period of statistical data to get a pattern. The Beaufort Wind Scale divides the wind level into a total of 12 classes. Classes 0 to 6 are known as no wind, breeze, and wind, strong wind, strong wind, etc. Classes greater than 7 are tropical depressions, tropical storms, strong tropical storms, typhoons or hurricanes. Generally winds on land rarely reach force 12, while winds at sea far exceed force 12 at maximum. In the recorded sea hurricanes, the Gulf of Mexico and the Caribbean Sea along the

hurricane force is the strongest, its maximum wind speed had reached 243 km / h, the instantaneous wind speed of 483 km/h. August 10, 2006, in China's Zhejiang coast landing of the eighth super typhoon ‘Sangmei’, the centre of the maximum wind speed up to 17, wind speed of 245 km/h. The wind speed is up to 12, wind speed of 245 km/h. The maximum wind speed of 245 km/h, wind speed of 245 km/h, wind speed of 245 km/h. Wind speed of 245 km/h (68 m/s). In order to study the convenience, the average wind speed of 6.5~12 m/s of China's offshore wind energy is used as a reference to establish the equation.

When the wind speed is certain, the generator's power generation depends on the generator's power. This paper takes a certain model of 800w three-blade wind turbine as an example.

Table 2

TABLE OF WIND TURBINE PARAMETERS

Rated Power	Peak power	Rated Voltage	Rated speed	Safe wind speed	Impeller diameter	Number of blades	Starting wind speed	Main machine weight
800W	810W	48V	12M/S	40M/S	1.75M	3	2.5M/S	11.5KG

Commonly used wind turbine power formulas are listed below:

$$P = \frac{1}{2} \rho \eta \pi R^2 V^3 \tag{1}$$

Where ρ – is the air density (kg/m³); η – is the generator efficiency; R – is the radius of the wind blade (m); V is the unit of velocity (m/s). On a fishing boat when the wind speed is 12m/s, bring in the impeller diameter of 1.75 m, the number of blades 3, can get the rated power of 800 W, rated voltage 48 V.

Weather conditions at sea are variable, and solar power is mainly generated from sunny days, varying with the intensity of the light. It is strongest in the summer of the year, strongest at midday during the day, and stronger near the equator.

When the light intensity is certain, the solar power generation power depends on the area of the solar panel, the material and so on. In this paper, a 100w PVM-100 solar panel is used as an example to illustrate the power generated by the solar panel, as shown in Table 3.

Table 3.

PARAMETER LIST OF SOLAR PANELS

Moel No.	Peak Power	Cell	Power Difference	Peak Voltage	Peak Current	Open Circuit Voltage	Short Circuit Current	Dimension
PVM-100	100 W	36 pcs 125×125 mm	±3%	18.17 v	5.5 A	21.6 V	6.11 A	770×671×25 mm

The formula for solar panel power generation is:

Average sunshine hours x solar panel wattage x 75% = watt-hours per day

For a fishing boat lighting system, 0.5167 m² is elected, which gives a peak value of 100 W and a peak voltage of 18 V.

Based on force control wind and solar complementary fishing vessel lighting system design.

In this project, the fishing boat lighting system is selected to take the average wind speed and solar light intensity at sea in China as the actual operation background, and the 800w wind turbine and 10 pieces of 100 w solar panels as the object, to carry out simulation research for different situations

using the configuration software and to verify the feasibility of the wind and solar complementary fishing boat lighting.

When the wind speed is 7 m/s, according to the wind turbine impeller speed versus wind speed equation:

$$\lambda = \frac{\omega_r R}{v} \quad (2)$$

where λ – is the blade tip speed ratio; R – is the maximum rotational radius of the wind turbine, or the tip radius (m); ω_r -is the wind wheel angular velocity (rad/s); And v-is the wind speed.

For the determined form of the wind turbine, its tip speed ratio λ is determined. The impeller speed is calculated to be 182 rad/s according to the 800w relevant data given by the merchant. Its simulation circuit diagram is shown in Figure 5:

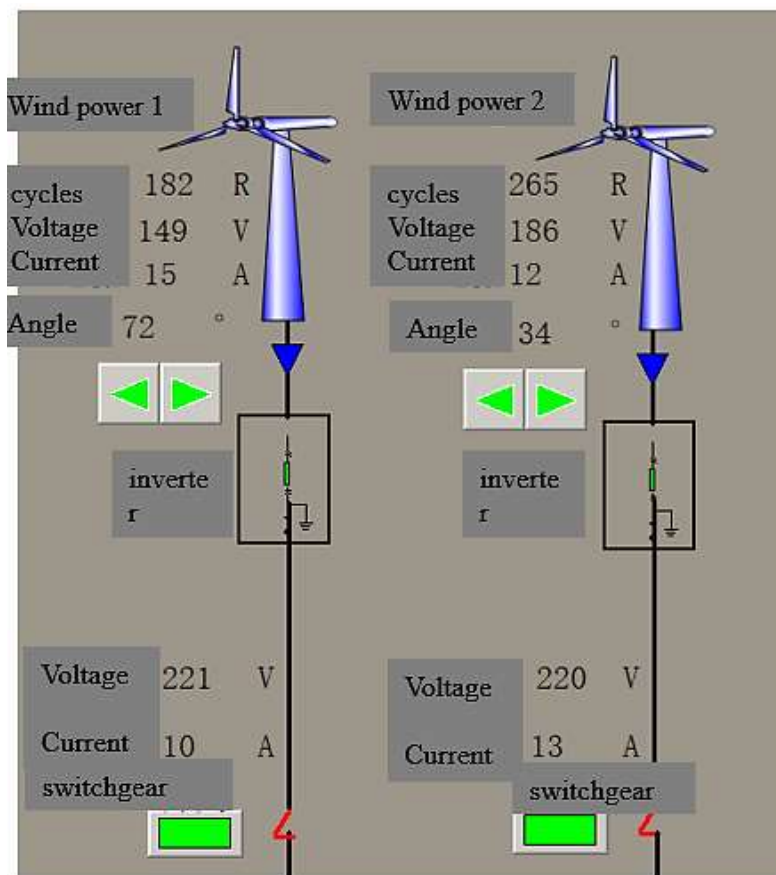


Figure 5. Wind turbine simulation

Enter 182 in the RPM parameter of the configuration ‘Wind Turbine’ and define the formula in the global script:

$$P = \frac{1}{2} \rho \eta \pi R^2 V^3 \quad (3)$$

$$P = \sqrt{3} UI \cos \varphi \quad (3)$$

It can be obtained that when the wind speed is 7m/s, the output power of the wind turbine is 230 W, the AC voltage is 149V, and the output AC current is 1.5 A, and the input wind speed is 6.5-

12 m/s in turn, which can be obtained by the curve relationship between its output power and the wind speed as shown in Figure 6.

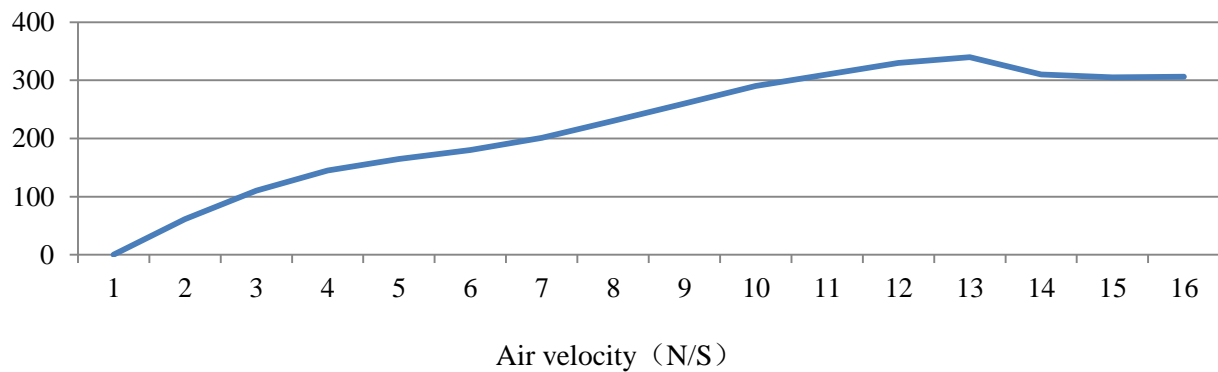


Figure 6. Plot of output power vs. wind speed

Solar power generation control systems are generally formed by solar cells, controllers, inverters and battery packs together; while solar DC power generation control systems do not contain inverters. In order for the solar power generation system to supply sufficient power to the load, it is necessary to select various components reasonably according to the output power of the electronic equipment used. When a 100W solar panel is selected, the simulation circuit diagram is shown in Figure 7.

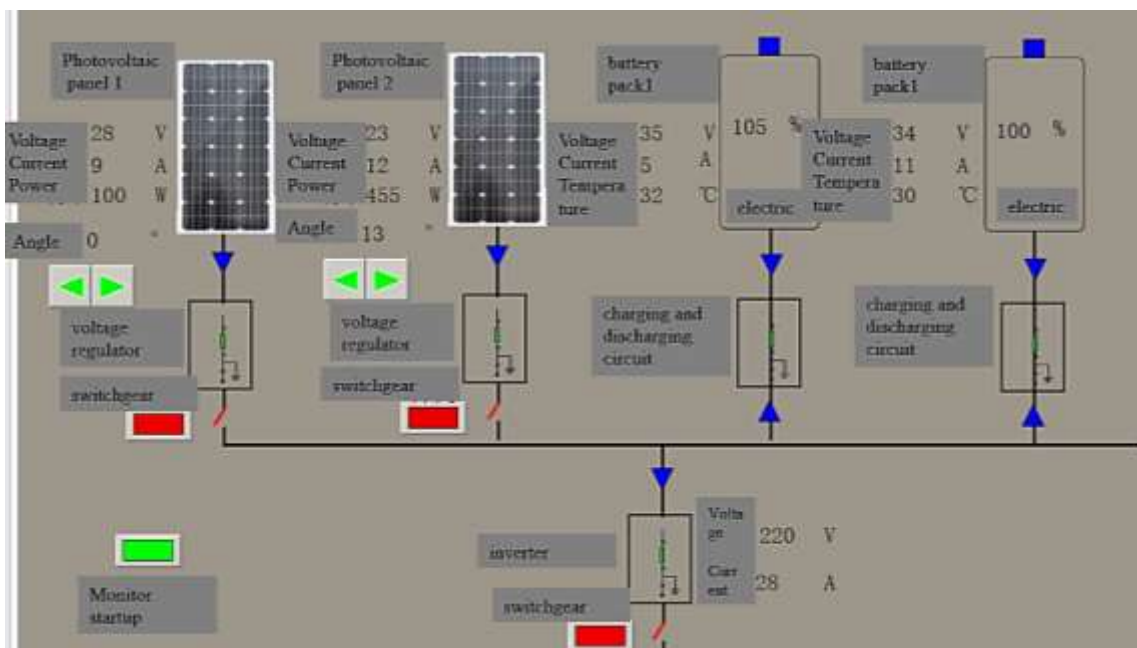


Figure 7. Simulation circuit diagram

The following will be an example of 100W output power, six hours of use per day, and explains the following calculation method:

1. First of all, the number of watt-hours consumed in a day (including the power consumption of the inverter) should be accounted for: if the conversion efficiency of the inverter is 90%, and the output power is 100W, the actual output power is $100W/90\% = 111W$; and if it works for five hours a day, the power consumption is $111W*5 \text{ hours} = 555Wh$.

2. Measurement of solar panels: according to a reasonable sunshine duration of about six hours a day, and taking into account the effect of full and in the full process of consumption, the actual output power of solar panels is about $555\text{Wh}/6\text{h}/70\%=130\text{W}$, of which more than seventy per cent is in the charging process, the actual use of solar panels of the power.

Design Calculation of Lighting Loads on Fishing Vessels. According to the previous specification for ship lighting appliances, the rated voltage is basically 220 V, but the rated power is both large and small. With the change of illumination and different needs, the power also changes.

The following fishing boat rated voltage of 220 V, rated power of 200 W hanging lamp as an example, to introduce the calculation method:

If 5 groups of hanging lamps connected in parallel in the same indoor circuit its simulation circuit diagram shown in Figure 8.

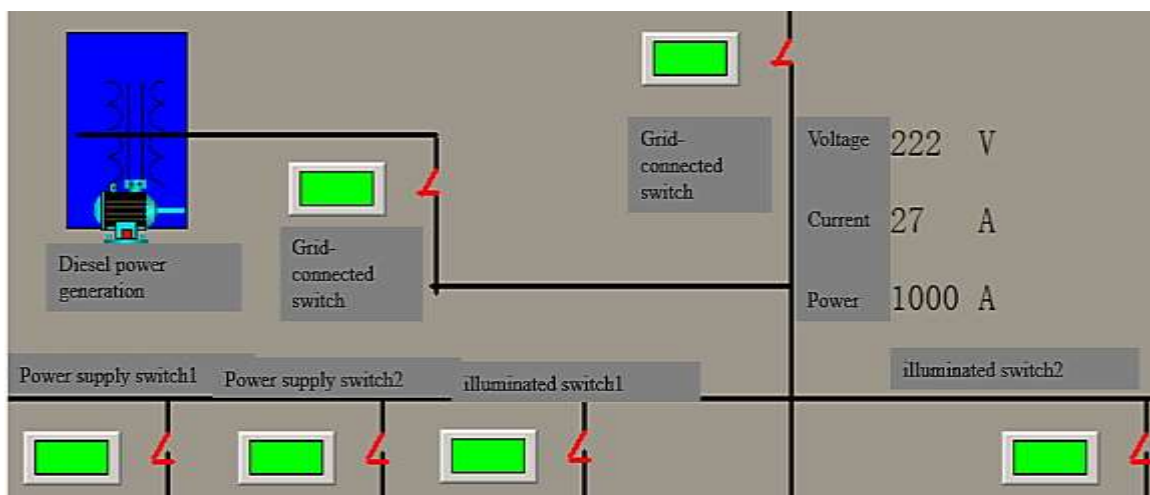
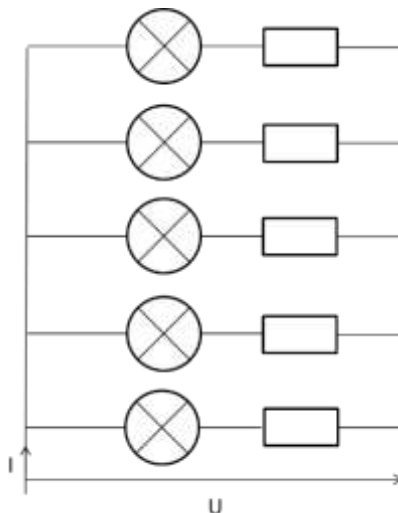


Figure 8. Lighting simulation circuit diagram

A simplified circuit analysis of this can be obtained:



The port voltage U can be calculated as 220V and the port current as $I = \frac{200}{220} \times 5 = 4.55\text{A}$, the port power can be obtained as 1000 W. The simulation is built and run based on the data given earlier such as wind speed, wind turbine parameters and solar parameters to get the results as shown in Figures 9 and 10. The simulation results show the output voltage current and photovoltaic power of wind power generation. Figure 9 shows the output voltage of the wind power generation and the voltage of the battery grid-connected, in general the output voltage of the wind power generation shows a sinusoidal function with a peak value of about 230 V; while the output voltage of the

photovoltaic power generation shows a nonlinear, it is relatively low to maintain at about 30 V; the voltage of the battery is relatively smooth to maintain at about 30V; but finally the total grid-connected voltage is about 220 V, which is consistent with the overall design requirements.

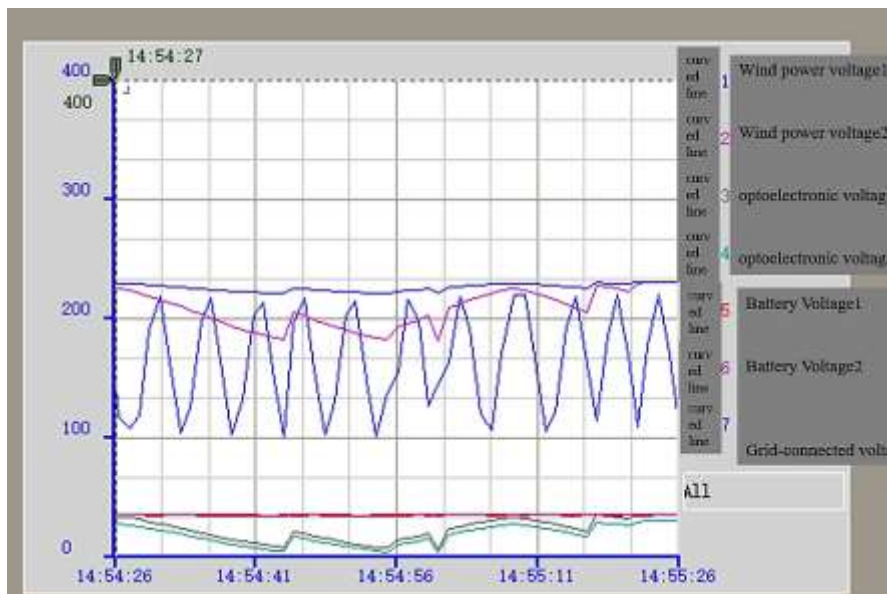


Figure 9. Scenery output voltage

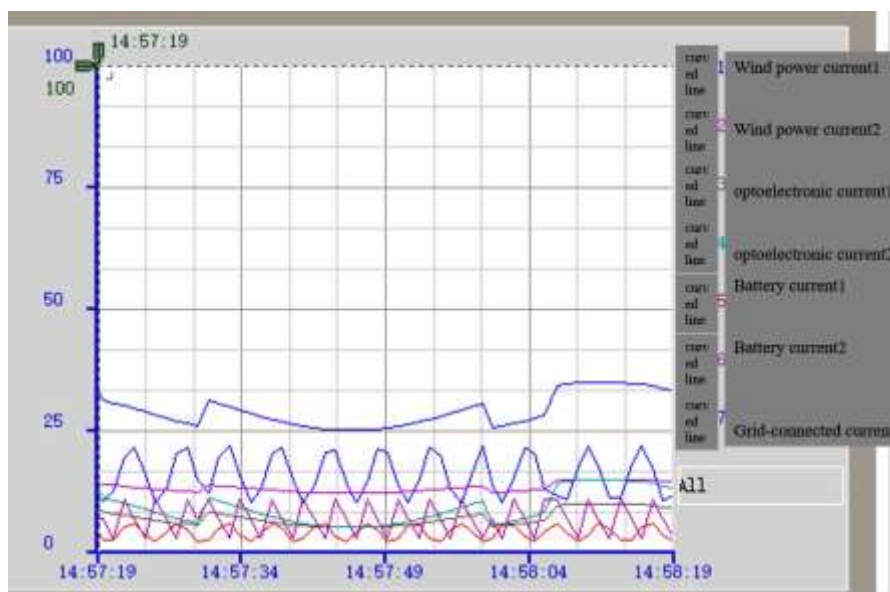


Figure 10. Scenery output current

Figure 10 shows the output current of the wind power generation and the battery grid-connected current; overall the current is almost always presented as a sinusoidal function. The output current of wind power generation peaks at about 23 A; the output current of photovoltaic power generation is relatively low at about 15 A; the current of the battery is relatively smooth, maintained at about 5 A; but the total grid-connected current is about 25 A, which meets the overall design requirements.

Analysis: In this system, the main thing is to ensure its overall operating characteristics. First of all, because in operation, the whole system must be balanced internally, so if the system has both

the complementary function and the balancing function, it can realise the unified command and responsibility allocation for the internal work of the whole system, so that the whole system can reach the steady state and balanced operation state as far as possible, the system in this paper accordingly re-designed and representative, not only can reduce the maintenance cost of the whole system, but also can make its overall operation characteristics. At the same time can also make its overall operational stability, life cycle greatly increased. At the same time, the system can be visualised, and there can be multiple windows to collect and display all the data, which can be provided to the engineering designers for analysis, and help the engineers to understand the real operating conditions and characteristics of the system.

Through the simulation results and big data analysis can be seen: The biggest advantage of force control configuration is that it can play a role for the control system. Here, subject to the conditions, only the wind, photovoltaic power generation system part of the design. From the above you can see that the data are obtained from the simulation programme, just from the design point of view has reached the design requirements, but the actual data have to be verified. This shows that the simulation design is reasonable and can guarantee the data transmission.

Conclusion

On the basis of studying data from various academic researches and thesis data, the author summarises and applies relevant theoretical knowledge to make the system performance setting of this paper more complete and effective. Make it meet the specific requirements of practical operation. This paper takes the wind and light complementary ship lighting system applied to small ships as the research object, analyses the prospects of domestic and foreign ships such as clean energy, elaborates on the feasibility of the application, and carries out simulation design according to the design requirements after obtaining each parameter of the system. The following are some relevant conclusions at the completion of the design:

(1) The rated voltage and rated power required by the lamps used in the lighting system on the ship are different, so some simplification is made in the process of analysis, but the actual rated voltage and rated power will have a certain deviation, and if the deviation is large, it may affect the use, so in the process of designing, we should try our best to satisfy the rated parameters of the lamps of a larger number of ships.

(2) The output power of the wind turbine is relatively complex, and the wind speed encountered during the navigation of the ship is much larger than the range of changes in the simulation process. Therefore, in the design process should be aimed at different wind speeds and wind energy changes to meet the wind turbine output power to meet the requirements.

(3) The output power of photovoltaic solar panels is also based on a certain simplification, the design process ignores the impact of the efficiency of the conversion of light energy into electricity and the impact of the actual area of the solar panel on power generation. The area of the photovoltaic panels is limited, which means that the efficiency of photovoltaic power generation will be greatly affected if the actual conversion efficiency is not taken into account.

(4) The wind and solar hybrid systems are based on the use of battery charge/discharge controllers and inverters, and the design process does not take into account the impact of long battery charging and discharging times on the battery's life and efficiency.

After reading a lot of related materials, the author finally completed the research of this paper. However, due to the content and time constraints, there are still many technical principles have not been studied in depth, in reality there are still many shortcomings. In this regard, it is hoped that subsequent researchers will study the above problems, which are of great practical significance.

References:

1. Tsyao Khun'yu i Yan Tszeyu (2010). Proektirovanie sistemy monitoringa ballastnoi vody sudna. *China Navigation*, 33(2), 23-26.
2. Yan Tszuyukhuai, Tan In'chao i Di Lemen (2018). Proektirovanie korabel'noi mikroseti na osnove dopolnitel'nykh tekhnologii vetrovoi i solnechnoi energii. *Vodnyi transport Kitaya: vtoraya polovina mesyatsa*, 18(3), 80-82.
3. Lu Tszyan'fei (2017 g.) Issledovanie i razrabotka gibridnoi vetro-solnechnoi sistemy monitoringa ulichnogo osveshcheniya (magisterskaya dissertatsiya, Yuzhno-Kitaiskii tekhnologicheskii universitet).
4. Cui, Huixi (2017): Research on monitoring system of wind-solar complementary power generation. *Tangshan: North China University of Technology*, 9.
5. Fu, Yijie, Sun, Yanwu, & Wei, Liming (2022). Research and application of wind and solar complementary power generation system on street light. *Daily Electric Appliances*, (03), 52-56.
6. Sun, Xiaoming (2010). Optimisation of wind-diesel hybrid power generation system for small ships. *Dalian: Dalian Maritime University*, 7.
7. Liu, Xiaoyan (2009). Research on EAST fast control power monitoring system based on power control V6.0. *Anhui: Anhui University of Technology*, 46.
8. E Lei (2008). Sistema monitoringa pressy na osnove programmnoho obespecheniya dlya upravleniya usiliem (Doktorskaya dissertatsiya, Nan'nin: Shkola elektrotekhniki, Universitet Guansi).
9. Li Tziyu i Lyu Guanchzhuan (2022). Proektirovanie gibridnoi sistemy proizvodstva vetrovoi i solnechnoi energii na osnove PLK-upravleniya. <https://doi.org/10.14016/j.cnki.1001-9227.2022.03.101>
10. Fan, C. G. (2022). Design of efficient portable wind-solar complementary power supply system. *Automation Technology and Application*, 41(03), 35-38.
11. Chzhan Khuavu i Khu Ikhuai (2020). Primenenie i perspektivy tekhnologii proizvodstva vetrovoi energii na sudakh. <https://doi.org/10.13788/j.cnki.cbgc.2020.08.01>
12. Lu Yue, Kong Riyuan', Du Yungan i Khan Yan'tin (2020). Vybory vetryanykh turbin dlya gibridnykh sistem proizvodstva energii iz vetra i solntsa dlya malykh i srednykh sudov, Energoberezhenie na transporte i zashchita okruzhayushchei sredy, 16 (3), 32-35.
13. Stanley, A. P., & King, J. (2022). Optimizing the physical design and layout of a resilient wind, solar, and storage hybrid power plant. *Applied Energy*, 317, 119139. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2022.119139>
14. Zhang, Y., Cheng, C., Cai, H., Jin, X., Jia, Z., Wu, X., ... & Yang, T. (2022). Long-term stochastic model predictive control and efficiency assessment for hydro-wind-solar renewable energy supply system. *Applied Energy*, 316, 119134. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2022.119134>
15. Han, K., Yang, K., & Yin, L. (2022). Lightweight actor-critic generative adversarial networks for real-time smart generation control of microgrids. *Applied Energy*, 317, 119163. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2022.119163>

Список литературы:

1. 乔红宇, 杨泽宇. 船舶压载水监控系统设计 // 中国航海. 2010. V. 33. №2. С. 23-26.
2. 燕居怀, 谭银朝, 狄乐蒙. 基于风光互补技术的船舶微电网监控系统设计 // 中国水运: 下半月. 2018. V. 18. №3. P. 80-82.
3. 吕剑飞. 风光互补路灯监控系统的设计与研究: 华南理工大学, 2017.

4. Cui Huixi. Research on monitoring system of wind-solar complementary power generation // Tangshan:North China University of Technology. 2017. №9.
5. Fu Yijie, Sun Yanwu, Wei Liming. Research and application of wind and solar complementary power generation system on street light // Daily Electric Appliances. 2022. №03. P. 52-56.
6. Sun Xiaoming. Optimisation of wind-diesel hybrid power generation system for small ships. Dalian: Dalian Maritime University, 2010.
7. Liu Xiaoyan. Research on EAST fast control power monitoring system based on power control V6.0. Anhui:Anhui University of Technology. 2009:
8. 叶磊. 基于力控组态软件的压力机监控系统. 南宁: 广西大学电气工程学院, 2008.
9. 李基有, & 刘光壮. (2022). 基于 PLC 控制的风光互补发电系统设计. *自动化与仪器仪表*. <https://doi.org/10.14016/j.cnki.1001-9227.2022.03.101>
9. 李基有, 刘光壮. 基于 PLC 控制的风光互补发电系统设计 // *自动化与仪器仪表*. 2022. <https://doi.org/10.14016/j.cnki.1001-9227.2022.03.101>
10. Fan C. G. Design of efficient portable wind-solar complementary power supply system // *Automation Technology and Application*. 2022. V. 41. №03.:P. 35-38.
11. 张华武, 胡以怀. 风力发电技术在船舶上的应用与展望 // *船舶工程*. 2020. <https://doi.org/10.13788/j.cnki.cbge.2020.08.01>
12. 鲁玥. 中小型船舶风光互补发电系统的风机选型 // *交通节能与环保*. 2020. V. 16. №3. P. 32-35.
13. Stanley A. P. J., King J. Optimizing the physical design and layout of a resilient wind, solar, and storage hybrid power plant // *Applied Energy*. 2022. V. 317. P. 119139. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2022.119139>
14. Zhang Y., Cheng C., Cai H., Jin X., Jia Z., Wu X., Yang T. Long-term stochastic model predictive control and efficiency assessment for hydro-wind-solar renewable energy supply system // *Applied Energy*. 2022. V. 316. P. 119134. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2022.119134>
15. Han K., Yang K., Yin L. Lightweight actor-critic generative adversarial networks for real-time smart generation control of microgrids // *Applied Energy*. 2022. V. 317. P. 119163. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2022.119163>

Работа поступила
в редакцию 27.04.2024 г.

Принята к публикации
04.05.2024 г.

Ссылка для цитирования:

Zuo Xiaoyong, Vanin A. Design of Fishing Vessel Lighting System Based on Force-controlled Wind-Solar Complementarity // *Бюллетень науки и практики*. 2024. Т. 10. №6. С. 348-361. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/38>

Cite as (APA):

Zuo, Xiaoyong, & Vanin, A. (2024). Design of Fishing Vessel Lighting System Based on Force-controlled Wind-Solar Complementarity. *Bulletin of Science and Practice*, 10(6), 348-361. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/38>

UDC 621.352.6

https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/39

ANALYSIS AND OPTIMIZATION OF THE FLOW PATH WITHIN THE PROTONIC CERAMIC FUEL CELL STACK

©Chen Rentian, ORCID: 0009-0004-2274-4227, Jiangsu University of Science and Technology, Ogarev Mordovia State University, Jiangsu, China; Saransk, Russia, 740175358@qq.com
©Efimov A., SPIN-code: 8009-7550, Ph.D., Ogarev Mordovia State University, Saransk, Russia

АНАЛИЗ И ОПТИМИЗАЦИЯ ПУТИ ПОТОКА В СТЕКЕ ПРОТОННОГО КЕРАМИЧЕСКОГО ТОПЛИВНОГО ЭЛЕМЕНТА

©Чэнь Жэньтянь, ORCID: 0009-0004-2274-4227, Цзянсуский университет науки и технологии, Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева, г. Чжэньцзян, Китай, г. Саранск, Россия, 740175358@qq.com
©Ефимов А. Ю., SPIN-код: 8009-7550, канд. техн. наук, Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева, г. Саранск, Россия

Abstract. With the development of human society, the demand for energy is increasing, and energy, an essential global necessity, is decreasing significantly and is in danger of being depleted. Fuel cell is the fourth power generation facility after hydroelectric, thermal and nuclear power. Fuel cell flow channel is an important part of fuel cell, which has the functions of transferring reaction gas, discharging products and excess unreacted gas, and balancing fuel cell temperature. This thesis focuses on the model design and optimization of a 10-layer flat-plate proton ceramic fuel cell (PCFC) reactor. First, we design a 10-layer flat-plate PCFC reactor model structure, then we simulate the reactor using Fluent, analyze the multi-field coupling operating characteristics inside the target reactor, optimize the reactor based on the results, and finally, we analyze and discuss the optimization results.

Аннотация. С развитием человеческого общества потребность в энергии растет, а запасы энергии, являющейся важнейшей мировой необходимостью, значительно сокращаются и находятся под угрозой истощения. Топливный элемент — это четвертый объект генерации энергии после гидроэлектростанции, тепловой и атомной энергетики. Проточный канал топливного элемента — важная часть топливного элемента, выполняющая функции перемещения реакционного газа, отвода продуктов и избыточного непрореагировавшего газа, а также выравнивания температуры топливного элемента. Данная диссертация посвящена разработке модели и оптимизации 10-слойного плоского реактора на протонно-керамическом топливном элементе (PCFC). Сначала мы разрабатываем модель 10-слойного плоского реактора PCFC, затем моделируем реактор с помощью Fluent, анализируем рабочие характеристики многополевой связи внутри целевого реактора, оптимизируем реактор на основе полученных результатов, и, наконец, анализируем и обсуждаем результаты оптимизации.

Keywords: proton ceramic fuel cell, flow path structure design and optimization, 3D large scale multi-physics simulation.

Ключевые слова: протонно-керамический топливный элемент, проектирование и оптимизация структуры проточного тракта, трехмерное крупномасштабное мультифизическое моделирование.

Due to the development of industry in today's world, energy has reached a state of near depletion, fossil energy as a non-renewable energy source can not sustain human survival for a long time, excessive consumption and exploitation leads to energy near depletion. And the fossil fuel combustion products have a huge impact on the environment, triggering the greenhouse effect and other environmental degradation phenomena, causing harm to people's health, environmental issues and energy issues have become the primary problem we face, so there is a need for a high-efficiency, environmentally friendly and non-polluting energy. Fuel cell is a kind of chemical device that converts the chemical energy of fuel directly into electric energy, also known as electrochemical generator. Due to the high efficiency of fuel cells, no mechanical transmission noise, no harmful gas pollution and not subject to the limitations of the Carnot cycle effect, so the fuel cell is the most promising power generation technology at this stage, standing in the energy saving and environmental protection point of view [1].

There are generally five major types of fuel cells: alkaline fuel cells (AFC), proton exchange membrane fuel cells (PEMFC), phosphate fuel cells (PAFC), molten carbonate fuel cells (MCFC) and solid oxide fuel cells (SOFC). Solid oxide fuel cell (SOFC) is an electrochemical power generation device composed of dense oxide solid electrolyte and two porous electrodes (anode in contact with fuel and cathode in contact with oxygen), and its working principle is shown in Figure 1. Oxygen in the air reacts under the action of a catalyst to generate oxygen negative ions and migrates to the anode; at the anode, hydrogen in the fuel reacts to generate hydrogen ions and oxygen negative ions to produce water [2].

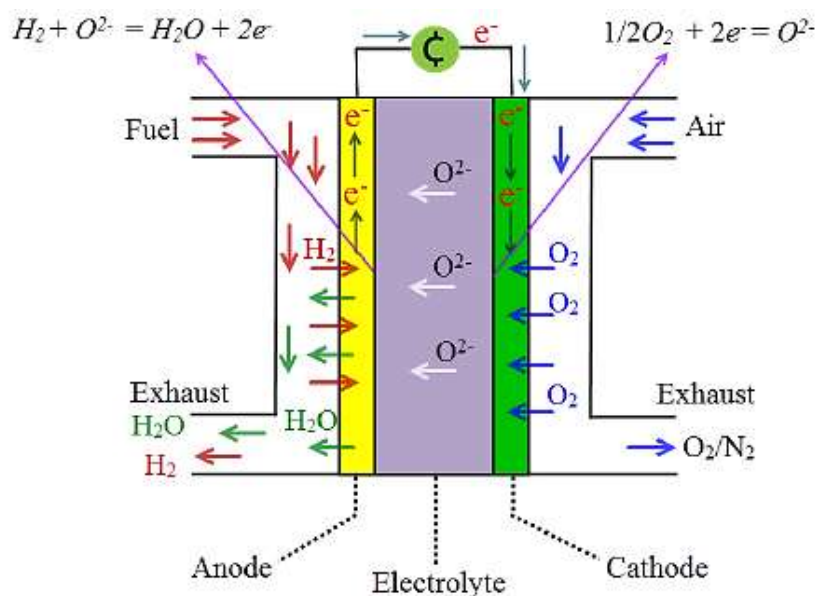


Figure 1. SOFC Operating Principle Diagram

As the anode loses electrons and the cathode gains electrons, a potential difference is formed between the two sides, and the external load is connected to form an electric current to achieve the purpose of converting chemical energy into electrical energy.

Proton conductive ceramics were discovered in Japan in 1981, and in recent years, they have attracted attention as an ultra-high efficiency device that surpasses SOFC [3].

Proton ceramic fuel cell (PCFC) is actually one of SOFC, SOFC is divided into two types according to the charge carrier, the traditional SOFC is the oxygen ion conductor SOFC, and the other is the hydrogen ion conductor SOFC, which is also known as PCFC, PCFC has better performance and lower cost than SOFC, and the upper limit of fuel utilization can reach 93%. However, most of the previous studies on direct hydrocarbon fuel cells have focused on solid oxide fuel cells with oxygen ion-conducting electrolytes. Unlike SOFC, proton ceramic fuel cells utilize hydrogen ions, also known as protons, as conductors, and the generated water is produced at the air electrode [4].

Currently, fuel cell technology has been developed more mature, but there are still a variety of problems that we need to explore to solve, such as improving the working environment of the fuel cell, improving efficiency, reducing costs, improving safety and so on, which is what the study of the fuel cell has done. In this paper, we analyze and optimize the flow channel of proton ceramic fuel cell stack, and further explore the characteristic distribution of various physical quantities based on the indexes such as uniformity and temperature [5].

The essence of the electrochemical reaction occurring in a fuel cell is the combustion reaction of hydrogen, and the maximum heat energy that can be obtained from the fuel at atmospheric pressure depends on the reaction enthalpy.

General equation for the enthalpy of reaction (differential form):

$$dH = TdS + VdP \quad (1)$$

By the first law of thermodynamics, at atmospheric pressure, there is:

$$dH = TdS = dU + dW \quad (2)$$

Therefore, the reaction enthalpy Δh_{rxn}^0 of the reaction is:

$$\Delta h_{rxn}^0 = [m\Delta h_f^0(M) + n\Delta h_f^0(N)] - [a\Delta h_f^0(A) + b\Delta h_f^0(B)] \quad (3)$$

Where $\Delta h_f^0(M)$, $\Delta h_f^0(N)$, $\Delta h_f^0(A)$ and $\Delta h_f^0(B)$ are the standard state enthalpies of generation of the corresponding substances, respectively [6].

Gibbs free energy in thermodynamics is a thermodynamic function introduced to judge the direction in which a process is proceeding. In layman's terms, the Gibbs free energy is the work potential of a system [7]. The differential form of Gibbs free energy equation is as follows:

$$dG = dH - TdS - SdT \quad (4)$$

Isothermal conditions can be melted down to:

$$dG = dU - TdS - SdT + PdV + VdP \quad (5)$$

1) The continuity equation:

$$\frac{\partial \rho}{\partial t} + \nabla \cdot (\rho \vec{u}) = 0 \quad (6)$$

where, \vec{u} – gas mixture velocity; ρ – gas mixture density.

2) Equation of conservation of momentum:

$$\frac{\partial(\rho \vec{u})}{\partial t} + \nabla \cdot (\rho \vec{u} \times \vec{u}) = -\nabla p + \nabla \cdot \tau + \vec{S}_M \quad (7)$$

where, p – the relative pressure of a fluid; τ – stress tensor; \vec{S}_M – momentum source term.

3) Component conservation equations:

$$\frac{\partial(\rho c_i)}{\partial t} + \nabla \cdot (\rho \bar{u} c_i) = \nabla \cdot (\rho D_i^{\text{eff}} \nabla c_i) + S_i \quad (8)$$

where, c_i – mass fraction of component i in the gas mixture; D_i^{eff} – effective mass diffusion coefficient for gas component i ; S_i – mass source term corresponding to gas component i .

Full model modeling and analysis of a 10-layer PCFC power stack

Firstly, we constructed a 10-layer flat PCFC stack based on the SOFC single-cell structure designed by Huang et al. in 2008, and the model of the stack can be divided into a half model and a full model, the half model is only the cathode or anode part of the stack, and the full model includes all the parts of the cathode and anode, and the full model is constructed in this paper (the main conduit, the anode, the cathode, the electrolyte, and the connection body) [8].

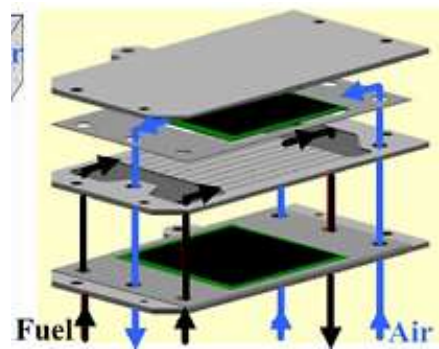


Figure 2. Flat plate SOFC fuel cell designed by Huang et al.

In this paper, the air and fuel of the designed stack are both two inlet and one outlet, and it is anode-supported type, with the cathode runner on the top of each layer of the cell, and the cathode diffusion layer, cathode reaction layer, electrolyte, anode reaction layer, anode diffusion layer, and the anode runner on the bottom in the middle portion from the top to the bottom, as shown in Figure 3.

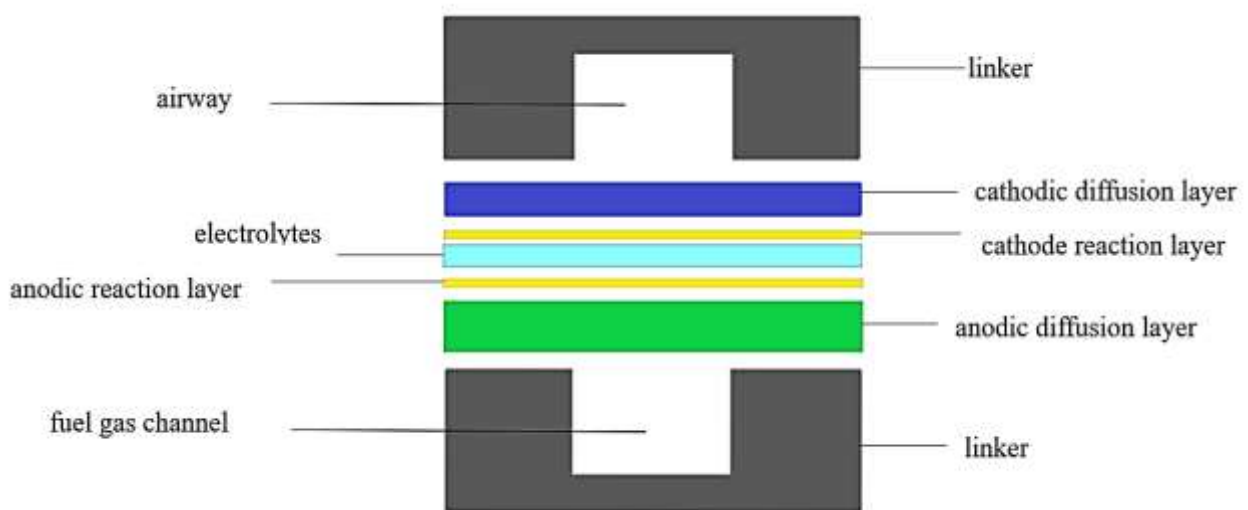


Figure 3. Cross-sectional structural diagram

After the model is established, the model can be meshed directly by Gambit, and the selection of the mesh is very important, and the appropriate mesh is a necessary condition for the model to be

solved accurately. In this paper, the structured mesh — submap mesh — is chosen for the regular parts of the model, which is more regular, and the cooper mesh is used for the irregular mesh [9]. Considering the computational time and computational complexity, the grid interval is 1 and all the grids are hexahedral grids.

After the delineation of the grid is completed, the cathode, anode diffusion layer, reaction layer and electrolyte in the electric reactor are named and defined, and the fuel, air inlet and outlet are named and defined. All these are for the preparation of computational solution in Fluent, the construction of the model and mesh division part of the end here, the model structure is shown in Figure 4.

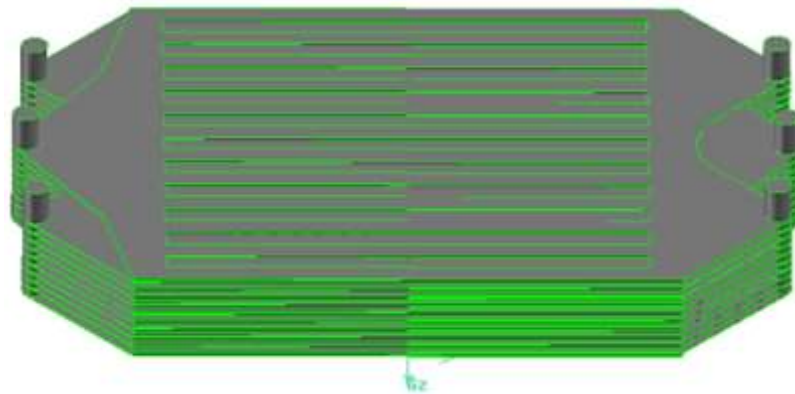


Figure 4. 10-layer PCFC fuel cell stack model

After meshing, we need to verify the quality of the mesh, because for different structures, the applicable mesh type is different, and the mesh quality affects whether the later solution calculation can be carried out smoothly and whether the calculation results are correct or not. If the model results change as the mesh density is adjusted, then the results are affected by the change in mesh density. When this happens, we need to encrypt the mesh or choose a more appropriate mesh type to ensure that the subsequent Fluent solver calculations run smoothly.

As shown in Figure 5, the quality of the grid of the power pile after the completion of the division, the entire model mesh is a hexahedral mesh, the number of 7713816, the mesh does not appear too large distortion, and when the mesh density changes, the calculation results are not very different, which means that the mesh quality meets the calculation requirements [10].

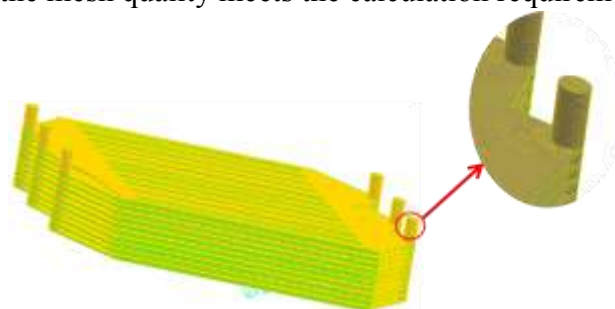


Figure 5. Mesh diagram of a 10-layer flat-plate PCFC stack model

Analysis and Optimization of Flat Plate PCFC Reactor Airway

For the stack constructed above, the air and fuel inlets and outlets are now changed to construct three kinds of stacks with different inlets and outlets, so that we now have four kinds of stacks with different inlets and outlets: 1) two inlets and one outlet for both air and fuel; 2) one inlet

and two outlets for both air and fuel; 3) one inlet and two outlets for air and two inlets and one outlet for fuel; 4) one inlet and one outlet for air and one inlet and two outlets for fuel [7]. The runner components have been elaborated and pictured in the previous section (refer to Fig. 6) and the cathode part is above the anode i.e. the topmost runner is the air runner.

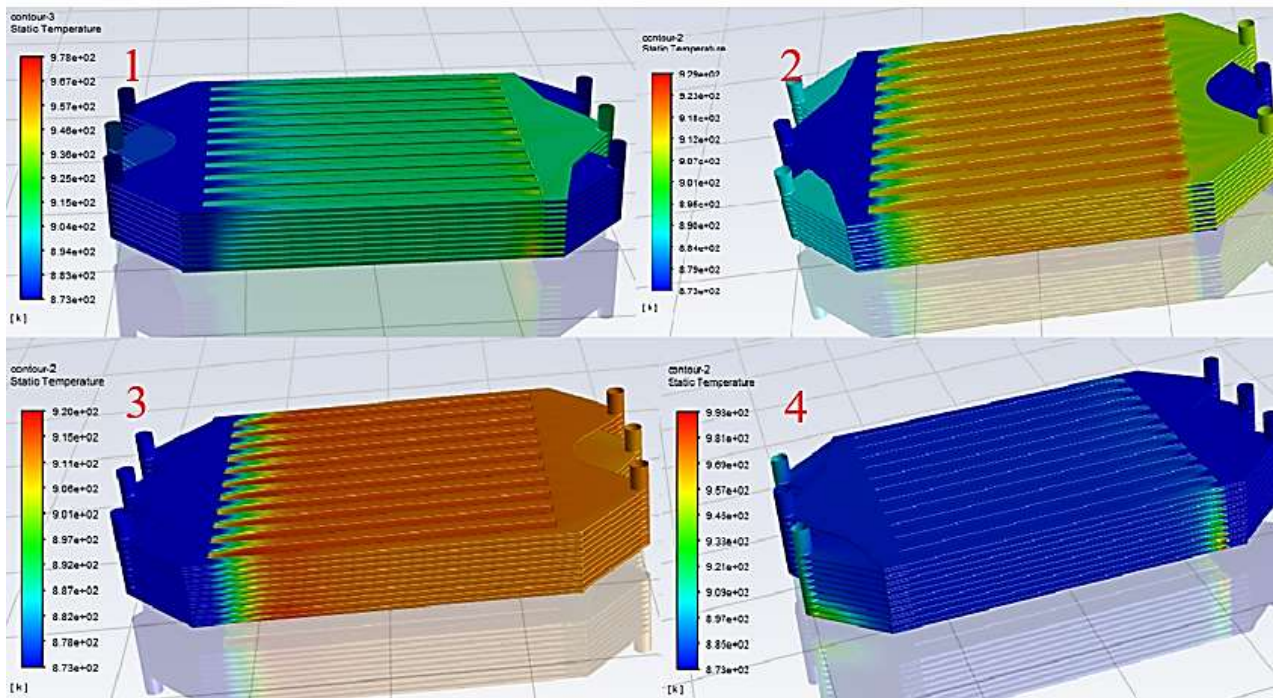


Figure 6. Comparison of the overall temperatures of the four electrostacks

The runner components have been described and pictured in the previous section (refer to Figure 3), and the cathode portion of the runner above the anode, i.e., the uppermost layer, is the air runner. Fig. 6 shows the overall macroscopic temperature comparison of the four power stacks, from left to right and from top to bottom for scenarios #1, #2, #3 and #4. It can be seen through the cloud diagram that, firstly, the fuel and air of the No.1 stack are two inlet and one outlet, and the temperature is higher in a small area at the end of the cathode air channel of the lower cell, while the temperature of the No.4 stack is high at the inlet of the cathode air channel of the lower cell, as well as there is a gradient of temperature decreasing from the bottom to the top of the fuel outlet, and such a small part of the area of high temperature and inhomogeneous should be avoided for stacks, while the temperature distribution of No. 2 and No. 3 is high, and the temperature distribution of No. 2 and No. 3 is more uniform, the gas enters the gas channel and the reaction temperature rises, and the temperature distribution of each single cell is almost the same, and the high temperature area is the part of the gas channel; and due to the difference of the location of the water generation between PCFC and SOFC, the water generation in the PCFC reactor is in the cathode, so the temperature of the cathode is higher than that of the anode [11-13].

In general, the temperature distribution of No. 2 and No. 3 is better, but there are also subtle differences between the two, we can analyze more carefully by comparing the temperature distribution of the cell in which the single-layer.

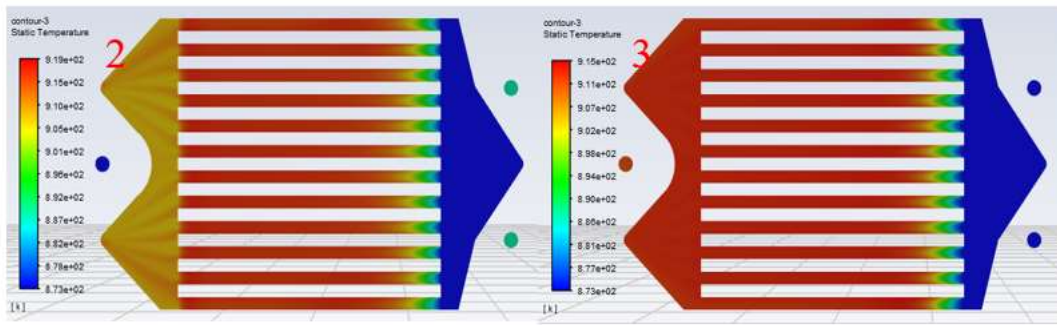


Figure 7. Comparison of cathode temperature distribution of single-layer cells of stacks 2 and 3

As shown in Figure 7 for the No. 2 and No. 3 stacks in the fifth layer of single-cell temperature distribution comparison, the temperature range of the two are roughly the same, the highest temperature occurs in the middle of the red area of the flow channel, the highest temperature of No. 2 is about 919.7 K, the highest temperature of No. 3 is about 915.8 K, the difference is relatively small, the two overall temperature difference between the battery is not big. However, the temperature of the left part of the single cell of No. 2, that is, the area where the gas passes through the gas channel and then converges towards the exit main, is lower compared to the gas channel part [14].

As mentioned in the previous section, the temperature difference will generate variable temperature stress, that is, thermal stress, the temperature difference in the gas channel of the single cell of the two power stacks is about the same, or to be precise, No. 3 is slightly smaller, and the temperature of the single cell of the No. 2 power stack will decrease after the gas flows out of the gas channel, which will generate a certain temperature difference. According to the above analysis, the No. 2 stack of single-cell gas channel inlet thermal stress will be slightly larger than the No. 3, and the 2 stack of single-cell gas channel outlet will also produce thermal stress due to the temperature difference. Thermal stress is due to the uneven heating of the components there is a temperature difference caused by the expansion or contraction of the various parts of the inconsistent, mutual constraints and internal stresses [15].

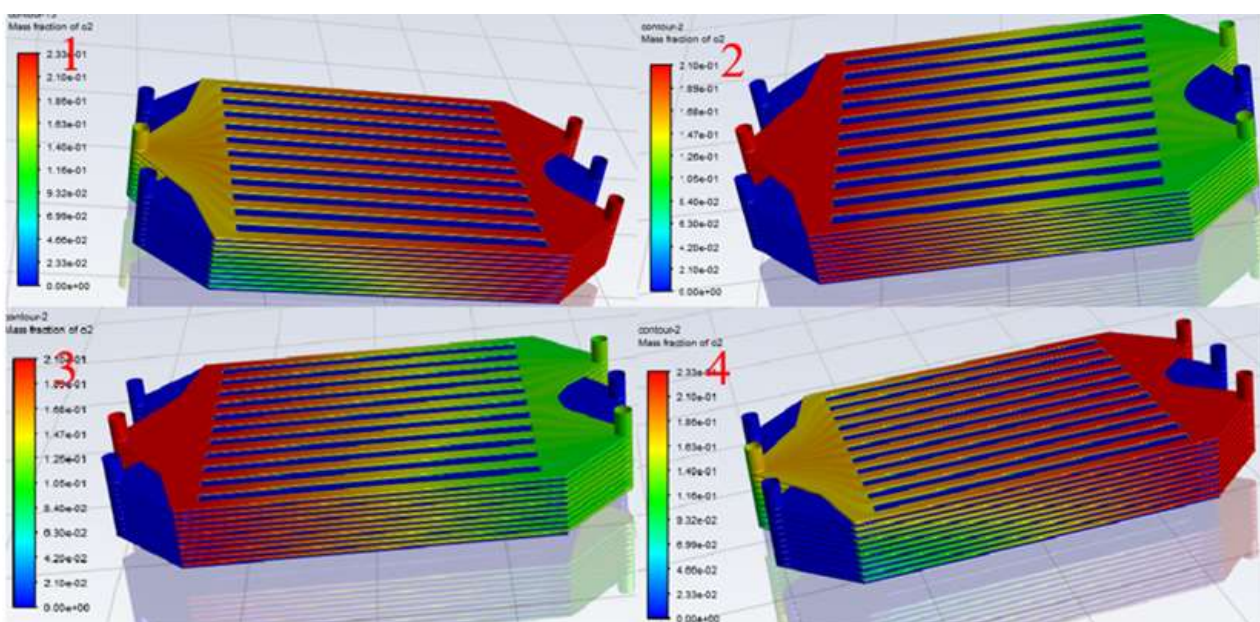


Figure 8. Comparison of Overall Oxygen Concentration Distribution of Four Types of Electric Reactors

Then the structure of the No. 2 power reactor will be more affected, which is a threat to the stable operation of the power reactor, so in terms of temperature distribution or No. 3 power reactor is better!

The results of Fluent solving calculation show that the distribution of hydrogen concentration of the four schemes is more or less the same, which will not be elaborated here, while the distribution of oxygen concentration is very different. It can be clearly seen that the oxygen concentration of No. 1 and No. 4 from the top to the bottom of the oxygen concentration was a gradually decreasing gradient distribution, the first layer and the tenth layer of single-cell flow channel oxygen concentration difference is very large and leaning against the upper layer of the single-cell flow channel in the un-reacted oxygen is too much, this is the same as the optimization of the background of the previous situation, the heap in the operation of the heap to get the least flow of the single-cell still want to produce the same amount of current, the other single-cell will be get more airflow, then the air passing through the airway will be present with most of the oxygen not involved in the reaction. On the other hand, No. 2 and No. 3 are more evenly distributed, which ensures that each layer of single cells receives almost the same flow rate, thus avoiding the problem of unstable operation and performance degradation of the reactor due to non-uniformity of oxygen [16].

In summary, after the optimization of the three schemes, four kinds of power stacks are compared, the No. 3 power stack, that is, one inlet and two outlets of air, two inlets and one outlet of fuel is the optimal result.

Conclusions

In this paper, the modeling and multi-physics field coupling analysis of the power stack is carried out by using CFD software, and the simulation includes two parts. The first part is a comprehensive modeling analysis of the 10-layer flat plate PCFC stack with two inlets and one outlet for fuel and air; the second part is an optimization design based on the stack established in the first part, and the optimal scheme is selected from the four schemes for analysis and conclusion is summarized.

Through reading the literature, the import and export methods are changed, and a total of four import and export schemes of the stack are designed for the multi-physics field coupling analysis such as heat transfer, mass transfer, etc. After selecting the optimal results, the conclusions are mainly discussed with respect to the homogeneity of each physical quantity.

1) The inlet and outlet modes, positions and dimensions of the full model of the 10-layer PCFC stack have an impact on the stack performance;

2) According to the fluid concentration distribution diagram in the stack, we can find that the pressure drop in the air channel is much higher than that in the main channel, and the pressure drop in the main channel is kept lower, which has an improvement in the efficiency of the stack.

The standard mass flow rates obtained for the fuel and air channels are very uniform and close to the mean value, which avoids the inhomogeneity between the channels and affects the performance and normal operation of the reactor.

References:

1. Dong, S. K., Jung, W. N., Rashid, K., & Kashimoto, A. (2016). Design and numerical analysis of a planar anode-supported SOFC stack. *Renewable Energy*, 94, 637-650. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2016.03.098>
2. Putilov, L. P., Demin, A. K., Tsidilkovski, V. I., & Tsiakaras, P. (2019). Theoretical modeling of the gas humidification effect on the characteristics of proton ceramic fuel cells. *Applied energy*, 242, 1448-1459. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2019.03.096>

3. Andújar, J. M., & Segura, F. (2009). Fuel cells: History and updating. A walk along two centuries. *Renewable and sustainable energy reviews*, 13(9), 2309-2322. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2009.03.015>
4. Hultman, M., & Yaras, A. (2012). The socio-technological history of hydrogen and fuel cells in Sweden 1978–2005; mapping the innovation trajectory. *International journal of hydrogen energy*, 37(17), 12043-12053. <https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2012.06.023>
5. Li, Q., Chai, D., Wang, L., Zhang, X., & Li, G. (2021). Fine three-dimensional simulation of the heterogeneous anode of a solid oxide fuel cell with direct internal reforming. *Chemical Engineering Science*, 242, 116747. <https://doi.org/10.1016/j.ces.2021.116747>
6. Huang, C. M., Shy, S. S., & Lee, C. H. (2008). On flow uniformity in various interconnects and its influence to cell performance of planar SOFC. *Journal of Power Sources*, 183(1), 205-213. <https://doi.org/10.1016/j.jpowsour.2008.04.059>
7. Chen, G. (2003). Introduction to new materials. *Science Press*.
8. Yan, Khua (2020). Prigotovlenie katodnykh materialov so smeshannymi provodnikami dlya protonnykh keramicheskikh toplivnykh elementov i issledovanie ikh elektrokhimicheskikh svoystv Tekhnologicheskii universitet Guanduna. (in Chinese).
9. Ma, J. (2018). Modeling Analysis of Three-Dimensional Heat-Mass-Transfer-Electrochemical Multi-Field Coupling in Fuel Cell Electric Stack. *Jiangsu University of Science and Technology*. (in Chinese).
10. Shi Sinsin i Yuan' Ichao (2020). Vliyanie konstruktsii reber na teploperedachu i soprotivlenie odностороннего теплообменника s shchelevymi plastinami, *Teplovaya energetika*, 35 (6). (in Chinese).
11. Cai, J. D, Li, J, Wang, G, & Fan, B. F. (2017). Simulation study of porous media for PECVD applications. *Mechanical Design and Manufacturing*, (5), 123-126.
12. Zhang Shundong (2017). Research and optimization analysis of three-dimensional temperature field distribution of fuel cell electric stack. *Jiangsu University of Science and Technology*.
13. Bi Wuxi (2009). Simulation and Optimization of Gas Channels in Flat Plate Solid Oxide Fuel Cells. *University of Science and Technology of China*.
14. Cao, Jiafeng, Ji, Yuexia, & Shao, Zongping (2021). New understanding of proton conductor-based solid oxide fuel cells. *Journal of Silicates*, 49(01), 83-92.
15. Chen, & Dai, Fen (2010). Microstructure theory and multi-scale multiphysics simulation of solid oxide fuel cell performance. *University of Science and Technology of China*.
16. X., Xu. (2020). Preparation and theoretical study of key materials for proton conductor solid oxide fuel cells. *Qingdao University*.

Список литературы:

1. Dong S. K., Jung W. N., Rashid K., Kashimoto A. Design and numerical analysis of a planar anode-supported SOFC stack // *Renewable Energy*. 2016. V. 94. P. 637-650. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2016.03.098>
2. Putilov L. P., Demin A. K., Tsidilkovski V. I., Tsiakaras P. Theoretical modeling of the gas humidification effect on the characteristics of proton ceramic fuel cells // *Applied energy*. 2019. V. 242. P. 1448-1459. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2019.03.096>
3. Andújar J. M., Segura F. Fuel cells: History and updating. A walk along two centuries // *Renewable and sustainable energy reviews*. 2009. V. 13. №9. P. 2309-2322. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2009.03.015>

4. Hultman M., Yaras A. The socio-technological history of hydrogen and fuel cells in Sweden 1978–2005; mapping the innovation trajectory // International journal of hydrogen energy. 2012. V. 37. №17. P. 12043-12053. <https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2012.06.023>
5. Li Q., Chai D., Wang L., Zhang X., Li G. Fine three-dimensional simulation of the heterogeneous anode of a solid oxide fuel cell with direct internal reforming // Chemical Engineering Science. 2021. V. 242. P. 116747. <https://doi.org/10.1016/j.ces.2021.116747>
6. Huang C. M., Shy S. S., Lee C. H. On flow uniformity in various interconnects and its influence to cell performance of planar SOFC // Journal of Power Sources. 2008. V. 183. №1. P. 205-213. <https://doi.org/10.1016/j.jpowsour.2008.04.059>
7. Chen G. Introduction to new materials. Science Press. 2003.
8. 阳华. 质子陶瓷燃料电池混合导体阴极材料的制备及其电化学性能研究 广东工业大学 2020.
9. Ma J. Modeling Analysis of Three-Dimensional Heat-Mass-Transfer-Electrochemical Multi-Field Coupling in Fuel Cell Electric Stack. Jiangsu University of Science and Technology, 2018.
10. 施兴兴. 翅片结构对单向开缝翅片管换热器传热与阻力性能的影响 // 热能动力工程. 2020. V. 35. №6.
11. Cai J. D, Li J, Wang G, Fan B. F. Simulation study of porous media for PECVD applications // Mechanical Design and Manufacturing. 2017. №5. P. 123-126.
12. Zhang Shundong Research and optimization analysis of three-dimensional temperature field distribution of fuel cell electric stack // Jiangsu University of Science and Technology. 2017.
13. Bi Wuxi. Simulation and Optimization of Gas Channels in Flat Plate Solid Oxide Fuel Cells. University of Science and Technology of China. 2009.
14. Cao Jiafeng, Ji Yuexia, Shao Zongping. New understanding of proton conductor-based solid oxide fuel cells // Journal of Silicates. 2021. V. 49. №01. P. 83-92.
15. Chen Dai Fen. Microstructure theory and multi-scale multiphysics simulation of solid oxide fuel cell performance. University of Science and Technology of China, 2010.
16. X. Xu. Preparation and theoretical study of key materials for proton conductor solid oxide fuel cells. Qingdao University, 2020.

Работа поступила
в редакцию 18.05.2024 г.

Принята к публикации
24.05.2024 г.

Ссылка для цитирования:

Chen Rentian, Efimov A. Analysis and Optimization of the Flow Path within the Protonic Ceramic Fuel Cell Stack // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №6. С. 362-371. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/39>

Cite as (APA):

Chen, Rentian, & Efimov, A. (2024). Analysis and Optimization of the Flow Path within the Protonic Ceramic Fuel Cell Stack. *Bulletin of Science and Practice*, 10(6), 362-371. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/39>

UDC 621.316.728

https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/40

ENERGY CIRCUIT OF A THERMAL CIRCUIT WITH A DIRECT-ACTING REGULATOR WITH A CAPACITY OF 1 MW IN PULSATING MODE

©*Han Wang*, ORCID: 0009-0004-8789-0217, Ogarev Mordovia State University, Saransk, Russia, wh2244566@gmail.com

©*Maltsev S.*, ORCID: 0009-0005-7485-0352, SPIN-code: 9830-6014, Ph.D., Ogarev Mordovia State University, Saransk, Saransk, Russia, malcevca@mail.ru

ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ СХЕМА ТЕПЛОВОЙ ЦЕПИ С РЕГУЛЯТОРОМ ПРЯМОГО ДЕЙСТВИЯ МОЩНОСТЬЮ 1 МВт В ПУЛЬСИРУЮЩЕМ РЕЖИМЕ

©*Хань Ван*, ORCID: 0009-0004-8789-0217, Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева, Саранск, Россия, wh2244566@gmail.com

©*Мальцев С. А.*, ORCID: 0009-0005-7485-0352, SPIN-код: 9830-6014, канд. техн. наук, Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева, Саранск, Россия, malcevca@mail.ru

Abstract. The purpose of the work is to describe the installation using differential equations and obtain approximate values before the experiment. In this paper, a constructive scheme of the experimental device is proposed, and the principle of its operation is described in detail. The power circuit of the device has been drawn up. Complex impedance, frequency function, amplitude-frequency characteristic and phase-frequency characteristic are obtained by mathematical transformation of the power circuit. The frequency response of the circuit is constructed. As a result of the calculations, we will obtain the amplitude frequency response and the phase frequency response. Using the found values of the characteristics, we will build graphs and draw conclusions about how the characteristics depend on the change in parameters and why the graph lines of the graphs are exactly the way they are.

Аннотация. Цель работы — описать установку с помощью дифференциальных уравнений и получить примерные значения перед экспериментом. В данной работе предложена конструктивная схема экспериментальной установки и подробно описан принцип ее работы. Составлена силовая схема устройства. Комплексное сопротивление, функция частоты, амплитудно-частотная характеристика и фазочастотная характеристика получаются путем математического преобразования силовой цепи. Построена частотная характеристика схемы. В результате вычислений получим АЧХ и ФЧХ. Используя найденные значения характеристик, построим графики и сделаем выводы о том, как характеристики зависят от изменения параметров и почему линии графиков именно такие, какие они есть.

Keywords: hydraulic, heat exchanger, heat flow, heat transfer.

Ключевые слова: гидравлика, теплообменник, тепловой поток, теплопередача.

The energy circuit of a thermal system represents a crucial aspect of its operation, dictating the flow and distribution of energy within the system. In the context of thermal circuits employing direct-acting regulators, ensuring optimal energy management becomes paramount, particularly in scenarios characterized by pulsating modes of operation. This introduction delves into the intricacies of energy circulation within a thermal circuit featuring a direct-acting regulator with a

capacity of 1 MW operating in pulsating mode. By elucidating the interplay between energy input, regulation, and output, this discussion aims to shed light on the challenges and opportunities inherent in such systems. Through a comprehensive examination of the energy circuit dynamics and the role of the direct-acting regulator, this study endeavors to propose innovative solutions for enhancing system performance, efficiency, and reliability. The environment is very important [1].

In 2018, Xu [2] used a steam generator simulator to study the unsteady pressure pulsation characteristics of the reactor coolant pump at different flow rates and different rotational speeds. They used fast Fourier [3-11] transform and root mean square methods to analyze the pressure pulsation signals measured by sensors on the pump casing and oil outlet pipe. Under different flow rates, the pressure amplitude of FRPF increases with the increase of rotation speed, but the pressure amplitudes of FR and FSPF fluctuate slightly with the increase of rotation speed. Zhang [12] employed CFD numerical simulation to investigate the mechanics of non-uniform flow within the channel-head of the SG and discovered that the channel-head's asymmetric structure and the abrupt contraction of the connection between the channel-head and the inlet pipeline caused flow separation, resulting in non-uniform inflow. In 2024, Zhang [13] took the third-generation reactor RCP as the research object and used CFD to study the unsteady characteristics of the third-generation RCP under non-uniform inflow conditions, focusing on the pressure pulsation characteristics inside the RCP. It was found that non-uniform inflow can cause unstable pressure fluctuations in the "throat" area of the channel head.

The principle of operation of the experimental setup. Figure 1 shows an experimental setup for the ITP coolant supply regulator.

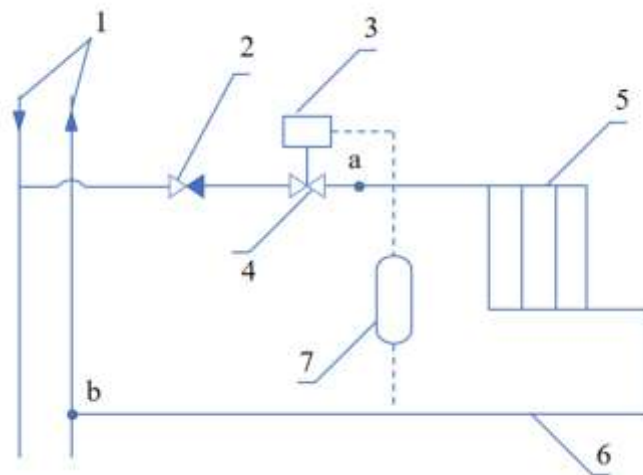


Figure 1. Experimental setup for the ITP coolant supply regulator: 1 – heating network; 2 – check valve; 3 – regulator; 4 – valve; 5 – heating devices; 6 – pipeline; 7 – sensor

Thermal energy comes from the heat network 1. The amount of thermal energy is regulated by the regulator 3, by a signal from the sensor 7. When the valve of the regulator 3 is closed, the flow rate and pressure on the heating device 5 will drop. Since the ambient air temperature is constantly changing, the regulator 3 always works.

In the course of the study, for a better understanding of the scheme, it was decided to study 2 characteristics of hydraulic and thermal, in order to better understand the nature of the forces arising and to more accurately determine the required parameters on the obtained model.

In the first power circuit the hydraulic characteristics at the moment of closing of the shock valve is considered. This circuit contains 3 elements.

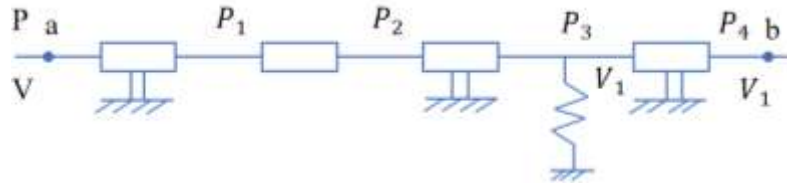


Figure 2. Hydraulic circuit

The circuit link equations:

$$\begin{cases} P = r_1 V^2 + m\dot{V} + r_2 V^2 + r_3 V_1^2 + P_4 \\ V = l\dot{P}_3 + V_1 \end{cases} \quad (1)$$

Equations for P_4, P_3, P_2, P_1 :

$$P_4 = P_{40} + \bar{P}_4 \quad (2)$$

$$P_3 = r_3 V_1^2 + P_4 \quad (3)$$

$$P_2 = r_2 V^2 + P_3 \quad (4)$$

$$P_1 = m\dot{V} + P_2 \quad (5)$$

Equations for V_1 :

$$V_1 = V_{10} + \bar{V}_1 \quad (6)$$

$$V_1^2 = V_{10}^2 + 2V_{10}\bar{V}_1 \quad (7)$$

Equation for P_3, \dot{P}_3 :

$$P_3 = r_3 V_1^2 + P_4 = r_3 V_{10}^2 + 2r_3 V_{10}\bar{V}_1 + P_{40} + \bar{P}_4 \quad (8)$$

$$\dot{P}_3 = 2r_3 V_{10}\dot{\bar{V}}_1 + \dot{\bar{P}}_4 \quad (9)$$

Equation for P_2 :

$$P_2 = r_2 V^2 + r_3 V_{10}^2 + 2r_3 V_{10}\bar{V}_1 + P_{40} + \bar{P}_4 \quad (10)$$

Equation for P_1 :

$$P_1 = m\dot{V} + r_2 V^2 + r_3 V_{10}^2 + 2r_3 V_{10}\bar{V}_1 + P_{40} + \bar{P}_4 \quad (11)$$

Equation for P :

$$P = (r_1 + r_2)V^2 + m\dot{V} + r_3 V_{10}^2 + 2r_3 V_{10}\bar{V}_1 + P_{40} + \bar{P}_4 \quad (12)$$

Equation for V :

$$V = l\dot{P}_3 + V_1 = 2lr_3 V_{10}\dot{\bar{V}}_1 + l\dot{\bar{P}}_4 + V_{10} + \bar{V}_1 \quad (13)$$

Equation for \dot{V} :

$$\dot{V} = 2lr_3 V_{10}\ddot{\bar{V}}_1 + l\ddot{\bar{P}}_4 + \dot{\bar{V}}_1 \quad (14)$$

Equation for V^2 :

$$V^2 = (V_{10} + 2lr_3 V_{10}\dot{\bar{V}}_1 + l\dot{\bar{P}}_4 + \bar{V}_1)^2 = V_{10}^2 + 4V_{10}^2 lr_3 \dot{\bar{V}}_1 + 4V_{10} l\dot{\bar{P}}_4 + 4V_{10}\bar{V}_1 \quad (15)$$

Equation for P :

$$P = (r_1 + r_2)(V_{10}^2 + 4V_{10}^2lr_3\ddot{V}_1 + 4V_{10}l\ddot{P}_4 + 4V_{10}\ddot{V}_1) + m(2lr_3V_{10}\ddot{V}_1 + l\ddot{P}_4 + \ddot{V}_1) + r_3V_{10}^2 + 2r_3V_{10}\ddot{V}_1 \quad (16)$$

Equation for images:

$$(a_1s + a_2)V_1(s) = -(b_1s^2 + b_2s)P_4(s) \quad (17)$$

Coefficients:

$$\begin{aligned} a_1 &= 2lr_3V_{10} \\ a_2 &= 1 \\ b_1 &= ml \\ b_2 &= 4lr_2V_{10} \end{aligned} \quad (18)$$

Complex circuit resistance $Z(s)$:

$$Z(s) = \frac{P_4(s)}{V_1(s)} = \frac{a_1s + a_2}{-(b_1s^2 + b_2s)} \quad (19)$$

Frequency function of the circuit:

$$s \rightarrow j\Omega, j^2 = -1 \quad (20)$$

Frequency function of the circuit:

$$\begin{aligned} z(j\Omega) &= \frac{a_1j\Omega + a_2}{b_1\Omega^2 - b_2j\Omega} = \frac{(a_1j\Omega + a_2)(b_1\Omega^2 + b_2j\Omega)}{(b_1\Omega^2 - b_2j\Omega)(b_1\Omega^2 + b_2j\Omega)} \\ &= \frac{(a_1b_1j\Omega^3 - a_1b_2\Omega^2 + a_2b_1\Omega^2 + a_2b_2j\Omega)}{b_1^2\Omega^4 + b_2^2\Omega^2} \end{aligned} \quad (21)$$

The real part of the frequency function:

$$Re(j\Omega) = \frac{-a_1b_2\Omega^2 + a_2b_1\Omega^2}{b_1^2\Omega^4 + b_2^2\Omega^2} \quad (22)$$

Imaginary part of the frequency function:

$$Im(j\Omega) = \frac{a_1b_1\Omega^3 + a_2b_2\Omega}{b_1^2\Omega^4 + b_2^2\Omega^2} j \quad (23)$$

Amplitude-frequency response (frequency response) of the circuit:

$$A(j\Omega) = \sqrt{Re(j\Omega)^2 + Im(j\Omega)^2} \quad (24)$$

Phase frequency response (FFC) of the circuit:

$$\varphi(j\Omega) = -\arctg \frac{Im(j\Omega)}{Re(j\Omega)} \quad (25)$$

Calculate heat transfer energy circuit.

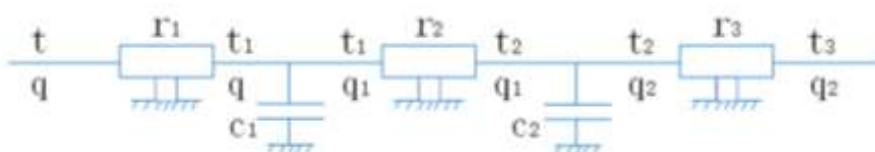


Figure 3. Heat transfer energy circuit

The circuit link equations:

$$\begin{cases} t = r_1 q + r_2 q_1 + r_3 q_2 + t_3 \\ q = c_1 \dot{t}_1 + c_2 \dot{t}_2 + q_2 \end{cases} \quad (26)$$

Equations for $t_3, t_2, \dot{t}_2, t_1, q_2$:

$$t_3 = t_{30} + \bar{t}_3 \quad (27)$$

$$t_2 = r_3 q_2 + t_3 \quad (28)$$

$$\dot{t}_2 = \dot{\bar{t}}_2 = r_3 \dot{\bar{q}}_2 + \dot{\bar{t}}_3 \quad (29)$$

$$t_1 = r_2 q_1 + t_2 \quad (30)$$

$$q_2 = q_{20} + \bar{q}_2 \quad (31)$$

Equations on q_1 from the 1st link:

$$q_1 = c_2 \dot{t}_2 + q_2 = c_2 (r_3 \dot{\bar{q}}_2 + \dot{\bar{t}}_3) + q_{20} + \bar{q}_2 = c_2 r_3 \dot{\bar{q}}_2 + c_2 \dot{\bar{t}}_3 + q_{20} + \bar{q}_2 \quad (32)$$

Equations on t_2 from the 1st link:

$$t_2 = r_3 q_2 + t_3 = r_3 q_{20} + r_3 \bar{q}_2 + t_{30} + \bar{t}_3 \quad (33)$$

The equation on t_1 :

$$\begin{aligned} t_1 &= r_2 q_1 + t_2 = r_2 (c_2 r_3 \dot{\bar{q}}_2 + c_2 \dot{\bar{t}}_3 + q_{20} + \bar{q}_2) + (r_3 q_{20} + r_3 \bar{q}_2 + t_{30} + \bar{t}_3) \\ &= c_2 r_2 r_3 \dot{\bar{q}}_2 + (r_2 + r_3) \dot{\bar{q}}_2 + (r_2 + r_3) q_{20} + c_2 r_2 \dot{\bar{t}}_3 + \bar{t}_3 + t_{30} \end{aligned} \quad (34)$$

The equation on \dot{t}_1 :

$$\dot{t}_1 = c_2 r_2 r_3 \ddot{\bar{q}}_2 + (r_2 + r_3) \dot{\bar{q}}_2 + c_2 r_2 \ddot{\bar{t}}_2 + \dot{\bar{t}}_3 \quad (35)$$

The equation on q :

$$\begin{aligned} q &= c_1 \dot{t}_1 + c_2 \dot{t}_2 + q_2 \\ &= c_1 [c_2 r_2 r_3 \ddot{\bar{q}}_2 + (r_2 + r_3) \dot{\bar{q}}_2 + c_2 r_2 \ddot{\bar{t}}_2 + \dot{\bar{t}}_3] + c_2 (r_3 \dot{\bar{q}}_2 + \dot{\bar{t}}_3) + (q_{20} + \bar{q}_2) \\ &= c_1 c_2 r_2 r_3 \ddot{\bar{q}}_2 + (c_1 r_2 + c_1 r_3 + c_2 r_3) \dot{\bar{q}}_2 + \bar{q}_2 + q_{20} + c_1 c_2 r_2 \ddot{\bar{t}}_2 \\ &\quad + (c_1 + c_2) \dot{\bar{t}}_3 \end{aligned} \quad (36)$$

The equation on t :

$$\begin{aligned} t &= r_1 q + r_2 q_1 + r_3 q_2 + t_3 \\ &= b_1 \ddot{\bar{q}}_2 + b_2 \dot{\bar{q}}_2 + b_3 \bar{q}_2 + b_4 q_{20} + a_1 \ddot{\bar{t}}_2 + a_2 \dot{\bar{t}}_3 + a_3 \bar{t}_3 + a_4 t_{30} \end{aligned} \quad (37)$$

Equation for images:

$$(a_1 s^2 + a_2 s + a_3) Q_2(s) = -(b_1 s^2 + b_2 s + b_3) T_3(s) \quad (38)$$

Coefficients:

$$\begin{aligned} a_1 &= c_1 c_2 r_1 r_2 \\ a_2 &= c_1 r_1 + c_2 r_1 + c_2 r_2 \\ a_3 &= 1 \\ b_1 &= c_1 c_2 r_1 r_2 r_3 \\ b_2 &= c_1 r_1 r_2 + c_1 r_1 r_3 + c_2 r_1 r_3 + c_2 r_2 r_3 \end{aligned} \quad (39)$$

$$b_3 = r_1 + r_2 + r_3$$

Complex resistance $Z(s)$:

$$Z(s) = \frac{T_3(s)}{Q_2(s)} = \frac{a_1s^2 + a_2s + a_3}{-b_1s^2 - b_2s - b_3} \quad (40)$$

Frequency function of the circuit:

$$s \rightarrow j\Omega, j^2 = -1 \quad (41)$$

Frequency function of the circuit:

$$Z(s) = \frac{T_3(s)}{Q_2(s)} = \frac{a_1s^2 + a_2s + a_3}{-b_1s^2 - b_2s - b_3} = \frac{-a_1\Omega^2 + a_2j\Omega + a_3}{b_1\Omega^2 - b_2j\Omega - b_3} \quad (42)$$

$$= \frac{\left[\begin{array}{l} -a_1b_1\Omega^4 + a_1b_3\Omega^2 - a_2b_2\Omega^2 + a_3b_1\Omega^2 - a_3b_3 + (a_2b_1\Omega^3 - a_1b_2\Omega^3) \\ -a_2b_3\Omega + a_3b_2\Omega \end{array} \right] j}{(b_1\Omega^2 - b_3)^2 + b_2^2\Omega^2}$$

We derive the real part of the complex resistance:

$$Re(j\Omega) = \frac{-a_1b_1\Omega^4 + a_1b_3\Omega^2 - a_2b_2\Omega^2 + a_3b_1\Omega^2 - a_3b_3}{(b_1\Omega^2 - b_3)^2 + b_2^2\Omega^2} \quad (43)$$

We derive the imaginary part of the complex resistance:

$$Im(j\Omega) = \frac{(a_2b_1\Omega^3 - a_1b_2\Omega^3 - a_2b_3\Omega + a_3b_2\Omega) j}{(b_1\Omega^2 - b_3)^2 + b_2^2\Omega^2} \quad (44)$$

We obtain the amplitude-frequency function of the energy circuit:

$$A(j\Omega) = \sqrt{Re(j\Omega)^2 + Im(j\Omega)^2} \quad (45)$$

Get the phase-frequency function of the energy circuit:

$$\varphi(j\Omega) = -arctg \frac{Im(j\Omega)}{Re(j\Omega)} \quad (46)$$

Construction of frequency characteristics of the circuit when changing at least three parameters. Parameter are calculated or found from the experiment. Are set by the input power of the circuit, $n_0 = 60 \text{ W}$, as well as the inlet pressure $P_0 = 300 \text{ kPa}$. Hire the pressure loss on the active resistance is assumed $5 \pm 10\%$.

$$V_0 = \frac{n_0}{P_0} = \frac{60}{300} = 0.2 \text{ l/s} \quad (47)$$

According to equation write the formula for r_1, r_2, r_3 :

$$r_1 = \frac{P_0 * 0.1}{V_0^2} = \frac{0.1 * 300}{0.2^2} = 750 \left[\frac{\text{kPa} \cdot \text{s}^2}{\text{lit}} \right] \quad (48)$$

$$r_2 = 2r_1;$$

$$r_3 = 4r_1;$$

The mass of water depends on the volume of pipelines.

$$m = 15 \text{ kg} \quad (49)$$

The compliance is found for equation:

$$l = \frac{V_0 * 0.5}{P_0 * 0.3} = \frac{0.2 * 0.5}{300 * 0.3} = 0.0011 \left[\frac{\text{lit} \cdot \text{s}}{\text{kPa}} \right] \quad (50)$$

Algorithm for plotting graphs.

Table 1

CIRCUIT PARAMETERS

m, kg	$r_1, \frac{N}{m \cdot s}$	$r_2, \frac{N}{m \cdot s}$	$r_3, \frac{N}{m \cdot s}$	$l, \text{lit} \cdot \text{s}/\text{kPa}$	p_0, kPa	$V_{10}, \text{lit}/\text{s}$
15	750	1500	3000	0,0011	300	0.2
30	750	1500	3000	0,0011	300	0.2
15	375	750	1500	0,0011	300	0.2

Dependency graphs are plotted based on the input values. For the best perception of graphs values are taken only those that affect the dependence. The values obtained for the first stage of the energy circuit are shown in Table 2.

Table 2

RECEIVED INFORMATION FOR HYDRAULIC

Ω	$A_{j\Omega 1}$	$\varphi_{j\Omega 1}$	$A_{j\Omega 2}$	$\varphi_{j\Omega 2}$	$A_{j\Omega 3}$	$\varphi_{j\Omega 3}$
1	1.2544	0.6608	1.2542	0.6733	1.8148	1.0124
2	1.8753	1.0336	1.9290	1.0765	3.3068	1.3139
3	2.7313	1.2337	2.9147	1.2965	5.0083	1.4453
4	3.7723	1.3528	4.0366	1.4214	6.6127	1.5194
5	4.9237	1.4291	4.9854	1.4948	7.6950	1.5658
6	6.0502	1.4801	5.4975	1.5388	8.0085	-1.5457
7	6.9850	1.5149	5.5499	1.5656	7.6781	-1.5261
8	7.6017	1.5392	5.2983	-1.5595	7.0118	-1.5137
9	7.8672	1.5562	4.9109	-1.5494	6.2597	-1.5059
10	7.8345	1.5682	4.4949	-1.5434	5.5515	-1.5015

Based on the results of the calculation, the graphs of the amplitude frequency response and phase-frequency response and frequency response of the circuit are constructed. Further in these graphs are under construction:

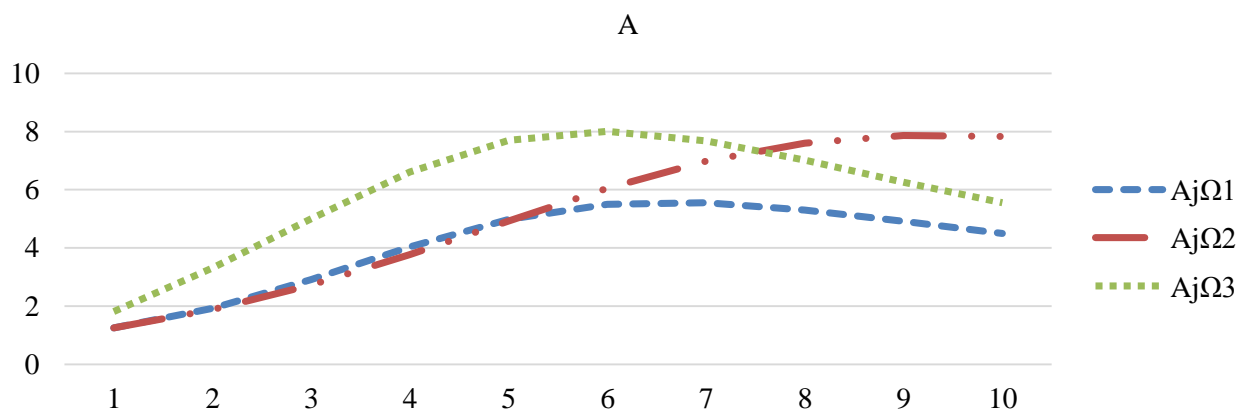


Figure 4. Amplitude frequency response

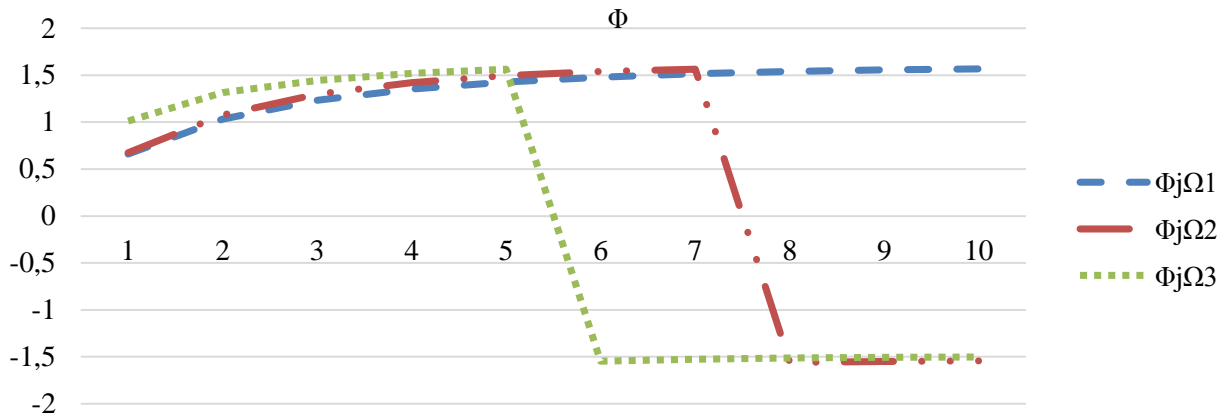


Figure 5. Phase frequency response

In the process of modeling the hydraulic power circuit, it is found that as the amplitude of the hydraulic circuit increases and the mass increases, the frequency decreases and then remains stable; as r decreases, the amplitude increases and the frequency decreases faster. The known conditions:

$$\begin{aligned} n_0 &= 1500W & (51) \\ t_0 &= 70^\circ\text{C} \\ \alpha_1 &: 800 - 1000 \\ \alpha_2 &: 10 - 15 \\ F &= 2m^2, \delta = 2mm \end{aligned}$$

By calculation:

$$q_0 = \frac{n_0}{t_0} = \frac{1500}{70} = 21.429 \left[\frac{W}{^\circ\text{C}} \right] \quad (52)$$

$$r_1 = \frac{1}{\alpha_1 F} = \frac{1}{1 \times 2} = 0.5 \left[\frac{kPa \cdot s^2}{lit} \right] \quad (53)$$

$$r_2 = \frac{\delta}{\lambda F} = \frac{0.002}{0.140 \times 2} = 7.143 \times 10^{-3} \left[\frac{kPa \cdot s^2}{lit} \right] \quad (54)$$

$$r_3 = \frac{1}{\alpha_2 F} = \frac{1}{0.010 \times 2} = 50 \left[\frac{kPa \cdot s^2}{lit} \right] \quad (55)$$

$$c_1 = \frac{\Delta q}{0.5t_0} = \frac{q - q_1}{0.5t_0} = \frac{2.1429}{0.5 \times 70} = 0.0612 \left[\frac{l}{s \cdot ^\circ\text{C}} \right] \quad (56)$$

$$c_2 = c_1 = 0.0612 \left[\frac{l}{s \cdot ^\circ\text{C}} \right] \quad (57)$$

The limit of change Ω is accept, $\Omega = 1 \dots 10$ rad/s.

Table 3

RECEIVED INFORMATION FOR HEAT TRANSFER

n_0, kw	$r_1, ^\circ\text{C}^2/w$	$r_2, ^\circ\text{C}^2/w$	$r_3, ^\circ\text{C}^2/w$	$c_1, w/^\circ\text{C}^2$	$c_2, w/^\circ\text{C}^2$	$t_0, ^\circ\text{C}$	$\lambda, \frac{kw}{m \cdot ^\circ\text{C}}$
1.5	0.5	7.143×10^{-3}	50	0,0612	0,0612	70	0.140
1.5	2	7.143×10^{-3}	50	0,0612	0,0612	70	0.140
1.5	4	7.143×10^{-3}	50	0,0612	0,0612	70	0.140

The dependency graph is drawn based on input values. For optimal graph perception, take only those values that affect dependencies. The obtained values for the first stage of heat transfer are shown in Table 4.

Table 4

VALUE AMPLITUDE FREQUENCY RESPONSE FOR ENERGY CIRCUIT

Ω	$A_{j\Omega 1}$	$\varphi_{j\Omega 1}$	$A_{j\Omega 2}$	$\varphi_{j\Omega 2}$	$A_{j\Omega 3}$	$\varphi_{j\Omega 3}$
1	0.0198	-0.0006	0.0195	-0.0092	0.0196	-0.0327
2	0.0199	-0.0012	0.0203	-0.0169	0.0222	-0.0502
3	0.0199	-0.0018	0.0215	-0.0225	0.0253	-0.0544
4	0.0201	-0.0024	0.0230	-0.0258	0.0282	-0.0522
5	0.0203	-0.0029	0.0246	-0.0274	0.0306	-0.0480
6	0.0204	-0.0035	0.0261	-0.0278	0.0325	-0.0435
7	0.0207	-0.0039	0.0276	-0.0274	0.0339	-0.0394
8	0.0209	-0.0044	0.0289	-0.0265	0.0349	-0.0358
9	0.0212	-0.0048	0.0302	-0.0254	0.0358	-0.0327
10	0.0214	-0.0052	0.0313	-0.0243	0.0365	-0.0299

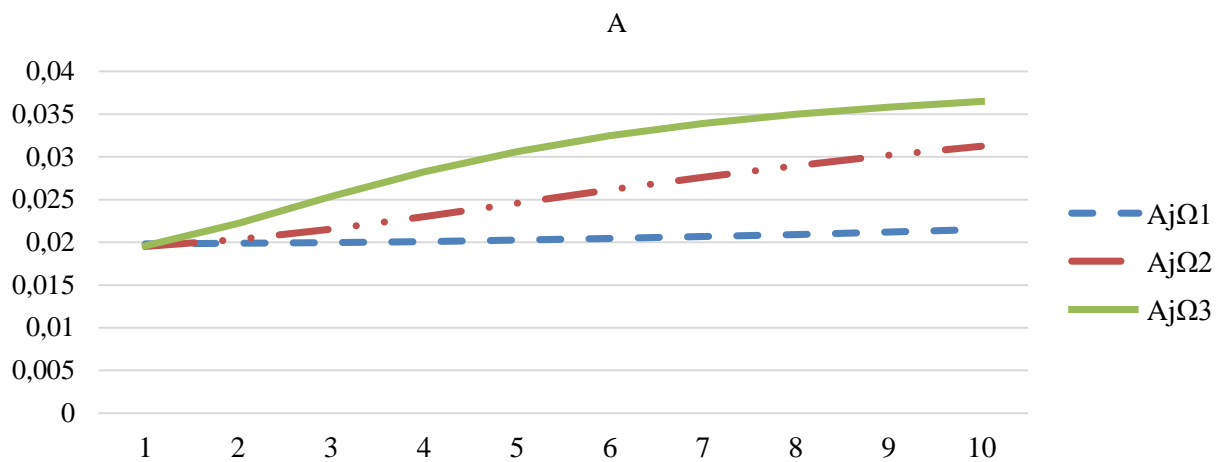


Figure 6. Amplitude frequency response

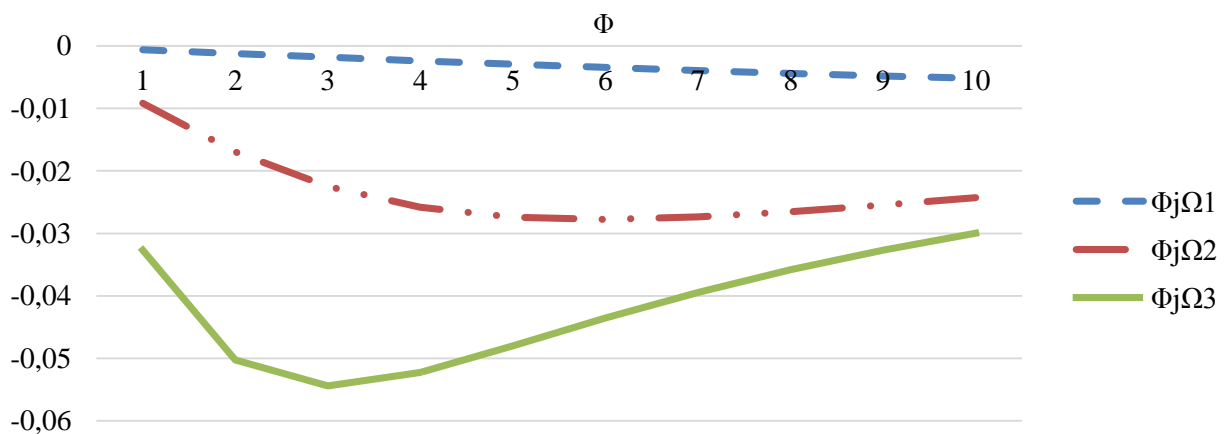


Figure 7. Phase frequency response

In the process of modeling the heat transfer process of the energy loop, it is found that the frequency response of the hydraulic loop decreases with increasing resistance and the amplitude increases.

Conclusion

In the course of the work, the problems associated with this work and possible solutions are described. A constructive scheme of the experimental device is proposed and the principle of its operation is described in detail. The power circuit of the device is drawn up, each link is explained. Complex impedance, frequency function, amplitude-frequency characteristic and phase-frequency characteristic are obtained by mathematical transformation of the power circuit. The frequency response of the circuit is constructed.

The description of the experimental setup is completed, energy circuits for hydraulics and heat transfer are compiled.

In the process of modeling the hydraulic power circuit, it is found that as the amplitude of the hydraulic circuit increases and the mass increases, the frequency decreases and then remains stable; as r decreases, the amplitude increases and the frequency decreases faster.

In the process of modeling the heat transfer process of the energy loop, it is found that the frequency response of the hydraulic loop decreases with increasing resistance and the amplitude increases.

According to the resulting graphs, one can trace the relationship between two different properties. It can be seen from the graph that for a particular r value, we reach the frequency maximum faster.

References:

1. Li, Y., Ru, X., Yang, M., Zheng, Y., Yin, S., Hong, C., ... & Shao, Z. (2024). Flexible silicon solar cells with high power-to-weight ratios. *Nature*, 626(7997), 105-110. <https://doi.org/10.1038/s41586-023-06948-y>
2. Xu, R., Long, Y., & Wang, D. (2018). Effects of rotating speed on the unsteady pressure pulsation of reactor coolant pumps with steam-generator simulator. *Nuclear Engineering and Design*, 333, 25-44. <https://doi.org/10.1016/j.nucengdes.2018.03.021>
3. Barrio, R., Parrondo, J., & Blanco, E. (2010). Numerical analysis of the unsteady flow in the near-tongue region in a volute-type centrifugal pump for different operating points. *Computers & Fluids*, 39(5), 859-870. <https://doi.org/10.1016/j.compfluid.2010.01.001>
4. Li, D., Gong, R., Wang, H., Xiang, G., Wei, X., & Liu, Z. (2015). Dynamic analysis on pressure fluctuation in vaneless region of a pump turbine. *Science China Technological Sciences*, 58, 813-824. <https://doi.org/10.1007/s11431-014-5761-4>
5. Pei, J., Yuan, S., Benra, F. K., & Dohmen, H. J. (2012). Numerical prediction of unsteady pressure field within the whole flow passage of a radial single-blade pump. <https://doi.org/10.1115/1.4007382>
6. Pei, J., Yuan, S., & Yuan, J. (2013). Numerical analysis of periodic flow unsteadiness in a single-blade centrifugal pump. *Science China Technological Sciences*, 56, 212-221. <https://doi.org/10.1007/s11431-012-5044-x>
7. Barrio, R., Blanco, E., Parrondo, J., González, J., & Fernández, J. (2008). The effect of impeller cutback on the fluid-dynamic pulsations and load at the blade-passing frequency in a centrifugal pump. <https://doi.org/10.1115/1.2969273>
8. Sun, J., & Tsukamoto, H. (2001). Off-design performance prediction for diffuser pumps. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part A: Journal of Power and Energy*, 215(2), 191-201. <https://doi.org/10.1243/0957650011538460>

9. Wang, H., & Tsukamoto, H. (2003). Experimental and numerical study of unsteady flow in a diffuser pump at off-design conditions. *J. Fluids Eng.*, 125(5), 767-778. <https://doi.org/10.1115/1.1603305>
10. Parrondo-Gayo, J. L., Gonza'lez-Pe' rez, J., & Ferna' ndez-Francos, J. N. (2002). The effect of the operating point on the pressure fluctuations at the blade passage frequency in the volute of a centrifugal pump. *J. Fluids Eng.*, 124(3), 784-790. <https://doi.org/10.1115/1.1493814>
11. Benra, F. K. (2006). Numerical and experimental investigation on the flow induced oscillations of a single-blade pump impeller. <https://doi.org/10.1115/1.2201629>
12. Long, Y., Zhang, M., Qiang, Z., & Zhu, R. (2023). Effect of non-uniform inflow on the internal flow and hydrodynamic characteristics of a small modular reactor coolant pump. *Annals of Nuclear Energy*, 192, 109984. <https://doi.org/10.1016/j.anucene.2023.109984>
13. Zhang, M., Zhang, W., Zhang, R., Guo, X. A., Zhu, R., Yuan, S., & Long, Y. (2024, February). Study on unsteady characteristics of the reactor coolant pump under non-uniform inflow. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 2707, No. 1, p. 012052). IOP Publishing. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2707/1/012052>

Список литературы:

1. Li Y., Ru X., Yang M., Zheng Y., Yin S., Hong C., Shao Z. Flexible silicon solar cells with high power-to-weight ratios // *Nature*. 2024. V. 626. №7997. P. 105-110. <https://doi.org/10.1038/s41586-023-06948-y>
2. Xu R., Long Y., Wang D. Effects of rotating speed on the unsteady pressure pulsation of reactor coolant pumps with steam-generator simulator // *Nuclear Engineering and Design*. 2018. V. 333. P. 25-44. <https://doi.org/10.1016/j.nucengdes.2018.03.021>
3. Barrio R., Parrondo J., Blanco E. Numerical analysis of the unsteady flow in the near-tongue region in a volute-type centrifugal pump for different operating points // *Computers & Fluids*. 2010. V. 39. №5. P. 859-870. <https://doi.org/10.1016/j.compfluid.2010.01.001>
4. Li D., Gong R., Wang H., Xiang G., We X., Liu Z. Dynamic analysis on pressure fluctuation in vaneless region of a pump turbine // *Science China Technological Sciences*. 2015. V. 58. P. 813-824. <https://doi.org/10.1007/s11431-014-5761-4>
5. Pei J., Yuan S., Benra F. K., Dohmen H. J. Numerical prediction of unsteady pressure field within the whole flow passage of a radial single-blade pump. 2012. <https://doi.org/10.1115/1.4007382>
6. Pei J., Yuan S. Q., Yuan J. P. Numerical analysis of periodic flow unsteadiness in a single-blade centrifugal pump // *Science China Technological Sciences*. 2013. V. 56. P. 212-221. <https://doi.org/10.1007/s11431-012-5044-x>
7. Barrio R., Blanco E., Parrondo J., González J., Fernández, J. The effect of impeller cutback on the fluid-dynamic pulsations and load at the blade-passing frequency in a centrifugal pump. 2008. <https://doi.org/10.1115/1.2969273>
8. Sun J., Tsukamoto H. Off-design performance prediction for diffuser pumps // *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part A: Journal of Power and Energy*. 2001. V. 215. №2. P. 191-201. <https://doi.org/10.1243/0957650011538460>
9. Wang H., Tsukamoto H. Experimental and numerical study of unsteady flow in a diffuser pump at off-design conditions // *J. Fluids Eng.* 2003. V. 125. №5. P. 767-778. <https://doi.org/10.1115/1.1603305>
10. Parrondo-Gayo J. L., Gonza'lez-Pe' rez J., Ferna' ndez-Francos J. The effect of the operating point on the pressure fluctuations at the blade passage frequency in the volute of a centrifugal pump // *J. Fluids Eng.* 2002. V. 124. №3. P. 784-790. <https://doi.org/10.1115/1.1493814>

11. Benra, F. K. (2006). Numerical and experimental investigation on the flow induced oscillations of a single-blade pump impeller. <https://doi.org/10.1115/1.2201629>
12. Long, Y., Zhang, M., Qiang, Z., & Zhu, R. (2023). Effect of non-uniform inflow on the internal flow and hydrodynamic characteristics of a small modular reactor coolant pump. *Annals of Nuclear Energy*, 192, 109984. <https://doi.org/10.1016/j.anucene.2023.109984>
13. Zhang, M., Zhang, W., Zhang, R., Guo, X. A., Zhu, R., Yuan, S., & Long, Y. (2024, February). Study on unsteady characteristics of the reactor coolant pump under non-uniform inflow. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 2707, No. 1, p. 012052). IOP Publishing. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2707/1/012052>

Работа поступила
в редакцию 28.04.2024 г.

Принята к публикации
06.05.2024 г.

Ссылка для цитирования:

Han Wang, Maltsev S. Energy Circuit of a Thermal Circuit with a Direct-acting Regulator with a Capacity of 1 MW in Pulsating Mode // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №6. С. 372-383. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/40>

Cite as (APA):

Han, Wang, & Maltsev, S. (2024). Energy Circuit of a Thermal Circuit with a Direct-acting Regulator with a Capacity of 1 MW in Pulsating Mode. *Bulletin of Science and Practice*, 10(6), 372-383. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/40>

UDC 621.436

https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/41

NUMERICAL SIMULATION OF THE EFFECT OF AIR VELOCITY ON FIN HEAT DISSIPATION

©Liu Haocheng, ORCID: 0009-0006-8407-4251, Jiangsu University
of Science and Technology, Ogarev Mordovia State University,
Zhenjiang, China; Saransk, Russia, 1196102984@qq.com

ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СКОРОСТИ ВОЗДУШНОГО ПОТОКА НА ТЕПЛОТДАЧУ РЕБЕР

©Лю Хаочэн, ORCID: 0009-0006-8407-4251, Цзянсуский университет науки и технологий;
Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П.
Огарева, г. Чжэньцзян, Китай; Саранск, Россия, 1196102984@qq.com

Abstract. Fin has a good effect in strengthening heat dissipation, and the structure is simple, and it has been widely used in civil and industrial applications, such as radiators, automobile engine heat dissipation, air conditioning internal and external units, computer radiators and air preheaters of power station boilers. Based on the CFD numerical simulation method, the temperature change of the fin under different flow velocities is simulated. Result surface: When the calculation time is 100 seconds, when the air velocity is 0.5 m/s and 1 m/s, the heat dissipation of the fin is about 3.1°C and 4.6°C increasing than that at 0 m/s.

Аннотация. Пластины имеют хороший эффект по укреплению рассеивания тепла, и структура простая, и они получили широкое применение в гражданских и промышленных установках, таких как радиаторы, системы охлаждения автомобильных двигателей, внутренние и внешние блоки кондиционеров, радиаторы компьютеров и воздухоподогреватели котлов электростанций. На основе метода численного моделирования с использованием методов компьютерной гидродинамики (CFD) была смоделирована температура изменения пластины при различных скоростях потока. Результат поверхности: при времени расчета 100 секунд, когда скорость воздуха составляет 0.5 м/с и 1 м/с, рассеивание тепла пластин возрастает на 3.1°C и 4.6°C соответственно по сравнению с 0 м/с.

Keywords: fin, numerical simulation, air velocity, temperature change.

Ключевые слова: ребро, численное моделирование, скорость воздуха, изменение температуры.

At present, the research on the heat transfer performance of fin reinforced heat transfer unit mainly focuses on geometric parameters such as fin shape, fin size (height, thickness), number of fin and fin spacing [1-3]. For the casing type heat storage unit, the fined form mainly includes longitudinal fin, ring fin and spiral fin [4-6]. Hosseini et al [7] added eight longitudinal fin to the shell and tube phase change energy storage unit to study the effects of fin height and fin number on the performance of the phase change energy storage unit. The experimental results show that the increase of fin height can reduce the melting time, and the heat storage of the phase change unit is a function related to the fin height in the initial stage of melting. Wang et al. [8] studied the effects of fin height, fin ratio, adjacent fin angle and thermal conductivity of outer tube on the heat

storage process of the unit. The simulation results show that when the fin height is half, it is conducive to strengthening heat transfer, and the influence of rib ratio on the heat storage process is not obvious. Liu et al. [9] conducted experimental research on the fin arrangement angle inside the heat accumulator, and found that when the thermal fluid temperature is lower than 50°C, the melting time of the oblique fin is less than that of the vertical (horizontal) fin, but when the hot fluid temperature is higher than 60°C, the fin arrangement angle does not have much difference in the strengthening effect of heat exchange.

Theoretical basis

According to the three basic methods of heat transfer—heat conduction, convective heat transfer, radiation heat dissipation, the main factors affecting the heat dissipation efficiency are analyzed and determined. Heat conduction, heat transfer from the heat-generating device to the heat sink, and heat transfer within the heat sink are all heat conduction. Heat transfer in classical heat transfer can be described by Fourier's law of heat conductivity:

$$\frac{dQ}{dt} = -kA \frac{dT}{dx} \quad (1)$$

In the formula: dQ – thermal conductivity; T – temperature; A – heat transfer area; k – thermal conductivity; x – the coordinates on the thermal conductive surface.

It can be seen from the formula that thermal conductivity and heat transfer area are two key factors affecting heat transfer efficiency in heat conduction. Convective heat transfer can be described by Newton's law of cooling:

$$q = hA(T_w - T_f) \quad (2)$$

In the formula: q – heat transfer; h – convective heat transfer coefficient; A – heat exchange surface area; T_w – solid surface temperature; T_f – fluid temperature.

By increasing the convective heat transfer area, the heat transfer efficiency can be effectively improved. However, increasing the heat exchange area usually means that the size of the radiator is larger, which in turn leads to a larger overall size of the product, and in addition, increasing the radiator also means an increase in cost [10].

Radiant heat dissipation is mainly to choose the appropriate surface treatment method for the radiator, according to the current industry experience, this treatment method does not improve the heat dissipation efficiency of the radiator. Therefore, this article analyzes the air flow rate of the air inlet to determine the impact on the heat dissipation efficiency of the radiator.

Model building and boundary condition settings

Model the fin based on ICEM and divide the mesh. The dimensions of the fin structure are shown in Figure 1 and Table 1 below, and the unstructured mesh divided is shown in Figure 2. The length, width and height of the computational domain are 0.1 m. The fin are 0.056 and 0.035 m long and wide, respectively, and 0.012 m high.

Set the top surface as the pressure outlet in Fluent, and the pressure value remains the default. The remaining five surfaces are set as speed inlets, and the speeds are 0m/s, 0.5 m/s, and 1m/s respectively. The standard k-ε model is used to calculate the model, velocity and pressure coupling uses the SIMPLE algorithm, all projects are solved using the second order upwind method. The calculation method is transient, the total step size is 1000 steps, and the time is 100s. The heat sink heating power is 2500000 w/m³, The power of this model is 14.7 w. Both airflow and heat sink temperatures are set to 20°C.

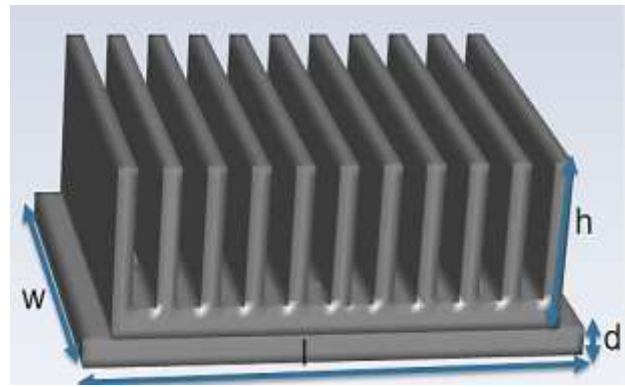
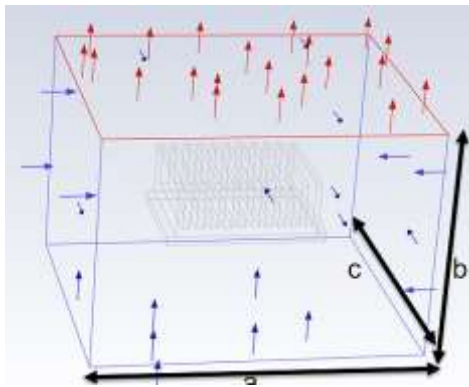


Figure 1. Fin geometry

Table 1

FIN GEOMETRIC LENGTH

name	Length(m)	name	Length(m)
a	0.1	h	0.018
b	0.1	l	0.056
c	0.1	w	0.035
d	0.003		

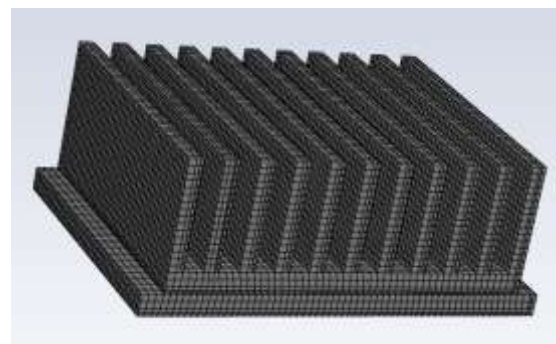
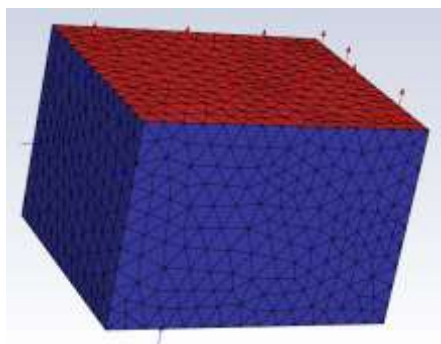


Figure 2. Fin meshing

Analysis of calculation results

Figure 3 shows the overall and cross-sectional temperature distribution of the fin at a velocity of 0 m/s. It can be seen that the maximum temperature of the fin is 55.2°C, the position of the highest temperature is at the bottom, and the temperature decreases with the increase in the direction of the length of the fin. At a velocity of 0 m/s, it is a natural convection situation, so the temperature gradient of the fin cross-section is not obvious.

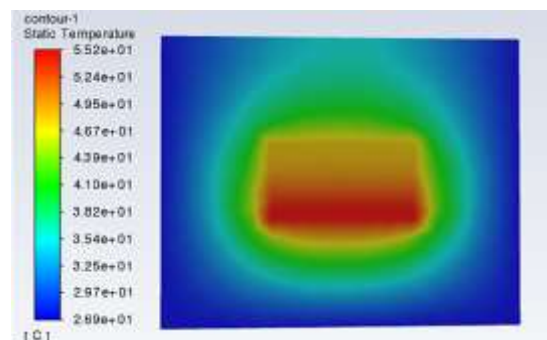
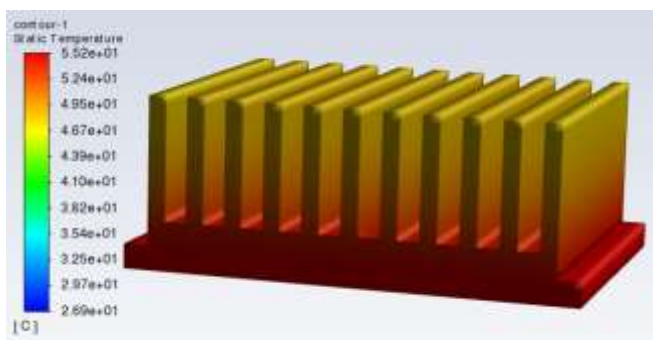


Figure 3. Temperature distribution at 0 m/s

Figure 4 shows the overall and cross-sectional temperature distribution of the fin at a velocity of 0.5m/s. The calculation results show that when the velocity is 0.5m/s, the maximum temperature of the fin decreases by 3.1°C from 55.2°C to 52.1°C.

And at the cross-section of the fin, the temperature around the fin is significantly lower than 0 m/s due to the influence of the inlet airflow, and the temperature gradient in the direction of the fin height becomes significantly larger.

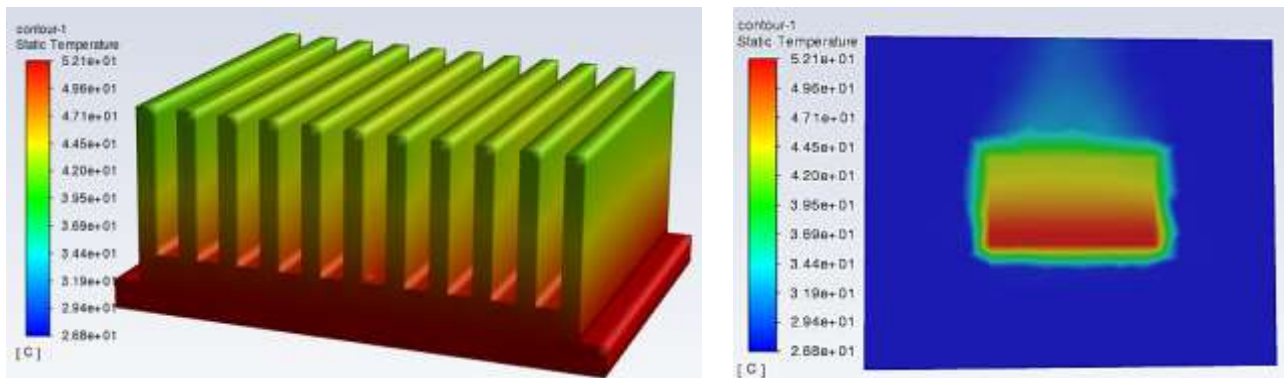


Figure 4. Temperature distribution at 0.5 m/s

Figure 5 shows the overall and cross-sectional temperature distribution of the fin at a velocity of 1m/s. The calculation results show that when the velocity is 1m/s, the maximum temperature of the fin decreases by 4.6°C from 55.2°C to 50.6°C.

As the airflow velocity increases, the temperature gradient of the fin cross-section becomes larger.

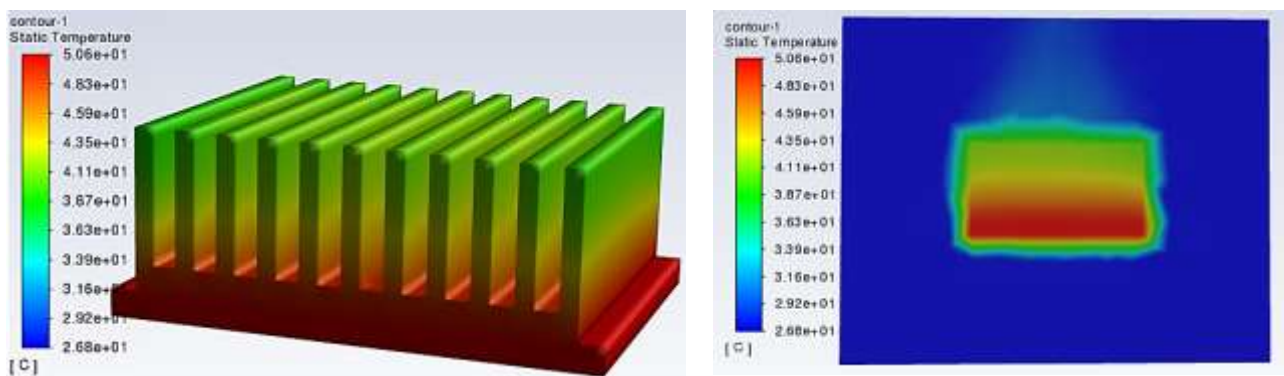


Figure 5. Temperature distribution at 1 m/s

Figure 6 below shows the comparison of cross-sectional temperature distribution of the fin at velocities of 0 m/s, 0.5 m/s, and 1m/s under the same temperature scale. It can be seen from the figure that when the air velocity is 0m/s, that is natural convection, the distribution of the temperature cloud is relatively uniform. When the airflow velocities are 0.5 m/s and 1m/s, a significant velocity gradient appears in the temperature cloud.

And with the increase of airflow velocity, the maximum temperature of the heat sink also decreases, indicating that the air velocity has a greater impact on the heat dissipation of the heat sink.

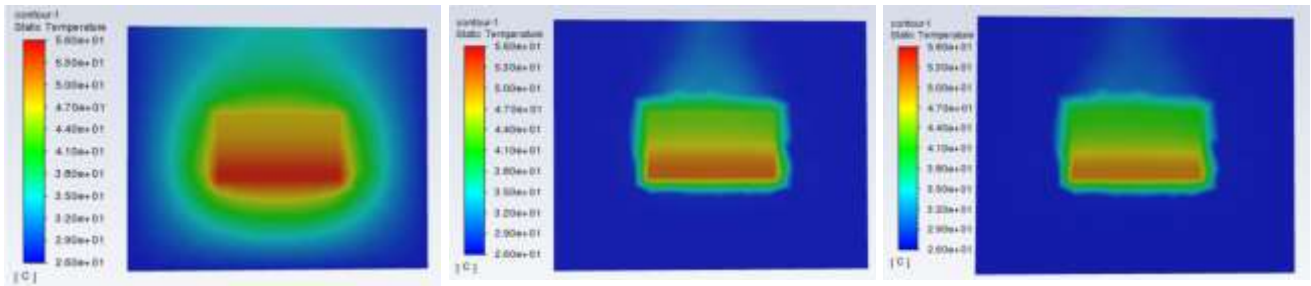


Figure 6. Temperature distribution under the same scale

Conclusion

In this paper, the fin model is established based on ICEM, and the mesh is divided, and the boundary conditions are set in Fluent for calculation.

The calculation results show that when other boundary conditions remain unchanged, the heat dissipation of the fin increases with the increase of airflow velocity. Among them, the temperature of the fin at an airflow velocity of 0.5 m/s and 1 m/s is about 3.1°C and 4.6°C lower than that at an airflow velocity of 0 m/s.

Therefore, increasing the airflow velocity is conducive to the heat dissipation of the fin.

References:

1. Biwole, P. H., Groulx, D., Souayfane, F., & Chiu, T. (2018). Influence of fin size and distribution on solid-liquid phase change in a rectangular enclosure. *International Journal of Thermal Sciences*, 124, 433-446. <https://doi.org/10.1016/j.ijthermalsci.2017.10.038>
2. Lacroix, M. (1993). Study of the heat transfer behavior of a latent heat thermal energy storage unit with a finned tube. *International journal of heat and mass transfer*, 36(8), 2083-2092. [https://doi.org/10.1016/S0017-9310\(05\)80139-5](https://doi.org/10.1016/S0017-9310(05)80139-5)
3. Gharebaghi, M., & Sezai, I. (2007). Enhancement of heat transfer in latent heat storage modules with internal fins. *Numerical Heat Transfer, Part A: Applications*, 53(7), 749-765. <https://doi.org/10.1080/10407780701715786>
4. Zhang, Y., & Faghri, A. (1996). Heat transfer enhancement in latent heat thermal energy storage system by using an external radial finned tube. *Journal of Enhanced Heat Transfer*, 3(2). <https://doi.org/10.1615/JEnhHeatTransf.v3.i2.50>
5. Jifu, Liu, & Hongwei, Yu. (2011). *Energy Saving Technology*. 29(03), 245-247.
6. Ziskind G, Kozak Y, Thermal energy device, International application published under the Patent Cooperation Treaty (PCT), Wa201514831 G9A1, June, 2015.
7. Hosseini, M. J., Ranjbar, A. A., Rahimi, M., & Bahrapoury, R. (2015). Experimental and numerical evaluation of longitudinally finned latent heat thermal storage systems. *Energy and Buildings*, 99, 263-272. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2015.04.045>
8. Wang, P., Yao, H., Lan, Z., Peng, Z., Huang, Y., & Ding, Y. (2016). Numerical investigation of PCM melting process in sleeve tube with internal fins. *Energy Conversion and Management*, 110, 428-435. <https://doi.org/10.1016/j.enconman.2015.12.042>
9. Liu, C., & Groulx, D. (2014). Experimental study of the phase change heat transfer inside a horizontal cylindrical latent heat energy storage system. *International Journal of Thermal Sciences*, 82, 100-110. <https://doi.org/10.1016/j.ijthermalsci.2014.03.014>
10. Jiliang Chen (2020). Learning heat dissipation from scratch. China.

Список литературы:

1. Biwole P. H., Groulx D., Souayfane F., Chiu T. Influence of fin size and distribution on solid-liquid phase change in a rectangular enclosure // *International Journal of Thermal Sciences*. 2018. V. 124. P. 433-446. <https://doi.org/10.1016/j.ijthermalsci.2017.10.038>
2. Lacroix M. Study of the heat transfer behavior of a latent heat thermal energy storage unit with a finned tube // *International journal of heat and mass transfer*. 1993. V. 36. №8. P. 2083-2092. [https://doi.org/10.1016/S0017-9310\(05\)80139-5](https://doi.org/10.1016/S0017-9310(05)80139-5)
3. Gharebaghi M., Sezai I. Enhancement of heat transfer in latent heat storage modules with internal fins // *Numerical Heat Transfer, Part A: Applications*. 2007. V. 53. №7. P. 749-765. <https://doi.org/10.1080/10407780701715786>
4. Zhang Y., Faghri A. Heat transfer enhancement in latent heat thermal energy storage system by using an external radial finned tube // *Journal of Enhanced Heat Transfer*. 1996. V. 3. №2. <https://doi.org/10.1615/JEnhHeatTransf.v3.i2.50>
5. Jifu Liu, Hongwei Yu. *Energy Saving Technology*. 2011. V. 29. №03. P. 245-247.
6. Зискинд Г., Козак Ю., Устройство тепловой энергии, Международная заявка, опубликованная в рамках Договора о патентной кооперации (РСТ), Wa201514831 G9A1, июнь 2015 г.
7. Hosseini M. J., Ranjbar A. A., Rahimi M., Bahrampoury R. Experimental and numerical evaluation of longitudinally finned latent heat thermal storage systems // *Energy and Buildings*. 2015. V. 99. С. 263-272. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2015.04.045>
8. Wang P., Yao H., Lan Z., Peng Z., Huang Y., Ding Y. Numerical investigation of PCM melting process in sleeve tube with internal fins // *Energy Conversion and Management*. 2016. V. 110. P. 428-435. <https://doi.org/10.1016/j.enconman.2015.12.042>
9. Liu C., Groulx D. Experimental study of the phase change heat transfer inside a horizontal cylindrical latent heat energy storage system // *International Journal of Thermal Sciences*. 2014. V. 82. P. 100-110. <https://doi.org/10.1016/j.ijthermalsci.2014.03.014>
10. Jiliang Chen. *Learning heat dissipation from scratch*. China. 2020.

*Работа поступила
в редакцию 15.05.2024 г.*

*Принята к публикации
20.05.2024 г.*

Ссылка для цитирования:

Liu Haocheng Numerical Simulation of the Effect of Air Velocity on Fin Heat Dissipation // *Бюллетень науки и практики*. 2024. Т. 10. №6. С. 384-389. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/41>

Cite as (APA):

Liu, Haocheng (2024). Numerical Simulation of the Effect of Air Velocity on Fin Heat Dissipation. *Bulletin of Science and Practice*, 10(6), 384-389. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/41>

UDC 621.311.236

https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/42

THE POWER CIRCUIT OF MECHANICAL DAMPING DEVICE FOR COOLING SYSTEM OF 50 KW PULSE DIESEL GENERATOR

©Wang Yujia, ORCID: 0009-0001-8454-6531, Ogarev Mordovia State University, Saransk, Russia, 2041995746@qq.com

©Mindrov K., ORCID: 0000-0002-6779-1447, SPIN-code: 1431-9505, Ph.D., Ogarev Mordovia State University, Saransk, Russia, mindrovka@mail.ru

СИЛОВАЯ ЦЕПЬ МЕХАНИЧЕСКОГО ДЕМПФИРУЮЩЕГО УСТРОЙСТВА СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ ИМПУЛЬСНОГО ДИЗЕЛЬ-ГЕНЕРАТОРА МОЩНОСТЬЮ 50 КВТ

©Ван Юйцзя, ORCID: 0009-0001-8454-6531, Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева, г. Саранск, Россия, 2041995746@qq.com

©Миндров К. А., ORCID: 0000-0002-6779-1447, SPIN-код: 1431-9505, канд. техн. наук, Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева, г. Саранск, Россия, mrsu_ime_tes@mail.ru

Abstract. Diesel generators have advantages such as high reliability, superior economic performance, and a wide range of applications. However, its working environment is relatively sealed, and it is difficult for the internal heat of the motor to transfer to the outside. Prolonged high temperatures can affect the operational performance of the motor and even cause danger. Therefore, it is necessary to design a reasonable cooling system to ensure its efficient operation within the safe working temperature. The water-cooled cooling system has good heat dissipation performance, consisting of components such as a water pump, radiator, fan, water tank, and temperature controller. By precisely controlling the water flow rate and wind speed, effective control of the internal temperature of the generator is achieved, extending the service life of the equipment. This article studies the power circuit of the mechanical damping device in the cooling system of a 50kW pulse diesel generator, develops heat transfer and hydraulic energy circuits, and constructs the frequency response of the circuit. As the water quality increases in the circuit, the amplitude decreases at low frequencies (less than 4 rad/s) and frequencies close to 10 rad/s, and the amplitude aligns. For one parameter variable, the optimal frequency is 3-4 rad/s.

Аннотация. Дизельные генераторы имеют преимущества высокой надежности, превосходных экономических характеристик и широкого спектра применений. Однако его рабочая среда относительно герметична, и тепло внутри двигателя трудно передать наружу. Длительные периоды высоких температур могут повлиять на работоспособность двигателя и даже создать опасность. Поэтому необходимо разработать рациональную систему охлаждения для обеспечения ее эффективной работы при безопасной рабочей температуре. Система с водяным охлаждением обладает хорошими теплоотводящими свойствами и состоит из насосов, радиаторов, вентиляторов, резервуаров для воды и регуляторов температуры и других компонентов. Благодаря точному управлению потоком воды и скоростью ветра обеспечивается эффективный контроль внутренней температуры генератора, что продлевает срок службы оборудования. В этой статье изучается схема мощности механического демпфирующего устройства в системе охлаждения импульсного дизельного генератора мощностью 50 кВт, разрабатываются схемы теплопередачи и гидравлической энергии, а также строится частотная реакция схемы. По мере увеличения качества воды в

контуре амплитуда уменьшается при низких частотах (менее 4 Рад/с) и частотах, близких к 10 Рад/с, и амплитуда выравнивается. Для параметрической переменной оптимальная частота составляет 3–4 рада/с.

Keywords: diesel generator, cooling system, frequency response.

Ключевые слова: дизельный генератор, система охлаждения, частотная реакция.

A diesel generator is a type of power generation equipment that uses diesel as fuel and diesel engines as prime movers to drive the generator to generate electricity. Its working principle is that the diesel engine sprays diesel fuel into the intake duct through an injection pump, mixes it with the air entering the cylinder, and after high-pressure and high-temperature combustion, produces high-pressure gas, which drives the piston to move and drives the crankshaft to rotate, thereby driving the generator to generate electricity. The components of a diesel generator include a diesel engine, generator, cooling system, fuel system, and electronic control system. Each component has its specific function, and they work together to achieve the normal operation of the diesel generator.

With the rapid development of the national economy, the total consumption of electricity in the country continues to rise, and shows a diversified development trend, especially in the areas of mobile power, emergency power, and fire power, where demand is gradually increasing. As conventional backup power supply equipment, diesel generators have many advantages.

High stability: As an independent power generation system, diesel generators are not affected by power grid issues and have independent and stable power supply capabilities. At the same time, in environments with significant load changes, the diesel engine speed can be adaptively adjusted, ensuring a stable supply of electrical loads and high power quality [1].

Quick start: The diesel generator starts quickly and does not require hot standby. It usually only takes a few seconds to start, and the operation method is simple and easy to control. In emergency situations, it can quickly supply power and ensure the normal use of electricity.

Economy: Compared to other power supply methods, diesel generators, as intermittent working equipment, have much lower fuel consumption than automotive diesel engines and higher thermal efficiency. Compared to gasoline engines, they can generate more driving force with the same mass and volume, making them more economical [2]. On the one hand, the maintenance and operation costs of diesel generators are relatively low. On the other hand, it has the advantage of an independent power supply system, which can continue to provide electricity security for users even in the event of a power outage.

Wide applicability: Diesel generators can choose different power units according to different needs. It is suitable for various weather and geographical environments and can provide power 24/7. Meanwhile, because it can use fuels such as diesel, natural gas, and even biogas, it can meet various environmental needs and fully demonstrate its applicability [3].

At present, there are various types of diesel generators on the market, which can meet a wide power range. However, diesel engines are highly heat generating power equipment, and approximately 30% of the heat generated by diesel generators during operation is absorbed by the engine body components [4]. Due to the direct connection between the generator and the diesel engine, the generator operates in a relatively high temperature environment. Moreover, diesel generators operate in a relatively sealed working environment, making it difficult for the internal heat of the motor to transfer to the outside, resulting in a sharp increase in motor temperature rise. If the body components are not cooled in a timely manner, their material properties will significantly decrease [5]. At the same time, due to temperature expansion, the fitting relationship between

components will be damaged, increasing their wear and even leading to shutdown and jamming [6]. Therefore, considering that prolonged high temperatures can affect the operational performance of the motor and even pose risks, it is necessary to design a reasonable cooling system to suppress the temperature rise of the motor and ensure its efficient operation within the safe working temperature. In order to better study the diesel engine cooling system, the power circuit of the device was drawn and the frequency response of the circuit was constructed. By mathematical transformation of the power circuit, complex impedance, frequency function, amplitude frequency characteristics, and phase frequency characteristics were obtained.

Cooling system composition and thermal principles

The cooling system of a diesel generator consists of multiple components such as a water pump, coolant tank, heat exchanger, temperature sensor, etc. The circulating coolant absorbs and transfers the heat generated by the generator to ensure that the temperature of the generator is within a safe range [7]. The water pump is the core component of the liquid cooling system, responsible for extracting coolant from the coolant tank and delivering it through pipelines to the radiator of the generator. Water pumps are usually driven by electric motors or engines to ensure sufficient coolant flows through the generator [8]. The coolant tank is a container for storing coolant. It is usually located near the generator and can accommodate enough coolant to meet the needs of the entire liquid cooling system. The coolant tank also has a coolant settling chamber for filtering and removing impurities and dirt from the coolant. A heat exchanger is a device used to transfer the heat generated by a generator to the coolant. The coolant exchanges heat with external circulating water inside the heat exchanger to reduce temperature [9]. The temperature sensor is used to monitor the temperature of the coolant and send the data to the generator control system. When the temperature exceeds the set value, the control system can take corresponding measures, such as increasing the coolant flow rate, adjusting the fan speed, etc.

The forms of heat transfer are relatively complex, including three types of heat transfer: heat conduction, heat convection, and heat radiation [10]. However, due to the forced flow of cooling air and coolant, the impact is more significant and thermal radiation can be ignored [11].

The convective heat transfer can be calculated using the Newton cooling formula [12], which is in the following form:

$$\begin{aligned}\phi &= Ah(t - t_w) \\ q &= h(t_w - t_f)\end{aligned}$$

In the formula: ϕ – heat flow rate, W; A – solid surface area, m^2 ; h – average surface heat transfer coefficient of the entire solid surface, $W/(m^2 \cdot K)$; t_w – average temperature of the solid surface, $^{\circ}C$; t_f – fluid temperature, $^{\circ}C$; q – Heat flux density, W/m^2 .

The local convective heat transfer is:

$$q_x = h_x(t_w - t_f)_x$$

Then, the total convective heat transfer on the entire solid surface area A is:

$$\phi = \int q_x dA = \int h_x(t_w - t_f) dA$$

Forced convection refers to the flow of fluids generated by the action of fans, pumps, or other external forces [13]. The most widely used correlation for turbulent forced convection heat transfer in pipes is the Ditus-Belt formula:

$$N_{\mu_f} = 0.023 Re_f^{0.8} Pr_f^{0.3}$$

In the equation: N_{μ_f} – known as the Nusselt criterion, is a dimensionless quantity composed of several physical quantities. l – the characteristic scale, which determines the temperature of the physical parameters in the criterion equation, is the qualitative temperature.

For situations where the temperature difference exceeds the recommended range, the following method can be used to calculate:

$$N_{\mu_f} = 0.27 Re_f^{0.8} Pr_f^{1/3} \left(\frac{\mu_f}{\mu_w} \right)^{0.14}$$

The qualitative temperature of this equation is the average fluid temperature t_f , and the inner diameter d of the tube is the characteristic length. The experimental verification range is: $Re_f \geq 1 \times 10^4$, $Pr_f = 0.7 \sim 16700$, $l/d \geq 60$.

Heat conduction follows Fourier's law as follows:

$$\phi = -\lambda A \frac{dA}{dx}$$

In the equation: λ – the thermal conductivity of an object (also known as thermal conductivity); ϕ – heat flow rate.

The heat flux per unit area is called the heat flux density, which can be expressed as follows:

$$q = \frac{\phi}{A} = -\lambda \frac{dt}{dx}$$

In the formula: q – heat flux density.

During steady-state heat conduction, the boundary temperature remains constant, i.e. t_w is a constant. For non-stationary heat conduction [14, 15], when $\tau > 0$, this type of boundary condition requires the following relationship:

$$t_w = f_1(\tau)$$

For non-stationary heat conduction, the following relationship should be given for these boundary conditions:

$$-\lambda \left(\frac{\partial t}{\partial x} \right)_w = f_2(\tau)$$

The third type of boundary condition can be expressed as:

$$-\lambda \left(\frac{\partial t}{\partial x} \right)_w = h(t_w - t)$$

Therefore, the heat dissipation of the fins is:

$$\phi = -A\lambda \frac{d\theta}{dx} \Big|_{x=0} = \theta_0 \frac{msh[m(H-x)]}{ch(mH)} \Big|_{x=0} = A\lambda m\theta_0 \frac{msh(xH)}{ch(mH)}$$

Power circuit and discussion

Figure 1 shows an experimental installation of a waste heat exchanger with a phase change.

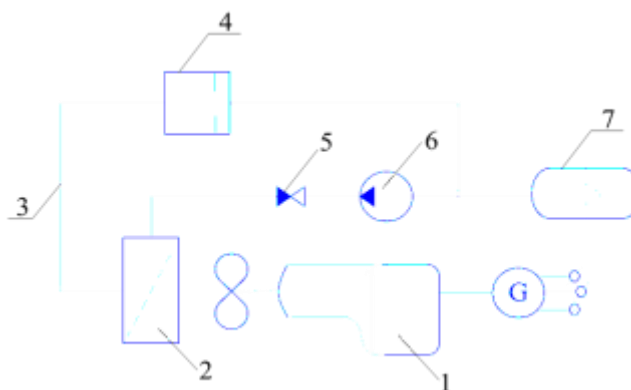


Figure 1. Experimental device for diesel generator cooling system: 1 – diesel generator; 2 – heat exchanger; 3 – pipeline; 4 – shock valve; 5 – check valve; 6 – pump; 7 – hydraulic accumulator.

In the pulse mode, the cooling of the diesel generator is improved by increasing heat transfer. The pulse mode is created by the shock valve 4 when the flow rate is higher than the set one. Then the impact valve will close abruptly and the kinetic energy of the coolant flow will be converted into potential increased pressure. Next, a wave of increased coolant pressure will go towards the heat exchanger 2 and increase its heat transfer.

When the shock valve (4) is abruptly closed, the fluid in the pipeline (3) stops moving, and the kinetic energy of the original liquid flow becomes squeezing energy, thereby increasing the pressure. Then, through the action of a pump (6), the hydraulic accumulator (7) absorbs the pulsation of flow and pressure in the system, transforming it into compressed energy or potential energy for storage. Figure 2 shows the part of the installation where heat transfer takes place.

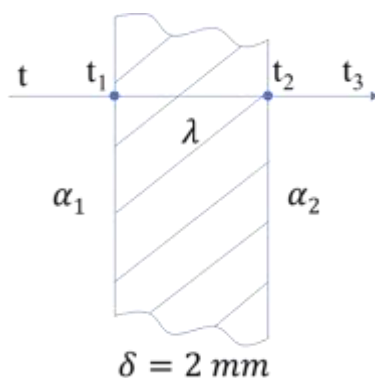


Figure 2. Part of the heat transfer plant: t - the temperature of hot water; t_1, t_2 - wall temperature; t_3 - the temperature of the air; α_1 - convective heat transfer coefficient of water and left wall; α_2 - convective heat transfer coefficient of air and right wall; δ - the thickness of the wall surface; λ - Thermal conductivity of the wall

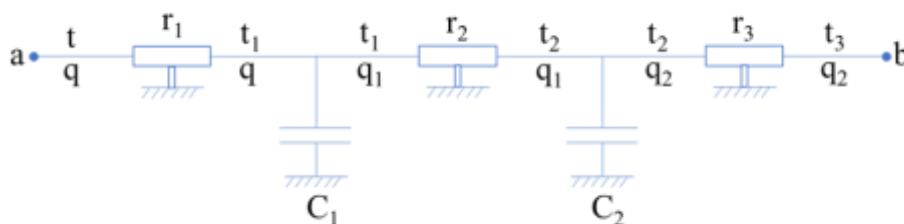


Figure 3. Heat transfer energy circuit

The circuit link equations:

$$\begin{cases} t = r_1 q + r_2 q_1 + r_3 q_2 + t_3 \\ q = c_1 \dot{t}_1 + c_2 \dot{t}_2 + q_2 \end{cases}$$

The input and output of the energy chain for thermal calculation are presented in the form of a “black” box.



Figure 4. Black box for heat transfer

Equations for $t_3, t_2, \dot{t}_2, t_1, q_2$:

$$\begin{aligned} t_3 &= t_{30} + \bar{t}_3 \\ t_2 &= r_3 q_2 + t_3 \\ t_1 &= r_2 q_1 + t_2 \\ q_2 &= q_{20} + \bar{q}_2 \\ q_1 &= c_2 \dot{t}_2 + q_2 \end{aligned}$$

Equations on t_2 from the 1st link:

$$\begin{aligned} t_2 &= r_3 q_2 + t_3 = r_3 (q_{20} + \bar{q}_2) + t_{30} + \bar{t}_3 = r_3 q_{20} + r_3 \bar{q}_2 + t_{30} + \bar{t}_3 \\ \dot{t}_2 &= \dot{\bar{t}}_2 = r_3 \dot{\bar{q}}_2 + \dot{\bar{t}}_3 \end{aligned}$$

Equations on q_1 from the 1st link:

$$q_1 = c_2 \dot{t}_2 + q_2 = c_2 (r_3 \dot{\bar{q}}_2 + \dot{\bar{t}}_3) + q_{20} + \bar{q}_2 = c_2 r_3 \dot{\bar{q}}_2 + c_2 \dot{\bar{t}}_3 + q_{20} + \bar{q}_2$$

The equation on t_1 :

$$\begin{aligned} t_1 &= r_2 q_1 + t_2 = r_2 (c_2 r_3 \dot{\bar{q}}_2 + c_2 \dot{\bar{t}}_3 + q_{20} + \bar{q}_2) + (r_3 q_{20} + r_3 \bar{q}_2 + t_{30} + \bar{t}_3) \\ &= c_2 r_2 r_3 \dot{\bar{q}}_2 + c_2 r_2 \dot{\bar{t}}_3 + r_2 q_{20} + r_2 \bar{q}_2 + r_3 q_{20} + r_3 \bar{q}_2 + t_{30} + \bar{t}_3 \\ &= c_2 r_2 r_3 \dot{\bar{q}}_2 + (r_2 + r_3) \bar{q}_2 + (r_2 + r_3) q_{20} + c_2 r_2 \dot{\bar{t}}_3 + \bar{t}_3 + t_{30} \end{aligned}$$

The equation on \dot{t}_1 :

$$\dot{t}_1 = c_2 r_2 r_3 \ddot{\bar{q}}_2 + (r_2 + r_3) \dot{\bar{q}}_2 + c_2 r_2 \dot{\bar{t}}_3 + \dot{\bar{t}}_3$$

The equation on q :

$$\begin{aligned} q &= c_1 \dot{t}_1 + c_2 \dot{t}_2 + q_2 = c_1 [c_2 r_2 r_3 \ddot{\bar{q}}_2 + (r_2 + r_3) \dot{\bar{q}}_2 + c_2 r_2 \dot{\bar{t}}_3 + \dot{\bar{t}}_3] + c_2 (r_3 \dot{\bar{q}}_2 + \dot{\bar{t}}_3) + (q_{20} + \bar{q}_2) \\ &= c_1 c_2 r_2 r_3 \ddot{\bar{q}}_2 + (c_1 r_2 + c_1 r_3 + c_2 r_3) \dot{\bar{q}}_2 + \bar{q}_2 + q_{20} + c_1 c_2 r_2 \dot{\bar{t}}_3 + (c_1 + c_2) \dot{\bar{t}}_3 \end{aligned}$$

The equation on t :

$$\begin{aligned}
 t &= r_1 q + r_2 q_1 + r_3 q_2 + t_3 \\
 &= r_1 \left[c_1 c_2 r_2 r_3 \ddot{q}_2 + (c_1 r_2 + c_1 r_3 + c_2 r_3) \dot{q}_2 + \bar{q}_2 + q_{20} + c_1 c_2 r_2 \ddot{t}_3 + (c_1 + c_2) \dot{t}_3 \right] \\
 &\quad + r_2 (c_2 r_3 \dot{q}_2 + c_2 \dot{t}_3 + q_{20} + \bar{q}_2) + r_3 (q_{20} + \bar{q}_2) + t_{30} + \bar{t}_3 \\
 &= \left[c_1 c_2 r_1 r_2 r_3 \ddot{q}_2 + (c_1 r_1 r_2 + c_1 r_1 r_3 + c_2 r_1 r_3) \dot{q}_2 + r_1 \bar{q}_2 + r_1 q_{20} + c_1 c_2 r_1 r_2 \ddot{t}_3 \right. \\
 &\quad \left. + (c_1 r_1 + c_2 r_1) \dot{t}_3 \right] + (c_2 r_2 r_3 \dot{q}_2 + c_2 r_2 \dot{t}_3 + r_2 q_{20} + r_2 \bar{q}_2) + r_3 (q_{20} + \bar{q}_2) + t_{30} + \bar{t}_3 \\
 &= c_1 c_2 r_1 r_2 r_3 \ddot{q}_2 + (c_1 r_1 r_2 + c_1 r_1 r_3 + c_2 r_1 r_3 + c_2 r_2 r_3) \dot{q}_2 + (r_1 + r_2 + r_3) \bar{q}_2 \\
 &\quad + (r_1 + r_2 + r_3) q_{20} + c_1 c_2 r_1 r_2 \ddot{t}_3 + (c_1 r_1 + c_2 r_1 + c_2 r_2) \dot{t}_3 + \bar{t}_3 + t_{30}
 \end{aligned}$$

Equation for images:

$$(a_1 s^2 + a_2 s + a_3) T_3(s) = -(b_1 s^2 + b_2 s + b_3) Q_2(s)$$

Coefficients:

$$\begin{aligned}
 a_1 &= c_1 c_2 r_1 r_2 \\
 a_2 &= c_1 r_1 + c_2 r_1 + c_2 r_2 \\
 a_3 &= 1 \\
 b_1 &= c_1 c_2 r_1 r_2 r_3 \\
 b_2 &= c_1 r_1 r_2 + c_1 r_1 r_3 + c_2 r_1 r_3 + c_2 r_2 r_3 \\
 b_3 &= r_1 + r_2 + r_3
 \end{aligned}$$

Complex resistance $Z(s)$:

$$Z(s) = \frac{T_3(s)}{Q_2(s)} = \frac{-b_1 s^2 - b_2 s - b_3}{a_1 s^2 + a_2 s + a_3}$$

Frequency function of the circuit:

$$s \rightarrow j\Omega, j^2 = -1$$

Frequency function of the circuit:

$$\begin{aligned}
 Z(s) &= \frac{T_3(s)}{Q_2(s)} = \frac{-b_1 s^2 - b_2 s - b_3}{a_1 s^2 + a_2 s + a_3} = \frac{b_1 \Omega^2 - b_2 j \Omega - b_3}{-a_1 \Omega^2 + a_2 j \Omega + a_3} \\
 &= \frac{(b_1 \Omega^2 - b_2 j \Omega - b_3)[(-a_1 \Omega^2 + a_3) - a_2 j \Omega]}{[(-a_1 \Omega^2 + a_3) + a_2 j \Omega][(-a_1 \Omega^2 + a_3) - a_2 j \Omega]} \\
 &= \frac{\left(-a_1 b_1 \Omega^4 + a_3 b_1 \Omega^2 - a_2 b_1 j \Omega^3 + a_1 b_2 j \Omega^3 - a_3 b_2 j \Omega - a_2 b_2 \Omega^2 \right) + a_1 b_3 \Omega^2 - a_3 b_3 + a_2 b_3 j \Omega}{(-a_1 \Omega^2 + a_3)^2 - a_2^2 j^2 \Omega^2} \\
 &= \frac{\left[-a_1 b_1 \Omega^4 + (a_1 b_2 - a_2 b_1) j \Omega^3 + (a_1 b_3 - a_2 b_2 + a_3 b_1) \Omega^2 + (a_2 b_3 - a_3 b_2) j \Omega - a_3 b_3 \right]}{(-a_1 \Omega^2 + a_3)^2 + a_2^2 \Omega^2}
 \end{aligned}$$

We derive the real part of the complex resistance:

$$Re(j\Omega) = \frac{-a_1 b_1 \Omega^4 + (a_1 b_3 - a_2 b_2 + a_3 b_1) \Omega^2 - a_3 b_3}{(-a_1 \Omega^2 + a_3)^2 + a_2^2 \Omega^2}$$

We derive the imaginary part of the complex resistance:

$$Im(j\Omega) = \frac{(a_1b_2 - a_2b_1)j\Omega^3 + (a_2b_3 - a_3b_2)j\Omega}{(-a_1\Omega^2 + a_3)^2 + a_2^2\Omega^2}$$

We obtain the amplitude-frequency function of the energy circuit:

$$(j\Omega) = \sqrt{Re(j\Omega)^2 + Im(j\Omega)^2}$$

Get the phase-frequency function of the energy circuit:

$$\varphi(j\Omega) = -arctg \frac{Im(j\Omega)}{Re(j\Omega)}$$

The known conditions:

$$\begin{aligned} t_0 &= 90^\circ\text{C} \\ n_0 &= 50\text{kW} \\ q_0 &= \frac{n_0}{t_0} = \frac{50 \times 10^3}{90} = 555.56 \\ \lambda &= 350 \\ F &= 1\text{m}^2 \\ \alpha_1 &= 1500, \alpha_2 = 15 \\ r_1 &= \frac{1}{\alpha_1 F} = \frac{1}{1500 \times 1} = 0.00067 \\ r_2 &= \frac{\delta}{\lambda F} = \frac{2 \times 10^{-3}}{350 \times 1} = 5.71 \times 10^{-6} \\ r_3 &= \frac{1}{\alpha_2 F} = \frac{1}{15 \times 1} = 0.0667 \\ c_1 &= 0.002 \\ c_2 &= 0.001 \end{aligned}$$

Algorithm for plotting graphs.

The values of the coefficients are calculated:

$$\begin{aligned} a_1 &= c_1c_2r_1r_2 = 0.0019 \times 0.0019 \times 2.88 \times 10^{-4} \times 7.143 \times 10^{-6} = 7.52 \times 10^{-15} \\ a_2 &= c_1r_1 + c_2r_1 + c_2r_2 \\ &= 0.0019 \times 2.88 \times 10^{-4} + 0.0019 \times 2.88 \times 10^{-4} + 0.0019 \times 7.143 \times 10^{-6} \\ &= 1.11 \times 10^{-6} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} a_3 &= 1 \\ b_1 &= c_1c_2r_1r_2r_3 = 0.0019 \times 0.0019 \times 2.88 \times 10^{-4} \times 7.143 \times 10^{-6} \times 3.33 \times 10^{-2} \\ &= 2.51 \times 10^{-16} \\ b_2 &= c_1r_1r_2 + c_1r_1r_3 + c_2r_1r_3 + c_2r_2r_3 \\ &= 0.0019 \times 2.88 \times 10^{-4} \times 7.143 \times 10^{-6} + 0.0019 \times 2.88 \times 10^{-4} \times 3.33 \times 10^{-2} \\ &\quad + 0.0019 \times 2.88 \times 10^{-4} \times 3.33 \times 10^{-2} + 0.0019 \times 7.143 \times 10^{-6} \times 3.33 \times 10^{-2} \\ &= 3.72 \times 10^{-8} \\ b_3 &= r_1 + r_2 + r_3 = 2.88 \times 10^{-4} + 7.143 \times 10^{-6} + 3.33 \times 10^{-2} = 3.36 \times 10^{-2} \end{aligned}$$

The limit of change Ω is accept, $\Omega = 1 \dots 10$ rad/s. Calculation of the real and imaginary part of the frequency function: $\Omega = 1$ rad/s.

$$Re(j\Omega) = \frac{-a_1b_1\Omega^4 + (a_1b_3 - a_2b_2 + a_3b_1)\Omega^2 - a_3b_3}{(-a_1\Omega^2 + a_3)^2 + a_2^2\Omega^2}$$

$$Im(j\Omega) = \frac{(a_2b_2 - a_3b_1 - a_1b_3)j\Omega^3 + a_3b_3j\Omega}{b_1^2\Omega^6 + (2b_1b_3 + b_2^2)\Omega^4 + b_3^2\Omega^2}$$

$$A(j\Omega) = \sqrt{Re(j\Omega)^2 + Im(j\Omega)^2}$$

$$\varphi(j\Omega) = -arctg \frac{Im(j\Omega)}{Re(j\Omega)}$$

The dependency graph is drawn based on input values. For optimal graph perception, take only those values that affect dependencies. The obtained values for the first stage of heat transfer are shown in Table 1.

Table 1

RECEIVED INFORMATION FOR HEAT TRANSFER

n_0, kW	$r_1, °C^2/W$	$r_2, °C^2/W$	$r_3, °C^2/W$	$c_1, W/°C^2$	$c_2, W/°C^2$	$t_0, °C$
50×10^3	6.7×10^{-4}	5.71×10^{-6}	0.0667	0.002	0.001	90
50×10^3	13.4×10^{-4}	5.71×10^{-6}	0.0667	0.002	0.001	90
50×10^3	20.1×10^{-4}	5.71×10^{-6}	0.0667	0.002	0.001	90

Table 2

VALUE AMPLITUDE FREQUENCY RESPONSE FOR ENERGY CIRCUIT

Ω	$A_1(j\Omega)$	$\varphi_1(j\Omega)$	$A_2(j\Omega)$	$\varphi_2(j\Omega)$	$A_3(j\Omega)$	$\varphi_3(j\Omega)$
1	0.0674	2.0102E-08	0.0680	7.93898E-08	0.0687	1.76718E-07
2	0.0674	4.02039E-08	0.0680	1.5878E-07	0.0687	3.53436E-07
3	0.0674	6.03059E-08	0.0680	2.38169E-07	0.0687	5.30153E-07
4	0.0674	8.04079E-08	0.0680	3.17559E-07	0.0687	7.06871E-07
5	0.0674	1.0051E-07	0.0680	3.96949E-07	0.0687	8.83589E-07
6	0.0674	1.20612E-07	0.0680	4.76339E-07	0.0687	1.06031E-06
7	0.0674	1.40714E-07	0.0680	5.55729E-07	0.0687	1.23702E-06
8	0.0674	1.60816E-07	0.0680	6.35118E-07	0.0687	1.41374E-06
9	0.0674	1.80918E-07	0.0680	7.14508E-07	0.0687	1.59046E-06
10	0.0674	2.0102E-07	0.0680	7.93898E-07	0.0687	1.76718E-06

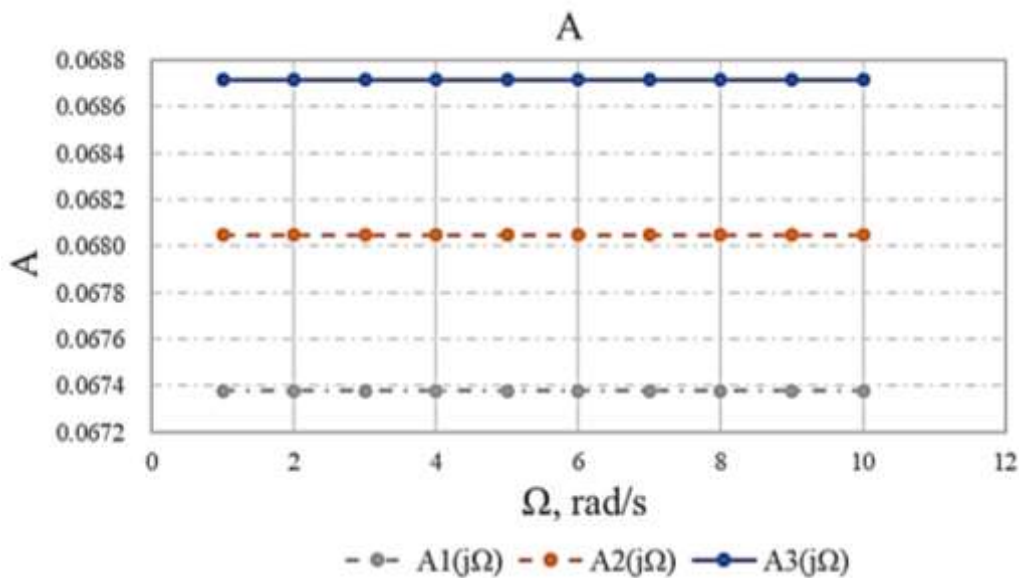


Figure 5. Amplitude frequency response

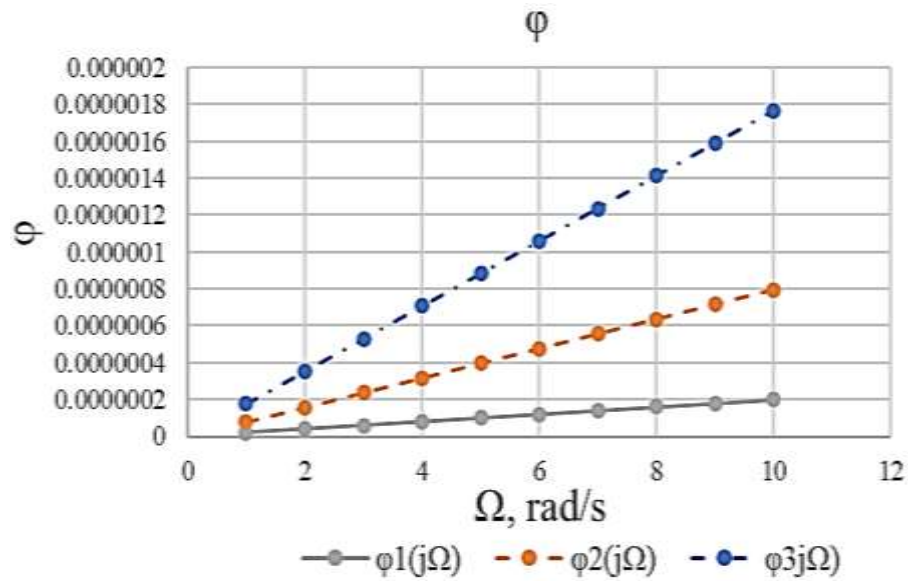


Figure 6. Phase frequency response

In the process of modeling heat transfer in the energy circuit, it was found that the frequency increases with the increase of r_1 .

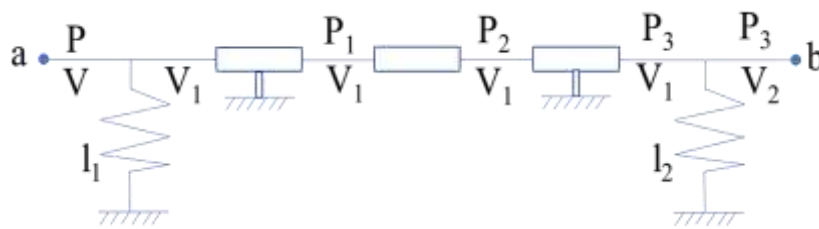


Figure 7. Hydraulic circuit

The circuit link equations:

$$\begin{cases} P = r_1 V_1^2 + m \dot{V}_1 + r_{12} V_1^2 + P_3 \\ V = l_1 \dot{P} + l_2 \dot{P}_3 + V_2 \end{cases}$$

Black box:



Figure 8. Black box for hydraulic energy circuit

The calculation of hydraulic circuits is similar to that of heat transfer energy circuits.

The known conditions: P - pressure, kPa; V - volume flow, l/s [liter per second]; r - active resistances, $\left[\frac{kPa \cdot s^2}{lit}\right]$; m - mass of liquid, [kg]; l - hydraulic compliance, $\left[\frac{lit \cdot s}{Pa}\right]$, 1 litre = 10^{-3} metre

Parameter are calculated or found from the experiment.

Are set by the input power of the circuit, for example $n_0 = 50 \text{ W}$, as well as the inlet pressure $P_0 = 100 \text{ kPa}$. Hire the pressure loss on the active resistance is assumed $5 \pm 10\%$.

$$V_0 = \frac{n_0}{P_0} = \frac{50}{100} = 0.5$$

According to equation write the formula for r_1, r_2 :

$$r_1 = \frac{0.1 \times P_0}{V_0^2} = \frac{0.1 \times 100}{0.5^2} = 40$$

$$r_2 = 0.5r_1 = 20$$

The mass of water depends on the volume of pipelines.

$$m = 10 \text{ kg}$$

The compliance is found for equation:

$$l_1 = \frac{\Delta V}{\dot{P}} = \frac{0.5 \times 0.5}{0.3 \times 100} = 0.0083$$

$$l_2 = l_1 = 0.0083$$

$$V_{20} = 0.2 \times V_0 = 0.2 \times 0.5 = 0.1$$

Algorithm for plotting graphs.

The values of the coefficients are calculated:

$$a_1 = m_1 l_1 = 10 \times 0.0083 = 0.083$$

$$a_2 = 2V_{20} l_1 (r_1 + r_2) = 2 \times 0.1 \times 0.0083 \times (40 + 20) = 0.0996$$

$$a_3 = 1$$

$$b_1 = m_1 l_1 l_2 = 10 \times 0.0083 \times 0.0083 = 0.0006889$$

$$b_2 = 2V_{20} l_1 l_2 (r_1 + r_2) = 2 \times 0.1 \times 0.0083 \times 0.0083 \times (40 + 20) = 0.00082668$$

$$b_3 = l_1 + l_2 = 0.0083 + 0.0083 = 0.0166$$

The limit of change Ω is accept, $\Omega = 1 \dots 10 \text{ rad/s}$. Calculation of the real and imaginary part of the frequency function: $\Omega = 1 \text{ rad/s}$

$$Re(j\Omega) = \frac{a_1 b_1 \Omega^5 + (a_2 b_1 - a_1 b_2) \Omega^4 + (a_3 b_2 - a_2 b_3) \Omega^2}{b_1^2 \Omega^6 + (2b_1 b_3 + b_2^2) \Omega^4 + b_3^2 \Omega^2}$$

$$Im(j\Omega) = \frac{(a_2 b_2 - a_3 b_1 - a_1 b_3) j \Omega^3 + a_3 b_3 j \Omega}{b_1^2 \Omega^6 + (2b_1 b_3 + b_2^2) \Omega^4 + b_3^2 \Omega^2}$$

$$A(j\Omega) = \sqrt{Re(j\Omega)^2 + Im(j\Omega)^2}$$

$$\varphi(j\Omega) = -\arctg \frac{Im(j\Omega)}{Re(j\Omega)}$$

According to equation write the formula for

Table 3

CIRCUIT PARAMETERS

m_1, kg	$r_1, \text{N/m} \cdot \text{s}$	$r_2, \text{N/m} \cdot \text{s}$	$l_1, \text{lit} \cdot \text{s/kPa}$	$l_2, \text{lit} \cdot \text{s/kPa}$	P_{30}, kPa	$V_{20}, \text{lit/s}$
10	40	20	0.0083	0.0083	100	0.1
20	40	20	0.0083	0.0083	100	0.1
30	40	20	0.0083	0.0083	100	0.1

Dependency graphs are plotted based on the input values. For the best perception of graphs values are taken only those that affect the dependence.

The values obtained for the first stage of the energy circuit are shown in Table 4.

Table 4

RECEIVED INFORMATION FOR HYDRAULIC

Ω	$A_1(j\Omega)$	$\varphi_1(j\Omega)$	$A_2(j\Omega)$	$\varphi_2(j\Omega)$	$A_3(j\Omega)$	$\varphi_3(j\Omega)$
1	48.8531	1.5182	38.7890	1.5232	30.0373	1.5410
2	11.5191	1.4857	2.0795	-0.1948	8.2592	0.8745
3	1.5798	0.5296	10.0460	0.8912	14.7013	0.7758
4	6.1112	0.9286	12.1857	0.7176	15.3358	0.5643
5	7.8720	0.8072	12.3997	0.5477	14.7742	0.4056
6	8.4598	0.6705	12.0570	0.4174	13.8976	0.2984
7	8.5769	0.5501	11.5156	0.3230	12.9453	0.2263
8	8.4839	0.4516	10.9020	0.2552	12.0150	0.1766
9	8.2842	0.3736	10.2770	0.2057	11.1489	0.1412
10	8.0269	0.3121	9.6720	0.1689	10.3614	0.1153

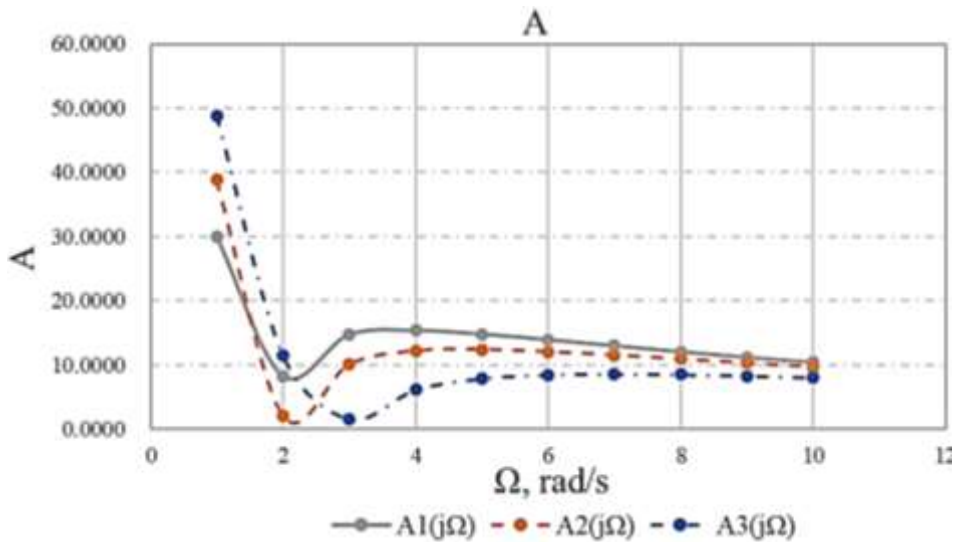


Figure 9. Amplitude frequency response

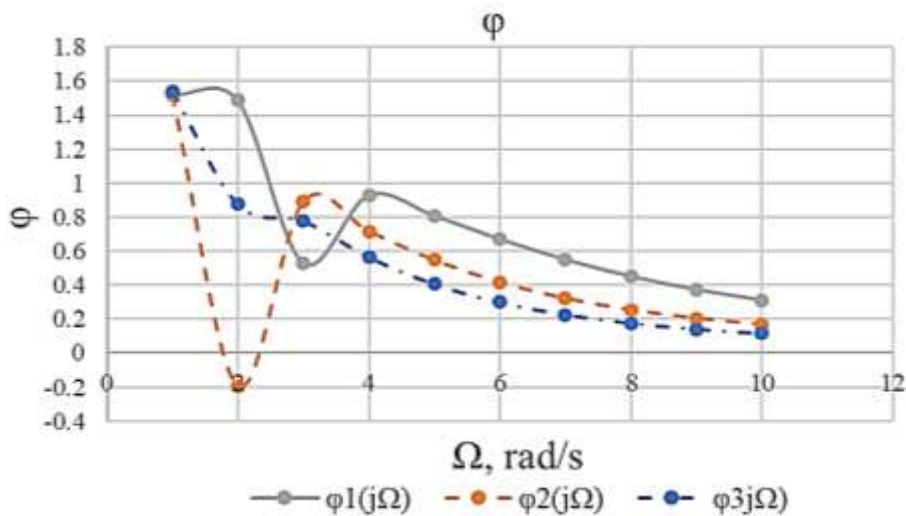


Figure 10. Phase frequency response

Based on the results of the calculation, the graphs of the amplitude frequency response and phase-frequency response and frequency response of the circuit are constructed. Further in these graphs are under construction.

In the process of modeling the hydraulic power circuit, it was found that as the mass increases, the frequency of the hydraulic circuit quickly reaches its minimum value, oscillates, and ultimately the frequency decreases as the mass increases.

With an increase in the mass of water in the circuit, the amplitude decreases at low frequencies (less than 4 rad/s) at frequencies close to 10 rad/s, the amplitudes are aligned. The best frequency will be 3-4 rad/s for 1 parameter variant.

References:

1. Yin, C., Wu, H., Locment, F., & Sechilariu, M. (2017). Energy management of DC microgrid based on photovoltaic combined with diesel generator and supercapacitor. *Energy conversion and management*, 132, 14-27. <https://doi.org/10.1016/j.enconman.2016.11.018>
2. Song Jianhua. (2021). Research on the Application and Technological Development of Diesel Generator Sets. *Wen Yuan (High School Edition)*, (6), 3455.
3. Wang, Z., Shuai, S., Li, Z., & Yu, W. (2021). A review of energy loss reduction technologies for internal combustion engines to improve brake thermal efficiency. *Energies*, 14(20), 6656. <https://doi.org/10.3390/en14206656>
4. You, W., Wu, L. H., Yuan, Y. N., & Xi, G. N. (2015). Smart Grid Control Technology of Multi Diesel Generator Set. *Advanced Materials Research*, 1070, 1322-1325. <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/AMR.1070-1072.1322>
5. Li, Yuanyuan. (2021). Discussion on Reliability Evaluation Methods for Insulation Systems of Wind Turbines. *Motor and Control Applications*, (8), 90-97.
6. Vei, Tszzyuan', & Chzhan, Tszzyan'go, i Tsyu Tao (2020). Neveroyatnostnyi analiz nadezhnosti rotora generatora na osnove termicheskogo analiza. 41(12), 3099-3105. (in Chinese).
7. Ma, Khuaiten, Din, Yuisyan & Cheng, Baomin (2016). Raschet i analiz ventilyatsii i teploperedachi v zvukoizolyatsionnom kozhukhe opredelennogo tipa morskoi dizel'-generatornoi ustanovki na osnove CFD. 38(5), 24-27. (in Chinese).
8. Xu, Naiqiang, & Tian, Zhihui, et al. (2017). Design of a set of water-cooled components for a closed box silent diesel generator set. *Mechanical and Electrical Engineering Technology*, (11), 39-43.
9. Li Jingjing. (2013). Noise and Thermal Analysis of Small and Medium Power Diesel Generator Sets. *University of Electronic Science and Technology*, 4-6.
10. Wu, Y., Guo, J. Z., Hu, L., & Luo, R. (2016). Simulation and test research for the multi-structure of automotive louvered fins heat exchangers. *Science Technology and Engineering*, 16(11), 59-64.
11. Tong, Zhengming, Yang, Qiuxiang, & Yin, Yuan. (2016). A new method for simulating the air outlet temperature of a car radiator. *Chinese Internal Combustion Engine Engineering*, (4), 181-186.
12. Wang, Yi, Shangguan, Wenlong, & Liu, Xiaoang. (2015). Design methods of the mounting system for condenser-radiator-fan module in a vehicle. *Automotive Engineering*, (2), 155-159.
13. Zhang, Bingkun, Zhao, Jin, & Mi, Youjiang. (2017). Optimization design and simulation of the radiator matching of the engine cooling system. *Computer Simulation*, (5), 37-42.

14. Li Jun, Zeng Zhiping, Zhang Shiyi. (2015). Influence of waveforms on wavy fin radiator heat dissipation capability and resistance performance. *Machinery Design & Manufacture*, (10), 76-79.
15. Zhang, Bingkun, Zhao, Jin, & Mi, Youjiang (2017). Optimization design and simulation of the radiator matching of the engine cooling system. *Computer Simulation*, (5), 37-42.

Список литературы:

1. Yin C. et al. Energy management of DC microgrid based on photovoltaic combined with diesel generator and supercapacitor // *Energy conversion and management*. 2017. V. 132. P. 14-27. <https://doi.org/10.1016/j.enconman.2016.11.018>
2. Song Jianhua. Research on the Application and Technological Development of Diesel Generator Sets // *Wen Yuan (High School Edition)*. 2021. №6. P. 3455.
3. Wang Z., Shuai S., Li Z., Yu W. A review of energy loss reduction technologies for internal combustion engines to improve brake thermal efficiency // *Energies*. 2021. V. 14. №20. P. 6656. <https://doi.org/10.3390/en14206656>
4. You W., Wu L. H., Yuan Y. N., Xi G. N. Smart Grid Control Technology of Multi Diesel Generator Set // *Advanced Materials Research*. 2015. V. 1070. P. 1322-1325. <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/AMR.1070-1072.1322>
5. Li Yuanyuan. Discussion on Reliability Evaluation Methods for Insulation Systems of Wind Turbines // *Motor and Control Applications*. 2021. №8. P. 90-97.
6. 魏娟. 基于热分析的发电机转子非概率可靠性分析 // *工程热物理学报*. 2020. V. 41. №12. P. 3099-3105.
7. 马怀腾, 丁宇翔, 程葆明. 基于 CFD 的某型船用柴油发电机组隔声罩内通风换热计算分析 // *船舶工程*. 2016. V. 38. №5. P. 24-27.
8. Xu Naiqiang, Tian Zhihui. Design of a set of water-cooled components for a closed box silent diesel generator set // *Mechanical and Electrical Engineering Technology*. 2017. №11. P. 39-43.
9. Li Jingjing. Noise and Thermal Analysis of Small and Medium Power Diesel Generator Sets // *University of Electronic Science and Technology*. 2013. P. 4-6.
10. Wu Y., Guo J. Z., Hu L., Luo R. Simulation and test research for the multi-structure of automotive louvered fins heat exchangers // *Science Technology and Engineering*. 2016. V. 16. №11. P. 59-64.
11. Tong Zhengming, Yang Qiuxiang, Yin Yuan. A new method for simulating the air outlet temperature of a car radiator // *Chinese Internal Combustion Engine Engineering*. 2016. №4. P. 181-186.
12. Wang Yi, Shangguan Wenlong, Liu Xiaoang. Design methods of the mounting system for condenser-radiator-fan module in a vehicle // *Automotive Engineering*. 2015. №2. P. 155-159.
13. Zhang Bingkun, Zhao Jin, Mi Youjiang. Optimization design and simulation of the radiator matching of the engine cooling system // *Computer Simulation*. 2017. №5. P. 37-42.
14. Li Jun, Zeng Zhiping, Zhang Shiyi. Influence of waveforms on wavy fin radiator heat dissipation capability and resistance performance // *Machinery Design & Manufacture*. 2015. №10. P. 76-79.

15. Zhang Bingkun, Zhao Jin, Mi Youjiang. Optimization design and simulation of the radiator matching of the engine cooling system // Computer Simulation. 2017. №5. P. 37-42.

*Работа поступила
в редакцию 27.04.2024 г.*

*Принята к публикации
04.05.2024 г.*

Ссылка для цитирования:

Wang Yujia, Mindrov K. The Power Circuit of Mechanical Damping Device for Cooling System of 50 kW Pulse Diesel Generator // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №6. С. 390-404. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/42>

Cite as (APA):

Wang, Yujia, & Mindrov, K. (2024). The Power Circuit of Mechanical Damping Device for Cooling System of 50 kW Pulse Diesel Generator. *Bulletin of Science and Practice*, 10(6), 390-404. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/42>

UDC 621.372.2

https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/43

MODELING OF THE ORGANIC RANKINE CYCLE BASED ON THE THEORY OF ENERGY CHAINS

©**Kireev N.**, ORCID: 0009-0008-0563-317X, Ogarev Mordovia
State University, Saransk, Russia, kireev_mdf117@mail.ru

©**Kudashev S.**, ORCID: 0000-0002-9554-9746, SPIN-code: 4763-0003, Ph.D.,
Ogarev Mordovia State University, Saransk, Russia, kudashev@mail.ru

©**Zhang Qiang**, ORCID: 0000-0002-5092-168X, Dr. habil., Jiangsu University of Science and
Technology, Zhenjiang, China, zhangqiang@just.edu.cn

МОДЕЛИРОВАНИЕ ОРГАНИЧЕСКОГО ЦИКЛА РЕНКИНА НА ОСНОВЕ ТЕОРИИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ

©**Киреев Н. С.**, ORCID: 0009-0008-0563-317X, Национальный исследовательский Мордовский
государственный университет им. Н.П. Огарева, Саранск, Россия, kireev_mdf117@mail.ru

©**Кудашев С. Ф.**, SPIN-код: 4763-0003, ORCID: 0000-0002-9554-9746, канд. техн. наук,
Национальный исследовательский Мордовский государственный университет
им. Н.П. Огарева, Саранск, Россия, kudashev@mail.ru

©**Чжан Цян**, ORCID: 0000-0002-5092-168X, д-р техн. наук, Университет науки и
технологии Цзянсу, Чжэньцзян, Китай, zhangqiang@just.edu.cn

Abstract. This paper examines an experimental setup of an organic Rankine cycle and proposes a method for describing it using differential equations. The aim of the work is to obtain approximate values of the setup's characteristics before conducting the experiment. The constructive scheme of the experimental device and its operating principle are described in detail. The power circuit of the setup is composed, and complex impedance, frequency function, amplitude-frequency, and phase-frequency characteristics are obtained based on the mathematical transformation of the circuit. The frequency response of the circuit is constructed. As a result of the calculations, the amplitude-frequency and phase-frequency characteristics are obtained, and graphs are plotted based on them. Conclusions are drawn about the dependence of the characteristics on the change in parameters, and the shape of the graphs is explained. The results of the work can be used to predict the behavior of the experimental setup of the organic Rankine cycle and optimize its parameters before conducting physical experiments.

Аннотация. Рассматривается экспериментальная установка органического цикла Ренкина и предлагается методика ее описания с помощью дифференциальных уравнений. Цель работы — получить приближенные значения характеристик установки до проведения эксперимента. Подробно описывается конструктивная схема экспериментального устройства и принцип его работы. Составлена энергетическая цепь установки, на основе математического преобразования которой получены комплексное сопротивление, частотная функция, амплитудно-частотная и фазочастотная характеристики. Построена частотная характеристика цепи. В результате расчетов получены амплитудно-частотная и фазочастотная характеристики, на основе которых построены графики. Сделаны выводы о зависимости характеристик от изменения параметров и объяснена форма графиков. Результаты работы могут быть использованы для прогнозирования поведения экспериментальной установки органического цикла Ренкина и оптимизации ее параметров перед проведением физических экспериментов.

Keywords: organic Rankine cycle, power circuit, frequency response, amplitude-frequency characteristic, phase-frequency characteristic, modeling.

Ключевые слова: органический цикл Ренкина, энергетическая цепь, частотная характеристика, амплитудно-частотная характеристика, фазочастотная характеристика, моделирование.

The study of hydraulics and heat transfer processes is crucial for understanding and optimizing various engineering systems. Mathematical modeling, particularly using differential equations, has been widely used to address this challenge. However, the complexity of hydraulic and heat transfer systems often requires a systematic approach to model development and analysis.

In recent years, the application of energy circuit theory to describe hydraulic and heat transfer processes has gained attention. Despite the growing interest in these methods, there is still a need for a comprehensive study that combines the energy circuit approach with differential equations and black-box modeling to describe hydraulic and heat transfer processes.

The novelty of this work lies in the integration of energy circuit theory, differential equations, and black-box modeling to create a unified framework for describing hydraulic and heat transfer processes. The proposed methodology involves building an energy circuit, compiling equations, setting input and output through the black box, calculating equations using the black box, writing equations for the image, compiling the complex resistance equation, distinguishing coefficients, writing the frequency function for the energy circuit, and distinguishing the real and imaginary parts of the complex resistance to calculate the amplitude-frequency and phase-frequency characteristics.

Material and methods of research

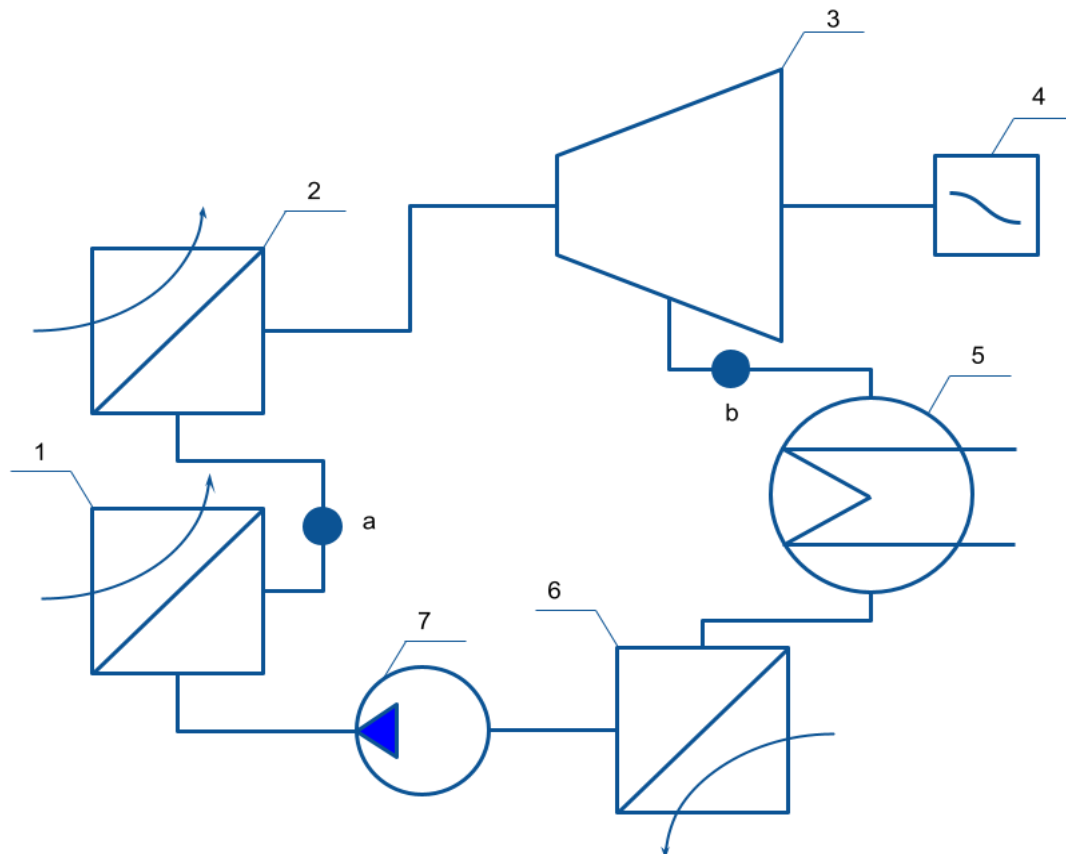


Figure 1. Experimental device for organic Rankine cycle

Table 1

SYMBOLS IN FIGURE 1

Position	Name
1	Evaporator
2	Superheater
3	Turbine
4	Generator
5	Condenser
6	Cooler
7	Pump

The principle of operation of the experimental setup

Figure 2 shows an experimental installation of a waste heat exchanger with a phase change.

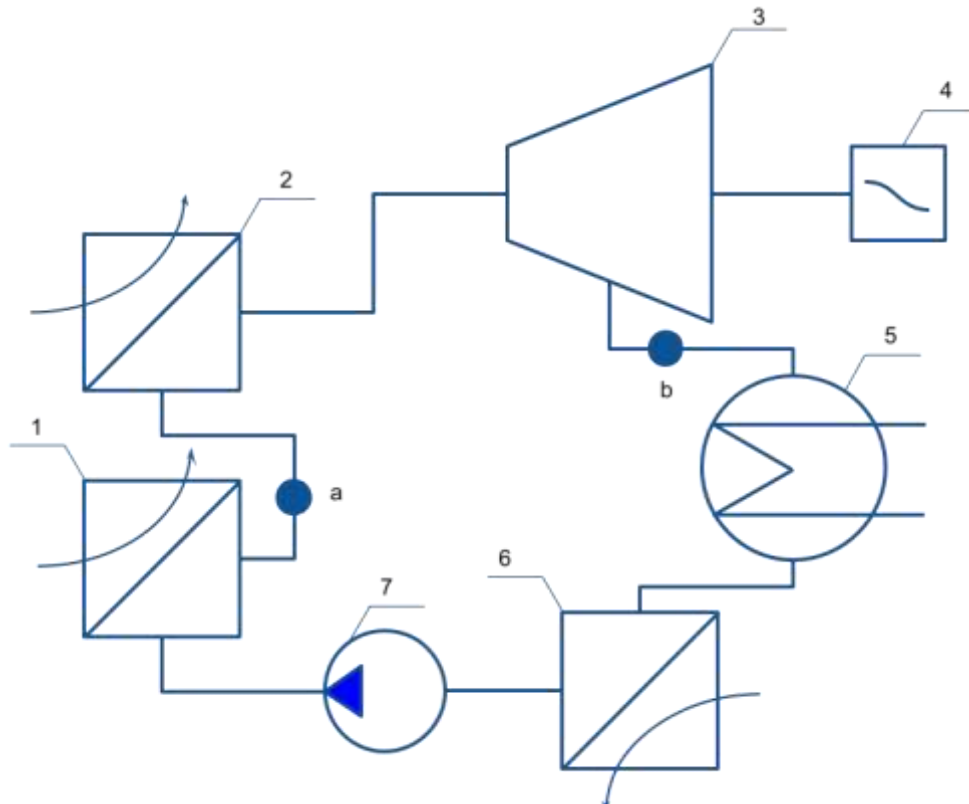


Figure 2. Experimental device for organic Rankine cycle: 1 – evaporator; 2 – superheater 3 – turbine; 4 – generator; 5 – condenser; 6 – cooler; 7 – pump

The working steam generated in the evaporator 1 reaches the turbine 3 through the superheater 2 for improving energy potential. After producing a work in the generator 4, low-potential gas make a phase change to the fluid in the condenser 5. After decreasing of temperature in the cooler 6, working fluid reaches to the pump 7. The heat transfer principle is shown in Figure 5.

In the course of the study, for a better understanding of the scheme, it was decided to study 2 characteristics of hydraulic and thermal, in order to better understand the nature of the forces arising and to more accurately determine the required parameters on the obtained model.

The first is hydraulic, which takes into account elastic properties of a spring with pliability l_1 (pliability is the inverse of elasticity), inertial properties of a liquid by mass m_1 , pressure losses in the pipeline by means of active resistance r_1 . The third part is the network pump, and elastic

properties of the spring with pliability l_1 (pliability is the value of the inverse elasticity) cylinder walls by active resistance.

In the first power circuit the hydraulic characteristics at the moment of closing of the shock valve is considered. This circuit contains 2 elements.

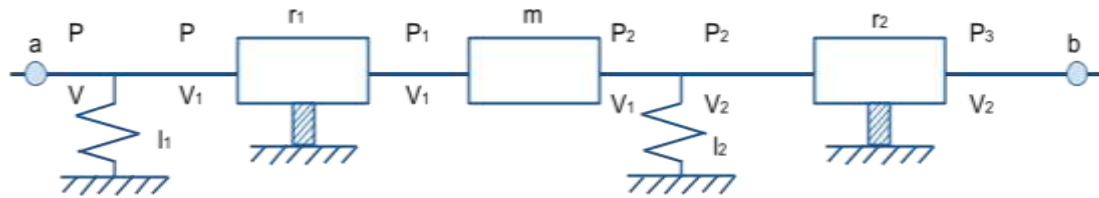


Figure 3. Hydraulic circuit

The circuit link equations:

$$\begin{cases} P = r_1 V_1^2 + m \dot{V}_1 + r_2 V_2^2 + P_3 \\ V = l_1 \dot{P} + l_2 \dot{P}_2 + V_2 \end{cases} \quad (1)$$

Black box:

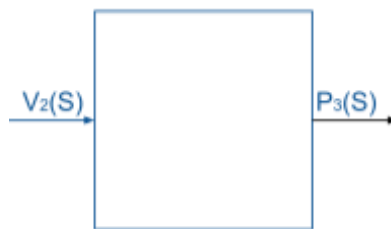


Figure 4. Black box for hydraulic energy circuit

Equations for P_3, P_2, P_1 :

$$P_3 = P_{30} + \bar{P}_3 \quad (2)$$

$$P_2 = r_2 V_2^2 + P_3 \quad (3)$$

$$P_1 = m \dot{V}_1 + P_2 \quad (4)$$

Equations for V_2, V_1 :

$$V_2 = V_{20} + \bar{V}_2 \quad (5)$$

$$V_1 = l_2 \dot{\bar{P}}_2 + V_{20} + \bar{V}_2 \quad (6)$$

Equation for $\dot{\bar{P}}_2$:

$$\dot{\bar{P}}_2 = r_2 V_2^2 + \dot{P}_3 = r_2 V_{20}^2 + 2r_2 V_{20} \bar{V}_2 + P_{30} + \bar{P}_3 \quad (7)$$

Equation for $\dot{\bar{P}}_2$:

$$\dot{\bar{P}}_2 = 2r_2 V_{20} \bar{V}_2 + \dot{\bar{P}}_3 \quad (8)$$

Equation for V_1 :

$$V_1 = 2l_2 r_2 V_{20} \bar{V}_2 + l_2 \dot{\bar{P}}_3 + V_{20} + \bar{V}_2 \quad (9)$$

Equation for $\dot{\bar{V}}_1$

$$\ddot{V}_1 = 2l_2r_2V_{20}\ddot{V}_2 + l_2\ddot{P}_3 + \dot{V}_2 \quad (10)$$

Equation for V_1^2 :

$$V_1^2 = \left[V_{20} + (2l_2r_2V_{20}\dot{V}_2 + l_2\dot{P}_3 + \bar{V}_2) \right]^2 \approx V_{20}^2 + 2V_{20}(2l_2r_2V_{20}\dot{V}_2 + l_2\dot{P}_3 + \bar{V}_2) \quad (11)$$

Equation for V_2^2 :

$$V_2^2 = V_{20}^2 + 2V_{20}\bar{V}_2 + \bar{V}_2^2 \quad (12)$$

Equation for P :

$$\begin{aligned} P &= r_1 \left(V_{20}^2 + 4V_{20}l_2r_2\dot{V}_2 + 2V_{20}l_2\dot{P}_3 + 2V_{20}\bar{V}_2 \right) + m_1 \left(2l_2r_2V_{20}\ddot{V}_2 + l_2\ddot{P}_3 + \dot{V}_2 \right) \\ &\quad + r_2 \left(V_{20}^2 + 2V_{20}\bar{V}_2 + \bar{V}_2^2 \right) + P_{30} + \bar{P}_3 \\ &= m_1l_2\ddot{P}_3 + 2r_1l_2V_{20}\dot{P}_3 + \bar{P}_3 + P_{30} + 2m_1l_2r_2V_{20}\dot{V}_2 + \dot{V}_2(4l_2r_1r_2V_{20}^2 + m_1) \\ &\quad + \bar{V}_2(4r_2V_{20} + 2r_1V_{20}) + 2r_2V_{20}^2 + r_1V_{20}^2 \end{aligned} \quad (13)$$

Equation for images:

$$(a_1s^2 + a_2s + a_3)V_2(s) = -(b_1s^2 + b_2s + b_3)P_3(s) \quad (14)$$

Coefficients:

$$\begin{aligned} a_1 &= m_1l_2 \\ a_2 &= 2r_1l_2V_{20} \\ a_3 &= 1 \\ b_1 &= 2m_1l_2r_2V_{20} \\ b_2 &= 4l_2r_1r_2V_{20}^2 + m_1 \\ b_3 &= 4r_2V_{20} + 2r_1V_{20} \end{aligned} \quad (15)$$

Complex circuit resistance $Z(s)$:

$$Z(s) = \frac{P_3(s)}{V_2(s)} = \frac{a_1s^2 + a_2s + a_3}{-b_1s^2 - b_2s - b_3} \quad (16)$$

Frequency function of the circuit:

$$s \rightarrow j\Omega, j^2 = -1 \quad (17)$$

Frequency function of the circuit:

$$\begin{aligned} z(j\Omega) &= \frac{-a_1\Omega^2 + a_2j\Omega + a_3}{b_1\Omega^2 - b_2j\Omega - b_3} = \frac{(-a_1\Omega^2 + a_2j\Omega + a_3) \cdot [(b_1\Omega^2 - b_3) + b_2j\Omega]}{[(b_1\Omega^2 - b_3) - b_2j\Omega] + [(b_1\Omega^2 - b_3) + b_2j\Omega]} \\ &= \frac{\left(-a_1b_1\Omega^4 + a_1b_3\Omega^2 - a_1b_2j\Omega^3 + a_2b_1j\Omega^3 - a_2b_3j\Omega - a_2b_2\Omega^2 \right) + a_3b_1\Omega^2 - a_3b_3 + a_3b_2j\Omega}{(b_1\Omega^2 - b_3)^2 + b_2^2\Omega^2} \\ &= \frac{\left[-a_1b_1\Omega^4 + (a_2b_1 - a_1b_2)j\Omega^3 + (a_1b_3 - a_2b_2 + a_3b_1)\Omega^2 \right] + (a_3b_2 - a_2b_3)j\Omega - a_3b_3}{(b_1\Omega^2 - b_3)^2 + b_2^2\Omega^2} \end{aligned} \quad (18)$$

The real part of the frequency function:

$$Re(j\Omega) = \frac{-a_1b_1\Omega^4 + (a_1b_3 - a_2b_2 + a_3b_1)\Omega^2 - a_3b_3}{(b_1\Omega^2 - b_3)^2 + b_2^2\Omega^2} \quad (19)$$

Imaginary part of the frequency function:

$$Im(j\Omega) = \frac{(a_2b_1 - a_1b_2)\Omega^3 + (a_3b_2 - a_2b_3)\Omega}{(b_1\Omega^2 - b_3)^2 + b_2^2\Omega^2} j \quad (20)$$

Amplitude-frequency response (frequency response) of the circuit:

$$A(j\Omega) = \sqrt{Re(j\Omega)^2 + Im(j\Omega)^2} \quad (21)$$

Phase frequency response (FFC) of the circuit:

$$\varphi(j\Omega) = -arctg \frac{Im(j\Omega)}{Re(j\Omega)} \quad (22)$$

Figure 5 shows the part of the installation where heat transfer takes place.

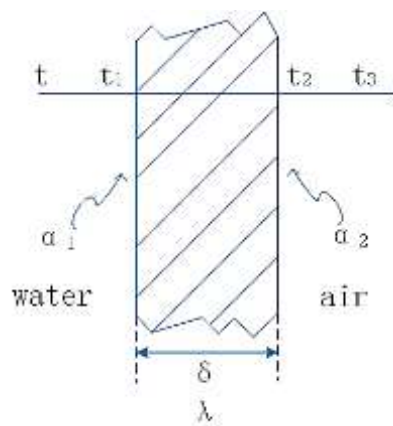


Figure 5. Part of the heat transfer plant: t - the temperature of hot water; t_1 , t_2 - wall temperature; t_3 - the temperature of the air; α_1 - convective heat transfer coefficient of water and left wall; α_2 - convective heat transfer coefficient of air and right wall; δ - the thickness of the wall surface; λ - Thermal conductivity of the wall

When the hot water flows, the convective heat transfer coefficient between the water and the left wall is h_1 , and the temperature of t is greater than t_1 , so the wall absorbs the heat brought by the hot water, and the wall temperature rises. When the temperature rises to t_1 , the surface temperature of the left wall is stable. The thickness of the wall is λ , and the heat is transmitted from the left wall to the right wall by means of heat conduction. When the temperature rises to t_2 , the surface temperature of the right wall reaches a stable state. The right wall carries out convective heat transfer with the air, and the convective heat transfer coefficient is h_2 . Through convective heat transfer, heat is transferred to the air until the air temperature t_3 reaches a stable state.

Calculate the convective heat transfer thermal resistance r_1 :

$$r_1 = \frac{1}{\alpha_1 F} \quad (23)$$

Calculate the convective heat transfer thermal resistance r_2 :

$$r_2 = \frac{\delta}{\lambda F} \quad (24)$$

Calculate the convective heat transfer thermal resistance r_3 :

$$r_3 = \frac{1}{\alpha_2 F} \quad (25)$$

Total thermal conductivity k.

$$k = \frac{1}{r_1 + r_2 + r_3} = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_1 F} + \frac{\delta}{\lambda F} + \frac{1}{\alpha_2 F}} \quad (26)$$

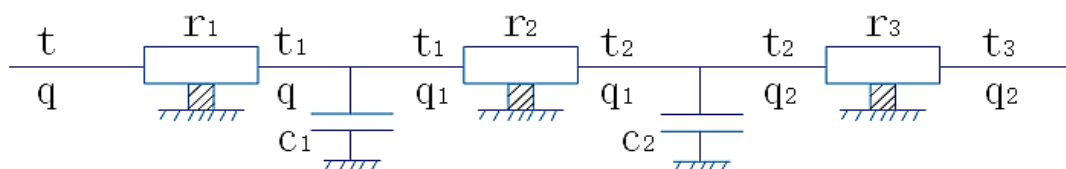


Figure 6. Heat transfer energy circuit

The circuit link equations:

$$\begin{cases} t = r_1 q + r_2 q_1 + r_3 q_2 + t_3 \\ q = c_1 \dot{t}_1 + c_2 \dot{t}_2 + q_2 \end{cases} \quad (27)$$

The input and output of the energy chain for thermal calculation are presented in the form of a “black” box.

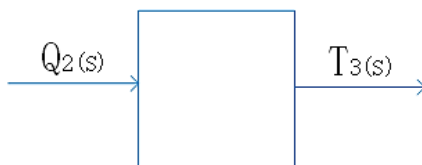


Figure 7. Black box for heat transfer

Equations for $t_3, t_2, \dot{t}_2, t_1, q_2$:

$$t_3 = t_{30} + \bar{t}_3 \quad (28)$$

$$t_2 = r_3 q_2 + t_3 \quad (29)$$

$$\dot{t}_2 = \dot{t}_2 = r_3 \dot{q}_2 + \dot{t}_3 \quad (30)$$

$$t_1 = r_2 q_1 + t_2 \quad (31)$$

$$q_2 = q_{20} + \bar{q}_2 \quad (32)$$

Equations on q_1 from the 1st link:

$$q_1 = c_2 \dot{t}_2 + q_2 = c_2 (r_3 \dot{q}_2 + \dot{t}_3) + q_{20} + \bar{q}_2 = c_2 r_3 \dot{q}_2 + c_2 \dot{t}_3 + q_{20} + \bar{q}_2 \quad (33)$$

Equations on t_2 from the 1st link:

$$t_2 = r_3 q_2 + t_3 = r_3 q_{20} + r_3 \bar{q}_2 + t_{30} + \bar{t}_3 \quad (34)$$

The equation on t_1 :

$$\begin{aligned} t_1 = r_2 q_1 + t_2 &= r_2 (c_2 r_3 \ddot{q}_2 + c_2 \dot{t}_3 + q_{20} + \bar{q}_2) + (r_3 q_{20} + r_3 \bar{q}_2 + t_{30} + \bar{t}_3) \\ &= c_2 r_2 r_3 \ddot{q}_2 + c_2 r_2 \dot{t}_3 + r_2 q_{20} + r_2 \bar{q}_2 + r_3 q_{20} + r_3 \bar{q}_2 + t_{30} + \bar{t}_3 \\ &= c_2 r_2 r_3 \ddot{q}_2 + (r_2 + r_3) \bar{q}_2 + (r_2 + r_3) q_{20} + c_2 r_2 \dot{t}_3 + \bar{t}_3 + t_{30} \end{aligned} \quad (35)$$

The equation on \dot{t}_1 :

$$\dot{t}_1 = c_2 r_2 r_3 \ddot{q}_2 + (r_2 + r_3) \dot{q}_2 + c_2 r_2 \dot{t}_2 + \dot{t}_3 \quad (36)$$

The equation on q :

$$\begin{aligned} q &= c_1 \dot{t}_1 + c_2 \dot{t}_2 + q_2 \\ &= c_1 [c_2 r_2 r_3 \ddot{q}_2 + (r_2 + r_3) \dot{q}_2 + c_2 r_2 \dot{t}_2 + \dot{t}_3] + c_2 (r_3 \dot{q}_2 + \dot{t}_3) \\ &\quad + (q_{20} + \bar{q}_2) \\ &= c_1 c_2 r_2 r_3 \ddot{q}_2 + (c_1 r_2 + c_1 r_3 + c_2 r_3) \dot{q}_2 + \bar{q}_2 + q_{20} + c_1 c_2 r_2 \dot{t}_2 \\ &\quad + (c_1 + c_2) \dot{t}_3 \end{aligned} \quad (37)$$

The equation on t :

$$\begin{aligned} t &= r_1 q + r_2 q_1 + r_3 q_2 + t_3 \\ &= r_1 [c_1 c_2 r_2 r_3 \ddot{q}_2 + (c_1 r_2 + c_1 r_3 + c_2 r_3) \dot{q}_2 + \bar{q}_2 + q_{20} + c_1 c_2 r_2 \dot{t}_2 \\ &\quad + (c_1 + c_2) \dot{t}_3] + r_2 (c_2 r_3 \dot{q}_2 + c_2 \dot{t}_3 + q_{20} + \bar{q}_2) + r_3 (q_{20} + \bar{q}_2) + t_{30} + \bar{t}_3 \\ &= [c_1 c_2 r_1 r_2 r_3 \ddot{q}_2 + (c_1 r_1 r_2 + c_1 r_1 r_3 + c_2 r_1 r_3) \dot{q}_2 + r_1 \bar{q}_2 + r_1 q_{20} + c_1 c_2 r_1 r_2 \dot{t}_2 \\ &\quad + (c_1 r_1 + c_2 r_1) \dot{t}_3] + (c_2 r_2 r_3 \dot{q}_2 + c_2 r_2 \dot{t}_3 + r_2 q_{20} + r_2 \bar{q}_2) + (r_3 q_{20} + r_3 \bar{q}_2) \\ &\quad + t_{30} + \bar{t}_3 \\ &= c_1 c_2 r_1 r_2 r_3 \ddot{q}_2 + (c_1 r_1 r_2 + c_1 r_1 r_3 + c_2 r_1 r_3 + c_2 r_2 r_3) \dot{q}_2 + (r_1 + r_2 + r_3) \bar{q}_2 \\ &\quad + (r_1 + r_2 + r_3) q_{20} + c_1 c_2 r_1 r_2 \dot{t}_2 + (c_1 r_1 + c_2 r_1 + c_2 r_2) \dot{t}_3 + \bar{t}_3 + t_{30} \\ &= b_1 \ddot{q}_2 + b_2 \dot{q}_2 + b_3 \bar{q}_2 + b_4 q_{20} + a_1 \dot{t}_2 + a_2 \dot{t}_3 + a_3 \bar{t}_3 + a_4 t_{30} \end{aligned} \quad (38)$$

Equation for images:

$$(a_1 s^2 + a_2 s + a_3) T_3(s) = -(b_1 s^2 + b_2 s + b_3) Q_2(s) \quad (39)$$

Coefficients:

$$\begin{aligned} a_1 &= c_1 c_2 r_1 r_2 \\ a_2 &= c_1 r_1 + c_2 r_1 + c_2 r_2 \\ a_3 &= 1 \\ b_1 &= c_1 c_2 r_1 r_2 r_3 \\ b_2 &= c_1 r_1 r_2 + c_1 r_1 r_3 + c_2 r_1 r_3 + c_2 r_2 r_3 \\ b_3 &= r_1 + r_2 + r_3 \end{aligned} \quad (40)$$

Complex resistance $Z(s)$:

$$Z(s) = \frac{T_3(s)}{Q_2(s)} = \frac{-b_1 s^2 - b_2 s - b_3}{a_1 s^2 + a_2 s + a_3} \quad (41)$$

Frequency functions of the circuit:

$$s \rightarrow j\Omega, j^2 = -1 \quad (42)$$

Frequency function of the circuit:

$$\begin{aligned}
 Z(s) = \frac{T_3(s)}{Q_2(s)} &= \frac{-b_1s^2 - b_2s - b_3}{a_1s^2 + a_2s + a_3} = \frac{b_1\Omega^2 - b_2j\Omega - b_3}{-a_1\Omega^2 + a_2j\Omega + a_3} & (43) \\
 &= \frac{(b_1\Omega^2 - b_2j\Omega - b_3)[(-a_1\Omega^2 + a_3) - a_2j\Omega]}{[(-a_1\Omega^2 + a_3) + a_2j\Omega][(-a_1\Omega^2 + a_3) - a_2j\Omega]} \\
 &= \frac{\left(\begin{aligned} &-a_1b_1\Omega^4 + a_3b_1\Omega^2 - a_2b_1j\Omega^3 + a_1b_2j\Omega^3 - a_3b_2j\Omega - a_2b_2\Omega^2 \\ &+ a_1b_3\Omega^2 - a_3b_3 + a_2b_3j\Omega \end{aligned} \right)}{(-a_1\Omega^2 + a_3)^2 + a_2^2\Omega^2} \\
 &= \frac{\left[\begin{aligned} &-a_1b_1\Omega^4 + (a_1b_2 - a_2b_1)j\Omega^3 + (a_3b_1 - a_2b_2 + a_1b_3)\Omega^2 + \\ &(a_2b_3 - a_3b_2)j\Omega - a_3b_3 \end{aligned} \right]}{(-a_1\Omega^2 + a_3)^2 + a_2^2\Omega^2}
 \end{aligned}$$

We derive the real part of the complex resistance:

$$Re(j\Omega) = \frac{-a_1b_1\Omega^4 + (a_3b_1 - a_2b_2 + a_1b_3)\Omega^2 - a_3b_3}{(-a_1\Omega^2 + a_3)^2 + a_2^2\Omega^2} \quad (44)$$

We derive the imaginary part of the complex resistance:

$$Im(j\Omega) = \frac{(a_1b_2 - a_2b_1)\Omega^3 + (a_2b_3 - a_3b_2)\Omega}{(-a_1\Omega^2 + a_3)^2 + a_2^2\Omega^2} j \quad (45)$$

We obtain the amplitude-frequency function of the energy circuit:

$$A(j\Omega) = \sqrt{Re(j\Omega)^2 + Im(j\Omega)^2} \quad (46)$$

Get the phase-frequency function of the energy circuit:

$$\varphi(j\Omega) = -arctg \frac{Im(j\Omega)}{Re(j\Omega)} \quad (47)$$

Construction of frequency characteristics of the circuit when changing at least three parameters. The known conditions: P – pressure, kPa; V – volume flow, l/s [liter per second]; r_1 – active resistance, $\left[\frac{kPa \cdot s^2}{lit}\right]$; m_1 – mass of working fluid, [kg]; l_1, l_2 – hydraulic compliance, $\left[\frac{lit \cdot s}{Pa}\right]$, 1 litre = 10^{-3} metre.

Parameter are calculated or found from the experiment.

Are set by the input power of the circuit, for example $n_0 = 400$ W, as well as the inlet pressure $P_0 = 100$ kPa. Hire the pressure loss on the active resistance is assumed $5 \pm 10\%$.

$$V_0 = \frac{n_0}{P_0} = \frac{400}{100} = 4 \text{ l/s} \quad (48)$$

According to equation write the formula for r_1, r_2 :

$$r_1 = \frac{P - P_1}{V_0^2} = \frac{0.1 \times 100}{4^2} = 0.625 \left[\frac{kPa \cdot s^2}{lit}\right] \quad (49)$$

$$r_2 = \frac{P - P_2}{V_0^2} = \frac{0.2 \times 100}{4^2} = 1.25 \left[\frac{kPa \cdot s^2}{lit}\right] \quad (49)$$

The mass of working fluid depends on the volume of pipelines.

$$m_1 = 10 \text{ kg} \quad (50)$$

The compliance is found for equation:

$$l_1 = \frac{V - V_1}{\dot{P}} = \frac{0.1 \times 4}{0.5 \times 100} = 0.008 \left[\frac{\text{lit} \cdot \text{s}}{\text{kPa}} \right] \quad (51)$$

$$l_1 = l_2 = 0.008 \left[\frac{\text{lit} \cdot \text{s}}{\text{kPa}} \right] \quad (52)$$

Algorithm for plotting graphs.

The values of the coefficients are calculated:

$$\begin{aligned} a_1 &= m_1 l_2 = 10 \times 0.008 = 0.08 \\ a_2 &= 2r_1 l_2 V_{20} = 2 \times 0.625 \times 0.008 \times 4 = 0.04 \Omega \\ a_3 &= 1 \\ b_1 &= 2m_1 l_2 r_2 V_{20} = 2 \times 10 \times 0.008 \times 1.25 \times 4 = 0.8 \\ b_2 &= 4l_2 r_1 r_2 V_{20}^2 + m_1 = 4 \times 0.008 \times 0.625 \times 1.25 \times 16 = 0.4 \\ b_3 &= 4r_2 V_{20} + 2r_1 V_{20} = 4 \times 1.25 \times 4 + 2 \times 0.625 \times 4 = 25 \end{aligned} \quad (53)$$

The limit of change Ω is accept, $\Omega = 1 \dots 10$ rad/s. Calculation of the real and imaginary part of the frequency function: $\Omega = 1$ rad/s

$$\begin{aligned} Re(1) &= \frac{-a_1 b_1 \Omega^4 + (a_1 b_3 - a_2 b_2 + a_3 b_1) \Omega^2 - a_3 b_3}{(b_1 \Omega^2 - b_3)^2 + b_2^2 \Omega^2} \\ &= \frac{\left[-0.08 \times 0.8 \times 1^4 + \left(\frac{0.08 \times 25 - 0.04 \times 0.4}{1 \times 0.8} \right) \times 1^2 \right]}{(0.8 \times 1^2 - 25)^2 + 0.4^2 \times 1^2} \\ &= -0.038033 \end{aligned} \quad (54)$$

$$\begin{aligned} Im(1) &= \frac{(a_2 b_1 - a_1 b_2) \Omega^3 + (a_3 b_2 - a_2 b_3) \Omega}{(b_1 \Omega^2 - b_3)^2 + b_2^2 \Omega^2} j \\ &= \frac{\left[(0.04 \times 0.8 - 0.08 \times 0.4) \times 1^3 + \left(\frac{1 \times 0.4}{-0.04 \times 0.25} \right) \right]}{(0.8 \times 1^2 - 25)^2 + 0.4^2 \times 1^2} \\ &= -0.001024 \end{aligned} \quad (55)$$

$$A(1) = \sqrt{Re(1)^2 + Im(1)^2} = \sqrt{(-0.038033)^2 + (-0.001024)^2} = 0.038047 \quad (56)$$

$$\varphi(1) = -\arctg \frac{Im(1)}{Re(1)} = -\arctg \frac{-0.001024}{-0.038033} = -0.026923 \quad (57)$$

According to equation write the formula for

Table 2

CIRCUIT PARAMETERS

m_1, kg	$r_1, \left[\frac{\text{kPa} \cdot \text{s}^2}{\text{lit}} \right]$	$l_1, \left[\frac{\text{lis} \cdot \text{s}}{\text{Pa}} \right]$	$l_2, \left[\frac{\text{lis} \cdot \text{s}}{\text{Pa}} \right]$	P_{30}, kPa	$V_{30}, \text{lit/s}$
10	0.625	0.008	0.008	100	4
10	0.625	0.008	0.016	100	4
10	0.625	0.008	0.024	100	4

Dependency graphs are plotted based on the input values. For the best perception of graphs values are taken only those that affect the dependence. The values obtained for the first stage of the energy circuit are shown in Table 2.

Table 3

RECEIVED INFORMATION FOR HYDRAULIC

Ω	$A_{j\Omega 1}$	$\varphi_{j\Omega 1}$	$A_{j\Omega 2}$	$\varphi_{j\Omega 2}$	$A_{j\Omega 3}$	$\varphi_{j\Omega 3}$
1	0,038047	0,026923	0,036039	0,060777	0,033997	0,103554
2	0,031387	0,080428	0,021102	0,332414	0,015611	1,251047
3	0,017075	0,337578	0,046116	-0,722008	0,245282	-1,114882
4	0,026209	-0,649549	0,489127	1,183127	0,202355	0,176537
5	0,189373	-0,577902	0,194957	0,128051	0,141813	0,050349
6	0,421689	0,436343	0,145187	0,045688	0,124131	0,022767
7	0,202674	0,099087	0,127818	0,022798	0,116076	0,012556
8	0,156562	0,044021	0,119259	0,013346	0,111603	0,007759
9	0,137424	0,024608	0,114277	0,008597	0,108820	0,005167
10	0,127145	0,015519	0,111074	0,005907	0,106956	0,003629

Based on the results of the calculation, the graphs of the amplitude frequency response and phase-frequency response and frequency response of the circuit are constructed. Further in these graphs are under construction:

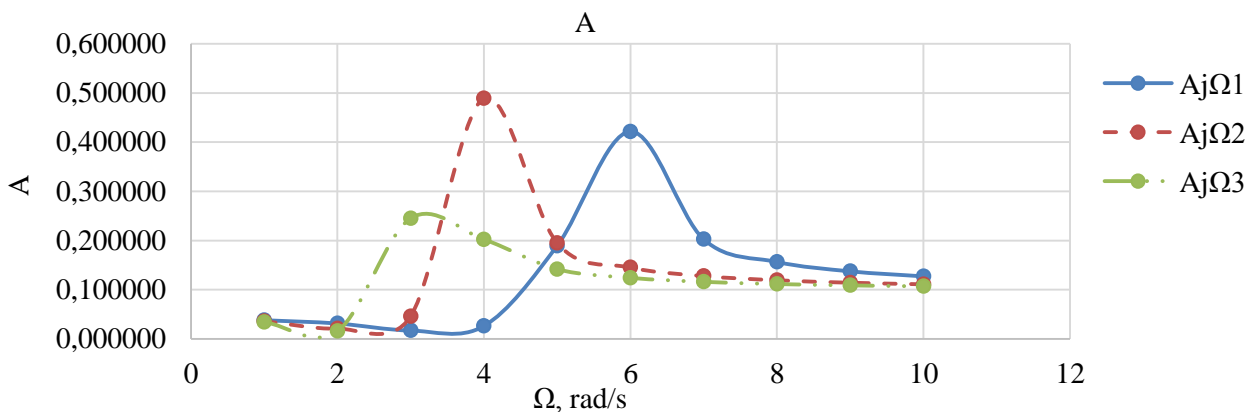


Figure 8. Amplitude frequency response

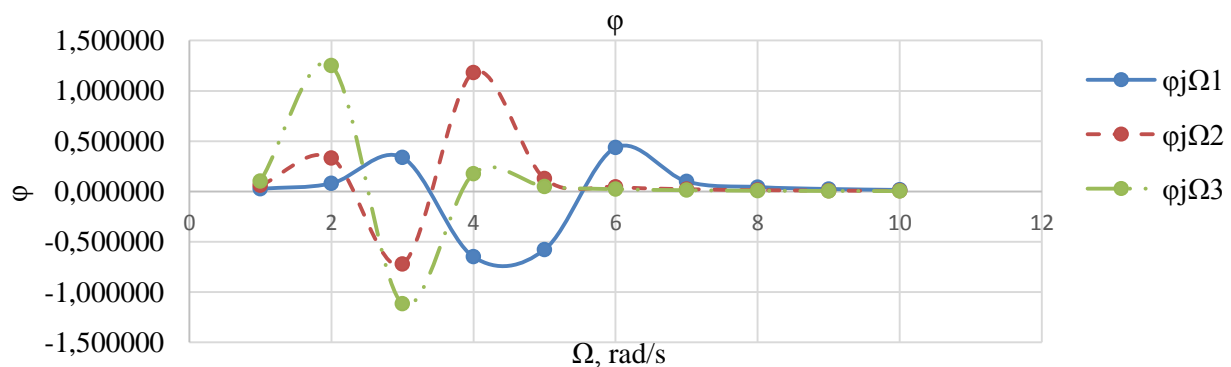


Figure 9. Phase frequency response

The graphs show a rapid increase in the amplitude A and phase-frequency characteristics φ of the circuit with increasing cyclic frequency Ω from 1 to 6, after which their smooth decay occurs.

For power circuits of the heat transfer calculations are conducted similarly and are written in table 3. A graphical view is presented in graphs 6-7.

The known conditions:

$$n_0 = 400W \quad (58)$$

$$r_1 = \frac{1}{\alpha_1 F} = \frac{1}{80 \times 2} = 6.25 \times 10^{-3} \left[\frac{kPa \cdot s^2}{lit} \right] \quad (59)$$

$$r_2 = \frac{\delta}{\lambda F} = \frac{0.002}{350 \times 2} = 2.86 \times 10^{-6} \left[\frac{kPa \cdot s^2}{lit} \right] \quad (60)$$

$$r_3 = \frac{1}{\alpha_2 F} = \frac{1}{120 \times 2} = 4.17 \times 10^{-3} \left[\frac{kPa \cdot s^2}{lit} \right] \quad (61)$$

$$q_0 = \frac{n_0}{t_0} = \frac{400}{100} = 4 \left[\frac{W}{^\circ C} \right]$$

$$c_1 = \frac{\Delta q}{\dot{t}} = \frac{q - q_1}{\dot{t}} = \frac{0.1 \times 4}{0.5 \times 100} = 0.008 \left[\frac{l}{s \cdot ^\circ C} \right] \quad (62)$$

$$c_2 = c_1 = 0.008 \left[\frac{l}{s \cdot ^\circ C} \right] \quad (63)$$

Algorithm for plotting graphs.

The values of the coefficients are calculated:

$$a_1 = c_1 c_2 r_1 r_2 = 0.008 \times 0.008 \times 6.25 \times 10^{-3} \times 2.86 \times 10^{-6} = 1.145 \times 10^{-12} \quad (64)$$

$$a_2 = c_1 r_1 + c_2 r_1 + c_2 r_2 \\ = 0.008 \times 6.25 \times 10^{-3} + 0.008 \times 6.25 \times 10^{-3} + 0.008 \times 2.86 \\ \times 10^{-6} = 1 \times 10^{-4}$$

$$a_3 = 1$$

$$b_1 = c_1 c_2 r_1 r_2 r_3 = 0.008 \times 0.008 \times 6.25 \times 10^{-3} \times 2.86 \times 10^{-6} \times 4.17 \times 10^{-3} \\ = 4.774 \times 10^{-15}$$

$$b_2 = c_1 r_1 r_2 + c_1 r_1 r_3 + c_2 r_1 r_3 + c_2 r_2 r_3 \\ = 0.008 \times 6.25 \times 10^{-3} \times 2.86 \times 10^{-6} + 0.008 \times 6.25 \times 10^{-3} \\ \times 4.17 \times 10^{-3} + 0.008 \times 6.25 \times 10^{-3} \times 4.17 \times 10^{-3} + 0.008 \\ \times 2.86 \times 10^{-6} \times 4.17 \times 10^{-3} = 4.174 \times 10^{-7}$$

$$b_3 = r_1 + r_2 + r_3 = 6.25 \times 10^{-3} + 2.86 \times 10^{-6} + 4.17 \times 10^{-3} = 1 \times 10^{-2}$$

The limit of change Ω is accept, $\Omega = 1 \dots 10$ rad/s. Calculation of the real and imaginary part of the frequency function: $\Omega = 1$ rad/s

$$Re(1) = \frac{-a_1 b_1 \Omega^4 + (a_3 b_1 - a_2 b_2 + a_1 b_3) \Omega^2 - a_3 b_3}{(-a_1 \Omega^2 + a_3)^2 + a_2^2 \Omega^2} \quad (65)$$

$$= \frac{\left[\begin{array}{l} -1.145 \times 10^{-12} \times 4.774 \times 10^{-15} \times 1^4 + \\ \left(1 \times 4.774 \times 10^{-15} - 1 \times 10^{-4} \times 4.174 \times 10^{-7} \right) \times 1^2 \\ + 1.145 \times 10^{-12} \times 1 \times 10^{-2} \end{array} \right]}{-1 \times 1 \times 10^{-2}}$$

$$= \frac{[-(1.145 \times 10^{-12} \times 1^2 + 1)^2 + (1 \times 10^{-4})^2 \times 1^2]}{}$$

$$= -0.010425$$

$$Im(1) = \frac{(a_1 b_2 - a_2 b_1)\Omega^3 + (a_2 b_3 - a_3 b_2)\Omega}{(-a_1 \Omega^2 + a_3)^2 + a_2^2 \Omega^2} j \tag{66}$$

$$= \frac{\left[\begin{array}{l} (1.145 \times 10^{-12} \times 4.174 \times 10^{-7}) \times 1^3 \\ -1 \times 10^{-4} \times 4.774 \times 10^{-15} \\ + (1 \times 10^{-4} \times 1 \times 10^{-2}) \\ -1 \times 4.174 \times 10^{-7} \\ \times 1 \end{array} \right]}{[(-1.145 \times 10^{-12} \times 1^2 + 1)^2 + (1 \times 10^{-4})^2 \times 1^2]}$$

$$= 6.255 \times 10^{-7}$$

$$A(1) = \sqrt{Re(1)^2 + Im(1)^2} = \sqrt{(-0.010425)^2 + (6.256 \times 10^{-7})^2} = 0.010425 \tag{67}$$

$$\varphi(1) = -arctg \frac{Im(1)}{Re(1)} = -arctg \frac{6.256 \times 10^{-7}}{-0.010425} = 5.99995 \times 10^{-5} \tag{68}$$

According to equation write the formula for

Table 4

RECEIVED INFORMATION FOR HEAT TRANSFER

$r_1, \left[\frac{kPa \cdot s^2}{lit} \right]$	$r_2, \left[\frac{kPa \cdot s^2}{lit} \right]$	$r_3, \left[\frac{kPa \cdot s^2}{lit} \right]$	$c_1, \left[\frac{l}{s \cdot ^\circ C} \right]$	$c_2, \left[\frac{l}{s \cdot ^\circ C} \right]$
0.006251	2.86×10^{-6}	4.17×10^{-3}	0.008	0.008
0.06251	2.86×10^{-6}	4.17×10^{-3}	0.008	0.008
0.006251	2.86×10^{-6}	4.17×10^{-3}	0.08	0.08

The dependency graph is drawn based on input values. For optimal graph perception, take only those values that affect dependencies. The obtained values for the first stage of heat transfer are shown in Table 4.

Table 5

VALUE AMPLITUDE FREQUENCY RESPONSE FOR ENERGY CIRCUIT

Ω	$A_{j\Omega 1}$	$\varphi_{j\Omega 1}$	$A_{j\Omega 2}$	$\varphi_{j\Omega 2}$	$A_{j\Omega 3}$	$\varphi_{j\Omega 3}$
1	0,010425	5,99995E-05	0,066684	9,37601E-04	0,010425	1,19999E-04
2	0,010425	1,19999E-04	0,066684	1,87520E-03	0,010425	2,39998E-04
3	0,010425	1,79998E-04	0,066684	2,81279E-03	0,010425	3,59997E-04
4	0,010425	2,39998E-04	0,066683	3,75038E-03	0,010425	4,79996E-04
5	0,010425	2,99997E-04	0,066683	4,68796E-03	0,010425	5,99994E-04
6	0,010425	3,59997E-04	0,066683	5,62553E-03	0,010425	7,19993E-04
7	0,010425	4,19996E-04	0,066682	6,56309E-03	0,010425	8,39992E-04
8	0,010425	4,79996E-04	0,066682	7,50064E-03	0,010425	9,59990E-04
9	0,010425	5,39995E-04	0,066681	8,43817E-03	0,010425	1,07999E-03
10	0,010425	5,99994E-04	0,066681	9,37568E-03	0,010425	1,19999E-03

From the power loop heat transfer simulation plots, it can be observed that the amplitude-frequency response of the hydraulic loop A does not change with increasing cyclic frequency Ω , while the phase-frequency response φ increases in direct proportion to its increase.

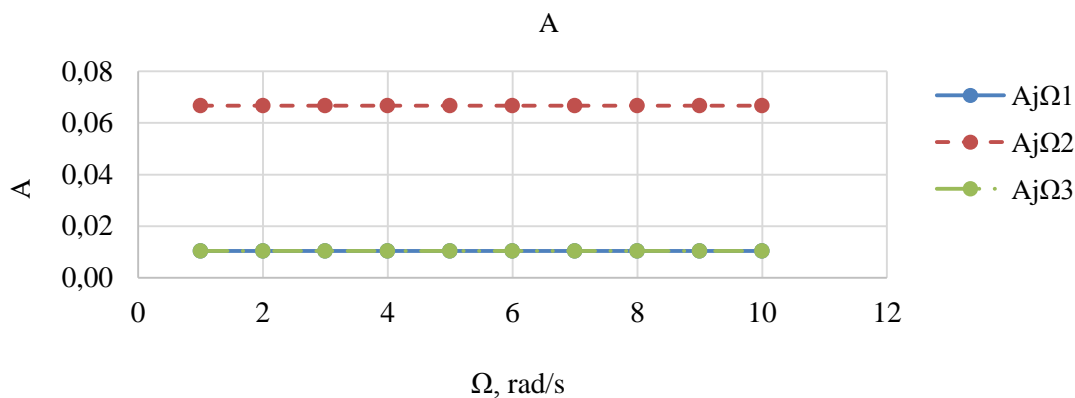


Figure 10. Amplitude frequency response

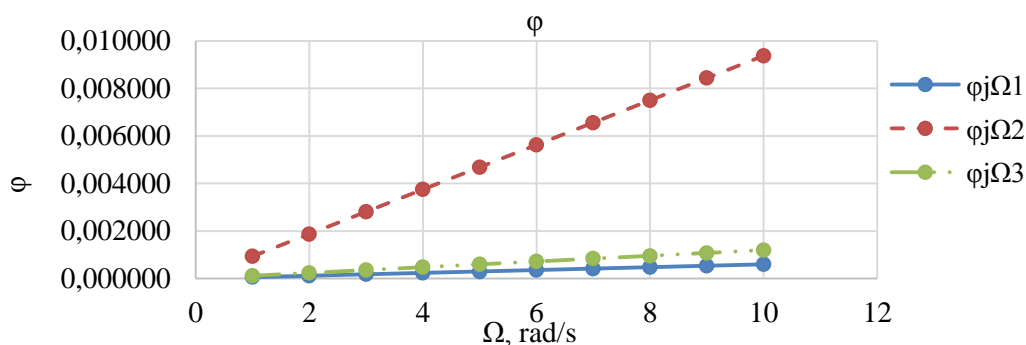


Figure 11. Phase frequency response

Results and Discussion

The main results obtained from this work are as follows:

A constructive scheme of the experimental setup for the organic Rankine cycle is proposed, and its operating principle is described in detail. The energy circuit of the setup is composed.

Complex impedance, frequency function, amplitude-frequency, and phase-frequency characteristics are obtained through mathematical transformation of the energy circuit. The frequency response of the circuit is constructed.

Modeling of the hydraulic and thermal circuits of the experimental setup is carried out based on the theory of energy circuits.

In the process of modeling the hydraulic energy circuit, it is found that there is a rapid increase in the amplitude-frequency and phase-frequency characteristics of the circuit with increasing cyclic frequency Ω , followed by a smooth decay.

When modeling the heat transfer energy circuit, it is established that the amplitude-frequency response of the hydraulic circuit does not change with increasing cyclic frequency Ω , while the phase-frequency response increases in direct proportion to its increase.

Based on the calculations performed, it is concluded that for the considered scheme of the organic Rankine cycle, the best variant of circuit parameters will be the one in which the hydraulic compliance l_2 is twice higher than the initial l_1 , the cyclic frequency Ω is equal to 4 rad/s, and the active resistance r_1 is the largest compared to other calculation variants of r_1 .

The obtained results are important for predicting the behavior of the experimental setup of the organic Rankine cycle and optimizing its parameters before conducting physical experiments. The proposed approach and modeling methodology have practical value for the analysis and design of similar energy systems.

Conclusion

In summary, this work presents a novel and comprehensive approach to modeling and analyzing hydraulic and heat transfer processes using energy circuit theory, differential equations, and black-box modeling. The proposed methodology integrates these techniques into a unified framework, providing a systematic approach to model development and analysis.

The results obtained from the modeling of the hydraulic and heat transfer energy circuits provide valuable insights into the behavior of the experimental setup of the organic Rankine cycle. The conclusions drawn from the calculations can be used to optimize the circuit parameters and predict the system's performance before conducting physical experiments.

The practical significance of this work lies in its potential to enhance the design and optimization of energy systems involving hydraulic and heat transfer processes. The proposed approach and methodology can be applied to similar systems, facilitating their analysis and improvement.

Further research could focus on validating the model through experimental studies and extending the methodology to other types of energy systems. Additionally, the integration of advanced optimization techniques with the proposed framework could lead to more efficient design and operation of hydraulic and heat transfer systems.

Acknowledgements: Kudashev Sergei Fedorovich, Zhang Qiang and Levtshev Alexey Pavlovich for for assistance in conducting the research and organizing the article.

References:

1. Gogate, P. R., & Pandit, A. B. (2005). A review and assessment of hydrodynamic cavitation as a technology for the future. *Ultrasonics sonochemistry*, 12(1-2), 21-27. <https://doi.org/10.1016/j.ultsonch.2004.03.007>
2. Hammitt, F. G. (1980). Cavitation and multiphase flow phenomena.
3. Sivakumar, M., & Pandit, A. B. (2002). Wastewater treatment: a novel energy efficient hydrodynamic cavitation technique. *Ultrasonics sonochemistry*, 9(3), 123-131. [https://doi.org/10.1016/S1350-4177\(01\)00122-5](https://doi.org/10.1016/S1350-4177(01)00122-5)
4. Jeong, J. H., & Kwon, Y. C. (2006). Effects of ultrasonic vibration on subcooled pool boiling critical heat flux. *Heat and mass transfer*, 42, 1155-1161. <https://doi.org/10.1007/s00231-005-0079-1>
5. Wang, G., Senocak, I., Shyy, W., Ikhohagi, T., & Cao, S. (2001). Dynamics of attached turbulent cavitating flows. *Progress in Aerospace sciences*, 37(6), 551-581. [https://doi.org/10.1016/S0376-0421\(01\)00014-8](https://doi.org/10.1016/S0376-0421(01)00014-8)
6. Barber, B. P., & Putterman, S. J. (1991). Observation of synchronous picosecond sonoluminescence. *Nature*, 352(6333), 318-320. <https://doi.org/10.1038/352318a0>
7. Mason, T. J. (1988). Theory. Applications and uses of ultrasound in chemistry. *Sonochemistry*.
8. Suslick, K. S. (1991). The sonochemical hot spot. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 89(4B_Supplement), 1885-1886. <https://doi.org/10.1121/1.2029381>
9. Misik, V., & Riesz, P. (1994). Free radical formation by ultrasound in organic liquids: a spin trapping and EPR study. *The Journal of Physical Chemistry*, 98(6), 1634-1640. <https://doi.org/10.1021/j100057a016>
10. Kumar, P. S., & Pandit, A. B. (1999). Modeling hydrodynamic cavitation. *Chemical engineering & technology: industrial chemistry-plant equipment-process engineering-*

biotechnology, 22(12), 1017-1027. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1521-4125\(199912\)22:12<1017::AID-CEAT1017>3.0.CO;2-L](https://doi.org/10.1002/(SICI)1521-4125(199912)22:12<1017::AID-CEAT1017>3.0.CO;2-L)

11. Chzhan, Yui, Li, Yumin & Tsz, Tszyan'bin (2011). Chislennoe modelirovanie gidravlicheskogo kavitatsionnogo ustroystva s diafragmoi, 27(3), 219-223. (in Chinese)

12. Badve, M. P., Alpar, T., Pandit, A. B., Gogate, P. R., & Csoka, L. (2015). Modeling the shear rate and pressure drop in a hydrodynamic cavitation reactor with experimental validation based on KI decomposition studies. *Ultrasonics sonochemistry*, 22, 272-277. <https://doi.org/10.1016/j.ultsonch.2014.05.017>

13. Makeev, A. N. Impul'snaya sistema teplosnabzheniya obshchestvennogo zdaniya: avtoref. dis. ... kand.tekhn. nauk. Penza, 2010. 19 s. (in Russian)

14. Levtshev, A. P., Kudashev, S. F., Makeev, A. N., & Lysyakov, A. I. (2014). Vliyanie impul'snogo rezhima techeniya teplonosatelya na koeffitsient teploperedachi v plastinchatom teploobmennike sistemy goryachego vodosnabzheniya. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*, (2), 89-89. (in Russian)

15. Levtshev, A. P., Makeev, A. N., Makeev, N. F., Narvatov, Ya. A., & Golyanin, A. A. (2015). Obzor i analiz osnovnykh konstruksii udarnykh klapanov dlya sozdaniya gidravlicheskogo udara. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*, (2-2), 188-188. (in Russian)

16. Aleksandrov, A. A., & Grigor'ev, B. A. (1999). Tablitsy teplofizicheskikh svoystv vody i vodyanogo para. Moscow. (in Russian)

Список литературы:

1. Gogate P. R., Pandit A. B. A review and assessment of hydrodynamic cavitation as a technology for the future // *Ultrasonics sonochemistry*. 2005. V. 12. №1-2. P. 21-27. <https://doi.org/10.1016/j.ultsonch.2004.03.007>

2. Hammitt F. G. Cavitation and multiphase flow phenomena. 1980.

3. Sivakumar M., Pandit A. B. Wastewater treatment: a novel energy efficient hydrodynamic cavitation technique // *Ultrasonics sonochemistry*. 2002. V. 9. №3. P. 123-131. [https://doi.org/10.1016/S1350-4177\(01\)00122-5](https://doi.org/10.1016/S1350-4177(01)00122-5)

4. Jeong J. H., Kwon Y. C. Effects of ultrasonic vibration on subcooled pool boiling critical heat flux // *Heat and mass transfer*. 2006. V. 42. P. 1155-1161. <https://doi.org/10.1007/s00231-005-0079-1>

5. Wang G., Senocak I., Shyy W., Ikohagi T., Cao S. Dynamics of attached turbulent cavitating flows // *Progress in Aerospace sciences*. 2001. V. 37. №6. P. 551-581. [https://doi.org/10.1016/S0376-0421\(01\)00014-8](https://doi.org/10.1016/S0376-0421(01)00014-8)

6. Barber B. P., Putterman S. J. Observation of synchronous picosecond sonoluminescence // *Nature*. 1991. V. 352. №6333. P. 318-320. <https://doi.org/10.1038/352318a0>

7. Mason T. J. Theory. Applications and uses of ultrasound in chemistry // *Sonochemistry*. 1988.

8. Suslick K. S. The sonochemical hot spot // *The Journal of the Acoustical Society of America*. 1991. V. 89. №4B_Supplement. P. 1885-1886. <https://doi.org/10.1121/1.2029381>

9. Misik V., Riesz P. Free radical formation by ultrasound in organic liquids: a spin trapping and EPR study // *The Journal of Physical Chemistry*. 1994. V. 98. №6. P. 1634-1640. <https://doi.org/10.1021/j100057a016>

10. Kumar P. S., Pandit A. B. Modeling hydrodynamic cavitation // *Chemical engineering & technology: industrial chemistry-plant equipment-process engineering-biotechnology*. 1999. V. 22. №12. P. 1017-1027. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1521-4125\(199912\)22:12<1017::AID-CEAT1017>3.0.CO;2-L](https://doi.org/10.1002/(SICI)1521-4125(199912)22:12<1017::AID-CEAT1017>3.0.CO;2-L)

11. 章昱, 李育敏, 计建炳. 孔板水力空化装置的数值模拟 // 化学反应工程与工艺. 2011. V. 27. №3. P. 219-223. (in Chinese)
12. Badve M. P., Alpar, T., Pandit A. B., Gogate P. R., Csoka L. Modeling the shear rate and pressure drop in a hydrodynamic cavitation reactor with experimental validation based on KI decomposition studies // Ultrasonics sonochemistry. 2015. V. 22. P. 272-277. <https://doi.org/10.1016/j.ultsonch.2014.05.017>
13. Makeev A. N. Импульсная система теплоснабжения общественного здания: автореф. дис. ... канд. техн. наук. Пенза, 2010. 19 с.
14. Левцев А. П., Кудашев С. Ф., Makeev A. N., Лысяков А. И. Влияние импульсного режима течения теплоносителя на коэффициент теплопередачи в пластинчатом теплообменнике системы горячего водоснабжения // Современные проблемы науки и образования. 2014. №2. С. 89-89.
15. Левцев А. П., Makeev A. N., Makeev N. Ф., Нарватов Я. А., Голянин А. А. Обзор и анализ основных конструкций ударных клапанов для создания гидравлического удара // Современные проблемы науки и образования. 2015. №2-2. С. 188-188.
16. Александров А. А., Григорьев Б. А. Таблицы теплофизических свойств воды и водяного пара. М.: Изд-во МЭИ, 1999. 158 с.

*Работа поступила
в редакцию 15.05.2024 г.*

*Принята к публикации
24.05.2024 г.*

Ссылка для цитирования:

Kireev N., Kudashev S., Zhang Qiang Modeling of the Organic Rankine Cycle Based on the Theory of Energy Chains // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №6. С. 405-421. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/43>

Cite as (APA):

Kireev, N., Kudashev, S., & Zhang Qiang (2024). Modeling of the Organic Rankine Cycle Based on the Theory of Energy Chains. *Bulletin of Science and Practice*, 10(6), 405-421. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/43>

UDC 621.039:620.9

https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/44

ENERGY CIRCUIT OF 1.3 MW WITH BRAYTON CYCLE

©Zhang Rongrong, ORCID: 0009-0009-1069-4046, Jiangsu University of Science and Technology, Ogarev Mordovia State University, Zhenjiang, China, Saransk, Russia, 15110407075@163.com

©Bazhanov A., Ogarev Mordovia State University, Saransk, Russia

ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ СХЕМА 1,3 МВт С ЦИКЛОМ БРАЙТОНА

©Чжан Жунжун, ORCID: 0009-0009-1069-4046, Цзянсуский университет науки и технологии, Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева, Чжэньцзян, Китай, Саранск, Россия, 15110407075@163.com

©Базанов А. Г., Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева, г. Саранск, Россия

Abstract. In this paper, a constructive scheme of the experimental device is proposed, and the principle of its operation is described in detail. The power circuit of the device has been drawn up. Complex impedance, frequency function, amplitude frequency characteristic and phase-frequency characteristic are obtained by mathematical transformation of the power circuit. The frequency response of the circuit is constructed. As a result of the calculations, we will obtain the amplitude frequency response and the phase frequency response. Using the found values of the characteristics, we will build graphs and draw conclusions about how the characteristics depend on the change in parameters and why the graph lines of the graphs are exactly the way they are.

Аннотация. Предложена конструктивная схема экспериментального устройства и подробно описан принцип его работы. Составлена силовая схема устройства. Путем математического преобразования силовой цепи получены комплексный импеданс, частотная функция, амплитудно-частотная характеристика и фазо-частотная характеристика. Построена частотная характеристика цепи. В результате расчетов получим амплитудно-частотную характеристику и фазо-частотную характеристику. По найденным значениям характеристик построим графики и сделаем выводы о том, как зависят характеристики от изменения параметров и почему линии графиков именно такие, какие они есть.

Keywords: hydraulics, heat exchanger, heat flow.

Ключевые слова: гидравлика, теплообменник, тепловой поток.

In recent years, with the growth of the national economy, the continuous deterioration of the world's environmental problems and the enhancement of people's awareness of environmental protection, clean and efficient energy use technology has been developed at a high speed. With the efficiency of traditional thermal power generation approaching the technical limit, the research hotspot towards the use of new power cycle system to gradually replace the existing traditional thermal power technology. The Brayton cycle is one of the current research topics in the field of thermal engineering, with high development prospects, and its potential applications are vast, including energy, environmental protection and military fields, so it has an important research significance. The Brayton cycle with different circulating masses has been studied and applied in a

large number of applications [1-8]. At present, the more widely used ones are air Brayton cycle, nitrogen Brayton cycle and supercritical carbon dioxide (S-CO₂) Brayton cycle.

The operating principle of the gas turbine is largely based on the Brayton cycle. The original Brayton engines used piston compressors and piston expanders, but more modern gas turbine engines and blown jet engines also follow the Brayton cycle. Although the cycle usually operates as an open system (and indeed must if internal combustion is used), for the purposes of thermodynamic analysis it is usually assumed that the exhaust gases are reused in the intake air, and therefore the Brayton cycle, which is analysed as a closed system, consists of four processes: 1) the process of medium entropy compression (or adiabatic compression) in the compressor. 2) the process of constant pressure heating in the combustion chamber. 3) the process of medium entropy expansion (or adiabatic expansion) in the turbine. (or adiabatic expansion) process. 4) Constant pressure exothermic process in the atmosphere.

The working process of gas turbine: the compressor (i.e.compressor) continuously inhales air from the atmosphere and compresses it; the compressed air enters the combustion chamber, mixes with the injected fuel and burns to become high temperature gas; then it flows into the gas turbine and expands to do work to push the turbine impeller to rotate with the compressor impeller; the work capacity of the high temperature gas is significantly increased after heating, thus the gas turbine drives the compressor at the At the same time, there is still surplus work as the output mechanical work of the gas turbine [9-10].

The operating principle of conventional coal power steam turbine is mainly based on the Rankine cycle, an ideal cyclic process using water vapour as the work material, which mainly consists of isentropic compression, isobaric heating, isentropic expansion, and an isobaric condensation process used in the power cycle of a steam plant. The steam turbine operates in a process in which the steam generated from the boiler flows into the steam turbine, expands in the steam turbine to do work, and pushes the turbine to rotate to output mechanical work [11].

The gas turbine combusts and produces work in one unit, and its maximum output depends on the design of the unit system itself (stereotyped products and conventional configurations) and the boundary conditions external to the unit at the time of operation (the main influencing factors are the ambient atmospheric pressure, gas turbine inlet temperature, inlet humidity and fuel characteristics). Unlike conventional coal power turbine units, the gas turbine output is limited by the maximum output of the gas turbine itself, and the power available from the gas turbine will gradually decrease as the unit ages (its power supply capability is also variable with ambient temperature and fuel fluctuations). Conventional coal power units are sized according to the BMCR (Boiler Maximum Continuous Operation) operating condition due to the boiler selection stage of the main engine of the power station, which corresponds to the VWO (Valve Fully Open) operating condition of the steam turbine. The turbine VWO condition is based on the TMC (turbine maximum continuous operation) condition of the turbine, which should take into account the appropriate margin (mainly the aging of the unit). Conventional coal power units are guaranteed to have stable maximum output and power supply capacity throughout their design life (their power supply capacity is also guaranteed during ambient temperature and fuel fluctuations).

Unit Description for Simulation

The experimental setup works as follows. The hot water or steam produced by the boilers 1 and 2 reaches the hydraulic accumulator 7 through the damping valve 6, the pipe, the check valve 4 and the pump 5. When the damping valve 6 is closed at a certain moment, a wave of reverse motion is produced, which enters the hydraulic accumulator along the line of the boiler 2, the boiler 1, the pipe 3, the check valve 4 and the pump 5, and at the same time, the pressure in the hydraulic accumulator is increased, and the kinetic energy is converted into potential energy.

After injecting coolant into the circuit, pump 5 turns on. When the set flow rate is reached (more than 1 m/s), the impact valve 6 closes. With the rapid closing of the shock valve 6, the kinetic energy of the water is converted into potential energy and the pressure in front of the shock valve 6 increases (point a). Next, the pressure-increasing wave will flow in the opposite direction from point a to point B. The wave will then flow through boiler 1 and boiler 2, and it will then flow in the opposite direction. It will increase heat transfer through Boiler 1 and Boiler 2.

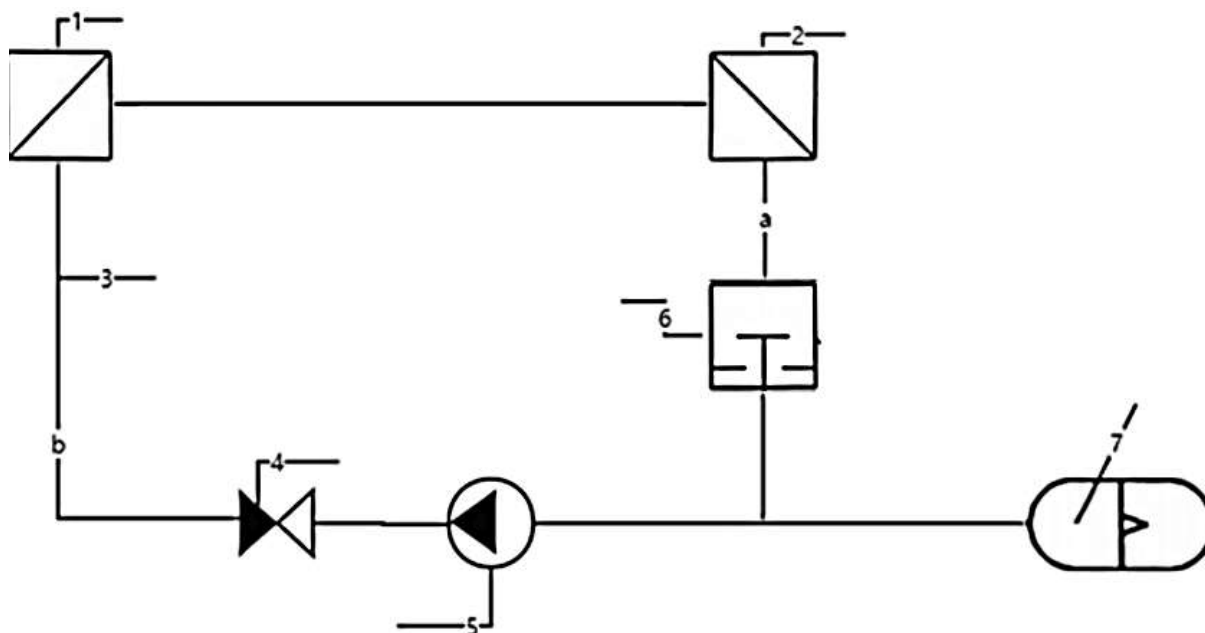


Figure 1. An experimental installation: 1 - boiler; 2 - boiler; 3 - pipeline; 4 - check valve; 5 - pump; 6 - shock value; 7 - hydraulic accumulators

In the course of the study, for a better understanding of the scheme, it was decided to study 2 characteristics of hydraulic and thermal, in order to better understand the nature of the forces arising and to more accurately determine the required parameters on the obtained model. In the first power circuit the hydraulic characteristics at the moment of closing of the shock valve is considered. This circuit contains 3 elements.

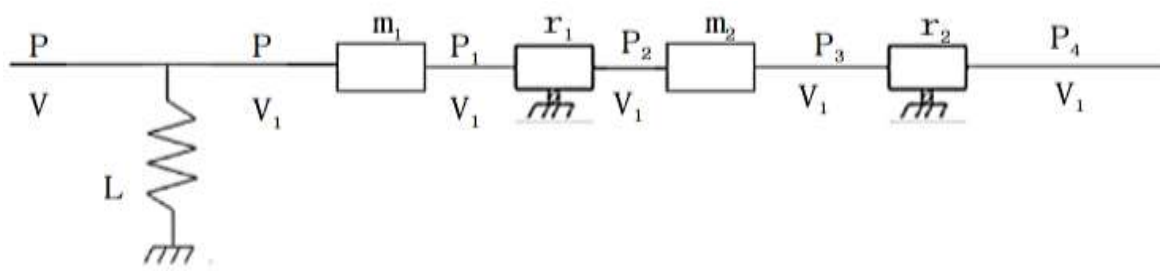


Figure 2. Hydraulic circuit

The circuit link equations:

$$\begin{cases} P = m_1 \dot{V}_1 + r_1 V_1^2 + m_2 V_1 + r_2 V_1^2 + P_4 \\ V = l_1 P + V \end{cases} \quad (1)$$

Black box:



Figure 3. black box for hydraulic energy circuit

Equations for P_3, P_2, P_1, P_4 :

$$P_4 = P_{40} + \bar{P}_4 \quad (2)$$

$$P_3 = r_2 V_1^2 + \bar{P}_4 \quad (3)$$

$$P_1 = r_1 V_1^2 + P_2 \quad (4)$$

$$P_2 = m_2 \dot{V}_1 + P_3 \quad (5)$$

Equations for V_1 :

$$V_I = V_{10} + \bar{V}_1 \quad (6)$$

$$V_1^2 \approx V_{10}^2 + 2V_{10}\bar{V}_1 \quad (7)$$

$$\dot{V}_1 = \dot{\bar{V}}_1 \quad (8)$$

Equation for P:

$$P = (r_1 + r_2)V_{10}^2 + 2(r_1 + r_2)V_{10}\bar{V}_1 + (m_1 + m_2)\dot{\bar{V}}_1 + P_{40} + \bar{P}_4 \quad (9)$$

Equation for \dot{P} :

$$\dot{P} = 2(r_1 + r_2)V_{10}\dot{\bar{V}}_1 + (m_1 + m_2)\ddot{\bar{V}}_1 + \dot{\bar{P}}_4 \quad (10)$$

Equation for V:

$$V = l_1 \dot{P} + V1 = l_1(m_1 + m_2)\ddot{\bar{V}}_1 + 2l_1(r_1 + r_2)V_{10}\dot{\bar{V}}_1 + \bar{V}_1 + V_{10} + l_1\dot{\bar{P}}_4 \quad (11)$$

Equation for images:

$$(a_1 s^2 + a_2 s + a_3)V_1(s) = -(bs)P_4(s) \quad (12)$$

Complex resistance Z(s):

$$Z(s) = \frac{a_1 s^2 + a_2 s + a_3}{-bs} \quad (13)$$

Coefficients:

$$a_1 = l_1(m_1 + m_2) \quad (14)$$

$$a_2 = 2l_1(r_1 + r_2)V_{10} \quad (15)$$

$$a_3 = 1 \quad (16)$$

$$a_4 = 2r_1V_{30} \tag{17}$$

$$b = l_1 \tag{18}$$

Frequency function of the circuit:

$$s \rightarrow j\Omega, j^2 = -1 \tag{19}$$

$$Z(j\Omega) = \frac{-a_1\Omega^2 + a_2j\Omega + a_3}{-bj\Omega} = \frac{(-a_1\Omega^2 + a_2j\Omega + a_3)bj\Omega}{-bj\Omega \times bj\Omega} \tag{20}$$

$$= \frac{-a_1bj\Omega^3 - a_2b\Omega^2 + a_3bj\Omega}{b^2\Omega^2}$$

We derive the real part of the complex resistance:

$$\text{Re}(j\Omega) = \frac{-a_2b\Omega^2}{b^2\Omega^2} \tag{21}$$

We derive the imaginary part of the complex resistance:

$$\text{Im}(j\Omega) = \frac{-a_1b\Omega^3 + a_3b\Omega}{b^2\Omega^2} j \tag{22}$$

We obtain the amplitude-frequency function of the energy circuit:

$A(j\Omega) = \sqrt{\text{Re}^2(j\Omega) - \text{Im}^2(j\Omega)}$	(23)
---	------

Get the phase-frequency function of the energy circuit:

$\varphi(j\Omega) = -\text{arctg} \frac{\text{Im}(j\Omega)}{\text{Re}(j\Omega)}$	(24)
--	------

Heat transfer energy circuit

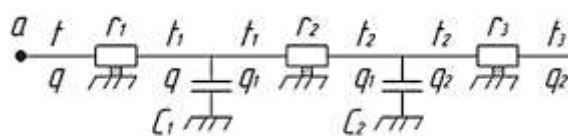


Figure 4. Heat transfer energy circuit

The circuit link equations:

$$\begin{cases} t = r_1q + r_2q_1 + r_3q_2 + t_3 \\ q = c_1\dot{t}_1 + c_2\dot{t}_2 + q_2 \end{cases} \tag{25}$$

Black box:



Figure 5. Black box for heat transfer

Equations for t_3, t_2, t_1 :

$$t_3 = t_{30} + \bar{t}_3 \quad (26)$$

$$t_2 = r_3 q_2 + t_3 \quad (27)$$

$$t_1 = r_2 q_1 + t_2 \quad (28)$$

Equations for q_2, q_1 :

$$q_2 = q_{20} + \bar{q}_2 \quad (29)$$

$$q_1 = c_2 \dot{t}_2 + q_2 \quad (30)$$

Equations for t_2 :

$$t_2 = r_3 q_{20} + r_3 \bar{q}_2 + t_{30} + \bar{t}_3 \quad (31)$$

Equations for \dot{t}_2 :

$$\dot{t}_2 = r_3 \dot{\bar{q}}_2 + \dot{\bar{t}}_3 \quad (32)$$

Equations for q :

$$q = c_1 \dot{t}_1 + c_2 \dot{t}_2 + q_2 = c_1 r_2 \dot{q}_1 + c_1 \dot{t}_2 + c_1 r_3 \dot{q}_2 + c_1 \dot{t}_3 + q_{20} + \bar{q}_2 \quad (33)$$

Equations for t :

$$\begin{aligned} t &= r_1 q + r_2 q_1 + r_3 q_2 + t_3 \quad (34) \\ &= r_1 r_2 r_3 c_1 c_2 \ddot{\bar{q}}_2 + (r_1 r_2 c_1 + r_1 r_3 c_1 + r_1 r_3 c_2 + r_2 r_3 c_2) \dot{\bar{q}}_2 + (r_1 + r_2 + r_3) \bar{q}_2 \\ &\quad + (r_1 r_2 c_1 c_2) \ddot{\bar{t}}_3 + (r_1 c_1 + r_1 c_2 + r_2 c_2) \dot{\bar{t}}_3 + \bar{t}_3 + r_1 q_{20} + r_2 q_{20} + r_3 q_{20} + t_{30} \end{aligned}$$

Equation for images:

$$(b_1 s^2 + b_2 s + b_3) Q_2(s) = -(a_1 s^2 + a_2 s + a_3) T_3(s) \quad (35)$$

Complex resistance $Z(s)$:

$$Z(s) = \frac{(b_1 s^2 + b_2 s + b_3)}{-(a_1 s^2 + a_2 s + a_3)} \quad (36)$$

Coefficients:

$$a_1 = r_1 r_2 c_1 c_2 \quad (37)$$

$$a_2 = r_1 c_1 + r_2 c_2 + r_2 c_2 \quad (38)$$

$$a_3 = 1 \quad (39)$$

$$b_1 = r_1 r_2 r_3 c_1 c_2 \quad (40)$$

$$b_2 = r_1 r_2 c_1 + r_1 r_3 c_1 + r_1 r_3 c_2 + r_2 r_3 c_2 \quad (41)$$

$$b_3 = r_1 + r_2 + r_3 \quad (42)$$

Frequency function of the circuit:

$$s \rightarrow j\Omega, j^2 = -1 \quad (43)$$

$$Z(j\Omega) = \frac{b_1\Omega^2 - b_2j\Omega - b_3}{-a_1\Omega^2 + a_2j\Omega + a_3} = \quad (44)$$

$$\frac{(-a_1b_1\Omega^4 + (a_1b_2 - a_2b_1)j\Omega^3 + (a_1b_3 + a_3b_1 - a_2b_2)\Omega^2 + (a_2b_3 - a_3b_2)j\Omega - a_3b_3)}{(-a_1\Omega^2 + a_2j\Omega + a_3)(-a_1\Omega^2 - a_2j\Omega + a_3)}$$

We derive the real part of the complex resistance:

$$\text{Re}(j\Omega) = \frac{-a_1b_1\Omega^4 + (a_1b_3 + a_3b_1 - a_2b_2)\Omega^2}{(-a_1\Omega^2 + a_2j\Omega + a_3)(-a_1\Omega^2 - a_2j\Omega + a_3)} \quad (45)$$

We derive the imaginary part of the complex resistance:

$$\text{Im}(j\Omega) = \frac{(a_1b_2 - a_2b_1)j\Omega^3 + (a_2b_3 - a_3b_2)j\Omega}{(-a_1\Omega^2 + a_2j\Omega + a_3)(-a_1\Omega^2 - a_2j\Omega + a_3)} \quad (46)$$

We obtain the amplitude-frequency function of the energy circuit:

$$A(j\Omega) = \sqrt{\text{Re}^2(j\Omega) + \text{Im}^2(j\Omega)} \quad (47)$$

Get the phase-frequency function of the energy circuit:

$$\varphi(j\Omega) = -\text{arctg} \frac{\text{Im}(j\Omega)}{\text{Re}(j\Omega)} \quad (48)$$

Results and discussion

The known conditions:

Table 1

CIRCUIT PARAMETERS

m_1, kg	m_2, kg	$r_1, N / m \cdot s$	$r_2, N/m \cdot s$	$l_1, lit \cdot s / kPa$	$V_{10}, lit/s$	n_0, w	P_0, kPa	$V_0, lit/s$
25	37.5	1080	1080	0,00022	0,15	50	300	0,167
50	75	200	200	0,0004	0,45	250	500	0,5
75	112.5	169.31	169.31	0,000367	0,579	450	700	0,643

Dependency graphs are plotted based on the input values. For the best perception of graphs values are taken only those that affect the dependence. The values obtained for the first stage of the energy circuit are shown in Table 2.

Table 2

RECEIVED INFORMATION FOR HYDRAULIC

Ω	$A_1(j\Omega)$	$\varphi_1(j\Omega)$	$A_2(j\Omega)$	$\varphi_2(j\Omega)$	$A_3(j\Omega)$	$\varphi_3(j\Omega)$
1	4487.695	81.69	2402.13	81.38	2561.34	81.19
2	2223.296	73.04	1062.83	70.20	1059.75	68.27
3	1465.01	63.72	582.81	51.85	521.78	41.24

Ω	$A_1(j\Omega)$	$\varphi_1(j\Omega)$	$A_2(j\Omega)$	$\varphi_2(j\Omega)$	$A_3(j\Omega)$	$\varphi_3(j\Omega)$
4	1089.898	53.48	381.08	19.15	398.57	-10.12
5	875.66	42.20	381.08	-19.15	555.57	-45.07
6	721.38	30.08	490.62	-42.797	777.61	-57.56
7	680.57	17.62	630.697	-55.20	1003.39	-66.98
8	651.71	5.55	776.05	-62.36	1224.03	-71.30
9	651.59	-5.45	920.521	-66.98	1439.13	-74.18
10	671.697	-15.05	1062.83	-70.20	1649.56	-76.24

Based on the results of the calculation, the graphs of the amplitude frequency response and phase-frequency response are constructed. Further in these graphs are under construction.

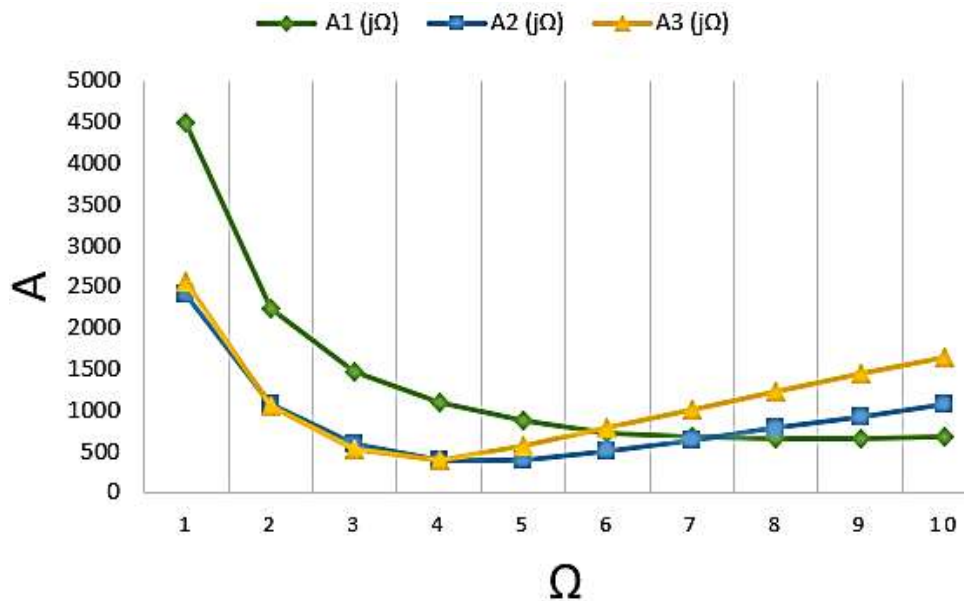


Figure 6. Amplitude frequency response

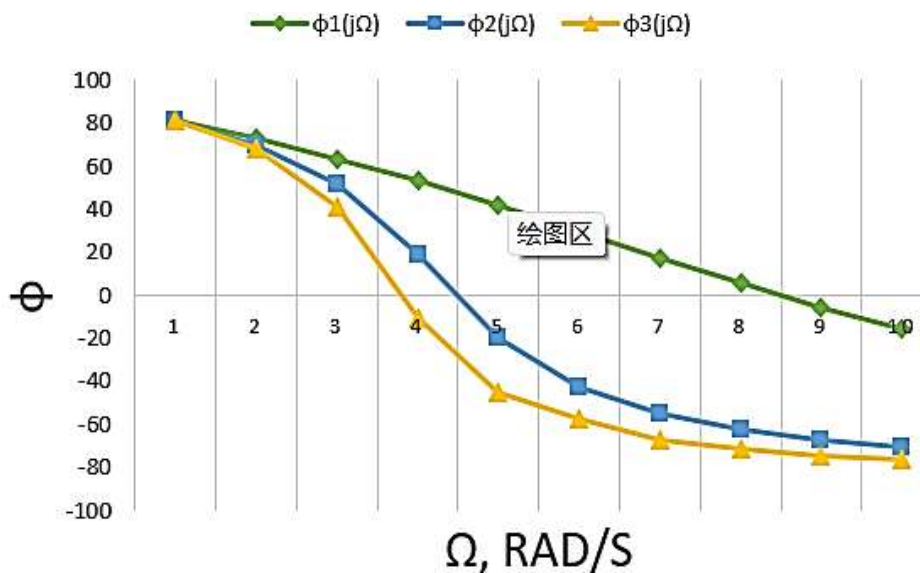


Figure 7. Phase frequency response

For power circuits of the heat transfer calculations are conducted similarly and are written in Table 4. A graphical view is presented in Figure 8, 9.

Table 3

RECEIVED INFORMATION FOR HEAT TRANSFER

n_o, kW	$r_1, \frac{^{\circ}C^2}{W}$	$r_2, \frac{^{\circ}C^2}{W}$	$r_3, \frac{^{\circ}C^2}{W}$	F/m	δ/m	F/m	$c_2, W/^{\circ}C^2$	$t_0, ^{\circ}C$
1300	8.33	0.002174	0.417	2	0.002	0,00144	0,00144	600
2300	5.55	0.002174	0.278	3	0.003	0,00188	0,00188	700
3300	4.167	0.002174	0.208	4	0.004	0,0020625	0,0020625	800

Table 4

VALUE AMPLITUDE FREQUENCY RESPONSE FOR ENERGY CIRCUIT

Ω	$A_1(j\Omega)$	$\varphi_1(j\Omega)$	$A_2(j\Omega)$	$\varphi_2(j\Omega)$	$A_3(j\Omega)$	$\varphi_3(j\Omega)$
1	8.746	1.31	5.83	1.18	4.37	0.94
2	8.739	2.62	5.82	2.263	4.36	1.88
3	8.72	3.945	5.81	3.40	4.355	2.76
4	8.70	5.14	5.80	4.50	4.344	3.70
5	8.68	6.35	5.78	5.56	4.324	4.64
6	8.655	7.57	5.76	6.58	4.31	5.59
7	8.62	8.675	5.73	7.62	4.288	6.56
8	8.57	9.74	5.69	8.59	4.256	7.426
9	8.53	10.81	5.657	9.46	4.226	8.44
10	8.47	11.78	5.60	10.27	4.20	9.33

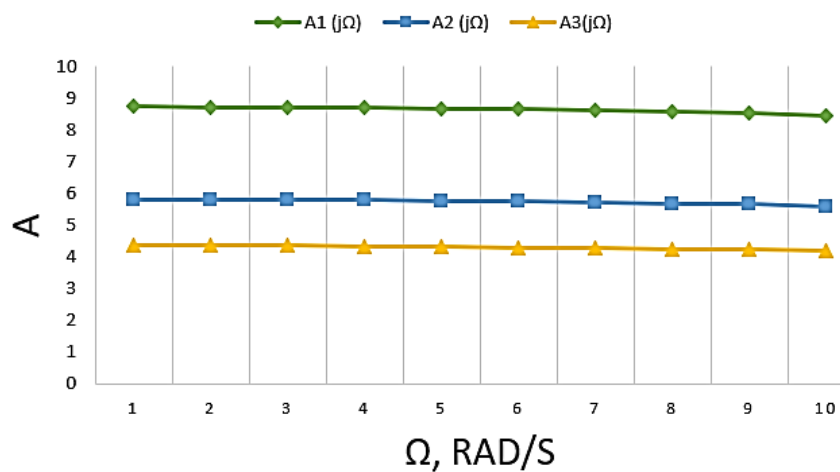


Figure 8. Amplitude frequency response

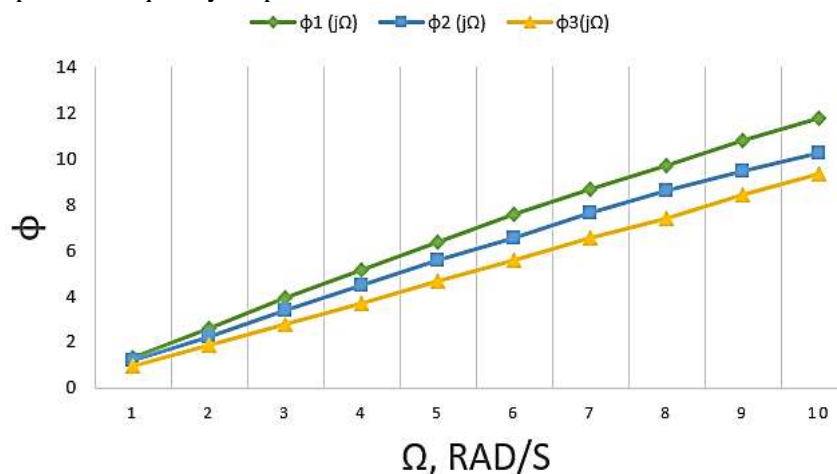


Figure 9. Phase frequency response

Conclusions

A constructive scheme of the experimental device is proposed and the principle of its operation is described in detail. The power circuit of the device is drawn up, each link is explained. Complex impedance, frequency function, amplitude-frequency characteristic and phase-frequency characteristic are obtained by mathematical transformation of the power circuit. The frequency response of the circuit is constructed. The description of the experimental setup is completed, energy circuits for hydraulics and heat transfer are compiled. Energy circuits for heat transfer take into account such parameters as the mass flow rate of the medium, temperature, thermal resistance, thermal power. It was found that as the frequency increases, the frequency response of the hydraulic circuit first decreases and then slowly increases and the amplitude decreases. It is found that the frequency response of the hydraulic circuit decreases with the increase of frequency, producing a uniform pulsation.

According to the resulting graphs, one can trace the relationship between two different properties. It can be seen from the graph that for a particular r value, we reach the frequency maximum faster.

References:

1. Forsberg, C. (2007). An air-Brayton nuclear-hydrogen combined-cycle peak-and base-load electric plant. In *ASME International Mechanical Engineering Congress and Exposition* (Vol. 43009, pp. 561-567). <https://doi.org/10.1115/IMECE2007-43907>
2. Forsberg, C., & Peterson, P. F. (2016). Basis for fluoride salt-cooled high-temperature reactors with nuclear air-brayton combined cycles and firebrick resistance-heated energy storage. *Nuclear Technology*, 196(1), 13-33. <https://doi.org/10.13182/NT16-28>
3. Cho, J., Shin, H., Cho, J., Baik, Y. J., Choi, B., Roh, C., ... & Huh, J. (2018, June). Design, flow simulation, and performance test for a partial-admission axial turbine under supercritical CO₂ condition. In *Turbo Expo: Power for Land, Sea, and Air* (Vol. 51180, p. V009T38A019). American Society of Mechanical Engineers. <https://doi.org/10.1115/GT2018-76508>
4. Crespi, F., Gavagnin, G., Sánchez, D., & Martínez, G. S. (2017). Supercritical carbon dioxide cycles for power generation: A review. *Applied energy*, 195, 152-183. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2017.02.048>
5. Dostal, V., Hejzlar, P., & Driscoll, M. J. (2006). High-performance supercritical carbon dioxide cycle for next-generation nuclear reactors. *Nuclear technology*, 154(3), 265-282. <https://doi.org/10.13182/NT154-265>
6. Tournier, J. M. P., & El-Genk, M. S. (2008). Properties of noble gases and binary mixtures for closed Brayton Cycle applications. *Energy Conversion and Management*, 49(3), 469-492. <https://doi.org/10.1016/j.enconman.2007.06.050>
7. Ahn, Y., Bae, S. J., Kim, M., Cho, S. K., Baik, S., Lee, J. I., & Cha, J. E. (2015). Review of supercritical CO₂ power cycle technology and current status of research and development. *Nuclear engineering and technology*, 47(6), 647-661. <https://doi.org/10.1016/j.net.2015.06.009>
8. Muto, Y., Ishiyama, S., Kato, Y., Ishizuka, T., & Aritomi, M. (2010). Application of supercritical CO₂ gas turbine for the fossil fired thermal plant. *Journal of Energy and Power Engineering*, 4(9).
9. Yu, Lanlan (2016). Issledovaniya po optimizatsii proizvoditel'nosti gazovoi turbiny kombinirovannogo tsikla pri chastichnoi nagruzke, 45(4), 275-278.
10. Syui, Tsyau, Sun', Bo, Tsz, Tszintzin, Tszo, Detsyuan' & Khe, Lei (2013). *Metod optimizatsii gazoturbinnoi teplovoi turbin*, 42(4), 229-235. (in Chinese).

11. Syui, Tsyau, Sun', Bo, Tsz, Tszintzin, Tszo, Detsyuan' & Khe, Lei (2013). Metody optimizatsii dlya povysheniya proizvoditel'nosti gazoturbinykh teplovykh turbin, 42(4), 229-235. (in Chinese).

Список литературы:

1. Forsberg C. An air-Brayton nuclear-hydrogen combined-cycle peak-and base-load electric plant // ASME International Mechanical Engineering Congress and Exposition. 2007. V. 43009. P. 561-567. <https://doi.org/10.1115/IMECE2007-43907>
2. Forsberg C., Peterson P. F. Basis for fluoride salt-cooled high-temperature reactors with nuclear air-brayton combined cycles and firebrick resistance-heated energy storage // Nuclear Technology. 2016. V. 196. №1. P. 13-33. <https://doi.org/10.13182/NT16-28>
3. Cho J., Shin H., Cho J., Baik Y. J., Choi B., Roh C., Huh, J. Design, flow simulation, and performance test for a partial-admission axial turbine under supercritical CO2 condition // Turbo Expo: Power for Land, Sea, and Air. American Society of Mechanical Engineers, 2018. V. 51180. P. V009T38A019. <https://doi.org/10.1115/GT2018-76508>
4. Crespi F., Gavagnin G., Sánchez D., Martínez G. S. Supercritical carbon dioxide cycles for power generation: A review // Applied energy. 2017. V. 195. P. 152-183. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2017.02.048>
5. Dostal V., Hejzlar P., Driscoll M. J. High-performance supercritical carbon dioxide cycle for next-generation nuclear reactors // Nuclear technology. 2006. V. 154. №3. P. 265-282. <https://doi.org/10.13182/NT154-265>
6. Tournier J. M. P., El-Genk M. S. Properties of noble gases and binary mixtures for closed Brayton Cycle applications // Energy Conversion and Management. 2008. V. 49. №3. P. 469-492. <https://doi.org/10.1016/j.enconman.2007.06.050>
7. Ahn Y., Bae S. J., Kim M., Cho S. K., Baik S., Lee J. I., Cha J. E. Review of supercritical CO2 power cycle technology and current status of research and development // Nuclear engineering and technology. 2015. V. 47. №6. P. 647-661. <https://doi.org/10.1016/j.net.2015.06.009>
8. Muto Y., Ishiyama S., Kato Y., Ishizuka T., Aritomi M. Application of supercritical CO2 gas turbine for the fossil fired thermal plant // Journal of Energy and Power Engineering. 2010. V. 4. №9.
9. 于兰兰. 燃气轮机联合循环部分负荷下性能优化研究 // 热力透平. 2016. V. 45. №4. P. 275-278.
10. 徐强, 孙博, 计京津, 左德权, & 何磊. 提高燃气轮机联合循环电站性能优化方法 // 热力透平. 2013. V. 42. №4. P. 229-235.
11. 徐强, 孙博, 计京津, 左德权, & 何磊. 提高燃气轮机联合循环电站性能优化方法 // 热力透平. 2013. V. 42. №4. P. 229-235.

*Работа поступила
в редакцию 27.04.2024 г.*

*Принята к публикации
04.05.2024 г.*

Ссылка для цитирования:

Zhang Rongrong, Bazhanov A. Energy Circuit of 1.3 MW with Brayton Cycle // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №6. С. 422-432. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/44>

Cite as (APA):

Zhang, Rongrong, & Bazhanov, A. (2024). Energy Circuit of 1.3 MW with Brayton Cycle. *Bulletin of Science and Practice*, 10(6), 422-432. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/44>



UDC 628.81:631

https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/45

DEVELOPMENT OF A PROTOTYPE NON-VOLATILE HEATING CIRCUIT WITH PULSATING MODE

©Zhang Siyu, ORCID: 0009-0005-5191-320X, Jiangsu University of Science and Technology, Ogarev Mordovia State University, Zhenjiang, China, Saransk, Russia, 2579022079@qq.com

©Mindrov K., ORCID: 0000-0002-6779-1447, SPIN-code: 1431-9505, Ph.D., Ogarev Mordovia State University, Saransk, Russia, mindrovka@mail.ru

©Kuznetsov A., ORCID: 0009-0006-5358-7281, Ogarev Mordovia State University, Saransk, Russia, mrsu_ime_tes@mail.ru

РАЗРАБОТКА ПРОТОТИПА ЭНЕРГОНЕЗАВИСИМЫХ КОНТУРОВ ОТОПЛЕНИЯ С ПУЛЬСИРУЮЩИМ РЕЖИМОМ

©Чжан Сьюй, ORCID: 0009-0005-5191-320X, Цзянсуский университет науки и технологий, Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П.

Огарева, г. Чжэньцзян, Китай, г. Саранск, Россия, 2579022079@qq.com

©Миндров К. А., ORCID: 0000-0002-6779-1447, SPIN-код: 1431-9505, канд. техн. наук, Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева, г. Саранск, Россия, mindrovka@mail.ru

©Кузнецов А. А., ORCID: 0009-0006-5358-7281, SPIN-код: 2256-4743, Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева, г. Саранск, Россия, mrsu_ime_tes@mail.ru

Abstract. The emergence of global energy crisis makes energy saving technology become the key technology of sustainable development. Enhanced heat transfer technology can improve the efficiency of various heat transfer equipment and reduce the weight and volume, which plays a vital role in energy saving and sustainable economic development. In recent years, based on theoretical and experimental research, Chinese researchers and technicians have developed many new technologies to strengthen heat transfer, such as cross-scaled elliptic tube, discontinuous double-inclined inner rib tube, spiral groove tube, spiral groove tube, inner fin tube, twisted elliptic tube and so on. Among them, the pulsating heat transfer technology is an efficient and energy-saving means that can significantly strengthen the convective transport operation and improve the heat transfer effect. Through fluid pulsation or the vibration of the heat transfer pipe, the technology can remove the dirt deposited on the heat exchange surface, reduce the thermal resistance of the dirt, and improve the performance and life of the heat exchanger. It is widely used in the cooling of electronic components, automobile turbines, and the utilization of atomic energy in Marine environment. Firstly, the construction scheme of the experimental device is proposed, and the working principle of the experimental device is described in detail. The complex impedance, frequency function, amplitude-frequency characteristic and phase-frequency characteristic are obtained by mathematical transformation of power supply circuit. Finally, the frequency response of the circuit is constructed.

Аннотация. С появлением мирового энергетического кризиса энергосберегающие технологии стали ключевыми для устойчивого развития. Усиление теплопередачи играет ключевую роль в сокращении энергопотребления и устойчивом экономическом развитии, поскольку оно может повысить эффективность различных тепловых устройств и уменьшить их вес и объем. В последние годы на основе теоретических и экспериментальных

исследований в Китае было разработано много новых и укрепляющих технологий в области изменения климата, таких как скрещивающиеся эллиптические трубы, непоследовательные двусторчатые межреберные трубки, спиральные трубки, спиральные борозды, спиральные трубки и кривые эллиптические трубы. В частности, технология пульсирующего переноса тепла является эффективным средством экономии энергии, которое значительно усиливает эффективность работы конвекторов и повышает тепловые эффекты, очищает термальные массы от загрязнений через пульсацию или вибрации в трубках, снижает тепловое сопротивление на теплообменных поверхностях, повышает производительность и работоспособность теплообменников. Широко применяются в таких областях, как охлаждение электронных компонентов, автомобильные турбины, использование атомной энергии в морской среде. Были предложены планы по созданию экспериментального устройства и детальное описание того, как оно работает. Математическое преобразование электрических схем дает сложные импедансы, частотные функции, частотные характеристики амплитуды и фазовые частотные характеристики. Был построен частотный ответ цепи.

Keywords: hydraulic, heat exchanger, heat transfer.

Ключевые слова: гидравлика, теплообменник, теплообмен.

The increasing global energy demand is a problem that people have been paying attention to, people's demand for energy is increasingly urgent, and improving energy efficiency has become a hot topic in this century. Studies have shown that pulsating flow has an important impact on heat transfer, and it has been concluded in most literatures that turbulent pulsation can enhance heat transfer effect to varying degrees [1-3]. Pulsation heat transfer is a comprehensive heat transfer process, and the best heat transfer performance can be achieved only when the thermal resistance of each part is reasonably coordinated. Pulsed heat transfer is a special fluid pulsation enhanced heat transfer technology [4], which is a typical representative of non-fixed process related to flow and heat transfer technology [5-7]. How to improve heat flux by pulsating flow technology has become the most concerned issue today. Therefore, it is necessary to design a device with warm substrate which can be used to increase the pulsating pressure and enhance the heat exchange efficiency of the pulsating flow, to achieve the purpose of improving the heat exchange efficiency. Pulsating heat transfer mode saves equipment operation and maintenance costs, improves economic benefits, and has high engineering value and wide application prospects in the field of waste heat recovery and central heating [8].

This study puts forward reasonable suggestions for the design of heating pipeline, describes the working principle of the experimental device in detail, and draws a simplified power circuit diagram, which has guiding significance for the fine adjustment of hydraulic energy circuit and heating energy circuit.

Materials and Methods

Based on the above review and analysis, the circuit scheme of the experimental device with heat carrier pulse supply mode is developed. This solution is shown in Figure 1. The laboratory unit is designed to perform hydraulic and thermal tests of hot springs at frequencies up to 5Hz and heat carrier flows up to 360 L/min.

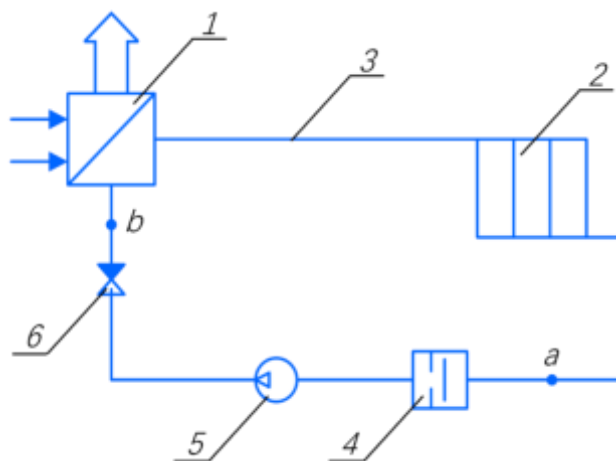


Figure 1. Laboratory circuit with a warm baseboard in pulse mode: 1 – boiler; 2 – heating device; 3 – pipeline; 4 – shock valve; 5 – pump; 6 – check valve

The experimental setup works as follows. The hot water or steam generated in the boiler 1 reaches the heat devices 2 through the pipeline 3, and hot water or steam continues through the shock valve 4 and the pump 5 and the check valve 6 return to the boiler 1 again.

When drawing up the chain, we begin to move from point a to point b. 1 – pipelines; r_1 , r_2 – valves; m – boiler. The installation site works as follows. When the shock valve is abruptly closed, the kinetic energy of the flow turns into potential (pressure increase). A wave of increased pressure goes along the chain: the heat device 2. A wave of increased pressure in the heat device 2 increases its heat transfer. Then it enters the boiler 1.

During the study, for a better understanding of the scheme, it was decided to study 2 characteristics of hydraulic and thermal, to better understand the nature of the forces arising and to determine the required parameters more accurately on the obtained model.

The temperature range for a warm baseboard is 40-80 degrees Celsius. The temperature range for a warm baseboard is 40-80 degrees Celsius. Set the heat flow temperature to 80°C, the parameters are automatically recorded during the test. See Table 1-4.

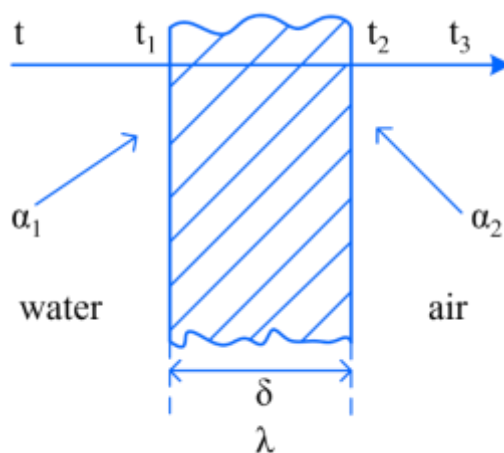


Figure 2. Part of the heat transfer plant: t - The temperature of hot water; t_1 , t_2 - Wall temperature; t_3 - The temperature of the air; α_1 - Convective heat transfer coefficient of water and left wall; α_2 - Convective heat transfer coefficient of air and right wall; δ - The thickness of the wall surface; λ - Thermal conductivity of the wall

When the hot water flows, the convective heat transfer coefficient between the water and the left wall is h_1 , and the temperature of t is greater than t_1 , so the wall absorbs the heat brought by the hot water, and the wall temperature rises. When the temperature rises to t_1 , the surface temperature of the left wall is stable. The thickness of the wall is λ , and the heat is transmitted from the left wall to the right wall by means of heat conduction. When the temperature rises to t_2 , the surface temperature of the right wall reaches a stable state. The right wall carries out convective heat transfer with the air, and the convective heat transfer coefficient is h_2 . Through convective heat transfer, heat is transferred to the air until the air temperature t_3 reaches a stable state.

Results and discussion

Table 1

CIRCUIT PARAMETERS

m, kg	$r_1, \left[\frac{kPa \cdot s^2}{lit} \right]$	$r_2, \left[\frac{kPa \cdot s^2}{lit} \right]$	$l, \left[\frac{lis \cdot s}{Pa} \right]$	P_{30}, kPa	$V_{10}, lit/s$
18	10.8	21.6	0.0093	300	1.667
18	10.8	43.2	0.0093	300	1.667
18	10.8	64.8	0.0093	300	1.667

Dependency graphs are plotted based on the input values. For the best perception of graphs values are taken only those that affect the dependence. The values obtained for the first stage of the energy circuit are shown in Table 2.

Table 2

RECEIVED INFORMATION FOR HYDRADULIC

Ω	$A_1(j\Omega)$	$\Phi_1(j\Omega)$	$A_2(j\Omega)$	$\Phi_2(j\Omega)$	$A_3(j\Omega)$	$\Phi_3(j\Omega)$
1	140.58449	-0.87606	201.24612	-1.10715	267.58924	-1.22777
2	218.97945	-1.40565	361.79552	-1.47113	505.28408	-1.49949
3	328.46918	1.40565	542.69328	1.47113	757.92612	1.49949
4	468.00000	1.17601	742.15901	1.32582	1023.94531	1.39409
5	639.19011	1.00623	962.78970	1.20765	1305.58952	1.30575
6	843.50696	0.87606	1207.47671	1.10715	1605.53542	1.22777
7	1081.94824	0.77363	1478.74136	1.01994	1926.33642	1.15732
8	1355.15018	0.69134	1778.63318	0.94349	2270.28456	1.09297
9	1663.51555	0.62402	2108.76741	0.87606	2639.37947	1.03389
10	2007.30267	0.56810	2470.39754	0.81632	3035.33590	0.97950

Based on the results of the calculation, the graphs of the amplitude frequency response and phase-frequency response and frequency response of the circuit are constructed. Further in these graphs are under construction:

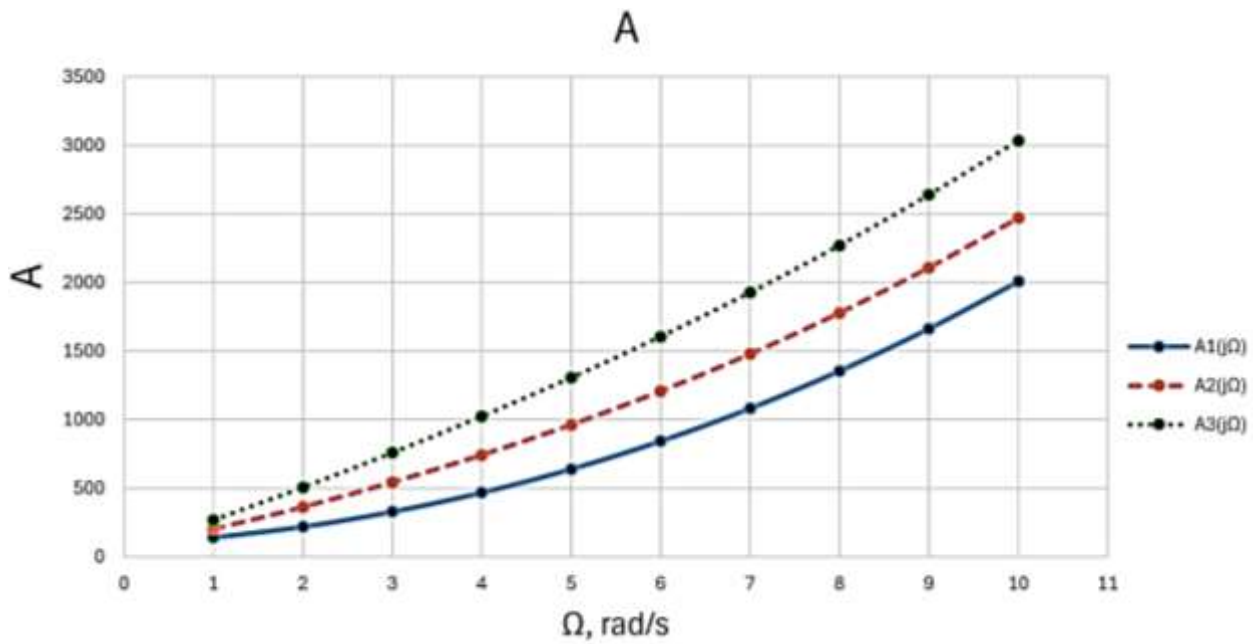


Figure 3. Amplitude frequency response

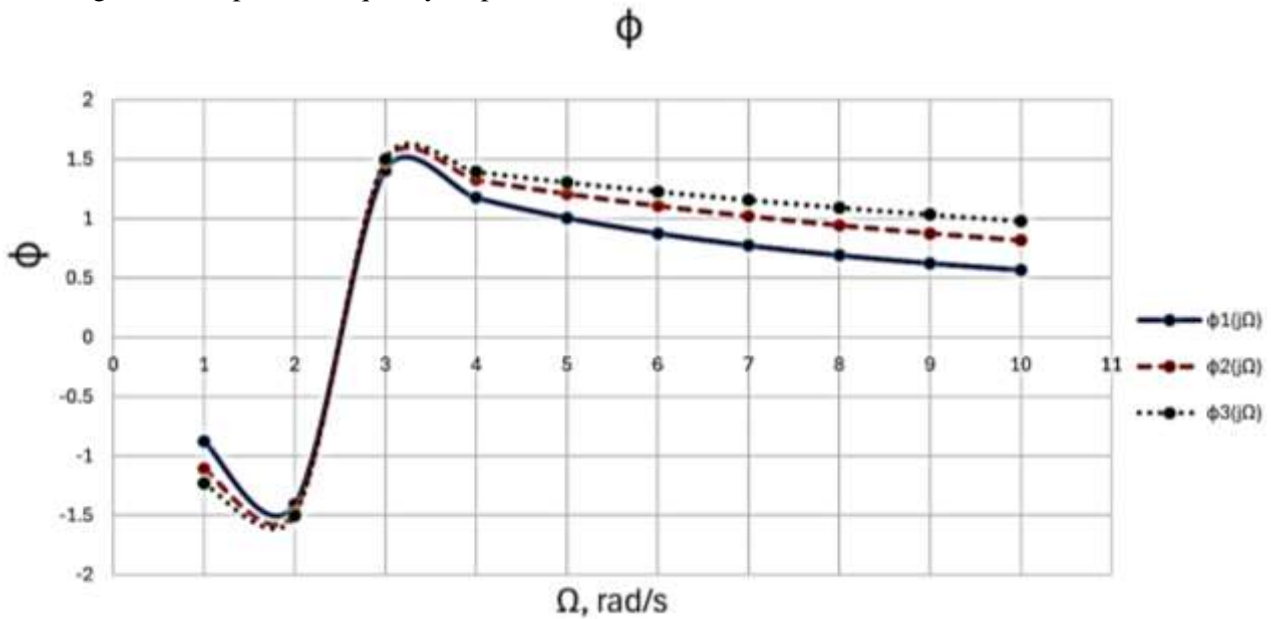


Figure 4. Phase frequency response

For power circuits of the heat transfer calculations are conducted similarly and are written in Table 4. A graphical view is presented in Figure 5-6.

Table 3

RECEIVED INFORMATION FOR HEAT TRANSFER

n_o, W	$r_1, °C^2/W$	$r_2, °C^2/W$	$r_3, °C^2/W$	$c_1, W/°C^2$	$c_2, W/°C^2$	$t_0, °C$
500	7.143×10^{-3}	2.174×10^{-5}	3.33×10^{-4}	1.235×10^{-3}	1.235×10^{-3}	90
500	14.286×10^{-3}	2.174×10^{-5}	3.33×10^{-4}	1.235×10^{-3}	1.235×10^{-3}	90
500	21.426×10^{-3}	2.174×10^{-5}	3.33×10^{-4}	1.235×10^{-3}	1.235×10^{-3}	90

Table 4

VALUE AMPLITUDE FREQUENCY RESPONSE FOR ENERGY CIRCUIT

Ω	$A_1(j\Omega)$	$\phi_1(j\Omega)$	$A_2(j\Omega)$	$\phi_2(j\Omega)$	$A_3(j\Omega)$	$\phi_3(j\Omega)$
1	0.00750	0.00017	0.01464	0.00035	0.02178	0.00053
2	0.00750	0.00034	0.01464	0.00070	0.02178	0.00105
3	0.00750	0.00052	0.01464	0.00105	0.02178	0.00158
4	0.00750	0.00069	0.01464	0.00139	0.02178	0.00210
5	0.00750	0.00086	0.01464	0.00174	0.02178	0.00263
6	0.00750	0.00103	0.01464	0.00209	0.02178	0.00315
7	0.00750	0.00121	0.01464	0.00244	0.02178	0.00368
8	0.00750	0.00138	0.01464	0.00279	0.02178	0.00420
9	0.00750	0.00155	0.01464	0.00314	0.02178	0.00473
10	0.00750	0.00172	0.01464	0.00349	0.02178	0.00525

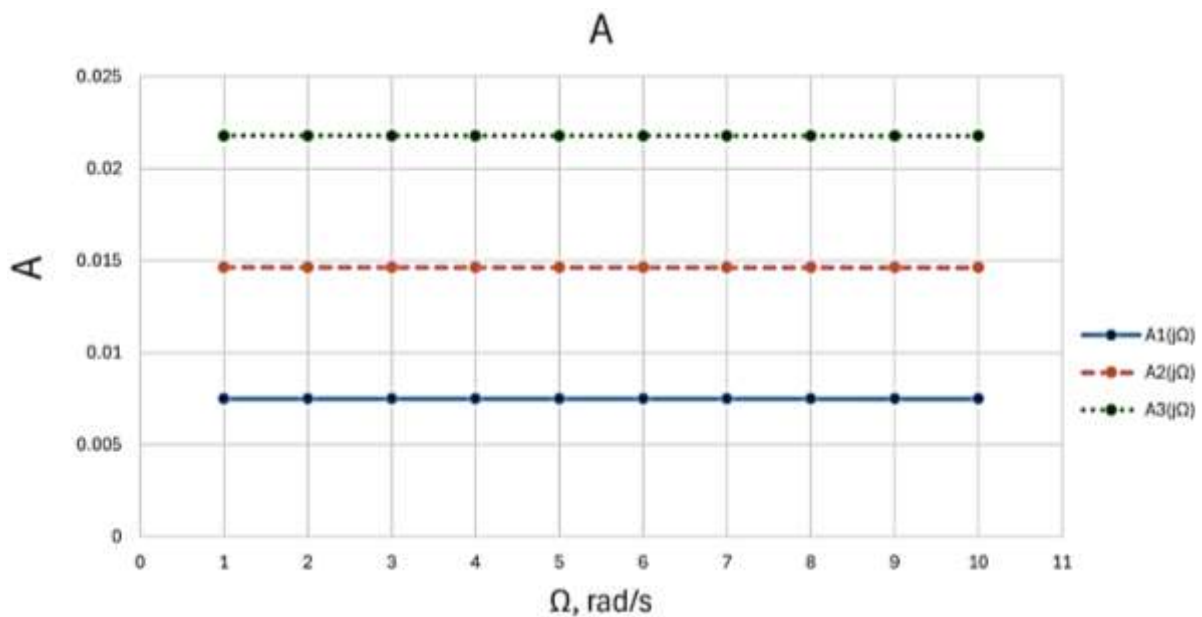


Figure 5. Amplitude frequency response

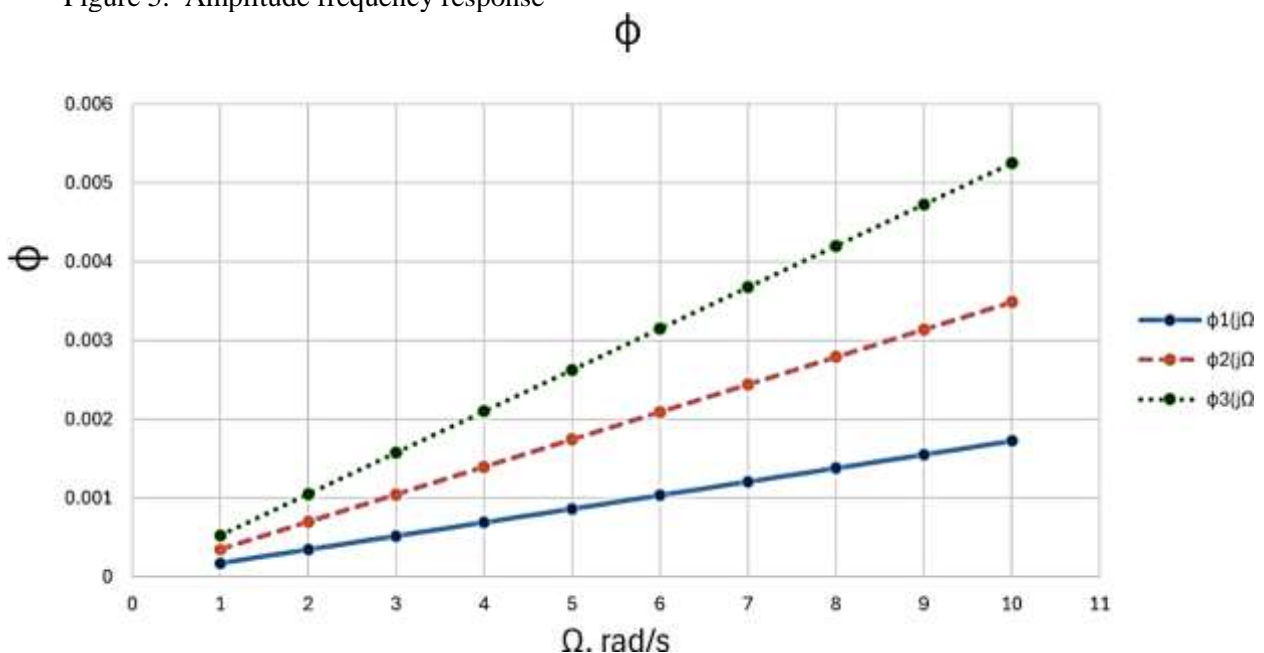


Figure 6. Phase frequency response

Conclusion

In the course of the work, the problems associated with this work and possible solutions are described. A constructive scheme of the experimental device is proposed, and the principle of its operation is described in detail. The power circuit of the device is drawn up, each link is explained. Complex impedance, frequency function, amplitude-frequency characteristic and phase-frequency characteristic are obtained by mathematical transformation of the power circuit. The frequency response of the circuit is constructed.

In the process of modeling the hydraulic power circuit, it is found that with the increase of frequency, the frequency response of the hydraulic circuit first increases and then decreases, and finally becomes stable, and the amplitude gradually increases in this process. It can be found that after the parameter r is changed, the frequency response of the hydraulic circuit reaches a peak in advance, and then gradually decreases, while changing the water mass has little effect on this. The changes of parameters r and water mass have little effect on the amplitude, and both show a trend of gradual increase.

In the process of heat transfer modeling of energy circuit, it is found that the frequency response of hydraulic circuit gradually decreases with the increase of frequency, resulting in uniform pulsation, in which the amplitude gradually increases. It can be found that the frequency response changes the most when the resistance r value is changed. It can be found that after the change of parameter r , the frequency response of the hydraulic circuit in the heat transfer model increases overall, but still presents a trend of gradual decrease, resulting in uniform pulsation. The change of parameters r has a great influence on the amplitude, in which the amplitude increases with the increase of frequency as follows: $\phi_3(j\Omega) > \phi_2(j\Omega) > \phi_1(j\Omega)$.

Sources:

- (1). Schematic diagram of a central heating system. Access: <https://ww.bing.com/images>
- (2). Simulation analysis and experimental study of pulsating heat transfer system based on a new type of diaphragm booster device. Access: <https://oss.wanfangdata.com.cn/www/>
- (3). Modern problems of science and education. Access: <https://rae.ru/>

References:

1. Edwards, M. F., & Wilkinso. W. L. (1971). Review of potential applications of pulsating flow in pipes. *Transactions of the Institution of Chemical Engineers and the Chemical Engineer*, 49(2), 85.
2. Evans, N. A. (1973). Heat transfer through the unsteady laminar boundary layer on a semi-infinite flat plate Part I: Theoretical considerations. *International Journal of Heat and Mass Transfer*, 16(3), 555-565. [https://doi.org/10.1016/0017-9310\(73\)90223-8](https://doi.org/10.1016/0017-9310(73)90223-8)
3. Ahčin, Ž., Liang, J., Engelbrecht, K., & Tušek, J. (2021). Thermo-hydraulic evaluation of oscillating-flow shell-and-tube-like regenerators for (elasto) caloric cooling. *Applied Thermal Engineering*, 190, 116842. <https://doi.org/10.1016/j.applthermaleng.2021.116842>
4. Chzhan, Lyan, Chzhan, Anlun, Tsyui, Pinpin & Tszin, Yuyan' (2022). Kharakteristiki potoka zhidkosti i teploperedachi v trubakh s gofrirovannoi stenкой v usloviyakh pul'siruyushchego potoka, 22 (1), 173-178. (in Chinese). <https://doi.org/10.3969/j.issn.1671-1815.2022.01.020>
5. Levtshev, A. P., & Makeev, A. N. (2015). Impul'snye sistemy teplo- i vodosnabzheniya. Saransk. (in Russian).
6. Levtshev, A. P., Makeev, A. N., Makeev, N. F., Narvatov, Ya. A., & Golyanin, A. A. (2015). Obzor i analiz osnovnykh konstruktsii udarnykh klapанov dlya sozdaniya gidravlichesкого udara. *Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniya*, (2-2), 180-188. (in Russian).

7. Levtshev, A. P., Makeev, A. N., & Kudashev, S. F. (2010). Impul'snye sistemy teplosnabzheniya. In *Energoeffektivnye i resursoberegayushchie tekhnologii i sistemy: Mezhvuzovskii sbornik nauchnykh trudov, Saransk*, 3-7. (in Russian).
8. Chzhou, Inchzhen' (2020) Modelirovanie i eksperimental'noe issledovanie pul'siruyushchei sistemy teploobmena na osnove novogo ustroystva diafragmennogo nadduva (magisterskaya dissertatsiya, Tsyansuskii universitet nauki i tekhnologii. (in Chinese).

Список литературы:

1. Edwards M. F., Wilkinso. W. L. Review of potential applications of pulsating flow in pipes // Transactions of the Institution of Chemical Engineers and the Chemical Engineer. 1971. V. 49. №2. P. 85-&.
2. Evans N. A. Heat transfer through the unsteady laminar boundary layer on a semi-infinite flat plate Part I: Theoretical considerations // International Journal of Heat and Mass Transfer. 1973. V. 16. №3. P. 555-565. [https://doi.org/10.1016/0017-9310\(73\)90223-8](https://doi.org/10.1016/0017-9310(73)90223-8)
3. Ahčin Ž., Liang J., Engelbrecht K., Tušek J. Thermo-hydraulic evaluation of oscillating-flow shell-and-tube-like regenerators for (elasto) caloric cooling // Applied Thermal Engineering. 2021. V. 190. P. 116842. <https://doi.org/10.1016/j.applthermaleng.2021.116842>
4. 张亮, 张安龙, 曲平平, 荆宇燕. 脉动流场下波壁管内流体流动与换热特性 // 科学技术与工程. 2022. V. 22. №1. P. 173-178. <https://doi.org/10.3969/j.issn.1671-1815.2022.01.020>
5. Левцев А. П., Макеев А. Н. Импульсные системы тепло- и водоснабжения. Саранск, 2015. 172 с.
6. Левцев А. П. и др. Обзор и анализ основных конструкций ударных клапанов для создания гидравлического удара // Современные проблемы науки и образования. 2015. №2-2. С. 180-188.
7. Левцев А. П., Макеев А. Н., Кудашев С. Ф. Импульсные системы теплоснабжения // Энергоэффективные и ресурсосберегающие технологии и системы: Межвузовский сборник научных трудов. Саранск, 2010. С. 3-7. EDN WLGIUH.
8. 周颖臻. 基于新型隔膜增压装置的脉动换热系统仿真分析与实验研究 : 学位论文. - 江苏科技大学, 2020.

Работа поступила
в редакцию 21.05.2024 г.

Принята к публикации
27.05.2024 г.

Ссылка для цитирования:

Zhang Siyu, Mindrov K., Kuznetsov A. Development of a Prototype Non-volatile Heating Circuit with Pulsating Mode // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №6. С. 433-440. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/45>

Cite as (APA):

Zhang, Siyu, Mindrov, K. & Kuznetsov, A. (2024). Development of a Prototype Non-volatile Heating Circuit with Pulsating Mode. *Bulletin of Science and Practice*, 10(6), 433-440. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/45>

УДК 656.212.5

https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/46

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ СКОРОСТИ И НАПРАВЛЕНИЯ ВСТРЕЧНОГО ВЕТРА НА УДЕЛЬНОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ ПРИ СКАТЫВАНИИ ВАГОНА С СОРТИРОВОЧНОЙ ГОРКИ

©*Ситников С. А.*, ORCID: 0000-0002-7653-6587, SPIN-код: 6830-4129,
канд. техн. наук, Уральский государственный университет путей сообщения,
г. Екатеринбург, Россия, S.Sitnikov1958@mail.ru

ASSESSMENT OF THE INFLUENCE OF HEADWIND SPEED AND DIRECTION ON THE SPECIFIC RESISTANCE WHEN ROLLING A WAGON FROM A SHIPMENT HUMPS

©*Sitnikov S.*, ORCID: 0000-0002-7653-6587, SPIN-code: 6830-4129, Ph.D., Ural State University
of Railway Transport, Yekaterinburg, Russia, S.Sitnikov1958@mail.ru

Аннотация. От конструкции и текущего состояния сортировочной горки зависят качество сортировочного процесса, перерабатывающая способность станции, сохранность вагонного парка и перевозимых грузов. Изучение и оценка влияния различных факторов на удельное сопротивление движению вагонов от воздушной среды и ветра позволит упростить решение отдельных задач в данной области. В работе показан расчет с учетом метеоусловий для оценки скорости вагонов железнодорожного транспорта. Представленные значения могут быть использованы в качестве справочного материала при определении расчетных метеорологических условий для проектирования сортировочных горок.

Abstract. The quality of the sorting process, the processing capacity of the station, and the safety of the rolling stock and transported goods depend on the design and current condition of the hump. Studying and assessing the influence of various factors on the specific resistance to the movement of cars from the air and wind will simplify the solution of individual problems in this area. The paper shows a calculation taking into account weather conditions to estimate the speed of railway cars. The presented values can be used as reference material when determining the design meteorological conditions for the design of hump humps.

Ключевые слова: железнодорожный транспорт, сортировочная горка, метеоусловия, удельное сопротивление.

Keywords: railway transport, hump, weather conditions, resistivity.

Большая часть вагонопотока перерабатывается на сортировочных станциях, одним из основных элементов которых является сортировочная горка. В настоящее время действуют Правила и нормы проектирования сортировочных устройств, в которых приведена методика расчета высоты сортировочной горки, включающая в себя расчет климатических условий [1]. По существующей методике рассматриваются 4 встречных и 4 попутных румба. Не все румбы оказывают равнозначное влияние на удельное сопротивление движению вагонов от среды и ветра. На данный момент очень сложно оценить, какой из румбов оказывает большее влияние, не выполнив довольно сложный расчет. Соответственно изучение и оценка влияния различных факторов на удельное сопротивление движению вагонов от воздушной среды и ветра является актуальной задачей.

Методика расчета

Расчет удельного сопротивления движению вагона (отцепа) от воздушной среды и ветра проводился в соответствии с пунктом 4.2. Правил и норм проектирования сортировочных устройств [1]. Удельное сопротивление движению вагона (отцепа) от воздушной среды и ветра:

$$\omega_{\text{св}} = c \cdot v_{\text{от}}^2, \text{ кгс/тс}, \quad (1)$$

где c — приведенный коэффициент воздушного сопротивления; $v_{\text{от}}^2$ — относительная (результатирующая) скорость вагона (отцепа) с учетом направления ветра, м/с. Значение коэффициента c для одиночных вагонов:

$$c = \frac{17,8 \cdot c_x \cdot S}{(273 + t) \cdot q} \quad (2)$$

где c_x — коэффициент воздушного сопротивления одиночных вагонов или первого вагона в отцепе; S — площадь поперечного сечения соответственно одиночного (или первого) вагона в отцепе и последующих вагонов в отцепе, м²; q — вес вагона, тс; t — расчетная температура наружного воздуха, °С. Коэффициент c_x принимаются по Таблице 1 в зависимости от рода вагона и угла α (угол между результирующим вектором относительной скорости $v_{\text{от}}$ и направлением скатывания отцепа). Скорость $v_{\text{от}}$ и угол α :

$$v_{\text{от}}^2 = v^2 + v_{\text{в}}^2 + 2 \cdot v \cdot v_{\text{в}} \cdot \cos\beta, \quad (3)$$

$$\alpha = \arcsin \frac{v_{\text{в}} \cdot \sin\beta}{v_{\text{от}}}, \quad (4)$$

где v — средняя скорость скатывания отцепа на участке, м/с; $v_{\text{в}}$ — скорость ветра, м/с; β — угол между направлением ветра и осью участка пути, по которому движется вагон (отцеп).

Таблица 1

ЗНАЧЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА ВОЗДУШНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ c_x

Род вагона	Числ о осей	$S, \text{ м}^2$	Угол α между результирующим вектором относительной скорости и направлением движения отцепа, град						
			0	10	20	30	50	70	90
Значения коэффициента воздушного сопротивления c_x									
Крытый	4	9,7	1,12	1,46	1,64	1,58	0,92	0,29	0,1

Таблица 2

СРЕДНЯЯ СКОРОСТЬ СКАТЫВАНИЯ ОТЦЕПА НА УЧАСТКЕ $v, \text{ м/с}$

Расчетные участки горки	с двумя и более ТП на спускной части				с одной ТП на спускной части		без ТП на спускной части
	ГПМ	ГБМ	ГСМ	ГММ	ГСМ	ГММ	ГММ
От вершины горки до начала ТП	4,5	4,2	4,0	3,5	4,5	3,5	
От начала ТП до начала ПТП	6,0	5,5	5,0	4,0	4,5	3,5	3,0
От начала ПТП до начала парковой механизированной тормозной позиции или до башмакобрасывателя	5,0	5,0	4,0	3,0	4,0	3,0	
Сортировочные пути (до расчетной точки)	2,0	2,0	2,0	1,4	2,0	1,4	1,4

Все расчеты проведены исходя из условия, что расчетный бегун – крытый вагон, вес – 24 тс. Исходные данные для расчета:

Скорость встречного ветра v_B , м/с	от 0,1 до 10 с шагом 0,1
Средняя скорость скатывания отцепа на участке v , м/с	1,4; 2; 3; 3,5; 4; 4,2; 4,5; 5; 5,5; 6
Угол между направлением ветра и осью участка пути, по которому движется вагон (отцеп) β , градусы	от 0,5 до 90 с шагом 0,5
Расчетная температура наружного воздуха t , °С	-20

Анализ методики расчета [1] позволяет утверждать, что значение угла β , при котором удельное сопротивление максимально, зависит только от скорости встречного ветра и средней скорости скатывания отцепа на участке. Из этого следует, что, определив все значения угла β , при которых удельное сопротивление максимально, с изменением скорости отцепа и скорости встречного ветра (Таблица 3), которую допустимо использовать как справочный материал для определения расчетных метеорологических условий.

Таблица 3

ЗНАЧЕНИЯ УГЛА β , ПРИ КОТОРЫХ УДЕЛЬНОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ Ω_{CB} ПРИ РАЗНЫХ СКОРОСТЯХ v_B И v МАКСИМАЛЬНО

		Скорость встречного ветра v_B , м/с									
		0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
Средняя скорость скатывания отцепа на участке v , м/с	Значения угла β , при которых удельное сопротивление ω_{CB} максимально										
	1,4	41,5	42	42,5	43,5	39	34	30,5	30	31	32
	2	41,5	41,5	42	42,5	43	43,5	39,5	36	33	30,5
	3	41	41,5	41,5	42	42,5	42,5	43	43	43,5	41
	3,5	41	41,5	41,5	42	42	42,5	42,5	43	43	43,5
	4	41	41,5	41,5	41,5	42	42	42,5	42,5	43	43
	4,2	41	41,5	41,5	41,5	42	42	42,5	42,5	42,5	43
	4,5	41	41,5	41,5	41,5	42	42	42	42,5	42,5	43
	5	41	41	41,5	41,5	41,5	42	42	42	42,5	42,5
	5,5	41	41	41,5	41,5	41,5	42	42	42	42	42,5
6	41	41	41,5	41,5	41,5	41,5	42	42	42	42,5	
Средняя скорость скатывания отцепа на участке v , м/с	Скорость встречного ветра v_B , м/с										
	Значения угла β , при которых удельное сопротивление ω_{CB} максимально										
	1,4	33	34	35	35,5	36,5	37	36	35	34,5	33,5
	2	30	30,5	31	32	32,5	33	34	34,5	35	35,5
	3	38	36	33,5	32	30,5	29,5	30	30,5	31	31,5
	3,5	43,5	40,5	38	36	34	32,5	31	30	29,5	30
	4	43,5	43,5	42	39,5	37,5	36	34	33	31,5	30,5
	4,2	43	43,5	43,5	41	39	37	35,5	34	32,5	31,5
	4,5	43	43	43,5	43,5	41	39	37,5	36	34,5	33
	5	43	43	43	43,5	43,5	42,5	40,5	39	37	36
5,5	42,5	42,5	43	43	43,5	43,5	43,5	42	40	38,5	
6	42,5	42,5	42,5	43	43	43	43,5	43,5	43	41	
		Скорость встречного ветра v_B , м/с									
		2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3

		Значения угла β , при которых удельное сопротивление $\omega_{св}$ максимально									
		1,4	33	32,5	32	31,5	31	30,5	30	30	29,5
Средняя скорость скатывания отцепа на участке v , м/с	2	36,5	37	37	36,5	35,5	35	34,5	34	33,5	33
	3	32	32,5	32,5	33	33,5	34	34,5	35	35,5	35,5
	3,5	30,5	31	31,5	31,5	32	32,5	33	33	33,5	34
	4	29,5	30	30	30,5	31	31	31,5	32	32	32,5
	4,2	30,5	29,5	30	30	30,5	31	31	31,5	31,5	32
	4,5	32	31	30	29,5	30	30	30,5	31	31	31,5
	5	34,5	33,5	32,5	31,5	30,5	30	29,5	30	30	30,5
	5,5	37	36	34,5	33,5	32,5	31,5	31	30	29,5	30
	6	39,5	38	37	36	34,5	33,5	33	32	31,5	30,5
			Скорость встречного ветра v_B , м/с								
		3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	4
		Значения угла β , при которых удельное сопротивление $\omega_{св}$ максимально									
		1,4	29	28,5	28,5	28	28	27,5	27,5	27	27
Средняя скорость скатывания отцепа на участке v , м/с	2	32,5	32	32	31,5	31	31	30,5	30,5	30	30
	3	36	36,5	37	37,5	37	36,5	36	35,5	35	34,5
	3,5	34	34,5	35	35,5	35,5	36	36,5	37	37	37
	4	33	33	33,5	34	34	34,5	34,5	35	35,5	35,5
	4,2	32,5	32,5	33	33,5	33,5	34	34	34,5	35	35
	4,5	31,5	32	32,5	32,5	33	33	33,5	33,5	34	34,5
	5	31	31	31,5	31,5	32	32	32,5	32,5	33	33
	5,5	30	30,5	30,5	31	31	31	31,5	31,5	32	32
	6	30	29,5	30	30	30,5	30,5	30,5	31	31	31,5
			Скорость встречного ветра v_B , м/с								
		4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6	4,7	4,8	4,9	5
		Значения угла β , при которых удельное сопротивление $\omega_{св}$ максимально									
		1,4	26,5	26,5	26,5	26	26	26	26	25,5	25,5
Средняя скорость скатывания отцепа на участке v , м/с	2	29,5	29,5	29	29	28,5	28,5	28,5	28	28	28
	3	34,5	34	33,5	33,5	33	32,5	32,5	32	32	31,5
	3,5	36,5	36,5	36	35,5	35	35	34,5	34,5	34	33,5
	4	36	36,5	36,5	37	37,5	37	36,5	36,5	36	35,5
	4,2	35,5	35,5	36	36,5	36,5	37	37	37	37	36,5
	4,5	34,5	35	35	35,5	35,5	36	36,5	36,5	37	37
	5	33,5	33,5	34	34	34,5	34,5	35	35	35,5	35,5
	5,5	32,5	32,5	33	33	33,5	33,5	34	34	34,5	34,5
	6	31,5	32	32	32,5	32,5	32,5	33	33	33,5	33,5
			Скорость встречного ветра v_B , м/с								
		5,1	5,2	5,3	5,4	5,5	5,6	5,7	5,8	5,9	6
		Значения угла β , при которых удельное сопротивление $\omega_{св}$ максимально									
		1,4	25,5	25,5	25	25	25	25	25	25	24,5
Средняя скорость скатывания	2	27,5	27,5	27,5	27,5	27	27	27	27	26,5	26,5
	3	31,5	31,5	31	31	30,5	30,5	30,5	30	30	30
	3,5	33,5	33	33	32,5	32,5	32	32	32	31,5	31,5
	4	35,5	35	35	34,5	34	34	33,5	33,5	33,5	33
	4,2	36	36	35,5	35	35	34,5	34,5	34	34	33,5

4,5	37,5	37	36,5	36,5	36	35,5	35,5	35	35	34,5
5	36	36	36,5	36,5	37	37	37	37	36,5	36,5
5,5	35	35	35	35,5	35,5	36	36	36,5	36,5	37
6	34	34	34	34,5	34,5	35	35	35,5	35,5	35,5

В работе изучено влияние угла между направлением ветра и осью участка пути, по которому движется вагон, средней скорости скатывания отцепа на участке, скорости встречного ветра на удельное сопротивление движению вагонов от воздушной среды и ветра при неблагоприятных условиях.

Представленные табличные значения могут быть использованы в качестве справочного материала при определении расчетных метеорологических условий для проектирования сортировочных горок.

Список литературы:

1. Правила и нормы проектирования сортировочных устройств на железных дорогах колеи 1520 мм М.: Техинформ, 2003. 168 с.
2. Правила и нормы проектирования сортировочных устройств на железных дорогах Союза ССР: ВСН 207–89/МПС. М.: Транспорт, 1992. 104 с.
3. Бройтман Я. Г. Пособие по применению "Правил и норм проектирования сортировочных устройств". М.: Транспорт, 1994. 220 с.
4. Правдин Н. В., Бессоненко С. А. Определение уклонов скоростных участков и тормозных позиций на спускной части сортировочной горки // Транспорт: наука, техника, управление. 2009. №6. С. 6-10.

References:

1. Pravila i normy proektirovaniya sortirovochnykh ustroystv na zheleznykh dorogakh kolei 1520 mm (2003). Moscow. (in Russian).
2. Pravila i normy proektirovaniya sortirovochnykh ustroystv na zheleznykh dorogakh Soyuz SSR: VSN 207–89/MPS (1992). Moscow. (in Russian).
3. Broitman, Ya. G. (1994). Posobie po primeneniyu "Pravil i norm proektirovaniya sortirovochnykh ustroystv". Moscow. (in Russian).
4. Pravdin, N. V., & Bessonenko, S. A. (2009). Opredelenie uklonov skorostnykh uchastkov i tormoznykh pozitsii na spusknoi chasti sortirovochnoi gorki. *Transport: nauka, tekhnika, upravlenie*, (6), 6-10. (in Russian).

Работа поступила
в редакцию 16.05.2024 г.

Принята к публикации
21.05.2024 г.

Ссылка для цитирования:

Ситников С. А. Оценка влияния скорости и направления встречного ветра на удельное сопротивление при скатывании вагона с сортировочной горки // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №6. С. 441-445. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/46>

Cite as (APA):

Sitnikov, S. (2024). Assessment of the Influence of Headwind Speed and Direction on the Specific Resistance when Rolling a Wagon from a Shipment Hump. *Bulletin of Science and Practice*, 10(6), 441-445. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/46>

УДК 62-83

https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/47

ОПТИМИЗАЦИЯ РАБОТЫ УСТАНОВОК ПЕРЕРАБОТКИ ТЯЖЕЛЫХ НЕФТЯНЫХ ОСТАТКОВ В ПРОЦЕССАХ ЗАМЕДЛЕННОГО КОКСОВАНИЯ

©Шуганов Р. И., Казанский национальный исследовательский технологический университет, г. Нижнекамск, Россия, pamil-84@mail.ru.

©Нуриева Э. Н., SPIN-код: 3105-8507, канд. пед. наук, Казанский национальный исследовательский технологический университет, г. Нижнекамск, Россия, nurieva-nk@yandex.ru

©Сagdеева Г. С., SPIN-код: 2953-4605, канд. пед. наук, Казанский национальный исследовательский технологический университет, г. Нижнекамск, Россия, sagdeeva_g@mail.ru

OPTIMIZATION OF OPERATION OF HEAVY OIL RESIDUE PROCESSING UNITS IN DELAYED COKING PROCESSES

©Shigapov R., Kazan National Research Technological University, Nizhnekamsk, Russia, pamil-84@mail.ru.

©Nurieva E., SPIN-code: 3105-8507, Ph.D., Kazan National Research Technological University, Nizhnekamsk, Russia, nurieva-nk@yandex.ru

©Sagdeeva G., SPIN-code: 2953-4605, Ph.D., Kazan National Research Technological University, Nizhnekamsk, Russia, sagdeeva_g@mail.ru

Аннотация. Процесс замедленного коксования является наиболее рентабельной и перспективной технологией по переработке нефтяных остатков и получил наибольшее распространение. Нефтеперерабатывающие заводы, в составе которых есть УЗК, можно отнести к заводам с безотходной технологией переработки нефти. В состав УЗК входят секции коксования, фракционирования, блок печей, блок выгрузки кокса, блок разделения газа и нефти, узел улавливания вредных выбросов, узел очистки воды, отделенной от нефтяного кокса, система внутри установочной обработки кокса, система компремирования и подачи жирного газа и прочие вспомогательные системы. Секция коксования состоит из печи и 4-х параллельно работающих реакторов для обеспечения непрерывности процесса. Основными направлениями для оптимизации процесса замедленного коксования можно считать: изменения состава сырья; усовершенствование коксовых камер установки замедленного коксования; усовершенствование фракционирующей колонны установки замедленного коксования; модернизация печей — наиболее ресурсоемкого элемента установки, замедленного коксования. Керамопокрытие печей — нанесение высоко излучающих керамических покрытий на змеевики и футеровку печей является эффективным энергосберегающим мероприятием. Это позволит существенно поднять КПД печей за счет увеличения тепловой нагрузки радиантной секции печи, и как следствие, снизить потребление топлива.

Abstract. The delayed coking process is the most cost-effective and promising technology for processing oil residues and has become most widespread. Oil refineries that include ultrasonic treatment plants can be classified as plants with waste-free oil refining technology. The UZK includes coking and fractionation sections, a furnace block, a coke unloading block, a gas and naphtha separation block, a unit for collecting harmful emissions, a unit for purifying water separated from petroleum coke, a system inside the coke processing unit, a system for compressing

and supplying wet gas and others auxiliary systems. The coking section consists of a furnace and 4 reactors operating in parallel to ensure process continuity. The main directions for optimizing the delayed coking process can be considered: changes in the composition of raw materials; improvement of coke chambers of the delayed coking unit; improvement of the fractionating column of the delayed coking unit; modernization of furnaces - the most resource-intensive element of the installation, delayed coking. Ceramic Coating of Furnaces – Applying highly emissive ceramic coatings to furnace coils and linings is an effective energy-saving measure. Allowing to significantly increase the efficiency of furnaces by increasing the thermal load of the radiant section of the furnace, and as a result, reduce fuel consumption.

Ключевые слова: установка замедленного коксования, оптимизация, технологическая печь, высокоизлучающее керамическое покрытие.

Keywords: delayed coking unit, optimization, process furnace, high-emissive ceramic coating.

В промышленности на сегодняшний день существуют различные виды процесса коксования, основными являются следующие: периодическое коксование, полунепрерывный процесс замедленного коксования, непрерывные процессы контактного коксования. Полунепрерывное (замедленное) коксование. При данном способе нагретое до высоких температур (470 - 510 °С) сырье подаётся в большие коксовые камеры, где протекают реакции термического крекинга с образованием кокса и газообразных продуктов. Пары продуктов коксования непрерывно подаются во фракционирующую колонну на разделение, а кокс периодически выгружается из камеры. В зависимости от сырья, на выходе с установки получают до 60 % дистиллятных фракций (нафта, легкий и тяжелый газойли) и различные виды кокса, такие как топливный, анодный, игольчатый. Особенностью данного способа коксования является возможность получения различных продуктов, в том числе и дефицитного малозольного низкосернистого кокса, за счет изменения технологических параметров и состава сырья. Из-за указанных достоинств процесс замедленного коксования является наиболее рентабельной и перспективной технологией по переработке нефтяных остатков и получил наибольшее распространение [1, 2].

Нефтеперерабатывающие заводы, в составе которых есть УЗК, можно отнести к заводам с безотходной технологией переработки нефти [3, 4].

В состав УЗК входят секции коксования, фракционирования, блок печей, блок выгрузки кокса, блок разделения газа и нефти, узел улавливания вредных выбросов, узел очистки воды, отделенной от нефтяного кокса, система внутри установочной обработки кокса, система компремирования и подачи жирного газа и прочие вспомогательные системы. Секция коксования состоит из печи и 4 параллельно работающих реакторов для обеспечения непрерывности процесса. В рассматриваемом процессе название «замедленное» связано с особыми условиями работы реакционных змеевиков трубчатых печей и реакторов (камер) коксования. Сырье, предварительно нагретое в печи до высокой температуры (470-510°С), затем подается в необогреваемые, изолированные снаружи коксовые камеры, где коксование происходит за счет тепла, приходящего с сырьем. Основные направления для оптимизации процесса замедленного коксования можно считать:

- изменения состава сырья. Существует возможность регулирования выхода и показателей качества готовых продуктов процесса замедленного коксования за счет изменения состава сырья, использование не только гудрона как основного сырья, но

применение тяжелых остатков термодеструктивных и термокаталитических процессов, а также побочных продуктов масляного производств в разном соотношении смеси;

- усовершенствование коксовых камер установки замедленного коксования. Для обеспечения стабильной и надежной работы реактора установки замедленного коксования и снижение риска создания аварийных ситуаций на установке;

- усовершенствование фракционирующей колонны установки замедленного коксования. Основным направлением в этой области считается снижение энергоемкости процесса замедленного коксования;

- модернизация печей — наиболее ресурсоемкого элемента установки, замедленного коксования. Современные печи нефтепереработки проектируются таким образом, что основная тепловая нагрузка приходится на лучистый теплообмен в камере радиации печи. Соотношение по тепловой нагрузке между камерами радиации и конвекции — это 80% к 20% соответственно. Поэтому, с точки зрения энергопотребления и энергоэффективности работы всего аппарата камере радиации уделяется повышенное внимание.

Внедрение новых технологических решений, способных повысить эффективность производства, — обязательно для каждого производственного процесса. В частности, большое внимание уделялось модернизации печей — наиболее ресурсоемкого элемента на многих установках. На примере установки замедленного коксования АО «ТАНЕКО» были смонтированы новые змеевики большего диаметра. Что позволило снизить нагрузку на оборудование. После монтажа на всех змеевиках нанесено высокоизлучающее керамическое покрытие. По словам специалистов управления повышения производственной эффективности, керамическое покрытие надежно защищает трубы змеевиков от высокотемпературной коррозии, возникающей под действием оксида ванадия и других продуктов горения. А благодаря специальным добавкам керамический состав повышает «степень черноты» металла, то есть его способность принимать лучистую энергию факела. В итоге трубопроводы начинают работать эффективнее и значительно дольше.

Керамопокрытие печей – нанесение высоко излучающих керамических покрытий (ВИК) на змеевики и футеровку печей является эффективным энергосберегающим мероприятием. Позволяющим существенно поднять КПД печей за счет увеличения тепловой нагрузки радиантной секции печи, и как следствие, снизить потребление топлива. Высокоизлучающие керамические покрытия переназначены для увеличения черноты поверхности футеровки и поверхностей нагрева в камерах радиации нагревательных аппаратов. Высокоизлучающие керамические покрытия наносились на футеровку различных типов, в том числе из: шамотного кирпича, жаропрочного бетона и мягкого керамического волокна. Оценка фактически полученного эффекта производилась при использовании на печах в качестве топлива: жидкого топлива, «жирных» внутризаводских газов, топливных смесей с природным газом и внутризаводскими водородсодержащими газами. Практически все работы сопровождалась оценкой полученного эффекта ПОСЛЕ нанесения покрытий, выраженного в сокращении удельного потребления условного топлива, в сравнении с периодами ДО нанесения ВИК покрытий.

Таким образом, путем нанесения высоко излучающих керамических покрытий на поверхности внутри камеры радиации можно достигнуть увеличения эффективности передачи лучевой энергии за счет стабильной черноты камеры.

Анализ патентной активности

Патентную проработку проводим по теме «оптимизация установки замедленного коксования» с целью поиска технических решений, доступных на сайте патентного ведомства РФ — <http://www.fips.ru>. Все сведения представлены в Таблице.

<i>№ патента, Дата публикации</i>	<i>Цель изобретения</i>	<i>Способ достижения</i>
RU 2 458 098 С1 Способ замедленного коксования нефтяных остатков	Упрощение технологии процесса	Изобретение обеспечивает одновременное получение на установке двух видов тяжелых газойлей, а также позволяет регулировать выход и качество полученных газойлевых фракций для их дальнейшей гидрокаталитической переработки и увеличить межремонтный пробег установки.
RU 2 548 415 С1 Ректификационная колонна для установки замедленного коксования	Снижение энергоемкости процесса замедленного коксования.	Поставленная задача достигается тем, что в ректификационной колонне для установки замедленного коксования, включающей укрепляющую часть с ректификационными тарелками и отгонную часть, в которой размещены струйная промывочная камера и наклонная перегородка с карманом, оснащенный штуцером, расположенная между штуцерами ввода исходного сырья коксования и ввода паров из камеры коксования, согласно изобретению, между струйной промывочной камерой и наклонной перегородкой с карманом установлена промежуточная перегородка, снабженная патрубками с отбойными пластинами и карманом для отвода загрязненного после промывки тяжелого газойля, а над вышеупомянутой перегородкой размещена насадка, при этом штуцер, связанный с карманом наклонной перегородки, предназначен для отвода сверхтяжелого газойля коксования. энергоемкость процесса коксования
RU 2 210 585 С2 Состав сырья для переработки на установках замедленного коксования	Повышение глубины переработки нефти.	Состав сырья содержит тяжелую пиролизную смолу (2-20 мас.%), тяжелый газойль каталитического крекинга (2-20 мас.%) и гудрон - остальное. Технический результат: увеличение выхода целевых продуктов (светлых нефтепродуктов, нефтяного кокса и газообразных продуктов) при переработке нефтяных остатков и, как следствие, повышение глубины переработки нефти и улучшение качества светлых нефтепродуктов по показателям "массовая доля серы" и "октановое число" бензина
RU 2 562 999 С1 Способ замедленного коксования нефтяных остатков	Снижение энергозатрат на нагрев вторичного сырья	Предлагаемая совокупность признаков изобретения обеспечит получение газойля коксования с низкой коксуемостью, при этом весь образующийся кубовый остаток полностью вовлекается в процесс коксования с сохранением оптимального его режима. Подача кубового остатка с низа ректификационной колонны на смешивание с первичным сырьем до нагрева в теплообменниках позволит снизить вязкость первичного сырья, что способствует улучшению теплопередачи в теплообменниках, и как следствие, возможности нагрева первичного сырья до более высокой температуры. Это, в свою очередь, снизит перепад температур на входе и выходе реакционно-нагревательной печи и, следовательно, обеспечит снижение энергозатрат на нагрев вторичного сырья.
RU 2 744 637 С1 Способ замедленного коксования нефтяных остатков	Снизить энергозатраты, расширить сырьевые ресурсы, используемые в	Способ замедленного коксования нефтяных остатков, включающий предварительный нагрев исходного сырья, смешение его с разбавителем и вторичный нагрев смеси до температуры коксования, отличающийся тем, что предварительный нагрев исходного сырья осуществляют в блоке теплообменников, после нагрева исходного сырья до

№ патента, Дата публикации	Цель изобретения	Способ достижения
	процессе коксования, а также увеличить межремонтный период установки замедленного коксования нефтяных остатков	температуры 195-250°C в поток сырья добавляют 1-5% углеводов с плотностью 800-950 кг/м ³ из закрытой системы продувки на исходное сырье, на выходе из блока теплообменников поток смеси смешивают с разбавителем в количестве 2-20% на исходное сырье, в качестве которого применяют газойль зоны промывки, далее нагретую до температуры 280-330°C смесь направляют в нижнюю часть ректификационной колонны, из ректификационной колонны смесь направляют в печь для вторичного нагрева до температуры 485-500°C, осуществляют регулирование температуры в печи и контроль температуры смеси на выходе из печи, далее нагретую смесь подают в реактор, при этом пары от реактора, охлажденные до температуры 400-420°C путем подачи квенча, направляют в зону ректификационной колонны, находящуюся выше зоны подачи исходной смеси, а в качестве нефтяных остатков применяют гудрон или смесь гудрона с вакуум-отогнанным остатком висбрекинга.
RU 2 560 441 C1 Способ замедленного коксования нефтяных остатков	Повышение качества нефтяного кокса и увеличение межремонтного пробега установки.	Способ замедленного коксования нефтяных остатков, включающий приготовление сырья коксования путем смешения исходного сырья с тяжелым газойлем каталитического крекинга с последующим первичным нагревом полученного сырья до 280-320°C и последующее обогащение сырьевой смеси внизу ректификационной колонны рециркулятом тяжелого газойля коксования, вторичный нагрев полученной сырьевой смеси до температуры коксования и коксование в реакторе с выводом дистиллятных продуктов коксования в ректификационную колонну, отличающийся тем, что в полученную сырьевую смесь после ректификационной колонны вводят не менее 10% легкого газойля коксования на исходное сырье, при этом количество рециркулята тяжелого газойля коксования внизу ректификационной колонны составляет не менее 40%.
RU 2 495 088 C1 Способ переработки нефтяных остатков и нефтешлама процессом замедленного коксования	Переработка нефтяных остатков и нефтешлама.	Предлагаемый способ направлен на увеличение межремонтного пробега установки замедленного коксования при одновременной переработке нефтяных остатков и нефтешлама за счет снижения закоксовывания змеевиков печи.
RU 2 650 925 C2 Способ замедленного коксования с использованием реактора предварительного крекинга	Повышение общего выхода требуемых продуктов и снижение общего выхода малоценного кокса	Способ включает нагревание углеводородного сырья в печи для получения горячего крекинг-сырья; введение горячего крекинг-сырья в реактор предварительного крекинга, в котором сырье подвергается реакциям мягкого термического крекинга для получения выходящего продукционного потока; передачу выходящего продукционного потока либо непосредственно в основную ректификационную колонну для получения тяжелой кубовой фракции, либо в промежуточный сепаратор для расщепления выходящего продукционного потока на верхнюю фракцию и кубовый продукт и подачу верхней

№ патента, Дата публикации	Цель изобретения	Способ достижения
RU 2 531 184 C1 Реактор установки замедленного коксования	Повышение надежности работы реактора замедленного коксования.	фракции в основную ректификационную колонну; нагревание тяжелой кубовой фракции или кубового продукта в печи для получения потока горячих углеводородов; подачу потока горячих углеводородов в предварительно нагретые коксовые барабаны, где поток подвергается реакциям термического крекинга для получения производственных паров; и передачу производственных паров в основную ректификационную колонну для получения требуемых производственных фракций.
RU 2 515 323 C2 Способ замедленного коксования нефтяных остатков	Уменьшение содержания легкокипящих (выкипающих до 350°C) фракций в тяжелом газойле коксования с одновременным увеличением выхода легкого газойля коксования.	Технический результат заключается в дополнительном упрочнении корпуса реактора без увеличения толщины стенки корпуса. Указанный технический результат достигается тем, что в реакторе установки замедленного коксования, включающем корпус с верхним и нижним днищами, кольцевую опору с шириной пластины 10-30% от диаметра реактора, установленную на фундаменте, опорные и укрепляющие элементы, согласно изобретению на боковых стенках корпуса реактора размещены полые кольцевые ребра жесткости, выполненные заодно со стенками корпуса и снабженные изнутри закрепляющими элементами в виде пластин, имеющих форму, идентичную поперечному сечению полого кольцевого ребра жесткости, и прикрепленных по краям ребер перпендикулярно к его поверхности, при этом закрепляющие элементы установлены равномерно по внутреннему периметру ребра жесткости. Способ замедленного коксования нефтяных остатков, включающий нагрев исходного сырья, смешивание его в испарителе с тяжелым газойлем в качестве рециркулята с образованием вторичного сырья, нагрев вторичного сырья в реакционно-нагревательной печи с последующим его коксованием в камере коксования с получением кокса и дистиллятных продуктов, разделение в ректификационной колонне легких фракций, полученных в испарителе, в смеси с дистиллятными продуктами коксования на газ, бензин, легкий и тяжелый газойли коксования и кубовый остаток, пропарку кокса в камере коксования водяным паром и охлаждение водой, подачу продуктов пропарки и охлаждения в абсорбер с массообменными устройствами, служащий для абсорбции нефтепродуктов из продуктов пропарки и охлаждения кокса и разделения продуктов пропарки и охлаждения на паровую и жидкую фазы, при этом ректификационная колонна снабжена стриппингами для отпаривания водяным паром легкокипящих фракций из легкого и тяжелого газойлей, тяжелый газойль из ректификационной колонны направляют в среднюю часть стриппинга, на верхнюю тарелку стриппинга подают в качестве орошения охлажденный тяжелый газойль, часть тяжелого газойля коксования подают в качестве кулинга на смешивание с продуктами пропарки и охлаждения перед подачей последних в абсорбер, часть его подают в абсорбер

№ патента, Дата публикации	Цель изобретения	Способ достижения
		в качестве орошения, в нижнюю часть стриппинга подают водяной пар, в стриппинге поддерживают низкое давление (до 1 атм), пары из стриппинга направляют в абсорбер.
RU 2628067 С2 Способ получения дистиллятного топлива и анодного кокса из остатков вакуумной перегонки	Получение анодного кокса	Способ модернизации включает: приведение в контакт углеводородного кубового остатка и водорода с катализатором гидроконверсии в реакторной системе гидроконверсии кубового остатка; извлечение стока из реакторной системы гидроконверсии кубового остатка; отделение стока из реакторной системы гидроконверсии кубового остатка для извлечения двух или более углеводородных фракций.
RU 2 776 525 С1 Применение керамического покрытия solcoat для увеличения теплового потока, проходящего через элементы конструкций, подверженных неравномерному по поверхности нагреву внешним источником	Задача настоящего решения является устранение недостатков решений из уровня техники, а также реализация нового способа применения покрытия Solcoat.	Поставленный технический результат достигается за счет применения керамического покрытия Solcoat для увеличения теплового потока, проходящего через стальных конструкций, подверженных неравномерному по поверхности нагреву внешним источником, с одновременной их защитой от агрессивной среды, в диапазоне рабочих температур не выше 560°C, обладающего как поперечной, так и продольной теплопроводностью.

Из патентной проработки видно, что авторы научных работ проявляют большой интерес к изучению различных способов оптимизации процесса замедленного коксования, и данные работы внедряются в производство, получая положительный эффект.

Вывод

Внедрение новых технологических решений, способных повысить эффективность производства, — обязательно для каждого производственного процесса. Так и модернизация технологических печей установки замедленного коксования - наиболее ресурсоемкого элемента, является неотъемлемой частью оптимизации установки.

Решение, описанное в патенте RU 2776525С1 нанесение высоко излучающих керамических покрытий на поверхности внутри камеры радиации, приведет к увеличению эффективности передачи лучевой энергии за счет стабильной черноты камеры.

Список литературы

1. Шакирзянова Г. И. и др. Замедленное коксование как эффективная технология углубления переработки нефти // Вестник Казанского технологического университета. 2017. Т. 20. №14. С. 75-78.
2. Халикова Д. А., Петров С. М., Башкирцева Н. Ю. Обзор перспективных технологий переработки тяжелых высоковязких нефтей и природных битумов // Вестник Казанского технологического университета. 2013. Т. 16. №3. С. 217-221.
3. Бикбулатова А. М. Этапы становления и развития отечественного производства нефтяного кокса методом замедленного коксования: На примере Ново-Уфимского НПЗ: автореф. дисс. ... канд. техн. наук. Уфа, 2002. 23 с.

4. Кузора И. Е. Эффективность процесса замедленного коксования при многовариантных режимах работы: автореф. дис. ... канд. техн. наук. Ангарск, 2007. 24 с.

References:

1. Shakirzyanova, G. I., Sladovskaya, O. Yu., Sladovskii, A. G., Zimnyakova, A. S., & Nigmatzyanov, N. S. (2017). Zamedlennoe koksovaniye kak effektivnaya tekhnologiya uglubleniya pererabotki nefiti. *Vestnik Kazanskogo tekhnologicheskogo universiteta*, 20(14), 75-78. (in Russian).

2. Khalikova, D. A., Petrov, S. M., & Bashkirtseva, N. Yu. (2013). Obzor perspektivnykh tekhnologii pererabotki tyazhelykh vysokovyazkikh neftei i prirodnykh bitumov. *Vestnik Kazanskogo tekhnologicheskogo universiteta*, 16(3), 217-221. (in Russian).

3. Bikbulatova, A. M. (2002). Etapy stanovleniya i razvitiya otechestvennogo proizvodstva neftyanogo koksa metodom zamedlennogo koksovaniya: Na primere Novo-Ufimskogo NPZ: avtoref. diss. ... kand. tekhn. nauk. Ufa. (in Russian).

3. Bikbulatova, A. M. (2002). Etapy stanovleniya i razvitiya otechestvennogo proizvodstva neftyanogo koksa metodom zamedlennogo koksovaniya: Na primere Novo-Ufimskogo NPZ: avtoref. diss. ... kand. tekhn. nauk. Ufa. (in Russian).

4. Kuzora, I. E. (2007). Effektivnost' protsessa zamedlennogo koksovaniya pri mnogovariantnykh rezhimakh raboty: avtoref. diss. ... kand. tekhn. nauk. Angarsk. (in Russian).

*Работа поступила
в редакцию 06.05.2024 г.*

*Принята к публикации
11.05.2024 г.*

Ссылка для цитирования:

Шигапов Р. И., Нуриева Э. Н., Сагдеева Г. С. Оптимизация работы установок переработки тяжелых нефтяных остатков в процессах замедленного коксования // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №6. С. 446-453. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/47>

Cite as (APA):

Shigapov, R., Nurieva, E., & Sagdeeva, G. (2024). Optimization of Operation of Heavy Oil Residue Processing Units in Delayed Coking Processes. *Bulletin of Science and Practice*, 10(6), 446-453. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/47>

УДК 624.91; 728.1

https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/48

ИССЛЕДОВАНИЕ ТИПОВ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ НА ЮГЕ КЫРГЫЗСТАНА

©**Рысбекова Э. С.**, ORCID: 0000-0002-1894-577X, SPIN-код: 5443-7863, канд. техн. наук,
Ошский технологический университет, г. Ош, Кыргызстан, e.rysbekova@mail.ru

©**Назарова А. Н.**, ORCID: 0009-0007-7636-220X, Ошский технологический университет,
г. Ош, Кыргызстан, a.nazarova160585@gmail.com

©**Казыбаева А. А.**, ORCID: 0009-0007-4788-7357, SPIN-код: 2934-1102,
Ошский технологический университет, г. Ош, Кыргызстан

STUDY OF TYPES OF RESIDENTIAL BUILDINGS IN THE SOUTH OF KYRGYZSTAN

©**Rysbekova E.**, ORCID: 0000-0002-1894-577X, SPIN-code: 5443-7863, Ph.D.,
Osh Technological University, Osh, Kyrgyzstan, e.rysbekova@mail.ru

©**Nazarova A.**, ORCID: 0009-0007-7636-220X, Osh Technological University,
Osh, Kyrgyzstan, a.nazarova160585@gmail.com

©**Kazybaeva A.**, ORCID: 0009-0007-4788-7357, SPIN-code: 2934-1102,
Osh Technological University, Osh, Kyrgyzstan

Аннотация. Жилые здания занимают особое место в архитектуре. На протяжении многих лет решались вопросы, связанные с массовым и типовым жильем, но в настоящее время ключевым вопросом в работе архитекторов является разнообразие в архитектурно-планировочной структуре жилых зданий. С каждым годом увеличивается востребованность и популярность строительства жилых зданий с применением современных методов строительства и конструктивно-технологических решений, происходит постоянный поиск более совершенных проектных решений жилых зданий и их повсеместное распространение в городской застройке. В исследовании рассматривались типы жилых зданий, существующие в южном регионе Кыргызстана (на примере г. Ош). Проведен анализ существующих типов жилых зданий.

Abstract. Residential buildings occupy a special place in architecture. Over the years, issues related to mass and standard housing have been resolved, but currently the key issue in the work of architects is diversity in the architectural and planning structure of residential buildings. Every year the demand and popularity of the construction of residential buildings using modern construction methods and structural and technological solutions increases, there is a constant search for more advanced design solutions for residential buildings and their widespread distribution in urban areas. The study examined the types of residential buildings that exist in the southern region of Kyrgyzstan (using the example of Osh). An analysis of existing types of residential buildings was carried out.

Ключевые слова: жилые здания, типы зданий, микрорайон, застройка, планировка, регион, структура.

Keywords: residential buildings, types of buildings, neighbourhood, development, layout, region, structure.

Архитектура и проектирование жилых зданий являются важными составляющими процесса строительства и развития городской застройки [1]. Жилые здания должны сочетать

в себе функциональность, комфортность и эстетическое оформление. При проектировании жилых зданий необходимо учитывать множество факторов, таких как размер участка, городская застройка, потребности будущих жильцов и современные технологии строительства. Архитектурное решение жилого здания может быть выполнено в различных стилях — от классики до современного минимализма. Однако, вне зависимости от выбранного стиля, главной целью является создание комфортного и безопасного пространства для жизни людей. Одним из главных требований к проектированию жилых зданий является их удобство. Жилые помещения должны быть планируемыми и функциональными. Важно учитывать не только комфортную планировку, но и размещение внутренних коммуникаций, санузлов, кухонь, чистоту воздуха, шумоизоляцию, доступность для инвалидов и прочие факторы, обеспечивающие уют и комфортность проживания. Жилые здания предназначены для постоянного или временного проживания в них людей. Главными элементами в структуре любого города являются жилые здания, так как именно они определяют размещение всех остальных функциональных решений. Для городской застройки наиболее экономичными являются 10-12-этажные жилые здания.

В данной работе рассматриваются типы жилых зданий: индивидуальные дома — 1–2 этажа; малоэтажные — 2–3 этажа; средней этажности — 3–5 этажей; многоэтажные — 6–9 этажей; повышенной этажности — 10–16 этажей.

Целью исследования является анализ типов существующих жилых зданий в южном регионе Кыргызстана (на примере города Ош).

Обсуждение и результаты исследования.

Рассмотрены типы жилых зданий, существующих в настоящее время в городе Ош, в микрорайонах Курманжан-Датка, Анар, Фрунзе Ак-Тилек, Ошский, Тюлейкен, Достук, Черемушки, МЖК, Западный, Шейт-Добо (Таблица).

Таблица

ТИПЫ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ

<i>Микрорайон</i>		<i>Типы жилых зданий</i>			
Курманжан-Датка	индивидуальные		средней этажности		повышенной этажности
Анар			средней этажности		повышенной этажности
Фрунзе	индивидуальные				повышенной этажности
Ак-Тилек	индивидуальные				
Ошский	индивидуальные	малоэтажные	средней этажности	многоэтажные	повышенной этажности
Тюлейкен	индивидуальные		средней этажности	многоэтажные	повышенной этажности
Достук	индивидуальные				
Черемушки	индивидуальные	малоэтажные	средней этажности		повышенной этажности
МЖК	индивидуальные				
Западный	индивидуальные		средней этажности		повышенной этажности
Шейт-Добо	индивидуальные				повышенной этажности

Строительство индивидуальных жилых домов получило распространение в застройке города Ош в микрорайонах Курманжан-Датка, Фрунзе, Ак-Тилек, МЖК, Шейт-Добо. Эти

дома имеют свой участок, этажность в 1-2 этажа, индивидуальную планировку и предназначены для проживания одной семьи (Рисунок 1, 2).



Рисунок 1. Дом по улице Резиденция 25/1



Рисунок 2. Дом по улице Мамырова 12

В микрорайонах Анар, Черемушки, Курманжан Датка (рис. 2). преобладает многоквартирная и малоэтажная застройка. Малоэтажная застройка в южном регионе была распространенным вариантом решения жилищной проблемы в 1945-50 гг., которые строились по типовым проектам. Наиболее распространенными являются двухэтажные многоквартирные дома [2] на 8-18 квартир, а также трехэтажные дома (Рисунок 3, 4).



Рисунок 3. 2-этажный дом по улице Масалиева



Рисунок 4. 3-этажный дом по улице Исанова

Застройка жилых зданий средней этажности началась в 1960 годы в микрорайонах Анар, Тюлейкен, Ошский, Черемушки, Курманжан-Датка (Рисунок 5, 6). Жилые дома средней этажности от 4 до 5 этажей. Это безлифтовые дома, секционные дома, которым характерно объединение на каждом этаже нескольких квартир вокруг лестницы. Жилые дома секционного типа наиболее распространены в городской застройке благодаря разнообразию планировочных структур, хорошим технико-экономическим показателям и градостроительной маневренности.



Рисунок 3. 5-этажный дом по улице Кулатова



Рисунок 3. 4-этажный дом по улице Масалиева

В городе Ош с 1985-2015 годы были построены многоэтажные дома (Рисунок 7, 8) в микрорайонах Ошский, Тюлейкен, Черемушки и Западный. Многоэтажные жилые здания занимают большой удельный вес в практике мирового жилищного строительства [3]. Применение их в первую очередь вызвано целью экономии городских территорий, так как при этом существенно увеличивается плотность заселения.



Рисунок 7. 9-этажный дом по улице Алайская



Рисунок 8. 7-этажный дом по улице Ленина

С 2010-х годов в регионе началось массовое строительство жилых зданий повышенной этажности, во всех микрорайонах города, в основном преобладают 12-этажные здания. В современной практике проектирования и строительства в соответствии с развивающимся общественными требованиями и предпочтениями сформировалось видовое многообразие жилых зданий повышенной этажности (Рисунок 9, 10).

С каждым годом увеличивается востребованность и популярность строительства жилых зданий повышенной этажности с применением современных методов строительства и конструктивно-технологических решений, происходит постоянный поиск более совершенных проектных решений жилых зданий и их повсеместное распространение в городской застройке. Этот процесс развития жилищного строительства непрерывный, так как в этом творческом поиске зарождаются проектно-строительные решения будущего формирования жилой застройки, которые раскрывают новые перспективы и направления архитектурно-типологического формирования жилых зданий и создают развитие

градостроительных, архитектурно-композиционных, функционально-социальных, конструктивных и инженерно-технических направлений перспективного развития жилищного строительства.



Рисунок 9. 10-этажный дом по улице Салиева



Рисунок 10. 16-этажный дом по улице Абакир уулу Торобек

В настоящее время в южном регионе Кыргызстана идет тенденция массового строительства жилых зданий повышенной этажности [4; 5].

В результате исследования и анализа жилых зданий в южном регионе Кыргызстана сделаны следующие выводы:

Во всех микрорайонах Ош преобладают индивидуальные жилые дома этажностью в 1-2 этажа, которые имеют индивидуальную планировку и предназначены для проживания одной семьи.

Микрорайоны Ошский и Черемушки застроены малоэтажными жилыми домами этажностью в 2-3 этажа, жилые дома средней этажности преобладают во всех микрорайонах города.

Многоэтажными жилыми домами этажностью в 3-5 этажа застроены микрорайоны Ошский и Тюлейкен.

В настоящее время городе Ош идет тенденция массового строительства многоэтажных жилых зданий и повышенной этажности.

Список литературы:

1. Тосунова М. И. Архитектурное проектирование. М.: Высшая школа, 1968. 360 с.
2. Каганович Н. Н. Малоэтажный жилой дом. Екатеринбург, 2014. 100 с.
3. Плотников А. А. Архитектура многоэтажных жилых зданий. М., 2019. 312 с.

4. Рысбекова Э. С., Абдыкадырова Ж. Б., Курбанов И. А. Исследование многоэтажных зданий в условиях Юга Кыргызстана // Сборник трудов Международной практической конференции. Уфа, 2023. С. 120-125.

5. Рысбекова Э. С. Исследование несущих конструкций зданий и сооружений в условиях юга Кыргызстана // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №4. С. 413-420. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/101/46>

References:

1. Tosunova, M. I. (1968). *Arkhitekturnoe proektirovanie*. Moscow. (in Russian).

2. Kaganovich, N. N. (2014). *Maloetazhnyi zhiloi dom*. Ekaterinburg. (in Russian).

3. Plotnikov, A. A. (2019). *Arkhitektura mnogoetazhnykh zhilykh zdaniy*. Moscow. (in Russian).

4. Rysbekova, E. S., Abdykadyrova, Zh. B., & Kurbanov, I. A. (2023). *Issledovanie mnogoetazhnykh zdaniy v usloviyakh Yuga Kyrgyzstana*. In *Sbornik trudov Mezhdunarodnoi prakticheskoi konferentsii, Ufa*, 120-125. (in Russian).

5. Rysbekova, E. (2024). Study of Bearing Structures of Buildings and Structures in the Conditions of the South of Kyrgyzstan. *Bulletin of Science and Practice*, 10(4), 413-420. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/101/46>

*Работа поступила
в редакцию 13.05.2024 г.*

*Принята к публикации
19.05.2024 г.*

Ссылка для цитирования:

Рысбекова Э. С., Назарова А. Н., Казыбаева А. А. Исследование типов жилых зданий на юге Кыргызстана // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №6. С. 454-459. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/48>

Cite as (APA):

Rysbekova, E., Nazarova, A., & Kazybaeva, A. (2024). Study of Types of Residential Buildings in the South of Kyrgyzstan. *Bulletin of Science and Practice*, 10(6), 454-459. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/48>

УДК 65.011.46

https://doi.org/10.33619/2414-2948/102/49

JEL classification: L16; L71

**ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ СТРОИТЕЛЬСТВА МНОГОЗАБОЙНОЙ
СКВАЖИНЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ «БЕРЕЗОВЫЙ ЛИСТ»
КАК АЛЬТЕРНАТИВА «FISH BONE»**

©**Отто О. Э.**, ORCID: 0000-0002-5563-0013, SPIN-код: 1292-7348, канд. экон. наук,
Филиал РГУ нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина в г. Ташкенте,
г. Ташкент, Узбекистан, ottolga69@mail.ru

©**Абдуллаева А. М.**, ORCID: 0009-0004-4745-2116, SPIN-код: 8167-5468, Филиал РГУ нефти
и газа (НИУ) им. И. М. Губкина, г. Ташкент, Узбекистан, abgullaevaa2004@gmail.com

**ECONOMIC EFFICIENCY OF THE CONSTRUCTION OF A MULTI-BRANCH WELL
USING THE BIRCH LEAF TECHNOLOGY AS AN ALTERNATIVE
TO FISHBONE TECHNOLOGY**

©**Otto O.**, ORCID: 0000-0002-5563-0013, SPIN-code: 1292-7348, Ph.D.,
The branch of the RSU of oil and gas named after I.M. Gubkin in Tashkent,
Tashkent, Uzbekistan, ottolga69@mail.ru

©**Abdullaeva A.**, ORCID: 0009-0004-4745-2116, SPIN-code: 8167-5468,
Branch of the Russian State University of Oil and Gas (NRU) named after I.M. Gubkin,
Tashkent, Uzbekistan, abgullaevaa2004@gmail.com

Аннотация. В наши дни приоритетной задачей для нефтегазовой отрасли является повышение нефтегазоотдачи пластов. В качестве альтернативы для разработки пласта вместо технологии гидроразрыва пласта (ГРП) предлагается применить новую технологию строительства многозабойных горизонтально-наклонных скважин «Березовый лист». В работе рассмотрена возможность применения и подсчитан экономический эффект от внедрения новой технологии интенсификации притока для нашей страны.

Abstract. Today the priority task for the oil and gas industry is to increase the oil and gas recovery of reservoirs. As an alternative to reservoir development, instead of hydraulic fracturing technology, it is proposed to apply a new technology for the construction of multi-branch horizontally inclined wells — Birch Leaf. The paper considers the possibility of using and calculates the economic effect of the introduction of a new technology of intensification of inflow for Uzbekistan.

Ключевые слова: экономический эффект, технология Березовый лист, технология Fishbone, многозабойная скважина, горизонтальные разветвленные скважины.

Keywords: economic effect, Birch Leaf technology, Fishbone technology, multi-branch well, horizontally branched wells.

В нефтегазовой промышленности существует необходимость в непрерывном улучшении технических и экономических показателей процессов строительства скважин. Данная потребность обусловлена рядом факторов, включая сокращение запасов

углеводородов, усложнение геологических условий эксплуатации, а также растущие требования к экологической безопасности и социальной ответственности отрасли. Одним из ключевых направлений в улучшении эффективности является разработка и внедрение новых технологий, способных оптимизировать процессы бурения и обеспечить максимальную добычу углеводородов при минимальных затратах. Таким образом, научное сообщество и промышленные предприятия активно исследуют и внедряют различные методики и технологии с целью повышения эффективности строительства скважин и обеспечения устойчивого развития нефтегазового сектора.

Постановление Президента Республики Узбекистан № 4388 от 9 июля 2019 года — «О мерах по стабильному обеспечению экономики и населения энергоресурсами, финансовому оздоровлению и совершенствованию системы управления нефтегазовой отраслью» рассматривает вопросы повышения операционной эффективности нефтегазодобывающих компаний и возможность внедрения передовых технологий в нефтегазовую отрасль [1]. Также, понимая всю значимость и необходимость развития нефтегазовой отрасли 24 мая 2022 года Президент выступил с речью, посвященная вопросам расширения добычи нефти и газа, снижению издержек за счёт повышения операционной эффективности, а также рассмотрена возможность внедрения передовых технологий в нефтегазовую отрасль.

Для разработки пластов с трудноизвлекаемыми запасами и повышения их эффективности необходимо использовать современные методы интенсификации притока флюида в скважину. Обычно это включает в себя строительство высокотехнологичных скважин с многостадийным гидроразрывом пласта (ГРП) и применение новых способов вытеснения остатков нефти, которые не могут быть извлечены традиционными методами.

По прогнозам специалистов, большая часть запасов за последние десятилетия переходит в категорию «трудноизвлекаемых», что приводит к сокращению числа нефтяных и газовых скважин с «простыми» геологическими характеристиками, которые могли бы дать высокий показатель объёма добычи углеводородов при бурении вертикальных или наклонных скважин. Сложившаяся ситуация вызывает необходимость внедрения современных и эффективных методов увеличения или хотя бы восстановления стартового объёма добычи.

В результате исследования были проанализированы методы интенсификации притока флюида и сделан вывод, что технология «Березовый лист» экономически эффективнее и целесообразнее по сравнению с «Fish bone». Расчёты показали, что инвестиции в технологию можно осуществить за счёт собственных средств АО «Узбекнефтегаз».

Одним из современных методов интенсификации притока пластового флюида является технология «Березовый лист». Данная технология представляет собой технологию управления механического бурения радиальных каналов в горизонтальной скважине. Таким образом, получается многоствольная скважина, от горизонтального ствола которой отходят многочисленные ответвления, которые также имеют свои ответвления. Траектория ответвлений от горизонтальных стволов в данной технологии напоминает форму березового листа, что и отражается в названии технологии.

Конструкция технологии «Березовый лист» собирается на поверхности скважины до начала работы. Оборудование компактно по размерам и не представляет трудностей при сборке. Это является одним из преимуществ данной технологии в отличие от технологии ГРП, где требуется использование крупногабаритной техники и значительное число рабочего персонала. При использовании этого метода требуется меньше технологической жидкости, чем при использовании ГРП, что уменьшает потребность в ее утилизации и риски попадания в грунтовые воды.

В противовес “Fish Bone” была создана технология «Березовый лист». Данная технология представляет собой технологию управления механического бурения радиальных каналов в горизонтальной скважине. Таким образом, получается многоствольная скважина, от горизонтального ствола которой отходят многочисленные ответвления, которые также имеют свои ответвления. Траектория ответвлений от горизонтальных стволов в данной технологии напоминает форму березового листа, что и отражается в названии технологии. Уникальный проект ПАО «Роснефти» по строительству скважины «Березовый лист» занял первое место на Всероссийском конкурсе «Новая идея-2020». Проект реализован специалистами компании «Таас-Юрх Нефтегазодобыча» и «Тюменского нефтяного научного центра». Эта первая в мире 15-ствольная многозабойная горизонтальная скважина, каждая из которых ответвляется еще на 2 ствола, была пробурена на Среднеботуобинском месторождении. Пробуренная скважина по данной технологии позволяет эффективно охватывать всевозможные газовые и нефтяные ловушки, тем самым способствуя эффективной разработке данного месторождения. Стартовый дебит скважины составил 401,5 т/сутки нефти [4].

Также, стоит отметить, благодаря технологии прогнозируется увеличение годовой добычи газа и конденсата в 4,01 и 1,82 раза по технологии «Березовый лист» соответственно, а по “Fish bone” — в 3 и 1,62 раза относительно «простой» горизонтальной скважины.

Объектом исследования является газоконденсатное месторождение (ГКМ) «Южная Тандырча», расположенное в Бухаро-Хивинском нефтегазоносном регионе Республики Узбекистан на территории Гузарского района Кашкадарьинской области. Оно было открыто в 1982 году в ходе геологоразведочных работ, выявивших промышленную газоносность карбонатных верхнеюрских отложений, приуроченных к горизонтам XV-HP, XV-P и XV-PR. Месторождение имеет свои геологические особенности: низкую проницаемость коллектора, разную пьезопроводность в пластах и газовой контакт, что обуславливает высокий риск заболачивания. Трещины в основном заполнены кальцитом или доломитом, а открытые трещины встречаются редко. Процесс выщелачивания приводит к образованию больших полостей. Эти факторы ограничивают возможности применения стандартных мер по интенсификации добычи природного газа и конденсата.

В настоящее время добыча углеводородов осуществляется с использованием гидроразрыва пласта, однако этот способ разработки имеет следующие недостатки, что определяет выбор альтернативного способа интенсификации притока флюидов в скважину:

- Значительные затраты из-за необходимости использования большого количества оборудования и обслуживающего персонала.
- Процесс гидроразрыва пласта занимает от нескольких дней до нескольких недель (в случае многоступенчатого гидроразрыва пласта).

Основным недостатком ГРП является отсутствие возможности точного образования трещин в необходимой плоскости. Это обуславливается непредсказуемостью направления действия суммарного вектора напряжений в горной породе. Данный вектор условно раскладывается на вертикальный и два горизонтальных составляющих. Нельзя однозначно сказать, что на сегодняшний день нет таких методик, которые не смогли бы определить максимально возможное направление векторов. Однако они достаточно дорогостоящие и требуют статистического доказательства в пределах исследуемых областей. Исходя из изложенного, можно заключить, что, применяя ГРП есть риск столкнуться с обводнёностью скважины и газопроявлением. Это является следствием неконтролируемого прохождения трещин через соответствующий пласт.

Экологическая опасность — ввиду наличия химических добавок в составе рабочей жидкости ГРП происходит загрязнение почвы [3].

Строительство многозабойных горизонтальных скважин решает проблему низкопродуктивности и на основе уже действующих стволов. Многозабойными считаются скважины, из которых пробурены ответвляющиеся стволы для решения различных технико-геологических задач. Любая многозабойная скважина является наклонно-направленной, т.к. для бурения нового ответвления требуется отклонить ствол от первоначального направления. Горизонтально разветвленные скважины — это разновидность многозабойных, т.к. их проводят аналогичными способами, но в конечном интервале бурения зенитный угол доводят до 90°. Использование горизонтальной технологии позволяет решить следующие задачи:

- сокращается количество скважин на месторождении, что особенно важно при разработке залежей на шельфе. На суше также сокращается строительство инфраструктуры;
- увеличиваются объемы добычи, повышается нефтеотдача пласта;
- скважины обводняются намного медленнее;
- эффективная работа с пластами с низкой проницаемостью, с линзовидными залежами, с большой вертикальной трещиноватостью;
- простое и надежное поддержание давления внутри пласта [3].

Для расчетов была выбрана газоконденсатная скважина 84 ГКМ «Южная Тандырча». Скважина была введена в эксплуатацию в 2017 году. Проектирование конструкции скважины было осуществлено на основе комплексного анализа литологических характеристик горных пород исследуемого месторождения и была пробурена роторным способом бурения с проектной скоростью 500 м/станко-месяц. В процессе разработки учитывались потенциальные трудности, которые могут возникнуть в ходе бурения, а также использовался накопленный опыт бурения скважин на данной территории и на месторождениях с аналогичными условиями. Ключевыми параметрами, которые были приняты во внимание при проектировании, являлись ожидаемый дебит и диаметр применяемых лифтовых труб.

Проектная глубина скважины по вертикали — 2 317 м, а по стволу — 2 763 м. Глубина по вертикали кровли продуктивного газового пласта — 2 234 м. Длина горизонтального участка составляет 300 м. Ствол скважины не закреплён обсадными трубами. Тип коллектора — порово-трещинный.

Стартовая добыча по газу рассматриваемой скважины в первый год эксплуатации составила 15 494,3 тыс. м³/год, а по газовому конденсату 227,1 т/год. На 2023 г добыча по газу составляет 54 978,3 тыс. м³/год, а по газовому конденсату 5 497,8 т/год. В дальнейшем прогнозируемая добыча будет снижаться год за годом в среднем на 8,4% по газу и на 12% по конденсату. В Таблице 1 представлен сравнительный анализ технико-экономических показателей применения технологий «Березовый лист» и «Fish bone» за 2024-2032 гг. Капитальные вложения в технологию в экономической модели проекта окупаются за счет увеличения объемов добычи природного газа и конденсата, которые составили 896 526,8 тыс. м³ и 6 090,3 т, соответственно, по «Fish bone».

Согласно данным АО «Узбекская республиканская товарно-сырьевая биржа» цена газа — 340 тыс.сум/тыс. м³ с НДС и конденсата — 4500 тыс.сум/т. Для того, чтобы вернуть инвестиционные вложения, с 2025 по 2028 годы предусматривается эскалация цены реализации природного газа в размере 10%, с 2029 г по 2030 г — 15%. С 2031 года по 2032 год эскалация цены составит 20%. Таким образом, в конце 2032 г цена реализации природного газа составит 948,0 тыс. сум/ тыс. м³, конденсата — 12 547,07 тыс. сум/т [2].

Инвестиционные вложения в размере 74 230,0 млн. сум представлены совокупностью затрат на технологию «Fish Bone» и на логические операции, связанные с транспортировкой

технологии. Инвестиции вкладываются одномоментно в полном объеме в 2024 году. У «Березового листа» в 2024 г в инвестиции входят оборудование, программа и скважина, остальная сумма распределена равномерно по годам. При расчете экономической эффективности от использования технологии «Березовый лист» рассматривался период с 2024 г по 2036 г, который связан с промышленным освоением исследуемого месторождения.

Таблица 1

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ за 2024-2032 гг.

Наименование показателей	Ед. измерения	Березовый лист	Fish bone	Разница
Прирост природного газа	тыс м ³	1 006 749,63	896 526,80	12,3%
Прирост конденсата	т	6 554,69	6 090,3	7,6%
Цена реализации газа	тыс сум/тыс м ³	В 2024 – 340 В 2032 – 948		
Цена реализации конденсата	тыс сум/т	В 2024 – 4500 В 2032 – 12 547,07		
Выручка от реализации прироста	млн сум	567 386,26	485 004,1	17,0%
Инвестиционные затраты	млн сум	109 704,48	74 230,00	47,8%
Эксплуатационные расходы	млн сум	154 015,90	90 795,00	69,6%
Налоговые обязательства	млн сум	152 421,94	120 035,00	27,0%
Денежный поток	млн сум	127 104,76	165 944,10	-23,4%
Срок окупаемости проекта	лет	4,00	3,00	
Внутренняя норма рентабельности (IRR)		31%	35,8%	

На Рисунке показана динамика прироста добычи природного газа и газового конденсата. Необходимо отметить, что наблюдается ежегодное снижение добычи газа на 8,4% и газового конденсата на 12%. Объем прироста добычи углеводородов на 2024 год рассчитан исходя из объемов по состоянию на 1 января 2023 года. В результате прирост добычи газа в 2024 году составит 154 885,57 тыс. м³, а конденсата — 1 150,7 т

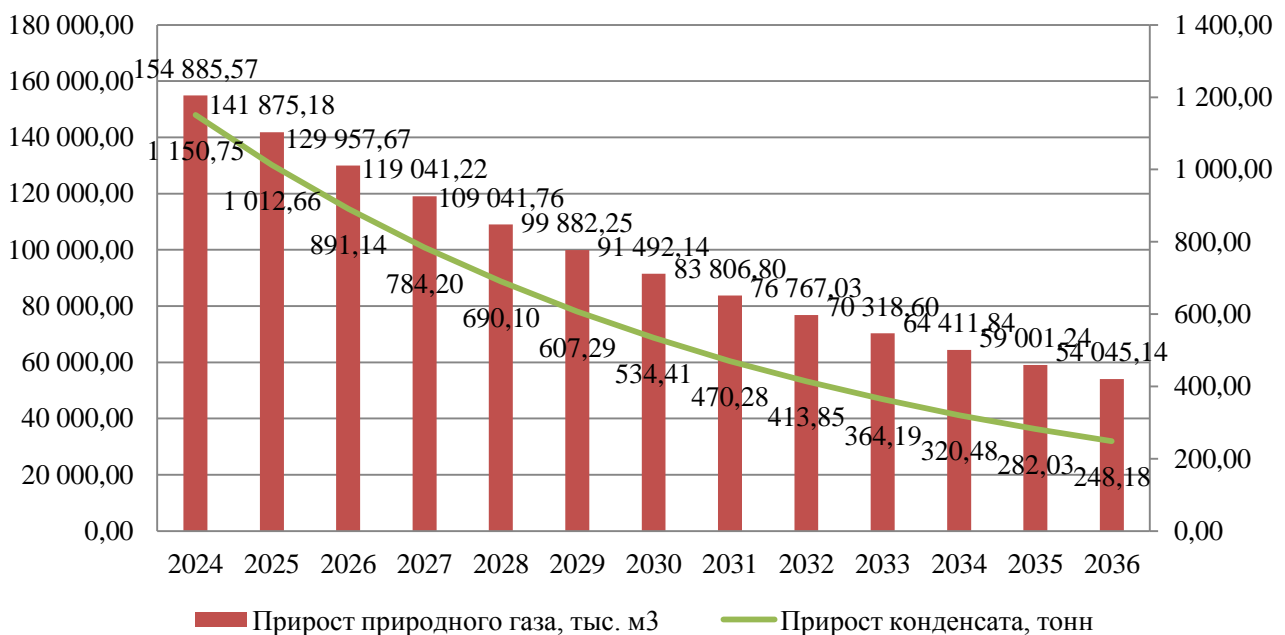


Рисунок. Объем добычи природного газа и конденсата с 2024 г по 2036 г с учётом внедрения технологии «Березовый лист»

Таблица 2

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ
 ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ТЕХНОЛОГИИ «БЕРЕЗОВЫЙ ЛИСТ» за 2024-2036 гг.

Наименование показателей	Единицы измерения	Значение
Прирост природного газа	тыс. м ³	1 254 526,45
Прирост конденсата	т	7 769,57
Выручка от реализации прироста	млн. сум.	962 048,80

В Таблице 2 представлены объемы прироста за 13 лет по природному газу (1 254 526,45 тыс. м³) и конденсату (7 769,57 т), а также выручка от реализации, увеличившаяся на 962 048,8 млн. сум. Эксплуатационные расходы составят 255 884,67 млн. сум. Структура операционных расходов представлена в Таблице 3.

Таблица 3

СТРУКТУРА ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ РАСХОДОВ за 2024-2036 гг., млн. сум.

Наименование показателей	Значение	Удельный вес
Эксплуатационные расходы	255 884,67	100%
Затраты на добычу газа	235 229,24	91,9%
Затраты на добычу конденсата	10 921,64	4,3%
Затраты на полимерный буровой раствор	7 728,80	3,0%
Затраты на электричество	2 004,99	0,8%

Нормативные затраты на добычу одной тысячи кубометров газа составляют 77,6 тыс. сум, которые ежегодно увеличиваются прямо пропорционально цене реализации. Общая стоимость добычи газа составляет 235 229,24 млн. сум. Стандартные переменные затраты на добычу конденсата составляют 683,2 тыс. сум/тонну, которые также увеличиваются по мере роста цены реализации. Значительная доля приходится на затраты на добычу газа (91,9%).

Налоговые отчисления, которые включают налог на имущество, налог на прибыль, НДС и налог за пользование недрами, были рассчитаны в соответствии с действующим законодательством Республики Узбекистан в области налогообложения в ходе технико-экономических расчетов по проекту. На основании проектных данных, а также с учетом удельной себестоимости добычи газа и конденсата на фактическом уровне 2024 года, в варианте с учетом приобретения технологии за счет собственных средств АО «Узбекнефтегаз» были получены результаты, представленные в Таблице 4.

Таблица 4

НАЛОГОВЫЕ ОТЧИСЛЕНИЯ В БЮДЖЕТ РУЗ за 2024-2036 гг., млн. сум.

Наименование	Ставка налога	Значение	Удельный вес
На прибыль	15%	47 170,52	15,6%
НДС	12%	103 076,66	34,2%
Налог на имущество	1,5%	7 021,39	2,3%
На недра	15%	144 307,32	47,9%
<i>Итого налоги</i>		<i>301 575,89</i>	<i>100%</i>

Сумма налогов, уплаченных с 2024 г по 2036 г за реализацию проекта, составит 301 575,89 млн. сум. При этом наибольшую долю в структуре налоговых отчислений в бюджет Республики Узбекистан по проекту за весь прогнозируемый период составляет уплата налога за пользование недрами (47,9%), за которым следует НДС (34,2%). Наименьшую долю

занимает налог на имущество в размере 2,3%. Валовой финансовый результат, полученный за счет разницы в выручке от продаж, НДС, операционных расходах и амортизации за весь прогнозируемый период, составляет 476 792,76 млн. сум [4]. В 2025 г он снизился на 9% с учетом амортизации (10 524,56 млн. сум), затем наблюдается средний рост на 8%. Денежный поток, генерируемый разницей между чистой прибылью и капитальными вложениями, в 2024 г будет отрицательным, затем положительным. За весь период реализации проекта показатель денежного потока составит 278 293,53 млн. сум. Среднее значение прироста составляет 13%. Дисконтированный денежный поток при внедрении технологии по ставке дисконтирования 10% составит 872 956,64 млн. сум. Срок окупаемости проекта составит 5 лет при внутренней норме доходности 29% [4].

Заключение

Анализируя полученные данные, можно сделать вывод, что в рассматриваемом проекте предлагаемая технология экономически эффективнее и целесообразнее по сравнению с «Fish Bone». Инвестиции в технологию можно приобрести за счёт собственных средств АО «Узбекнефтегаз». Соответственно, был сделан вывод о необходимости внедрения технологии «Березовый лист» на первой опытной скважине с последующим повсеместным применением.

Источники:

- (1). Постановление Президента РУз № ПП-4388 09.07.2019. «О мерах по стабильному обеспечению экономики и населения энергоресурсами, финансовому оздоровлению и совершенствованию системы управления нефтегазовой отраслью». <https://lex.uz/docs/4410281>
- (2). АО «Узбекская республиканская товарно-сырьевая биржа». <https://uzex.uz/>
- (3). Бурение многозабойных горизонтально-разветвленных скважин. <https://kurl.ru/bLtYV>
- (4). Проект Роснефти «Березовый лист» занял первое место на Всероссийском конкурсе «Новая идея» // Агентство нефтегазовой информации Режим доступа: <https://kurl.ru/zaupO>

Список литературы:

1. Акулов Н. И., Валеев Р. Р. Особенности геологического строения Среднеботуобинского нефтегазоконденсатного месторождения // Известия Иркутского государственного университета. Серия: Науки о Земле. 2016. Т. 18. С. 3-13.
2. Басовский Л. Е., Басовская Е. Н. Экономическая оценка инвестиций. М., 2022. 241 с.
3. Миннивалеев Т. Н., Хонимкулов Б. А. Технология строительства скважины «Березовый лист» как альтернатива технологии «Fish bone» // Инновационные аспекты развития науки и техники. 2020. №3. С. 52-56.
4. Шмакова А. В. Экономический эффект от применения технологии строительства многоствольных скважин типа «Рыбья кость» как альтернатива к использованию технологии гидравлического разрыва пласта // 76-я Международная молодежная научная конференция «Нефть и газ -2022». Т. 2. М., 2022. С. 376-377. EDN FIDHOT.

References:

1. Akulov, N. I., & Valeev, R. R. (2016). Osobennosti geologicheskogo stroeniya Srednebotuobinskogo neftegazokondensatnogo mestorozhdeniya. *Izvestiya Irkutskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Nauki o Zemle*, 18, 3-13. (in Russian).
2. Basovskii, L. E., & Basovskaya, E. N. (2022). *Ekonomicheskaya otsenka investitsii*. Moscow.

3. Minnivaliev, T. N., & Khonimkulov, B. A. (2020). Tekhnologiya stroitel'stva skvazhiny «Berezovyi list» kak al'ternativa tekhnologii "Fish Bone". *Innovatsionnye aspekty razvitiya nauki i tekhniki*, (3), 52-56. (in Russian).

4. Shmakova, A. V. (2022). Ekonomicheskii effekt ot primeneniya tekhnologii stroitel'stva mnogostvol'nykh skvazhin tipa «Ryb'ya kost'» kak al'ternativa k ispol'zovaniyu tekhnologii gidravlicheskogo razryva plasta. In *76-ya Mezhdunarodnaya molodezhnaya nauchnaya konferentsiya «Neft' i gaz -2022»*, 2. Moscow, 376-377. (in Russian).

Работа поступила
в редакцию 14.05.2024 г.

Принята к публикации
20.05.2024 г.

Ссылка для цитирования:

Отто О. Э., Абдуллаева А. М. Экономическая эффективность строительства многозабойной скважины с использованием технологии «Березовый лист» как альтернатива «Fish Bone» // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №6. С. 460-467. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/49>

Cite as (APA):

Otto, O., & Abdullaeva, A. (2024). Economic Efficiency of the Construction of a Multi-branch Well Using the Birch Leaf Technology as an Alternative to Fishbone Technology. *Bulletin of Science and Practice*, 10(6), 460-467. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/49>

УДК 65.011.46: 005.96
JEL classification: G38; P16

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/102/50>

РОЛЬ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ФОРМИРОВАНИИ «МЯГКИХ» И «ЖЕСТКИХ» НАВЫКОВ У ГОСУДАРСТВЕННЫХ И МУНИЦИПАЛЬНЫХ УПРАВЛЕНЦЕВ

©*Какадий И. И.*, ORCID: 0000-0002-4000-8985, SPIN-код: 8529-1186, канд. воен. наук, Московский государственный психолого-педагогический университет, г. Москва, Россия, kii606@mail.ru

©*Следнева А. А.*, ORCID: 0009-0005-9409-5024, Московский государственный психолого-педагогический университет, г. Москва, Россия, miss.Sledneva@mail.ru

THE ROLE OF DIGITAL TECHNOLOGIES IN THE FORMATION OF SOFT AND HARD SKILLS AMONG STATE AND MUNICIPAL MANAGERS

©*Kakadiy I.*, ORCID: 0000-0002-4000-8985, SPIN-code: 8529-1186, Ph.D., Moscow State University of Psychology & Education, Moscow, Russia, kii606@mail.ru

©*Sledneva A.*, ORCID: 0009-0005-9409-5024, Moscow State University of Psychology & Education, Moscow, Russia, miss.Sledneva@mail.ru

Аннотация. Рассматривается роль цифровых технологий в формировании «мягких» и «жестких» навыков у государственных и муниципальных управленцев. Авторы рассматривают вышеописанные навыки как стратегические компетенции современного управленца, а также ищут инновационные способы их освоения. Дается обоснование важности развития мягких навыков у людей в целом, а также актуальность и необходимость их развития конкретно управленческими кадрами. Также представлен анализ преимуществ использования цифровых технологий в процессе развития этих навыков у сотрудников.

Abstract. The authors consider the above-described skills as strategic competencies of a modern manager and look for innovative ways to master them. The substantiation of the importance of developing soft skills in people in general, as well as the relevance and necessity of their development specifically by managerial personnel, is given. An analysis of the benefits of using digital technologies in the process of developing these skills among employees is also presented.

Ключевые слова: управленческие компетенции, государственное и муниципальное управление, коммуникативные навыки, технические навыки, профессиональное и личностное развитие, кадровая политика.

Keywords: managerial competencies, state and municipal management, soft skills, hard skills, professional and personal development, personnel policy.

В современном мире все более значимой становится цифровая среда, она все глубже проникает во все сферы деятельности на разных уровнях, начиная от государства в целом и заканчивая конкретным человеком. Происходит развитие цифровых технологий, многие процессы, которые раньше выполнялись несколькими людьми, теперь может выполнить машина. Все это несет за собой определенные изменения, которые касаются как внутренней, так и внешней системы функционирования различных организаций, включая сферу

государственного и муниципального управления. Скорость появления и внедрения инноваций в их деятельность, а также глубина изменений, которые они за собой влекут, создают ситуацию, в которой управленец должен принимать решение в постоянно изменяющихся условиях.

Во времена СССР большая часть так называемых работодателей опиралась на основной лозунг социалистического общества «От каждого по способностям, каждому по его труду», то есть речи о развитии работодателем кадров вообще не шло. А сотрудника оценивали исключительно по тем профессиональным качествам, которыми он обладает, индивидуальность или креативность казались странными, так как ситуаций, в которых требовались какие-то нестандартные решения, было не так много [1].

Собственно, поэтому в то время преобладали Hard Skills. Буквально 15–20 лет назад картина начала меняться, так как среда, в которой находился человек, постепенно начала преобразовываться. Появилось огромное количество возможностей, что стало приводить к ускоренному развитию общества. Исходя из этого, рынок труда с каждым годом только рос и продолжает расти, выпускники российских вузов ничем не отличаются друг от друга, так как, по сути, имеют одинаковый набор знаний, который работодатель в большинстве случаев не будет проверять при дальнейшем трудоустройстве. Такой вывод можно сделать исходя из того, что основным критерием отбора при трудоустройстве является опыт, а это значит, что работодатель в большей степени интересуется практическими навыками, а не теоретическими знаниями.

Если опираться на слова президента Российской Федерации Владимира Владимировича Путина на сессии «Молодежь – 2030. Образ будущего»: «Конкурентные преимущества получают люди, которые обладают тем, что сегодня называют soft skills, креативным, плановым и другими видами мышления». Раз об этом говорит сам президент, то можно считать это определенным трендом не только для молодежи, но и для всех управленческих кадров страны, включая государственный и муниципальный сектор.

Развитие мягких навыков у государственных и муниципальных управленцев — одна из актуальных тем научного исследования на данный момент. Рассмотрим более подробно аспект использования цифровых технологий во всем этом процессе, так как применение инноваций может позволить повысить эффективность освоения Soft Skills у современных менеджеров в системе государственного муниципального управления.

Цель данной работы – рассмотреть перспективу развития Soft Skills для управленцев и то, какие информационные технологии используются или могут быть использованы для их освоения.

Исследование проводилось посредством анализа различного рода отечественных и зарубежных исследований по данной проблематике, нормативно-правовых актов, касающихся образовательной деятельности в РФ, а также аналитических работ по изменению рынка труда. Помимо этого, было проведено небольшое эмпирическое исследование на базе органа государственной власти, об эффективности использования цифровых технологий в процессе профессионального развития кадров. В современной практике навыки любого работника можно разделить на Hard Skills «жесткие навыки» и Soft skills «Мягкие навыки». Под термином «жесткие навыки» — понимаются специальные умения, которые необходимы человеку для того, чтобы осуществлять определенного рода деятельность [2].

Если смотреть на них сквозь призму управленческой деятельности, то «жесткие навыки» формируются в рамках образовательной программы, исходя из той специфики управления, в которой будет работать человек. Вполне логично, что, например управление

проектами будет отличаться от менеджмента в СМИ или государственного и муниципального управления.

Подтвердить наличие Hard Skills у человека может аттестат, сертификат, диплом, то есть образовательные учреждения, в котором человек обретает определенные знания. Если опираться на исследования, проведенное учеными из высшей школы экономики, то можно сделать вывод, что на современном российском рынке труда «жесткие навыки» играют далеко не ключевую роль при подборе персонала (Рисунок 1).

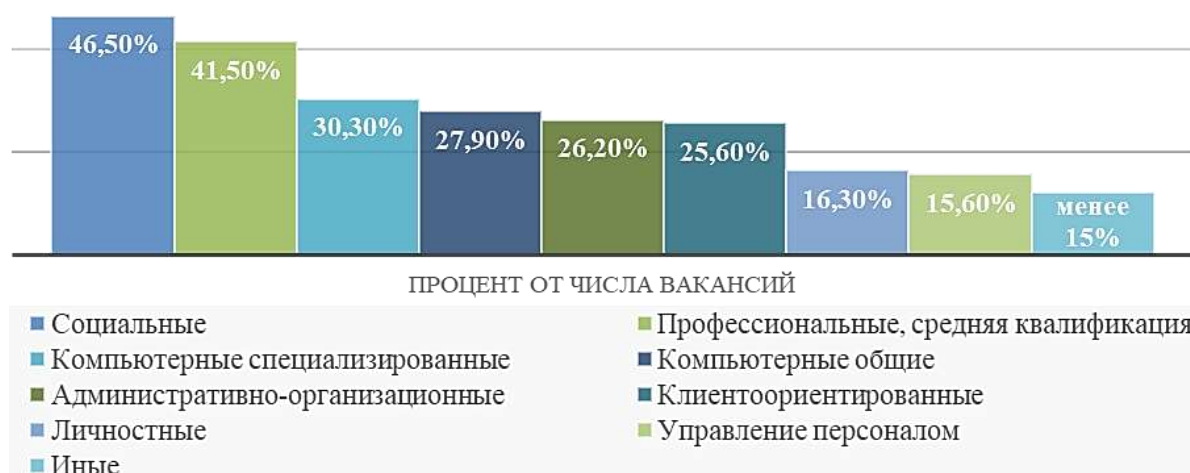


Рисунок 1. Количество и частота запрашиваемых навыков по категориям, период с 1 января 2019 г. по 1 июля 2020 г.

Исходя из диаграммы можно сделать вывод, что работодатель при выборе сотрудника в большинстве случаев ориентируются на «мягкие навыки» или так называемые Soft Skills.

Soft Skills — определенный набор навыков, умений, знаний и компетенций, которые не связаны напрямую с какой-либо профессией, так как являются общими для многих специальностей и тесно связаны с личностными качествами [3].

Данный термин включает в себя определенный набор навыков, причем их состав менялся из года в год. Так, например в 2015 году был проведен анализ огромного количества научных работ по данной проблематике, который включал в себя не менее 172 трудов различных ученых. Laura H. Lippman, отвечающая за данный проект, вместе со своей командой смогла выделить 10 навыков, которые вошли в понятие Soft Skills. Однако буквально через 5 лет Национальная ассоциация колледжей и работодателей провела своё исследование, где выявила уже не 10, а 8 компетенций, относящихся к «мягким навыкам».

Исходя из всего вышесказанного можно сделать вывод о изменчивости Soft Skills, данный навыки подстраиваются под актуальные потребности общества, потребителей, работодателей. Их перечень достаточно обширный, так как в каждую компетенцию могут входить определенного рода умения, навыки и знания. Однако проанализировав различного рода научную литературу, а также разного рода эмпирические исследования, мы предложили свою классификацию мягких навыков, разделив все Soft Skills на 5 компетенций:

Коммуникативная. К ней можно отнести умение доступно излагать сложную информацию; умение выстраивать диалог и идти на контакт; владение различными формами как делового, так и межличностного общения; навыки презентации как себя, так и кого-то или чего-то; навыки активного слушания. Также сюда исследователи относят знания в

области межкультурной коммуникации, базовые знания в области психологии личности и т. д. [4].

Управленческая. Во-первых, сюда входит способность грамотно делегировать свои полномочия, во-вторых, грамотно распределять обязанности между членами команды, в-третьих, четко формулировать задачи. Также достаточно важно обладать креативным мышлением, то есть искать нестандартные пути решения той или иной ситуации, а что самое главное уметь принимать управленческие решения [5].

Саморегулирование. Эта компетенция направлена на поддержание самого себя в работоспособном состоянии и будет полезна не только для работников на руководящих должностях, но и обычным госслужащим. Важно уметь управлять своими ресурсами: время, знания, опыт и возможности. Также необходимо уметь адаптироваться к любым изменениям в работе, собственно, из-за этого требования многие учреждения государственного и муниципального управления, где необходимо подстраивается под быстро меняющиеся изменения, не хотят брать возрастных сотрудников, так как им сложнее даются какие-либо изменения [6].

Помимо всего вышеперечисленного важны также способности к самомотивации, самодиагностике, навыки целеполагания и обучаемость.

Социальная компетенция. К ней больше относятся как раз таки какие-то личностные характеристики, но даже здесь нет ничего такого, что нельзя развить. Например, сюда можно отнести эмоциональный интеллект, умение управлять конфликтными ситуациями, соблюдение трудовой дисциплины этики, умение быстро переключаться между социальными ролями, то есть некая социальная гибкость. Важным умением будет работа в команде, причем для системы государственного и муниципального управления это одна из самых востребованных компетенций, потому что такие учреждения — это единый механизм, где сработанность команда играет значительную роль в эффективности работы всего учреждения. В государственном секторе многие процессы связаны друг с другом, поэтому если выпадает одно звено команды, то может стать вся работа.

Исследовательская. Это базовая компетенция, которая должна быть у любого сотрудника, и неважно в какой области или в каком учреждении он работает. Сюда входит критическое мышление, то есть умение анализировать, планировать и прогнозировать, а для того, чтобы было с чем работать необходимо уметь искать информацию, ресурсы.

В представленной классификации «мягких навыков» нет каких-то специфических компетенций, которые были бы актуальны только для одного места работы, иными словами, их развитие это хорошая база для карьерного роста управленца. Возможно, на данном этапе развития Российской Федерации государственные и муниципальные управленцы еще могут себе позволить не владеть Soft Skills, потому что подобного рода тренды гораздо быстрее проникают в частный сектор.

Из вышесказанного вытекает логичное заключение, что для управленцев важно осваивать эти компетенции, однако в школах и вузах это не происходит в той степени, в которой должно [7]. Причем удивительно, что в федеральных образовательных стандартах данные критерии есть, однако как исследование высшей школы экономики «Навыки XXI века в российской школе: взгляд педагогов и родителей», на практике дела обстоят совершенно иначе. Все-таки любые изменения в системе государственной и муниципальной службы отражаются на гражданах или потенциально могут, поэтому прежде, чем этот тренд дойдет и до туда пройдет какое-то время. Однако если, например руководитель государственного органа обладает исключительными специфическими знаниями и навыками, касающиеся работы непосредственно в этом учреждении, но при этом у него не

развита или вовсе отсутствует какая-то из вышеописанных компетенций, то он не сможет вывести данное учреждение на новый уровень эффективности.

Был проведен опрос сотрудников нескольких учреждений государственного управления, чтобы выяснить какие преимущества использования цифровых технологий в формировании «мягких» и «жестких» навыков они могут выделить (Рисунок 2).

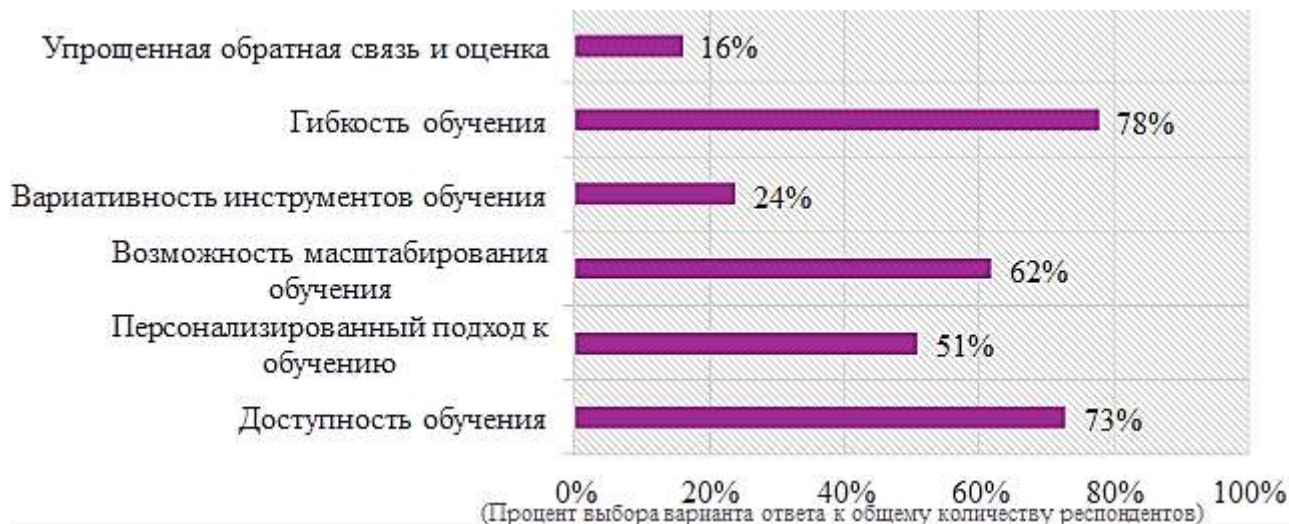


Рисунок 2. Преимущества использования цифровых технологий в формировании «мягких» и «жестких» навыков для сотрудников государственных и муниципальных органов

Рассмотрим некоторые из вышепредставленных преимуществ более подробно [8]:

Гибкость и доступность обучения. Два этих преимущества объединены в одно, так как они имеют большое количество точек соприкосновения. Различные информационные технологии, которые используются в современных системах обучения персонала, позволяют сделать его более гибким, иными словами, настроить под конкретный запрос сотрудника. Подобного рода курсы интегрированы в онлайн среду, а значит получить к ним доступ можно из любой точки мира, имея выход в интернет.

Персонализация обучения. С популяризацией искусственного интеллекта и развитием цифровых платформ появилась возможность персонализировать обучение, например сотрудник выбирает наиболее интересные темы в рамках своего курса, а затем форматы обучения, которые ему больше подходят. Затем алгоритмы адаптивного обучения создают программу конкретно под запрос человека, это не только позволяет повысить эффективность усвоения материала, но также экономит временные ресурсы на поиски подходящей программы обучения.

Масштабирование обучения. Цифровые технологии развились настолько, что онлайн-платформы и приложения могут быть легко адаптированы для обучения тысяч, если не миллионов, пользователей одновременно. Это дает огромный простор для творчества в плане развития кадров для работодателя, потому что например работа в государственных и муниципальных органах имеет определенную свою специфику, то есть руководитель может создать небольшой курс и интегрировать его в систему адаптации персонала, чтобы новые кадры проходили его и не тратили время других сотрудников на объяснение каких-то базовых вещей.

Проведенный анализ доказывает пользу развития цифровых технологий и их влияние на формирование «мягких» и «жестких» навыков у современных и будущих управленцев в системе государственного и муниципального управления, при этом обосновывая их

лабильность во временной перспективе, а также демонстрируя их актуальность, как для работодателя, так и для государства.

Soft Skills — это лишь часть необходимых умений, которыми должен обладать управленец будущего. Однако исходя из определенных особенностей деятельности в рамках выполнения обязанностей руководителя, мы можем делать вывод, что именно эти навыки делают из человека с академическими знаниями, выпустившегося после вуза, настоящего и профессионального управленца. Именно поэтому в рамках развития «мягких навыков» предлагаем внедрять в систему профессиональной подготовки обучающихся различного рода стажировки, тренинговые группы, который позволили бы развивать данного рода компетенции, а также смогли научить применять их сразу на практике.

Источники:

- (1). Конституция (основной закон) СССР. <https://kurl.ru/drhog>
- (2). Опыт кандидата в процессе трудоустройства: почему это важно. <https://kurl.ru/jClIy>
- (3). Путин В. В. Выступление на сессии «Молодежь - 2030. Образ будущего» <https://kurl.ru/iPKум>
- (4). Волгин А. Д., Гимпельсон В. Е. Спрос на навыки: анализ на основе онлайн-данных о вакансиях. <https://kurl.ru/kurdO>
- (5). Workforce connections: Key soft skills that foster youth workforce success. <https://kurl.ru/OqkhA>
- (6). Defines Career Readiness. Identifies Key Competencies. National Association of Colleges and Employers. <https://kurl.ru/SQtBj>
- (7). Навыки XXI века в российской школе: взгляд педагогов и родителей // Современная аналитика образования. <https://kurl.ru/mAJcP>

Список литературы:

1. Сариева Д. С. Подготовка руководящих кадров во времена СССР // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2021. №1-2. С. 183-186. <https://doi.org/10.24411/2500-1000-2021-1159>
2. Шингаев С. М., Худяков А. И., Пашкин С. Б. Hard skills и soft skills в структуре профессионально важных качеств представителей социэкономических профессий // Психология человека в образовании. 2022. Т. 4. №4. С. 501-508. <https://doi.org/10.33910/2686-9527-2022-4-4-501-508>
3. Сорокопуд Ю. В., Амчиславская Е. Ю., Ярославцева А. В. Soft skills («мягкие навыки») и их роль в подготовке современных специалистов // Мир науки, культуры, образования. 2021. №1 (86). С. 194-196. <https://doi.org/10.24412/1991-5497-2021-186-194-196>
4. Тулейко Е. В., Босько О. В. Формирование коммуникативной компетенции как элемент профессионального развития государственных служащих // Вестник Полоцкого государственного университета. Серия Е. Педагогические науки. 2020. №15. С. 37-42. EDN: TJENUG.
5. Уварина Н. В., Корнеева Н. Ю., Микрюков Ю. В. Soft skills: актуальность, история, перспективы развития // Профессиональное образование в России и за рубежом. 2021. №4 (44). С. 40-46.
6. Иванова Н. Л., Шванова И. С. Карьера государственных служащих старшей возрастной группы: ресурсы и востребованность // Вопросы государственного и муниципального управления. 2018. №1. С. 126-139. EDN: YTZHZU.
7. Сяглова Ю. В., Маслевич Т. П. Трансформация компетенций менеджера в условиях цифровой экономики // Вестник Российского экономического университета им. ГВ

Плеханова. 2021. Т. 18. №2 (116). С. 142-151. <https://doi.org/10.21686/2413-2829-2021-2-142-151>

8. Махмудова Н. Р., Мухамадиев С. И. Инновационные технологии в образовании // Вопросы науки и образования. 2019. №11 (57). С. 53-58. EDN: ZKWJWX.

References:

1. Sarieva, D. S. (2021). Podgotovka rukovodyashchikh kadrov vo vremena SSSR. *Mezhdunarodnyi zhurnal gumanitarnykh i estestvennykh nauk*, (1-2), 183-186. (in Russian). <https://doi.org/10.24411/2500-1000-2021-1159>

2. Shingaev, S. M., Khudyakov, A. I., & Pashkin, S. B. (2022). Hard skills i soft skills v strukture professional'no vazhnykh kachestv predstavitelei sotsionomicheskikh professii. *Psikhologiya cheloveka v obrazovanii*, 4(4), 501-508. (in Russian). <https://doi.org/10.33910/2686-9527-2022-4-4-501-508>

3. Sorokopud, Yu. V., Amchislavskaya, E. Yu., & Yaroslavtseva, A. V. (2021). Soft skills («myagkie navyki») i ikh rol' v podgotovke sovremennykh spetsialistov. *Mir nauki, kul'tury, obrazovaniya*, (1 (86)), 194-196. <https://doi.org/10.24412/1991-5497-2021-186-194-196>

4. Tuleiko, E. V., & Bos'ko, O. V. (2020). Formirovanie kommunikativnoi kompetentsii kak element professional'nogo razvitiya gosudarstvennykh sluzhashchikh. *Vestnik Polotskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya E. Pedagogicheskie nauki*, (15), 37-42. (in Russian).

5. Uvarina, N. V., Korneeva, N. Yu., & Mikryukov, Yu. V. (2021). Soft skills: aktual'nost', istoriya, perspektivy razvitiya. *Professional'noe obrazovanie v Rossii i za rubezhom*, (4 (44)), 40-46. (in Russian).

6. Ivanova, N. L., & Shvanova, I. S. (2018). Kar'era gosudarstvennykh sluzhashchikh starshei vozrastnoi gruppy: resursy i vostrebovannost'. *Voprosy gosudarstvennogo i munitsipal'nogo upravleniya*, (1), 126-139. (in Russian).

7. Syaglova, Yu. V., & Maslevich, T. P. (2021). Transformatsiya kompetentsii menedzhera v usloviyakh tsifrovoi ekonomiki. *Vestnik Rossiiskogo ekonomicheskogo universiteta im. GV Plekhanova*, 18(2 (116)), 142-151. (in Russian). <https://doi.org/10.21686/2413-2829-2021-2-142-151>

8. Makhmudova, N. R., & Mukhamadiev, S. I. (2019). Innovatsionnye tekhnologii v obrazovanii. *Voprosy nauki i obrazovaniya*, (11 (57)), 53-58. (in Russian).

*Работа поступила
в редакцию 19.05.2024 г.*

*Принята к публикации
24.05.2024 г.*

Ссылка для цитирования:

Какадий И. И., Следнева А. А. Роль цифровых технологий в формировании «мягких» и «жестких» навыков у государственных и муниципальных управленцев // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №6. С. 468-474. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/50>

Cite as (APA):

Kakadiy, I., & Sledneva, A. (2024). The Role of Digital Technologies in the Formation of Soft and Hard Skills among State and Municipal Managers. *Bulletin of Science and Practice*, 10(6), 468-474. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/50>

УДК 65.015
JEL classification: B41; L91

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/51>

МЕТОДОЛОГИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ СИНТЕЗА ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКИХ СИСТЕМ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

©*Курманов У. Э., канд. техн. наук, Кыргызский авиационный институт им. И.Абдраимова, г. Бишкек, Кыргызстан*

METHODOLOGY FOR RESEARCHING THE SYNTHESIS OF TRANSPORT AND LOGISTICS SYSTEMS OF THE KYRGYZ REPUBLIC

©*Kurmanov U., Ph.D., Kyrgyz Aviation Institute
named after I. Abdraimova, Bishkek, Kyrgyzstan*

Аннотация. Рассматривается методология исследования синтеза транспортно-логистических систем, адаптированная к специфическим условиям Кыргызской Республики. Актуальность исследования обусловлена необходимостью повышения конкурентоспособности национальной экономики и реализации транзитного потенциала страны посредством создания эффективной логистической инфраструктуры. Предлагаемая методология основывается на комплексном применении современных теорий и концепций из области транспортной логистики, моделирования, географических информационных систем, интеллектуальных транспортных систем, а также принципов «зеленой» логистики и устойчивого развития. Особое внимание уделяется учету особенностей горного рельефа Кыргызстана и необходимости интеграции различных видов транспорта в мультимодальные перевозки. В рамках методологии предусматривается создание оптимальной сети логистических центров и транспортных узлов, концентрирующих грузопотоки и обеспечивающих их эффективную обработку. Внедрение информационных технологий и систем рассматривается как ключевой фактор интеграции участников цепей поставок, мониторинга транспортных потоков, моделирования и оптимизации логистических процессов. Успешная реализация позволит создать конкурентоспособную транспортно-логистическую систему, интегрированную в глобальные цепи поставок и отвечающую современным требованиям эффективности и устойчивого развития.

Abstract. The article discusses the research methodology for the synthesis of transport and logistics systems, adapted to the specific conditions of the Kyrgyz Republic. The relevance of the study is due to the need to increase the competitiveness of the national economy and realize the country's transit potential through the creation of an effective logistics infrastructure. The proposed methodology is based on the integrated application of modern theories and concepts from the field of transport logistics, modeling, geographic information systems, intelligent transport systems, as well as the principles of green logistics and sustainable development. Particular attention is paid to taking into account the features of the mountainous terrain of Kyrgyzstan and the need to integrate various modes of transport into multimodal transportation. The methodology provides for the creation of an optimal network of logistics centers and transport hubs that concentrate cargo flows and ensure their efficient processing. The implementation of information technologies and systems is considered as a key factor in the integration of supply chain participants, monitoring of transport flows, modeling and optimization of logistics processes.

Successful implementation will create a competitive transport and logistics system, integrated into global supply chains and meeting modern requirements for efficiency and sustainable development.

Ключевые слова: логистика, методология, процесс, синтез, система, транспортная логистика, технология.

Keywords: logistics, methodology, process, synthesis, system, transport logistics, technology.

Эффективные транспортно-логистические системы играют ключевую роль в обеспечении бесперебойного движения товарных и материальных потоков, а также в оптимизации затрат и повышении конкурентоспособности предприятий. Актуальность темы обусловлена растущими требованиями к эффективности и гибкости транспортно-логистических систем в условиях глобализации, урбанизации и развития электронной коммерции. Грамотный синтез таких систем позволяет сократить логистические издержки, повысить скорость и надежность доставки грузов, оптимизировать использование транспортных средств и логистической инфраструктуры, а также обеспечить высокий уровень сервиса для клиентов. Методология синтеза транспортно-логистических систем имеет значительную актуальность для Кыргызской Республики ввиду ряда факторов:

1. *Географическое положение Кыргызстана.* Страна не имеет выхода к морю и расположена в центре Евразийского материка, что делает её транзитным коридором для грузопотоков между Европой и Азией. Эффективная транспортно-логистическая система позволит Кыргызстану реализовать свой транзитный потенциал и развить логистические услуги.

2. *Развитие торговли и экспорта.* Для Кыргызстана, являющегося членом ЕАЭС и ВТО, крайне важно обеспечить конкурентоспособность своей экспортной продукции, снизив логистические издержки. Грамотный синтез транспортно-логистических систем позволит оптимизировать логистические процессы.

3. *Модернизация транспортной инфраструктуры.* В Кыргызстане активно ведется строительство и реконструкция автомобильных и железных дорог регионального и международного значения. Методология синтеза позволит эффективно интегрировать новые транспортные объекты в общую логистическую систему.

4. *Привлечение инвестиций.* Развитая транспортно-логистическая система повышает инвестиционную привлекательность страны, создавая благоприятные условия для размещения производств и логистических центров.

5. *Горная местность.* Сложный рельеф Кыргызстана создает дополнительные вызовы для транспортной логистики, требующие применения специальных методов моделирования и оптимизации маршрутов.

6. *Экологические аспекты.* Методология синтеза транспортно-логистических систем позволяет учитывать экологические факторы и минимизировать негативное воздействие транспорта на окружающую среду горных регионов.

Таким образом, разработка и внедрение современной методологии синтеза транспортно-логистических систем является стратегически важной задачей для Кыргызской Республики. Это позволит повысить эффективность логистики, сократить транспортные издержки, создать благоприятные условия для торговли и привлечения инвестиций, а также обеспечить устойчивое развитие транспортного сектора с учетом экологических факторов.

Синтез транспортно-логистических систем предполагает комплексный подход к проектированию и созданию интегрированных систем, объединяющих различные виды

транспорта (автомобильный, железнодорожный, воздушный) и логистические операции (грузоопереработка, складирование, управление запасами и т.д.).

Методология синтеза транспортно-логистических систем является важным направлением исследований, которое способствует повышению эффективности и конкурентоспособности предприятий, а также развитию экономики в целом. Основные теории в исследовании синтеза транспортно-логистических систем в Кыргызстане.

Теория систем и системный анализ — это фундаментальная концепция, позволяющая рассматривать транспортно-логистическую систему как совокупность взаимосвязанных элементов, таких как транспортные средства, инфраструктура, информационные потоки и т.д. Системный подход помогает выявлять и анализировать эти взаимосвязи. Теория систем и системный анализ внесли значительный вклад в развитие транспортной науки. Авторы и их работы, повлиявшие на применение системного подхода в транспортной сфере: Людвиг фон Берталанфи — австрийский биолог, один из основоположников общей теории систем. В своей работе «Общая теория систем» (1968) он заложил основы системного мышления и междисциплинарного подхода к изучению систем [1]. Джей Форрестер — американский ученый и пионер в области системной динамики. Его книга «Мировая динамика» (1971) продемонстрировала применение системного моделирования для анализа сложных социально-экономических систем, включая транспортные [1]. Питер Чекленд — разработавший методологию мягких систем (Soft Systems Methodology) для решения проблем в слабоструктурированных системах. Его подход применялся в транспортном планировании и управлении [2]. Энрико Ферми — внесший значительный вклад в развитие общей теории систем и ее применение в транспортной инженерии. Его работы посвящены моделированию и оптимизации транспортных систем [2]. Василий Кудрявцев — советский и российский ученый, основатель научной школы «Системология на транспорте». Он разработал концепции и методы системного анализа для планирования и управления транспортными системами [3]. Михаил Блинкин — ученый, специалист в области транспортного моделирования и системного анализа. Его работы посвящены оптимизации транспортных потоков и проектированию транспортных систем [4]. Эти и другие ученые и исследователи заложили научные основы применения системного подхода в транспортной сфере, способствуя разработке методов моделирования, анализа и оптимизации сложных транспортных систем.

Исследование операций. Данная область математики занимается оптимизацией процессов и решением задач принятия решений. В транспортной логистике она применяется для моделирования и оптимизации маршрутов, распределения ресурсов, составления расписаний и т.д. Исследование операций - важная математическая дисциплина, внесшая значительный вклад в развитие методов оптимизации и принятия решений в различных сферах, в том числе в транспортной логистике. Авторы, которые внесли существенный вклад в эту область: Джордж Данциг - американский математик, один из основоположников линейного программирования. Его работа "Линейное программирование и расширения" (1963) заложила фундамент для оптимизационных методов в исследовании операций [5]. Джон Фон Нейман и Оскар Моргенштерн — авторы классической работы «Теория игр и экономическое поведение» (1944), в которой была представлена теория игр — важный раздел исследования операций, применяемый для моделирования конфликтных ситуаций [6]. Ричард Беллман — математик, разработавший метод динамического программирования, который широко используется для оптимизации многошаговых процессов, включая задачи транспортной логистики [7]. Леонид Канторович и Тьяллинг Куна - советский и нидерландский математики, лауреаты Нобелевской премии по экономике в 1975 году за вклад

в теорию оптимального распределения ресурсов [9]. Джек Эддис — британский ученый, один из пионеров применения методов исследования операций в транспортной сфере. Его работы посвящены моделированию транспортных потоков и оптимизации транспортных систем [9]. В своих работах Эддис разрабатывал математические модели для анализа и оптимизации транспортных потоков, используя методы теории очередей, линейного программирования и другие инструменты исследования операций. Он применял эти модели для решения задач маршрутизации транспортных средств, распределения грузов, планирования расписаний и т.д. Ричард Варенкамп, специалист по применению исследования операций в логистике и управлении цепями поставок. Его работы посвящены оптимизации логистических процессов и решению задач транспортной логистики [10]. Эти и другие ученые внесли неоценимый вклад в развитие исследования операций, разработав мощные математические методы и алгоритмы, которые находят широкое применение в транспортной логистике для оптимизации маршрутов, распределения ресурсов, планирования и принятия решений.

Теория графов. Графы являются мощным инструментом для представления и анализа сетевых структур, таких как транспортные сети. Алгоритмы на основе теории графов используются для поиска кратчайших путей, планирования маршрутов и оптимизации потоков. Теория графов — это раздел дискретной математики, изучающий свойства графов и их применение в различных областях, в том числе в транспортной логистике. Авторы, внесшие значительный вклад в развитие теории графов: Леонард Эйлер — швейцарский математик и физик, считающийся одним из основоположников теории графов. Его знаменитая работа о проблеме семи мостов Кенигсберга (1736 г.) положила начало изучению графов [11]. Уильям Гамильтон — ирландский математик, известный своими работами по теории графов, включая открытие гамильтоновых циклов [12]. Клод Бержер — французский математик, внесший значительный вклад в теорию совершенных графов и их применение в различных областях [13]. Фрэнк Харари — американский математик, известный своими работами по теории графов и их приложениям, в том числе в области транспортных сетей [14]. Теория графов находит широкое применение в моделировании транспортных сетей, оптимизации маршрутов, планировании логистических операций и других задачах транспортной логистики. Работы перечисленных авторов заложили фундамент для использования графов в этой области.

Теория массового обслуживания. Эта дисциплина изучает процессы обслуживания случайных потоков заявок (транспортных средств, грузов и т.д.) в системах с ограниченными ресурсами. Ее методы применяются для анализа и оптимизации пропускной способности транспортных узлов. Теория массового обслуживания (ТМО) — это раздел теории вероятностей и исследования операций, занимающийся изучением процессов, связанных с потоками заявок и их обслуживанием. Эта теория нашла широкое применение в моделировании и анализе транспортных и логистических систем. Авторы, внесшие значительный вклад в развитие ТМО: Феликс Поллачек, развивавший методы анализа систем массового обслуживания с различными дисциплинами обслуживания [15]. Дэвид Джордж Кендалл — британский статистик, внесший значительный вклад в развитие ТМО. Он разработал широко используемую нотацию для обозначения различных типов систем массового обслуживания [16]. Джеймс Р. Джексон — американский инженер и математик, разработавший важные результаты для сетей массового обслуживания [17]. Теория массового обслуживания широко используется для моделирования транспортных потоков, анализа заторов и оптимизации логистических процессов. Работы перечисленных авторов заложили фундамент для применения ТМО в транспортной логистике

Логистика и управление цепями поставок. Это фундаментальные концепции, описывающие методы планирования, организации и контроля потоков материалов, информации и финансов от источников сырья до конечных потребителей. Авторы, внесшие значительный вклад в развитие логистики и управления цепями поставок: Мартин Кристофер — британский ученый, автор книги «Логистика и управление цепями поставок», которая считается одной из основополагающих работ в этой области [18]. Дональд Дж. Бауэрсокс — американский ученый, автор влиятельных работ по логистике, включая книгу «Логистика: интегрированная цепь поставок» [19]. Майкл Портер — разработавший концепцию цепочки создания ценности, которая легла в основу многих идей в управлении цепями поставок [20]. Джон Гатторна — австралийский ученый, автор многочисленных работ по логистике и цепям поставок, включая книгу «Логистика и управление цепями поставок» [21]. Джеймс Сток и Дуглас Ламберт — авторы влиятельной книги «Стратегическое управление логистикой», которая внесла большой вклад в развитие стратегического подхода в логистике [22]. Эти ученые и их работы сыграли ключевую роль в становлении и развитии логистики и управления цепями поставок как научных дисциплин, а также в разработке современных концепций и стратегий в этой области.

Транспортное моделирование. Данная область объединяет методы и инструменты для создания и анализа математических моделей транспортных систем, включая моделирование дорожного движения, прогнозирование спроса и оценку различных сценариев развития. Авторы, внесшие значительный вклад в развитие транспортного моделирования: Джон Глен Уордроп — британский математик и инженер, разработавший принцип равновесия Уордропа и разработавший моделирование транспортных потоков [23]. Майкл Дж. Бекманн — американский ученый, внесший большой вклад в развитие методов моделирования транспортных сетей и определение оптимальных путей перевозок [24]. Томас Ли Маньянти — американский ученый, известный своими работами по линейному и нелинейному программированию, широко применяемыми в транспортном моделировании [25]. Фрэнк Хейт — британский математик и инженер, разработавший модель распределения поездов и внесший большой вклад в развитие четырехступенчатой модели транспортного планирования [26]. Хани С. Махмассани — ученый в развитие динамических моделей транспортных потоков и методов их оценки [27]. Эти ученые и их работы способствовали развитию транспортного моделирования как научной дисциплины, а также разработке различных методов и моделей для анализа и оптимизации транспортных систем, включая моделирование транспортных потоков, распределение транспортного спроса, выбор способов передвижения и многое другое.

Информационные технологии и системы. В современных транспортно-логистических системах широко применяются информационные технологии для сбора, обработки и передачи данных, автоматизации процессов и принятия решений. В области информационных технологий и систем для транспортной логистики можно выделить следующих авторов и их работы: Майкл Р. Линдерс, Харольд Е. Фирон — «Управление снабжением и запасами: логистика» (1999) [28]. Авторы рассматривают применение информационных систем для управления цепями поставок и логистическими процессами. Доналд Дж. Бауэрсокс, Дейвид Дж. Клосс — «Логистика: интегрированная цепь поставок» (2008) [29]. Авторы анализируют влияние информационных систем на эффективность логистических операций. Левкин Г. Г. — «Логистика: теория и практика» (2005) [30]. Книга включает главы, посвященные применению информационных систем в логистике. Джеймс Р. Сток, Дуглас М. Ламберт — «Стратегическое управление логистикой» (2005) [31]. Авторы исследуют роль информационных технологий в стратегическом планировании и управлении

логистическими системами. Сергей Сергеев — «Управление цепями поставок» (2015) [32]. Российский автор анализирует применение информационных систем в управлении цепями поставок. Эти и другие работы отечественных и зарубежных авторов охватывают различные аспекты использования информационных технологий и систем для повышения эффективности транспортной логистики, моделирования и оптимизации логистических процессов, интеграции участников цепей поставок.

Разработка эффективной методологии синтеза транспортно-логистических систем имеет ключевое значение для Кыргызстана в целях реализации транзитного потенциала, повышения конкурентоспособности национальной экономики и привлечения инвестиций. Методология должна базироваться на комплексном применении современных теорий и концепций транспортной логистики, моделирования, географических информационных систем, интеллектуальных транспортных систем, а также учитывать принципы «зеленой» логистики и устойчивого развития. Учет особенностей горной местности Кыргызстана требует разработки специальных моделей и алгоритмов для проектирования оптимальных транспортно-логистических систем, включая мультимодальные перевозки и эффективное взаимодействие различных видов транспорта.

Методология должна предусматривать создание сети логистических центров и транспортных узлов, позволяющих концентрировать грузопотоки и обеспечивать их эффективную обработку.

Внедрение информационных технологий и систем является критически важным для обеспечения интеграции участников цепей поставок, мониторинга транспортных потоков, моделирования и оптимизации логистических процессов. Разработанная методология синтеза транспортно-логистических систем должна быть адаптирована к реалиям Кыргызстана и учитывать специфику национальной транспортной инфраструктуры, грузопотоков и правовой базы. Успешная реализация методологии позволит создать конкурентоспособную транспортно-логистическую систему Кыргызстана, интегрированную в глобальные цепи поставок и отвечающую современным требованиям эффективности и устойчивого развития. Таким образом, комплексная методология синтеза транспортно-логистических систем станет ключевым инструментом для Кыргызской Республики в деле модернизации национальной логистики, привлечения инвестиций и повышения эффективности внешнеэкономических связей.

Список литературы:

1. Берталанфи Л. Исторический статус общей теории систем // Системные исследования. Ежегодник 1973. М., 1973. С. 20-37
2. Checkland P., Poulter J. Learning for action: a short definitive account of soft systems methodology, and its use for practitioners, teachers and students. – John Wiley & Sons, 2007.
3. Кудрявцев В. Н. Планетарные передачи. М., 1966. 307 с.
4. Блинкин М. Я., Гордеев С. Транспортная несостоятельность // Эксперт. 2012. №34. С. 671.
5. Данциг Д. Б. Линейное программирование, его обобщения и применения. М.: Прогресс, 1966. 602 с.
6. Нейман фон Д., Моргенштерн О. Теория игр и экономическое поведение. М.: 2013. 708 с.
7. Боголюбов А. Н. Математики. Механики. Киев: Наукова думка, 1983. 639 с.
8. Debreu G., Koopmans T. C. Additively decomposed quasiconvex functions // Mathematical Programming. 1982. V. 24. P. 1-38. <https://doi.org/10.1007/BF01585092>

9. Edmonds J. Existence of k-edge connected ordinary graphs with prescribed degrees // J. Res. Nat. Bur. Standards Sect. B. 1964. V. 68. P. 73-74.
10. Vahrenkamp R. The logistic revolution: The rise of logistics in the mass consumption society. BoD–Books on Demand, 2012.
11. Полякова Т. С. Леонард Эйлер и математическое образование в России. М.: Ленанд, 2007. 183 с.
12. Bruno L. C. Math and Mathematicians: The History of Math Discoveries Around the World. Baker, Lawrence W. Detroit, Mich.: UX L., 2003. P. 99.
13. Berge C. Théorie générale des jeux à n personnes. Paris : Gauthier-Villars, 1957. V. 138.
14. Harary F., Moser L. The theory of round robin tournaments // The American Mathematical Monthly. 1966. V. 73. №3. P. 231-246. <https://doi.org/10.1080/00029890.1966.11970749>
15. Kingman J. F. C. The first Erlang century—and the next // Queueing systems. 2009. V. 63. №1. P. 3. <https://doi.org/10.1007/s11134-009-9147-4>
16. Kingman J. F. C. The single server queue in heavy traffic //Mathematical Proceedings of the Cambridge Philosophical Society. Cambridge University Press, 1961. V. 57. №4. P. 902-904. <https://doi.org/10.1017/S0305004100036094>
17. Jackson J. R. Networks of waiting lines //Operations research. – 1957. – Т. 5. – №. 4. – С. 518-521. <https://doi.org/10.1287/opre.5.4.518>
18. Кристофер М. Логистика и управление цепочками поставок: как сократить затраты и улучшить обслуживание потребителей. М.: Питер, 2004. 315 с.
19. Бауэрсокс Д. Д., Клосс Д. Д. Логистика: интегрированная цепь поставок. М.: Олимп-Бизнес, 2006. 639 с.
20. Porter M. E., Teisberg E. O. Redefining health care: creating value-based competition on results. Harvard business press, 2006.
21. Gattorna J., Day A., Hargreaves J. Effective logistics management // Logistics Information Management. 1991. V. 4. №2. P. 2-86. <https://doi.org/10.1108/09576059110143603>
22. Сток Д. Р. Стратегическое управление логистикой. М.: Инфра-М, 2005. 797 с.
23. Wardrop J. G., Whitehead J. I. Correspondence. some theoretical aspects of road traffic research // Proceedings of the institution of civil engineers. 1952. V. 1. №5. P. 767-768. <https://doi.org/10.1680/ipeds.1952.11362>
24. Beckmann M. J. A Lagrangian multiplier rule in linear activity analysis and some of its applications // Cowles Commission Paper in Economics. 1952. №2054.
25. Magnanti T. L., Perakis G. Computing fixed points by averaging // Transportation and Network Analysis: Current Trends: Miscellanea in honor of Michael Florian. Boston, MA: Springer US, 2002. P. 181-198. <https://doi.org/10.1007/978-1-4757-6871-8>
26. Эвери Х. Ф. Математическая теория транспортных потоков. М.: Мир, 1966. 286 с.
27. Mahmassani H. S., Abdelghany K. F. Dynasmart-ip: Dynamic traffic assignment meso-simulator for intermodal networks // Advanced modeling for transit operations and service planning. Emerald Group Publishing Limited, 2002. P. 200-229.
28. Линдерс М. Р. Управление снабжением и запасами. Логистика. СПб., 2002. 757 с.
29. Бауэрсокс Д. Д., Клосс Д. Д. Логистика: интегрированная цепь поставок. М.: Олимп-Бизнес, 2006. 639 с.
30. Левкин Г. Г. Логистика: теория и практика. Ростов н/Д: Феникс, 2009. 221 с.
31. Сток Д. Р., Ламберт Д. М. Стратегическое управление логистикой. М., 2005. 797 с.
32. Сергеев В. И. Управление цепями поставок. М.: Юрайт, 2024. 480 с.

References:

1. Bertalanfi, L. (1973). Istoricheskii status obshchei teorii system. In *Sistemnye issledovaniya, Ezhegodnik 1973*. Moscow, 20-37. (in Russian).
2. Checkland, P., & Poulter, J. (2007). *Learning for action: a short definitive account of soft systems methodology, and its use for practitioners, teachers and students*. John Wiley & Sons.
3. Kudryavtsev, V. N. (1966). Planetarnye peredachi. Moscow. (in Russian).
4. Blinkin, M. Ya., & Gordeev, S. (2012). Transportnaya nesostoyatel'nost'. *Ekspert*, (34), 671. (in Russian).
5. Dantsig, D. B. (1966). Lineinoe programmirovaniye, ego obobshcheniya i primeneniya. Moscow. (in Russian).
6. Neiman fon, D., & Morgenshtern, O. (2013). Teoriya igr i ekonomicheskoe povedenie. Moscow. (in Russian).
7. Bogolyubov, A. N. (1983). Matematiki. Mekhaniki. Kiev. (in Russian).
8. Debreu, G., & Koopmans, T. C. (1982). Additively decomposed quasiconvex functions. *Mathematical Programming*, 24, 1-38. <https://doi.org/10.1007/BF01585092>
9. Edmonds, J. (1964). Existence of k-edge connected ordinary graphs with prescribed degrees. *J. Res. Nat. Bur. Standards Sect. B*, 68, 73-74.
10. Vahrenkamp, R. (2012). *The logistic revolution: The rise of logistics in the mass consumption society*. BoD—Books on Demand.
11. Polyakova, T. S. (2007). Leonard Eiler i matematicheskoe obrazovanie v Rossii. Moscow.. (in Russian).
12. Bruno, L. C. (2003). *Math and Mathematicians: The History of Math Discoveries Around the World*. Baker, Lawrence W. Detroit, Mich.: UXL (p. 99).
13. Berge, C. (1957). *Théorie générale des jeux à n personnes* (Vol. 138). Paris: Gauthier-Villars.
14. Harary, F., & Moser, L. (1966). The theory of round robin tournaments. *The American Mathematical Monthly*, 73(3), 231-246. <https://doi.org/10.1080/00029890.1966.11970749>
15. Kingman, J. F. (2009). The first Erlang century—and the next. *Queueing systems*, 63(1), 3. <https://doi.org/10.1007/s11134-009-9147-4>
16. Kingman, J. F. (1961, October). The single server queue in heavy traffic. In *Mathematical Proceedings of the Cambridge Philosophical Society* (Vol. 57, No. 4, pp. 902-904). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/S0305004100036094>
17. Jackson, J. R. (1957). Networks of waiting lines. *Operations research*, 5(4), 518-521. <https://doi.org/10.1287/opre.5.4.518>
18. Kristofer, M. (2004). Logistika i upravlenie tsepochkami postavok: kak sokratit' zatraty i uluchshit' obsluzhivaniye potrebiteli. Moscow. (in Russian).
19. Bauersoks, D. D., & Kloss, D. D. (2006). Logistika: integrirovannaya tsep' postavok. Moscow. (in Russian).
20. Porter, M. E., & Teisberg, E. O. (2006). *Redefining health care: creating value-based competition on results*. Harvard business press.
21. Gattorna, J., Day, A., & Hargreaves, J. (1991). Effective logistics management. *Logistics Information Management*, 4(2), 2-86. <https://doi.org/10.1108/09576059110143603>
22. Stok, D. R. (2005). Strategicheskoe upravlenie logistikoi. Moscow. (in Russian).
23. Wardrop, J. G., & Whitehead, J. I. (1952). Correspondence. some theoretical aspects of road traffic research. *Proceedings of the institution of civil engineers*, 1(5), 767-768. <https://doi.org/10.1680/ipeds.1952.11362>

24. Beckmann, M. J. (1952). A Lagrangian multiplier rule in linear activity analysis and some of its applications. *Cowles Commission Paper in Economics*, (2054).
25. Magnanti, T. L., & Perakis, G. (2002). Computing fixed points by averaging. In *Transportation and Network Analysis: Current Trends: Miscellanea in honor of Michael Florian* (pp. 181-198). Boston, MA: Springer US. <https://doi.org/10.1007/978-1-4757-6871-8>
26. Everi, Kh. F. (1966). *Matematicheskaya teoriya transportnykh potokov*. Moscow. (in Russian).
27. Mahmassani, H. S., & Abdelghany, K. F. (2002). Dynasmart-ip: Dynamic traffic assignment meso-simulator for intermodal networks. In *Advanced modeling for transit operations and service planning* (pp. 200-229). Emerald Group Publishing Limited.
28. Linders, M. R. (2002). *Upravlenie snabzheniem i zapasami*. Logistika. St. Petersburg. (in Russian).
29. Bauersoks, D. D., & Kloss, D. D. (2006). *Logistika: integrirovannaya tsep' postavok*. Moscow. (in Russian).
30. Levkin, G. G. (2009). *Logistika: teoriya i praktika*. Rostov n/D. (in Russian).
31. Stok, D. R., & Lambert, D. M. (2005). *Strategicheskoe upravlenie logistikoi*. Moscow. (in Russian).
32. Sergeev, V. I. (2024). *Upravlenie tsepyami postavok*. Moscow. (in Russian).

Работа поступила
в редакцию 03.05.2024 г.

Принята к публикации
10.05.2024 г.

Ссылка для цитирования:

Курманов У. Э. Методология исследования синтеза транспортно-логистических систем Кыргызской Республики // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №6. С. 475-483. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/51>

Cite as (APA):

Kurmanov, U. (2024). Methodology for Researching the Synthesis of Transport and Logistics Systems of the Kyrgyz Republic. *Bulletin of Science and Practice*, 10(6), 475-483. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/51>

УДК: 336.1(575.2)
JEL classification: N20; N25

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/52>

БИРЖЕВАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ НА РЫНКЕ ЦЕННЫХ БУМАГ

©*Ташмурзаева Г. Т.*, канд. экон. наук, Ошский государственный университет,
г. Ош, Кыргызстан, gtashmurzaeva@ohsu.kg

©*Ахметова Э. Н.*, Ошский государственный университет,
г. Ош, Кыргызстан elmiraahmetova00@gmail.com

STOCK EXCHANGE ACTIVITY IN THE SECURITIES MARKET

©*Tashmurzaeva G.*, Ph.D., Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, gtashmurzaeva@ohsu.kg

©*Akhmetova E.*, Osh State University, Osh, Kyrgyzstan elmiraahmetova00@gmail.com

Аннотация. Представлены результаты исследования современного состояния финансового рынка Кыргызстана с использованием показателей, формирующих индекс финансового развития (ИФР), разработанный Международным валютным фондом (МВФ). Анализ, проведенный за 2023 гг., показал, что наряду с положительными тенденциями роста числа финансовых институтов, для финансового рынка Кыргызстана характерно большинство проблем развивающихся рынков. Показатели эффективности финансовых институтов, характеризующие банковский сектор, показали негативную тенденцию. Сделан вывод о развитии финансового рынка Кыргызстана при его несбалансированности и снижении эффективности кредитного сегмента, являющегося ключевым. В целом значительного улучшения большинства показателей финансового развития не произошло, следовательно, заметное изменение позиции Кыргызстана в рейтинге МВФ по индексу финансового развития в ближайшей перспективе не просматривается.

Abstract. The article demonstrates the results of a study of the current state of the financial market of Kyrgyzstan using indicators that form the Financial Development Index (FMI), developed by the International Monetary Fund (IMF). The analysis conducted for 2023 showed that along with positive trends in the growth of the number of financial institutions, the financial market of Kyrgyzstan is characterized by most of the problems of emerging markets. At the same time, the performance indicators of financial institutions characterizing the banking sector showed a negative trend. Based on the results of the analysis, a conclusion was made about the development of the financial market of Kyrgyzstan with its imbalance and a decrease in the efficiency of the credit segment, which is a key one. In general, there has been no significant improvement in most indicators of financial development, therefore, a noticeable change in Kyrgyzstan's position in the IMF rating on the financial development index is not visible in the near future.

Ключевые слова: финансовый рынок, финансовые инструменты, индекс финансового развития, биржа, биржевая деятельность, ценные бумаги.

Keywords: financial market, financial instruments, financial development index, stock exchange, exchange activity, securities.

На данный момент валютный рынок играет очень важную роль в мировой экономике. Он отражает состояние экономической и политической жизни различных стран, и может

быть использован как индикатор для предсказания будущих изменений. Биржевая деятельность влияет на личные интересы участников, так как альтернативные методы инвестирования и торговли могут иметь различные риски и доходность. Биржи также могут участвовать в процессах экономической и внешнеполитической политики, так как они могут влиять на курсы валют и цены на товары (<https://www.bibliofond.ru/view.aspx?id=787275#text>).

На сегодняшний день биржа выполняет функции регулятора финансовых рынков, контролируя деятельность инвесторов и участников рынка. Она также способствует прозрачности и эффективности торговли, предотвращая манипуляции и манипулирование ценами. Биржа играет важную роль в экономике, обеспечивая стабильность и надежность в финансовой системе [1].

Сегодня валютный рынок занимает важное место в системе коммуникаций. Они являются барометром экономической и политической жизни стран. Биржевая деятельность затрагивает личные интересы участников и заказчиков в процессах экономической политики, внутри- и внешнеполитических процессах, вопросах дезинтеграционной деятельности. Это зависит от биржи, которая выполняет функции регулятора финансовых рынков [2].

Биржи приходят на смену сложным, дорогостоящим и неэффективным системам классификации для отраслевого перераспределения финансовых активов. Они представляют собой стабильный регулируемый рынок ценных бумаг, что позволяет консолидировать финансовые ресурсы и использовать их для долгосрочных инвестиций в государственные программы, внешние и внутренние займы и текущее производство. Финансовый рынок в Кыргызстане является актуальной, так как страна является членом Евразийского экономического союза (ЕАЭС), где одним из основных аспектов являются ценные бумаги. В настоящее время Кыргызстан использует ценную бумагу – акции, однако в рамках ЕАЭС предусмотрено создание общей биржевой зоны. Одним из основных противоречий, возникающих при биржевой деятельности, является различие в экономическом развитии и инфляции между странами-членами ЕАЭС. Например, Россия и Казахстан имеют более стабильную экономику и низкую инфляцию, в то время как Кыргызстан и другие страны Средней Азии сталкиваются с высокой инфляцией и экономическими проблемами [3].

Основной объем биржевой торговли ценными бумагами Кыргызской Республики осуществляется на торговых площадках фондовых бирж — ЗАО «Кыргызская фондовая биржа», ЗАО «Фондовая биржа Кыргызстана — БТС» и ЗАО «Central Asian Stock Exchange».

Фондовая биржа Кыргызстана — БТС предлагает участникам внешнеторговой деятельности, частным инвесторам и трейдерам целый набор финансовых инструментов, базовым активом которых являются валюты. В то время, как спотовые поставочные операции с валютами являются прерогативой банков и обменных сервисов, инвесторы могут реализовать свои торговые и хеджирующие стратегии в отношении курсов валют через инструменты фондового рынка: опционы, фьючерсы, свопы и другие срочные контракты.

На торговой площадке ЗАО «ФБК-БТС» за период с 01.01.2023 по 31.12.2023г было зарегистрировано 317 сделок общим объемом 21326565649,37 сом с количеством ценных бумаг 2663843684 штук. На первичном рынке было зарегистрировано 15 сделок с количеством ценных бумаг 2657614981 штук общим объемом 20978751928,63 сом (Рисунок 1). На вторичном рынке было зарегистрировано 302 сделки с количеством ценных бумаг 6228703 штук общим объемом 347813720,7 сом. Индекс Кыргызской фондовой биржи достиг рекордных значений в 2 312.6, а капитализация составила почти \$1 млрд (Рисунок 3). Это произошло за счет выхода госкомпаний на биржу, роста цен акций, котирующихся на КФБ, а также активизации торгов ценными бумагами. Все вместе это привлекло внимание

кыргызстанцев к фондовому рынку, они все чаще стали задумываться о покупке акций отечественных компаний либо о возможности вложить деньги в облигации [5].

■ синим цветом помечены сделки совершенные на первичном рынке

№	Дата	Наименование компании	Торговый символ	Вид ЦБ	Количество ЦБ, шт	Цена	Объем сделки, сом
328	08.02.2024	ОАО "Жибек-Жолу"	JBJL	простые акции	100	1,72	172,00
327	05.02.2024	ОАО «Улук-Нан»	ULKN	простые акции	802	4,8	3 849,60
326	05.02.2024	ОАО «Кызыл-Кия ПАТП»	ККРАТР	простые акции	628	3,7	2 323,60
325	05.02.2024	ОАО «Кызыл-Кия ПАТП»	ККРАТР	простые акции	5549	3,7	20 531,30
324	25.01.2024	ОАО «Лола»	LOLA	простые акции	68	10	680,00
323	25.01.2024	ОАО «Лола»	LOLA	простые акции	38	10	380,00
322	25.01.2024	ОАО «Лола»	LOLA	простые акции	29	10	290,00
321	25.01.2024	ОАО «Лола»	LOLA	простые акции	415	10	4 150,00
320	25.01.2024	ОАО «Лола»	LOLA	простые акции	50	10	500,00
319	25.01.2024	ОАО «Лола»	LOLA	простые акции	66	10	660,00
318	25.01.2024	ОАО «Лола»	LOLA	простые акции	81	10	810,00
317	25.01.2024	ОАО «Лола»	LOLA	простые акции	27	10	270,00
316	18.01.2024	ОАО «Лола»	LOLA	простые акции	50	10	500,00
315	18.01.2024	ОАО «Лола»	LOLA	простые акции	186	10	1 860,00
314	18.01.2024	ОАО «Лола»	LOLA	простые акции	310	10	3 100,00
313	17.01.2024	ОАО «Бишкекский мясоконсервный комбинат»	ВМКК	простые акции	65391	5,8823	384 649,48

Рисунок 1. Зарегистрированных сделок КФБ за 2023 г. (<https://www.kse.kg/ru/Statistics>)



Влияние на динамику Индекса КФБ в декабре оказывали акции:

ОАО Кыргызнефтегаз
 ОАО Международный аэропорт Манас

Рисунок 2. Индекс КФБ (<https://www.kse.kg/ru/Statistics>)

Таким образом, фондовые биржи являются важнейшим механизмом, обеспечивающим эффективное функционирование экономики. Они способствуют притоку инвестиций, формированию необходимых условий для трансформации сбережений в инвестиции,

«размыванию» границ между национальными рынками, перераспределению финансовых ресурсов между отраслями и регионами.

(млн. сом) * (млн. руб.)	Декабрь 2023	Декабрь 2022	Тренд	
			Объем	%
Объем торгов	2 826,68	2 127,79	698,89	32,85
Первичный рынок:	2 633,00	2 012,32	620,68	30,84
- акции	1 994,00	2 000,00	-6,00	-0,30
- корпоративные облигации	74,68	12,32	62,36	506,17
- ГЦБ	564,52	0,00	564,52	100,00
- ГЦБ	341,88*	0,00	0,00	0,00
Вторичный рынок:	193,68	115,47	78,21	67,73
- акции	192,23	111,38	80,85	72,59
- корпоративные облигации	1,45	4,09	-2,64	-64,55
- ГЦБ	0,00	0,00	0,00	0,00
Секторы:	2 826,68	2 127,79	698,89	32,85
- листинг	1 628,58	2 022,13	-51,67	-2,56
- вне списочные ценные бумаги	1 198,11	105,66	1 092,45	1 033,93

Рисунок 3. Структура объема торгов КФБ за декабрь 2023 г. (<https://www.kse.kg/ru/Statistics>)

Развитие фондового рынка — необходимое условие для обеспечения конкурентоспособности в борьбе за деньги глобальных инвесторов на международном финансовом рынке (Рисунок 4, 5).



Рисунок 4. Динамика торгов КФБ 2023 г. (млн. сом) (<https://www.kse.kg/ru/Statistics>)



Рисунок 5. Структура объема торгов КФБ за 2023 г. (<https://www.kse.kg/ru/Statistics>)

Ослабление роли биржи, особенно в последние годы, не меняет ее значения в торговле ценными бумагами, поскольку сохраняется концентрация и централизация капитала на самой бирже, возрастает уровень компьютеризации ее операций, совершенствуются формы и методы сбора, доставки и обработки информации, осуществляется прямое государственное регулирование биржевых операций, нарастают тенденции интернационализации биржевых сделок [4].

В будущем необходимо повысить уровень организации фондовых бирж, создать прекрасно действующую систему защиты инвесторов от мошенничества, усовершенствовать государственное регулирование фондовой биржи, расширить связи с фондовыми биржами развитых стран.

Список литературы:

1. Абдынасыров У. Т. Стратегия и перспективы развития рынка ценных бумаг в Кыргызской Республике. Бишкек: Академия, 2005.
2. Алишева П. К., Кутманбекова А. А. Роль государственного контроля в управлении государственными финансами // Вестник филиала федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Российский государственный социальный университет" в г. Ош Кыргызской Республики. 2022. №2 (26). С. 49-53.
3. Галанова В. А., Басова А. И. Рынок ценных бумаг. М., 2006. 448 с.
4. Минашкин А. С. Биржевые и внебиржевые рынки: основные различия и особенности развития // Научное обозрение. Экономические науки. 2021. №1. С. 32-36.

References:

1. Abdynasyrov, U. T. (2005). Strategiya i perspektivy razvitiya rynka tsennykh bumag v Kyrgyzskoi Respublike. Bishkek. (in Russian).
2. Alisheva, P. K., & Kutmanbekova, A. A. 2022 Rol' gosudarstvennogo kontrolya v upravlenii gosudarstvennymi finansami. Vestnik "Rossiiskii gosudarstvennyi sotsial'nyi universitet", (2(26)), 49-53. (in Russian).
3. Galanova, V. A., & Basova, A. I. (2006). Rynok tsennykh bumag. Moscow. (in Russian).
4. Minashkin, A. S. (2021). Birzhevye i vnebirzhevye rynki: osnovnye razlichiya i osobennosti razvitiya. *Nauchnoe obozrenie. Ekonomicheskie nauki*, (1), 32-36. (in Russian).

*Работа поступила
в редакцию 04.05.2024 г.*

*Принята к публикации
12.05.2024 г.*

Ссылка для цитирования:

Ташмурзаева Г. Т., Ахметова Э. Н. Биржевая деятельность на рынке ценных бумаг // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №6. С. 484-488. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/52>

Cite as (APA):

Tashmurzaeva, G., & Akhmetova, E. (2024). Stock Exchange Activity in the Securities Market. *Bulletin of Science and Practice*, 10(6), 484-488. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/52>

УДК 331.108.3.
JEL classification: G38; O16

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/53>

ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ УПРАВЛЕНИЯ СОТРУДНИКАМИ

©Сариева М. А., SPIN-код: 6104-1966, Ошский технологический университет
им. акад. М.М. Адышева, г. Ош, Кыргызстан

©Кадырова Б. Э., SPIN-код: 3006-3263, Ошский технологический университет
им. акад. М.М. Адышева, г. Ош, Кыргызстан

FOREIGN EXPERIENCE MANAGING EMPLOYEES

©Sarieva M., SPIN-code: 6104-1966, Osh Technological University, Osh, Kyrgyzstan

©Kadyrova B., SPIN-code: 3006-3263, Osh Technological University, Osh, Kyrgyzstan

Аннотация. В последнее время многие современные организации в Кыргызстане начали использовать зарубежный опыт управления сотрудниками. Этот процесс можно назвать интернационализацией в области современного менеджмента. Такая организация работы с сотрудниками предусматривает создание на предприятии всех возможных моделей, а также использование системного подхода к рациональному использованию трудовых ресурсов. Принимаемые хозяевами решения в области менеджмента находятся под влиянием целого ряда факторов, на которые не могут повлиять ни менеджеры, ни другие сотрудники фирмы. Эти факторы, влияющие на методы управления сотрудниками, отражают приоритетные традиции того или иного общества, поэтому приобретают иную природу.

Abstract. Recently, many modern organizations in our country have begun to use foreign experience in managing employees. This process can be called internationalization in the field of modern management. Such an organization of work with employees provides for the creation of all possible models at the enterprise, as well as the use of a systematic approach to the rational use of labor resources. Management decisions made by the owners are influenced by a number of factors that neither managers nor other employees of the company can influence. These factors are related not only to the internal processes of the company, but also to the external environment. These factors affecting employee management methods reflect the priority traditions of a particular society, therefore they acquire a different nature.

Ключевые слова: организация, управления, сотрудники, работа, экономика, методы.

Keywords: organization, management, employees, work, economics, methods.

Наиболее популярными моделями управления сотрудниками, используемыми в зарубежных странах, являются американская и японская модели. В американской практике управления сотрудниками отмечается важность инициативы и ответственности работника, его выбора и продвижения по службе. Отбор и продвижение по службе основаны на преимуществах работника, а также на его предрасположенности к данной организации. Американский опыт управления сотрудниками предусматривает наем подходящего сотрудника на рассматриваемую должность, при котором выбор производится в соответствии с такими важными критериями, как квалификация кандидата и его профессиональные качества [1-7].

Главной особенностью этой системы является то, что, выполнив свои обязательства, специалист должен принести высокий результат компании, повысить ее эффективность. Основными критериями при выборе в данном случае являются: наличие соответствующей информации; опыт работы в данной сфере; совместимость сотрудника с психологической стороны; способность эффективно работать среди других сотрудников; узкая специализация кандидата.

В американских организациях управленческие решения принимаются специалистами, которым поручено выполнение задач по управлению предприятием, и предоставляются следующие условия работы: сокращение количества задач, выполняемых центральными подразделениями, и сокращение числа сотрудников административных служб; расширенный перечень должностных инструкций для большого количества профессий; неопределенная заработная плата (в зависимости от выполняемой работы); создание гибких сотрудников внутри предприятия, что дает возможность переводить специалистов из одного отдела в другой и при необходимости увольнять. Основной упор делается на кадровую работу, то есть фирмы, которые нанимают сотрудников по традиционным принципам, по своему выбору используют, большое внимание уделяется специальным знаниям и профессиональным навыкам. Ссылаясь на принцип организации трудовых ресурсов, в данном случае руководство предприятия ставит во главу угла коллективный труд и стремится создать оптимальные условия для совместной деятельности всех сотрудников, независимо от занимаемой ими должности. Японская модель предусматривает учет всех интересов не только организации, но и ее работников. При этом руководство высоко ценит лояльность к компании, вместо этого предоставляет отдельные гарантии команде и каждому специалисту. Формирование структурного капитала влияет на имидж компании [3].

Из этого вытекает следующая задача — интеллектуальный капитал должен находиться на гораздо более высоком уровне и поддерживаться за счет повышения стабильности человеческого капитала. Японский стиль управления отличается уважением к личности, небольшими повышениями по службе, а также систематическим обучением сотрудников и подготовкой к управлению.

Менеджмент сотрудников на зарубежных предприятиях представлен различными подходами к организации коктейлей для своих работников. Если в Америке с упором на эффективность деятельности, то в Японии высоко ценятся сами сотрудники и учитываются их интересы. В практике управления сотрудниками за последние годы сформировались различные модели: американская, японская и западноевропейская. В этом проявляется процесс интернационализации современного менеджмента. Важным этапом этого процесса стало усвоение идеи системного подхода, разработка различных моделей организации, формирование новых подходов к управлению человеческими ресурсами в управлении персоналом. Управление персоналом в фирмах промышленно развитых стран в современной теории и практике преобладают два диаметрально противоположных подхода - американский и японский. Особенности системы управления в американских фирмах являются: сотрудник рассматривается как основной источник повышения производительности труда; ему предоставляется определенная независимость; возможность выбора, практический опыт работы, психологическая совместимость. Она проводится с учетом таких критериев, как умение работать в команде. Менеджер, инженер, ученый адаптируются к узкой специализации.

Американские менеджеры традиционно будут ориентированы на индивидуальные ценности и конечные результаты. Вся управленческая деятельность в американских компаниях развивает количественное выражение индивидуальной ответственности, оценку

индивидуальных результатов, целей на основе результатов. Управленческие решения принимаются определенными лицами в соответствии с правилом и несут ответственность за их выполнение. Конкретные признаки трудовой деятельности перечислены ниже: сокращение объема работ в центральных службах и сокращение административного аппарата; достаточно обширный перечень профессиональных и должностных инструкций; переход на гибкую форму оплаты труда; эластичность проектно-целевой группы, объединяющей инженеров, ученых и рабочих в команду [2].

Японская модель предусматривает первоначальное изучение сильных и слабых сторон личности сотрудника, а также поиск наиболее подходящего для него места работы. Японская модель ориентирована на: перспективу длительной работы на предприятии; качество образования и личностный потенциал работника; заработная плата определяется комплексно, с учетом возраста, трудового стажа, образования и способности выполнять поставленную задачу; а не на сеть сотрудников участие работников в профсоюзах, организованных в рамках организации. Методы оценки результатов деятельности персонала в каждой организации проводятся с учетом специфики организации, она повышена и зависит от уровня развития организации, ее потенциала, системы управления, корпоративной культуры, стиля управления, мотивации сотрудников к эффективной работе. В связи с этим, каждый сотрудник должен знать, как повысить эффективность своей работы. Связанные со стимулированием труда вопросы всегда находятся в контексте деятельности и развития организаций, это было, и остается актуальным. Сотрудники без системы мотивации, определяющей взаимоотношения между сотрудниками и компанией, эффективное управление невозможно. Местные менеджеры рассматривают достойную заработную плату, основанную на фиксированных тарифных ставках и окладах, как единственный стимул для эффективного труда. Однако зарубежный опыт стимулирования сотрудников отвергает такой односторонний, упрощенный подход.

Самые яркие модели стимулирования сотрудников разработаны и успешно внедряются компаниями из Японии, США, Германии, Великобритании, Франции, Швеции. Давайте подумаем о том, какой метод мотивации и система мотивирования наиболее эффективны, на что ориентируются иностранные менеджеры, какой метод использовать на практике. Было замечено, что японская модель стимулирования работников опережает рост производительности труда, уровня жизни и заработной платы в Японии.

Однако японский опыт используется только в обществе, где сильно развиты гражданская ответственность и самосознание, где общие интересы стоят выше индивидуальных потребностей, а ради общего блага люди готовы идти на жертвы. Это краткая формулировка основного принципа японской мотивации, который сохранился и стал современным. Это служит основой для корпоративных систем мотивации в Японии. Главным качеством сотрудника в этой стране часто является жертвенность и лояльность к компании, которая игнорирует собственные потребности. Японцы считают себя необходимым звеном единой системы и несут личную ответственность за судьбу компании, в которой они работают. Для японцев понятия «профессия, работа, предприятие» совпадают. Японская система характеризуется минимальным количеством пропущенных рабочих дней. Высокая ответственность, даже если сотрудник плохой, приводит к тому, что он не просит отгул и не уходит на больничный, а продолжает работать. Сверхурочная работа для японцев – это норма. Они остаются на работе без предварительного согласования и возражений. Для японского сотрудника взять полный отпуск означает продемонстрировать лояльное отношение к компании [4].

Таким образом, японцы получают только часть положенного отпуска и накапливают бонусы за пожизненную занятость и опыт. В этом, конечно, есть свои минусы. Но такой метод мотивации сводит к минимуму возможность перехода сотрудника в другую компанию. Главный принцип мотивации, которого придерживаются руководители японских корпораций: чем больше опыт, тем выше должность и зарплата. Это означает, что карьерный рост напрямую зависит от стажа работы в компании. Зарплата к видам поощрений в японской системе мотивации, помимо ее роста, относится: бонусы и премиальные, выплачиваемые в марте не реже, чем раз в полгода; оплата проезда в офис и домой; медицинская страховка для сотрудника и его семьи; частичная оплата жилья; кредиты на покупку недвижимости; Обучение в университетах Японии, а также в Европе и США; повышение квалификации без отрыва от основного места работы. Японская система мотивации в целом — это формирование команды, укрепление позитивного настроения и связь сотрудника с компанией, направленная на укрепление.

Американская модель мотивации сотрудников. В американских компаниях подход к мотивации основан на стимулировании активности сотрудников. Успех американской модели мотивации обусловлен тем, что американцы ориентированы на личный успех, а высокий уровень связан с достижением благополучия. Компании в разных странах мира берут за основу ведения бизнеса опыт Соединенных Штатов, где сотрудников поощряют к эффективному выполнению своих обязанностей. Основы управления человеческими ресурсами в США в 1960-х годах разработаны, то есть, системы материального стимулирования и нематериальные стимулы для сотрудников, а также методы повышения лояльности сотрудников. Нематериальные стимулы: помимо гибкой системы оплаты труда, использование нематериальных методов стимулирования сотрудников характерно для американских компаний. Для сотрудников компании действуют следующие правила: медицинская страховка, оплачиваемая работодателем; курсы повышения квалификации; бесплатные обеды; корпоративные праздники; совместные поездки [3].

В процессе создания нестандартных систем мотивации для сотрудников американских компаний средний возраст большинства сотрудников компании составляет менее сорока лет, это семейные работники. Из-за этого администрация позволяет им работать по гибкому графику, выделяет няню по дому и помогает подобрать помощников, организует корпоративные детские сады для семейных праздников. Материальное стимулирование: система поощрения сотрудников в США основана на системе оплаты труда. Часто американцы работают в работодатели получают заработную плату по схеме «Вознаграждение за труд»: сохраняются различные модификации почасовой оплаты труда и бонусов. Профессиональное стимулирование: еще одним способом мотивации сотрудников по-американски является расчет заработной платы в соответствии с количеством освоенных профессий и уровнем квалификации. Баллы начисляются сотруднику за каждую новую специальность, и для увеличения заработной платы сотрудник, получающий определенное количество баллов, должен набрать их. Преимущества расчета заработной платы на основе квалификации: мобильность сотрудников внутри компании; сокращение штатного состава за счет своего квалифицированного персонала; отсутствие среднего звена управления; повышение качества работы и производительности труда, а также рост производительности труда способствуют повышению производительности труда; экономия материальных и человеческих ресурсов, затрачиваемых на единицу продукции [5].

Американская система управления персоналом отличается от аналогичных систем, распространенных в других странах. Соответственно, мотивационная система Американская модель также имеет свои особенности. В основном это связано с особенностями структуры

компании и тем, что у сотрудника и компании есть отличительные особенности взаимодействия. С одной стороны, директор по персоналу — это топ-менеджер компании, от которого зависит защита от сотрудников. Учитывая правовое мышление и поведение американских сотрудников, отдел кадров тщательно следит за соблюдением многих законов в сфере трудовых отношений, гарантирует равные возможности трудоустройства: приглашая на собеседование всех кандидатов, которые представят резюме, соответствующее внутренним требованиям компании, следует предоставить максимально достоверную информацию. Предоставляет «социальный пакет», гарантированный руководством и законодательством штата в области оплаты труда [7]

С другой стороны, кадровая служба — это услуга для сотрудников. Это связано с тем, что в современных условиях стабильным конкурентным преимуществом любой организации является обладание таким уникальным кадровым резервом, которого нет у конкурентов. Именно знания и навыки сотрудников продолжают развиваться в результате взаимодействия сотрудников с (человеческим и социальным капиталом), который формирует уникальный резерв организационного капитала. В результате компании конкурируют за квалифицированный персонал, предоставляя различные социальные программы. Например, кадровая служба многих крупных компаний заботится о здоровье сотрудников. Современные программы, разработанные американскими компаниями и призванные приобщить сотрудников к здоровому образу жизни, могут быть включены в линейку следующих программ: частичная и полная оплата абонементов на сезон в спортивные секции; привлечение фитнес-тренера для выполнения упражнений в офисе; возможность заниматься физкультурой на территории предприятия; организация коллективного отдыха; организация «дней здоровья»; организация спортивных комплексов в самой компании [6].

Важно перенимать опыт зарубежной мотивации, учитывая особенности культуры и менталитета. Иное нерациональное копирование идей людей не приводит к желаемому результату. Следует помнить, что нематериальные методы мотивации применяются сотрудниками только тогда, когда они дают эффективный результат, когда удовлетворяют их материальные потребности. Вместо вывода стоит упомянуть, что у обеих моделей: американской и японской есть плюсы и минусы своих моделей. Поэтому в мировой практике наблюдается тенденция к применению смешанной системы управления человеческими ресурсами. Стремление людей достигать поставленных целей, приобретаемая ими система знаний и ценностей, их квалификация необходимы стране для обеспечения экономического роста и благосостояния оценкой результатов деятельности сотрудников организации, эффективностью работы и вопросами мотивации занимаются не только представители разных школ и направлений, возможно, тот, кто проводит различные социально-экономические изменения, постоянно привлекает внимание практиков. Эти проблемы всегда актуальны в деятельности любой организации, поскольку основным резервом являются человеческие ресурсы, с эффективностью которых связаны не только конечные результаты деятельности любой организации, но и показатели эффективности.

Список литературы:

1. Армстронг М. Практика управления человеческими ресурсами. СПб.: Питер, 2018. 1040 с.
2. Грачев В. Особенности управления персоналом: организация и систематизация // Кадровик. Кадровый менеджмент. 2015. №5. С. 36.
3. Долженко Р. А. Компетентностный подход как основа системы управления персоналом в коммерческом банке // Известия Алтайского государственного университета. – 2013. Т. 1. №2 (78). С. 253-260. EDN: RAPNEP

4. Абрамова А. А., Трифонова А. А., Чекан А. А. Совершенствование системы управления персоналом организации в условиях цифровизации // Трансформация систем управления: новые задачи и горизонты. – 2023. – С. 11-15. EDN: GGDNMM

5. Li X., Froese F. J., Pak Y. S. Promoting knowledge sharing in foreign subsidiaries through global talent management: The roles of local employees' identification and climate strength // The International Journal of Human Resource Management. – 2023. – Т. 34. – №. 16. – С. 3205-3232. <https://doi.org/10.1080/09585192.2022.2115310>

6. Khalilov B. FOREIGN EXPERIENCE IN PERSONNEL MANAGEMENT // Modern Science and Research. – 2024. – Т. 3. – №. 2. – С. 974-978. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10691649>

7. Rovshan K. A. The impact of digital technologies on various aspects of the economy, including employment, productivity and consumer behavior // Universum: экономика и юриспруденция. 2024. V. 2. №4 (114). P. 30-37.

References:

1. Armstrong, M. (2018). Praktika upravleniya chelovecheskimi resursami. St. Petersburg. (in Russian).

2. Grachev, V. (2015). Osobennosti upravleniya personalom: organizatsiya i sistematizatsiya. *Kadrovik. Kadrovyy menedzhment*, (5), 36. (in Russian).

3. Dolzhenko, R. A. (2013). Kompetentnostnyi podkhod kak osnova sistemy upravleniya personalom v kommercheskom banke. *Izvestiya Altaiskogo gosudarstvennogo universiteta*, 1(2 (78)), 253-260. (in Russian).

4. Abramova, A. A., Trifonova, A. A., & Chekan, A. A. (2023). Sovershenstvovanie sistemy upravleniya personalom organizatsii v usloviyakh tsifrovizatsii. In *Transformatsiya sistem upravleniya: novye zadachi i gorizonty* (pp. 11-15). (in Russian).

5. Li, X., Froese, F. J., & Pak, Y. S. (2023). Promoting knowledge sharing in foreign subsidiaries through global talent management: The roles of local employees' identification and climate strength. *The International Journal of Human Resource Management*, 34(16), 3205-3232. <https://doi.org/10.1080/09585192.2022.2115310>

6. Khalilov, B. (2024). Foreign experience in personnel management. *Modern Science and Research*, 3(2), 974-978. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10691649>

7. Rovshan, K. A. (2024). The impact of digital technologies on various aspects of the economy, including employment, productivity and consumer behavior. *Universum: экономика и юриспруденция*, 2(4 (114)), 30-37.

Работа поступила
в редакцию 29.04.2024 г.

Принята к публикации
11.05.2024 г.

Ссылка для цитирования:

Сариева М. А., Кадырова Б. Э. Зарубежный опыт управления сотрудниками // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №6. С. 489-494. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/53>

Cite as (APA):

Sarieva, M., & Kadyrova, B. (2024). Foreign Experience Managing Employees. *Bulletin of Science and Practice*, 10(6), 489-494. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/53>



УДК 351/354; 364.08
JEL classification: M1; M38

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/54>

РОЛЬ И ЗНАЧЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ И ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЕ

©*Павленкова В. А.*, Московский государственный психолого-педагогический университет,
г. Москва, Россия, ver.pavlenochek@mail.ru

©*Николаева А. А.*, SPIN-код: 1099-6099, канд. социол. наук, Московский государственный
психолого-педагогический университет, г. Москва, Россия, nikolaevaaa@mgppu.ru

THE ROLE AND IMPORTANCE OF INNOVATIVE AND DIGITAL TECHNOLOGIES IN THE PUBLIC SERVICE

©*Pavlenkova V.*, Moscow State Psychological and Pedagogical University,
Moscow, Russia, ver.pavlenochek@mail.ru

©*Nikolaeva A.*, SPIN-code: 1099-6099, Ph.D., Moscow State Psychological and Pedagogical
University, Moscow, Russia, nikolaevaaa@mgppu.ru

Аннотация. Анализируется важность цифровых и инновационных технологий в современном мире, особенно в контексте государственного управления. Поднимается вопрос о том, как эффективное использование цифровых технологий может улучшить качество предоставления госуслуг и сделать государственные органы более доступными и прозрачными для граждан. Также обращается внимание на важность социальной ответственности в процессе цифровизации, учитывая различный уровень цифровой грамотности населения и необходимость обеспечить доступность интернет-ресурсов для всех слоев населения. Также выделяются проблемы, с которыми сталкивается процесс цифровизации в России, включая географическую обширность страны, неравномерность доступа к интернету, а также необходимость защиты конфиденциальных данных в условиях роста угроз хакерских атак. В целом, статья делает акцент на необходимости продолжения цифровизации государственной службы, несмотря на сопутствующие риски, чтобы обеспечить развитие и эффективность системы государственного управления в будущем. Таким образом, основная мысль статьи заключается в том, что цифровизация играет ключевую роль в современном обществе и ее внедрение в государственную службу является необходимостью для развития.

Abstract. Analyzes the importance of digital and innovative technologies in the modern world, especially in the context of public administration. The question is raised about how the effective use of digital technologies can improve the quality of public services and make public authorities more accessible and transparent to citizens. The problems faced by the digitalization process in Russia are also highlighted, including the geographical vastness of the country, uneven access to the Internet, as well as the need to protect confidential data in the face of increasing threats of hacker attacks. In general, the article focuses on the need to continue the digitalization of the civil service, despite the associated risks, in order to ensure the development and effectiveness of the public administration system in the future. Thus, the main idea of the article is that digitalization plays a key role in modern society and its introduction into the civil service is a necessity for development.

Ключевые слова: цифровые технологии, цифровизация, государственная служба, инновации, государственное управление.

Keywords: digital technologies, digitalization, public service, innovation, public administration.

В современном мире инновационные и цифровые технологии являются показателем прогресса, который человечество смогло достичь за весь период своего существования. Они настолько проникли в обыденную жизнь большинства людей, что сейчас сложно представить, что было бы, если бы какая-то часть из них бесследно исчезла с лица Земли. Данные технологии многим упрощают сложные задачи или даже автоматизируют их, что ускоряет процесс развития общества. Однако при этом, сейчас их можно рассматривать как некое, весьма специфическое, средство управления гражданским обществом, воздействуя на него при помощи манипуляций в процессе коммуникации, что неизбежно приводит его преобразованию [1].

Роль инновационных и цифровых технологий в развитии государственной службы сложно переоценить. Данный сегмент представляет собой на сегодняшний день фундамент социально-экономических отношений между государством и другими государствами, а также между государством и обществом, так как именно эти технологии обеспечивают конкурентоспособность нашей страны. Потому правительства многих стран, в том числе и в России, заинтересованы в том, чтобы инновационных и цифровых технологий становилось всё больше.

Цель данного исследования заключается в изучении роли и значения инновационных и цифровых технологий на государственной службе РФ. В исследовании применялись как теоретические методы исследования, такие как синтез данных, так и эмпирические, а именно наблюдение и анализ данных. За основу были взяты данные Федеральной службы государственной статистики.

Использование цифровых и инновационных технологий в процессах государственного управления — это основа для создания процветающего государства, так как они позволяют не только улучшить качество выполнения реализующихся государственных целей и задач, но и также обеспечить быструю вертикальную и горизонтальную коммуникацию с населением или непосредственно на государственной службе.

При помощи внедрения инновационных и цифровых технологий в процесс государственного управления можно значительно увеличить эффективность работы на государственной службе, отличным примером такой ситуации будут любые учреждения предоставляющие государственные услуги в цифровой среде. Первичной целью внедрение инновационных и цифровых технологий в структуру государственного управления – было упрощение получения госуслуг. Государству необходимо было работающую систему перенести в цифровое пространство, звучит это довольно просто, однако, чтобы реализовать такое на практике, потребовалось несколько лет. С момента внедрения этой системы, услуги государственного сектора стали доступны по всей нашей стране и переросли в нечто большее, чем просто сервис по предоставлению услуг населению [2].

Сейчас можно заметить огромный скачок в развитии инноваций на государственном и муниципальном уровнях, который существует благодаря развитию цифровых технологий, например, мы отметим, что госуслуги имеют настолько высокий уровень важности, что государство работает над тем, чтобы личный аккаунт любого гражданина был приравнен к удостоверению личности.

Помимо вышеперечисленного одним из основных преимуществ цифровизации является минимизация растрчиваемых ресурсов, как временных, так и финансовых. Учреждения автоматизируют некоторые процессы посредством внедрения определенных технологий, так, например, искусственный интеллект может обработать больший объем данных, чем человек за тот же промежуток времени, а хранить информацию на серверах более безопасно и менее ресурсозатратно, чем в бумажном варианте. Любые предприятия хотят минимизировать свои траты, а государственные учреждения не просто хотят, а должны это делать в условиях экономического кризиса, именно поэтому цифровизация системы государственного и муниципального управления является одной из приоритетных задач Российской Федерации на ближайшие несколько лет. При этом важно не забывать обновлять уже используемые технологии, но только в том случае, если данные нововведения внесут значительный вклад в повышение эффективности работы учреждения, так как в противном случае это может превратиться в систему, где ресурсы затрачиваются, а должного эффекта это не приносит.

Также одним из преимуществ использования цифровых технологий на государственной службе является возможность создание более прозрачной системы работы учреждений. Благодаря определенным цифровым инструментам, государство может публиковать некоторую информацию для выстраивания коммуникации с общественностью, что в свою очередь имеет ряд плюсов. Например, государство, используя эти инструменты, может влиять на население, практически мгновенно отвечая на волнения возникающие среди гражданских. После внедрения цифровых технологий в деятельность государства, госслужащие смогли наладить более доступную и быструю систему вертикальной коммуникации с населением, а это в свою очередь привело к возникновению различного рода социальных инициатив, которые позволили гражданам стать более вовлеченными в процесс государственного управления. В данном случае мы говорим о таких платформах, как «Активный гражданин», где люди являются непосредственными участниками процесса принятия решений.

Нельзя забывать и о трудностях внедрения цифровых и инновационных технологий в систему госслужбы Российской Федерации. Есть определенные факторы, которые тормозят процесс цифровизации, мы выделяем следующие из них:

1. Россия — это страна, которая занимает самую большую площадь территорий Земли, а именно более 17 125 191 км², учитывая статистическую информацию по ДНР, ЛНР, Херсонской и Запорожской областях в настоящий момент. И, конечно же, масштабы нашей страны и СВО накладывают определенные трудности на внедрение цифровых технологий одновременно по всей территории.

2. Социально незащищенные слои населения имеют более низкую цифровую грамотность, а в некоторых населенных пунктах у жителей может даже не быть доступа к интернету, в связи с этим Росстат ежегодно публикует данные о социальном положении и уровне жизни населения, последние данные были опубликованы в 2023 году, где в сравнении представлены 2021 и 2022 года. По данной информации можно сказать, что доступ к сети Интернет в городской местности на 2022 год имеют 88,3% жителей, то есть целых 11,7% городского населения не имеют доступа, а также доступа в интернет на 2022 год не имеют 18,8% сельского населения, этот показатель формируется из граждан, которые не могут пользоваться интернетом либо из-за своих низких финансовых возможностей, либо из-за неумения пользоваться техникой с доступом в интернет.

Следовательно, внедрение новых технологий и программ в рамках цифровизации, может увеличить разрыв в цифровой грамотности разных слоев населения. Именно поэтому

необходимо уделять особое внимание социальным программам в этой сфере и доступности использования интернет-ресурсов.

На Рисунке представлены данные о городском и сельском населении, которые имеют персональный компьютер и доступ к сети Интернет в 2022 году. Процент городского населения выше сельской местности, то есть сельское население имеет либо низкий доход, либо оно менее осведомленно возможностями использования цифровых технологий, либо принципиально не использует и компьютер, и сеть Интернет в личном пользовании. Но, тем не менее, и городское население не в 100% возможности имеют персональные компьютеры и доступ к сети Интернет.

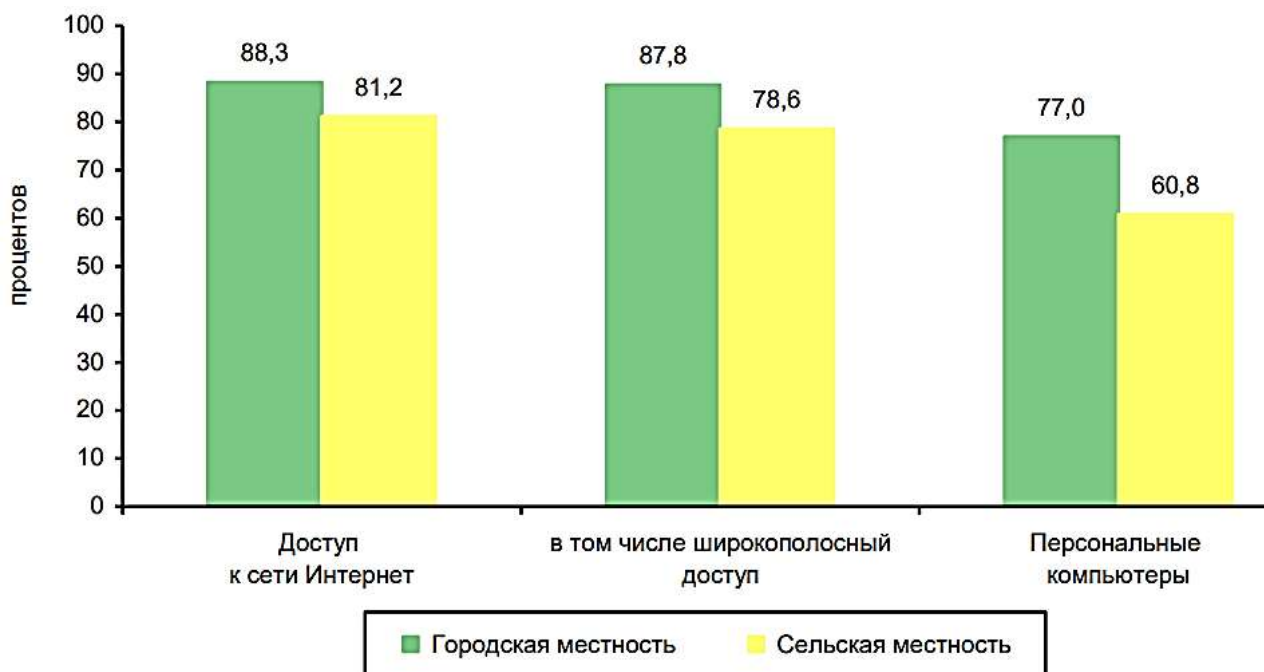


Рисунок. Удельный вес домашних хозяйств, имевших персональные компьютеры и доступ к сети Интернет, в 2022 г. (<https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13212>)

Цифровизация в России имеет очень тесную связь с государственной службой, так как цифровизация страны включает в себя переход к использованию технологий, систем и услуг для улучшения качества жизни граждан, повышения эффективности работы государственных органов и улучшения качества предоставляемых ими услуг. Государственная служба, в свою очередь, играет ключевую роль в процессе цифровизации, так как именно через нее осуществляется внедрение цифровых технологий в различные сферы деятельности государства, а также государственные органы должны использовать новые технологии для улучшения качества жизни граждан, обеспечения безопасности и защиты данных граждан, а также обеспечения доступности цифровых услуг для всех категорий населения.

Таким образом, перечислены основные факторы, влияющие на процесс цифровизации в стране и обозначена связь и взаимодополнение цифровизации и госслужбы, но есть локальные проблемы, которые препятствуют внедрению новых технологий или тормозят его.

Любой процесс трансформации сопряжен с определенными рисками, однако чем более развитым становится структура, тем больше может быть негативных последствий в случае провала, и в ситуации с цифровизацией одной из таких угроз является утечка конфиденциальных данных, что нередко происходит в последнее время. Утекают как личная информация граждан, так и внутренние документы государственных учреждений, что

негативно сказывается на репутации госструктур и подрывает их авторитет в глазах населения [3].

Безусловно защитить государственные учреждения от утечек на все 100% невозможно, так как с развитием цифровых механизмов защиты данных, развивается и хакерская деятельность в данном направлении. Однако на государственной службе должны обеспечивать ведомственные учреждения должной защитой, чтобы минимизировать количество утечек при процессе цифровизации.

Итак, не смотря на всевозможные риски, необходимо продолжать внедрение цифровых и инновационных технологий в систему государственной службы. Очевидно, что будущее человечества неразрывно связано с цифровыми технологиями, а следовательно, если остановить данный процесс, то это приведет к стагнации всей системы государственного управления.

Список литературы:

1. Рыбакова М. В., Иванова Н. А. Цифровые технологии в современной системе государственной службы // Социология. 2022. №2. С. 271–280.
2. Семенова Ф. И. Особенности системы предоставления государственных и муниципальных услуг через портал «Госуслуги» // Теория и практика современной науки. 2023. №1 (91). С. 154–158.
3. Каришина И. Е., Железнова В. М. Особенности применения цифровых технологий как средства повышения информационной открытости органов государственной власти // Налоги и финансы. 2020. №1 (45). С. 45–52.

References:

1. Rybakova, M. V., & Ivanova, N. A. (2022). Tsifrovye tekhnologii v sovremennoi sisteme gosudarstvennoi sluzhby. *Sotsiologiya*, (2), 271–280. (in Russian).
2. Semenova, F. I. (2023) Osobennosti sistemy predostavleniya gosudarstvennykh i munitsipal'nykh uslug cherez portal "Gosuslugi". *Teoriya i praktika sovremennoi nauki*, (1 (91)), 154–158. (in Russian).
3. Karishina, I. E., & Zheleznova, V. M. (2020). Osobennosti primeneniya tsifrovyykh tekhnologii kak sredstva povysheniya informatsionnoi otkrytosti organov gosudarstvennoi vlasti. *Nalogi i finansy*, (1 (45)), 45–52. (in Russian).

*Работа поступила
в редакцию 30.04.2024 г.*

*Принята к публикации
09.05.2024 г.*

Ссылка для цитирования:

Павленкова В. А., Николаева А. А. Роль и значение инновационных и цифровых технологий на государственной службе // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №6. С. 495-499. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/54>

Cite as (APA):

Pavlenkova, V., & Nikolaeva, A. (2024). The Role and Importance of Innovative and Digital Technologies in the Public Service. *Bulletin of Science and Practice*, 10(6), 495-499. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/54>

УДК 342.565.2

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/55>

КОНСТИТУЦИОННЫЙ СУД КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ В СИСТЕМЕ ОРГАНОВ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ВЛАСТИ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

©*Шерипов Н. Т.*, SPIN-код: 3225-8947, д-р юрид. наук, член-корреспондент, Национальная академия наук Кыргызской Республики, г. Бишкек, Кыргызстан
©*Акбаралиев М. Б.*, Кыргызский национальный университет им. Жусупа Баласагына, г. Бишкек, Кыргызстан

CONSTITUTIONAL COURT OF THE KYRGYZ REPUBLIC IN THE SYSTEM OF PUBLIC AUTHORITIES OF THE KYRGYZ REPUBLIC

©*Sheripov N.*, SPIN-code: 3225-8947, Dr. habil., Corresponding Member, National Academy of Sciences of the Kyrgyz Republic, Bishkek, Kyrgyzstan
©*Akbaraliev M.*, Kyrgyz National University named after Zhusup Balasagyn, Bishkek, Kyrgyzstan

Аннотация. Рассматривается особое место Конституционного Суда Кыргызской Республики в системе органов государственной власти по охране Конституции, его конституционно-правовой статус. Проведен анализ мнений, ведущих ученых и судей, исследовавших вопросы, связанные с ролью Конституционного суда Кыргызской Республики в системе государственной власти и его статусом. В ходе исследования сделан вывод, что Конституционный суд Кыргызской Республики в своей деятельности определяет правовые позиции, связанные с источниками конституционного права.

Abstract. The special place of the Constitutional Court of the Kyrgyz Republic in the system of government bodies for the protection of the constitution, its constitutional and legal status is considered. An analysis of the opinions of leading scientists and judges who studied issues related to the role of the Constitutional Court of the Kyrgyz Republic in the system of state power and its status was carried out. The study concluded that the Constitutional Court of the Kyrgyz Republic, in its activities, determines legal positions related to the sources of constitutional law.

Ключевые слова: Конституционный суд Кыргызской Республики, судебная власть, государственная власть.

Keywords: Constitutional Court of the Kyrgyz Republic, judicial power, state power.

Государственные органы, осуществляющие правовую охрану конституции, делятся на две основные группы. В первую группу, определяемую исследователями как первичное звено по обеспечению конституционности, входят представительные и исполнительные органы, суды общей юрисдикции, арбитражные суды и прокуратура. Во вторую группу входит Конституционный суд, который в императивной форме выполняет корректирующую функцию: его решения должны вырабатываться как «образцы» обеспечения конституционности, воспринимаемые иными публичными органами.

В отношении специализированных органов по охране конституции в зарубежном законодательстве и науке сложились различные точки зрения. Например, Конституция ФРГ содержит основные положения, регулирующие организацию и деятельность Федерального Конституционного суда, содержащиеся в разделе о правосудии. Орган конституционного контроля, наблюдающего за соблюдением не только конкретных норм, но и принципов Конституции, находится в одном ряду с другими федеральными органами: Бундестаг, Бундесрат, Президент или Федеральное Правительство [1].

Фактически конституционные суды зарубежных стран не составляют единой системы с общественными судебными органами. В то же время существует точка зрения, согласно которой «западная доктрина преимущественно трактует конституционный суд как элемент судебной власти, причем независимо от способов ее локализации в общей конституционной системе власти» [2].

В Кыргызской Республике существует система множественности судов и обязательно действует конституционная юстиция. Поэтому судебный контроль, в данном случае в Кыргызской Республике может осуществляться в двух направлениях: во-первых, контроль со стороны судов общей юрисдикции; во-вторых, контроль, осуществляемый Конституционным судом. Место Конституционного суда Кыргызской Республики в системе органов государственной власти определено Конституцией Кыргызской Республики. Глава 4 Конституции Кыргызской Республики содержит нормы, комплексно регулирующие деятельность судов различной юрисдикции. Согласно нормам Конституции, судебная власть осуществляется посредством конституционного, гражданского, уголовного, административного и иных форм судопроизводства, предусмотренных законом. Судебная система Кыргызской Республики устанавливается Конституцией и законами, состоит из Конституционного суда, Верховного суда и местных судов.

Конституционный суд является высшим органом судебной власти, осуществляющим конституционный контроль посредством конституционного судопроизводства в целях защиты основ конституционного строя, основных прав и свобод человека и гражданина, обеспечения верховенства и прямого действия Конституции. То есть, Конституционный суд является высшим органом судебной власти по защите Конституции. Конституционный Суд Кыргызской Республики является судебным органом, частью судебной системы. К тому же порядок перечисления судов в Конституции свидетельствует о том, что Конституционный суд является высшим органом правосудия.

По мнению Р. М. Мырзалимова, положение в системе судебной власти определяется не местом суда в системе этих органов, а характером и содержанием деятельности Конституционного суда, его полномочиями, влиянием на правотворчество и правоприменение [3]. Такое положение конституционного суда в системе высших органов власти определено самой конституцией, и, по мнению Л. В. Лазарева, определяют: конституционную компетенцию суда, юридическую силу принимаемых им актов, роль в обеспечении баланса властей, не поднадзорность никаким инстанциям [4].

В юридической литературе существуют различные точки зрения о месте конституционного суда в системе органов государственной власти, которые можно объединить в несколько групп. Наиболее распространенной является точка зрения о наличии четырех и более ветвей государственной власти. Современные исследователи под разделением властей понимают разграничение ее функций на: законодательную, управленческую и правосудия, осуществляемые различными органами. Поэтому, по мнению С. Крылова, фундаментальные ветви власти (законодательная, исполнительная, судебная) не

исключают существование иных функциональных самостоятельных правовых институтов [5].

По мнению автора конституционный контроль не может быть представлен как отдельная ветвь власти, в частности, в Кыргызской Республике. Во-первых, Конституция Кыргызской Республики одним из конституционных принципов организации государственной власти устанавливает ее разделение на законодательную, исполнительную и судебную. Во-вторых, конституционный контроль как вид деятельности выполняется разными органами государственной власти, которые относятся к разным ветвям власти согласно принципу разделения властей. В-третьих, если выдвигается идея разделения государственной власти, где будет предусмотрена контрольная власть, то критерий деления должен быть иной, чем утвердившаяся система принципа разделения властей.

В Кыргызской Республике сложилась своя структура государственных органов, в которой Конституционный суд занимает свое особое положение. Определяя место Конституционного суда в системе органов государственной власти, Р. М. Мырзалимов предлагает рассмотреть в двух аспектах: Конституционный суд в системе разделения властей и Конституционный суд в рамках судебной власти [3].

В первом аспекте Конституционный суд Кыргызской Республики выступает высшим государственным органом, поскольку стоит в одном ряду с Президентом Кыргызской Республики, депутатами Жогорку Кенеша, Кабинетом Министров Кыргызской Республики. Во втором случае Конституционный суд является органом судебной власти и конституционного контроля. Согласно Р. М. Мырзалимову Кыргызстан, прошел через два этапа конституционного реформирования. Первый – эволюционный, отражавший начальный этап трансформации партийно-государственного социализма в либерально-демократическое постиндустриальное общество западного типа; второй – революционный, характеризовавшийся принятием новых конституций и динамизмом конституционного процесса [7].

Роль и авторитет Конституционного суда Кыргызской Республики напрямую зависит от квалифицированного исполнения судьями своих обязанностей, правовой статус которых регулируется Конституционными Законами КР «О Конституционном суде Кыргызской Республики» от 15 ноября 2021 года №133. В соответствии с вышеуказанными законами судьи Конституционного суда независимы и подчиняются только Конституции Кыргызской Республики. Провозглашается неприкосновенность судей, недопустимость вмешательства в их деятельность, а также воздействие на них в какой бы то ни было форме с целью воспрепятствования их деятельности. В течение срока полномочий судьи Конституционного суда несменяемы. Они не могут быть лишены полномочий, ограничены в полномочиях, уволены с работы за исключением случаев, предусмотренных законодательством страны. Деятельность Конституционного суда по вопросам конституционного судопроизводства не подотчетна. Судья Конституционного суда не может быть подвергнут принудительным мерам медицинского характера, признан недееспособным или ограничен в дееспособности без согласия Жогорку Кенеша Кыргызской Республики на возбуждение в суде соответствующего производства. Судья Конституционного суда не может быть подвергнут каким-либо мерам воздействия за высказанное им мнение в порядке конституционного судопроизводства.

Право принимать решение об освобождении судей от занимаемой должности следует передать Конституционному суду, поскольку он сам готовит заключение о прекращении полномочий судьи. Закрепление этого положения, на наш взгляд, будет способствовать обеспечению правовых гарантий защищенности судьи и независимости Конституционного суда от других ветвей власти, в данном случае от законодательной.

Конституционный Суд Кыргызской Республики является неотъемлемой частью судебной системы, т.к. является органом судебной власти. Но выражение «высший орган судебной власти по защите Конституции» означает, что есть органы, которые ему подчиняются или есть «вертикаль» нижестоящих конституционных судов. Например, Верховный Суд Кыргызской Республики является высшим судебным органом по гражданским, уголовным, экономическим, административным и иным делам, подсудным местным судам, и осуществляет надзор за их деятельностью в форме пересмотра судебных актов по обращениям участников судебного процесса в порядке, предусмотренном законом [6].

У Конституционного суда подобной «вертикали» судов нет. Суды, которые рассматривают гражданские, уголовные, административные дела, определяются как суды общей юрисдикции. Суд, призванный защищать конституцию, определяется как орган конституционной юрисдикции. Поэтому, в Конституции страны, следовало бы указать на то, что Конституционный суд — это не высший орган судебной власти, а судебный орган, обеспечивающий конституционную законность. Тем самым Конституционный суд признается: во-первых, частью судебной власти; во-вторых, который осуществляет функцию государственного судебного конституционного контроля.

Список литературы:

1. Нудель М. А. Конституционный контроль в капиталистических государствах. М., 1968. 223 с.
2. Овсепян Ж. И. Судебный конституционный контроль в Российской Федерации: проблемы деполитизации (сравнительный анализ) // Государство и право. 1996. №1. С. 32-42.
3. Мырзылимов Р. М. Вопросы конституционного правосудия в Кыргызстане: Бишкек: Технология, 2001. 220 с.
4. Лазарева Л. В. Особенности правового статуса субъектов судебно-экспертной деятельности // Актуальные проблемы российского права. 2019. №4 (101). С. 111-117. <https://doi.org/10.17803/1994-1471.2019.101.4.111-117>
5. Крылова Е. Г. Принцип разделения властей в организации государственной службы // Государство и право. 2007. №11. С. 12-19.
6. Дехканова Ж. А., Смадияров Т. К. Конституционный суд Кыргызской Республики: вопросы организации и пути решения // Современные технологии. Технические и естественные науки. 2023. С. 41-45.
7. Мырзалимов Р. М., Гаврилов С. О., Шамшиева М. Система конституционного контроля в Кыргызской республике (история становления и современное состояние) // Юридическая наука. 2023. №9. С. 52-58. <https://doi.org/10.58351/230624.2023.68.71.002>

References:

1. Nudel', M. A. (1968). Konstitutsionnyi kontrol' v kapitalisticheskikh gosudarstvakh. Moscow. (in Russian).
2. Ovsepyan, Zh. I. (1996). Sudebnyi konstitutsionnyi kontrol' v Rossiiskoi Federatsii: problemy depolitizatsii (sravnitel'nyi analiz). *Gosudarstvo i pravo*, (1), 32-42. (in Russian).
3. Myrzalimov, R. M. (2001). Voprosy konstitutsionnogo pravosudiia v Kyrgyzstane. Bishkek. (in Russian).
4. Lazareva, L. V. (2019). Osobennosti pravovogo statusa sub"ektov sudebno-ekspertnoi deyatel'nosti. *Aktual'nye problemy rossiiskogo prava*, (4 (101)), 111-117. (in Russian). <https://doi.org/10.17803/1994-1471.2019.101.4.111-117>

5. Krylova, E. G. (2007). Printsip razdeleniya vlastei v organizatsii gosudarstvennoi sluzhby. *Gosudarstvo i pravo*, (11), 12-19. (in Russian).
6. Dekhkanova, Zh. A., & Smadiyarov, T. K. (2023). Konstitutsionnyi sud Kyrgyzskoi Respubliki: voprosy organizatsii i puti resheniya. In *Sovremennye tekhnologii. Tekhnicheskie i estestvennye nauki* (pp. 41-45). (in Russian). <https://doi.org/10.58351/230624.2023.68.71.002>
7. Myrzalimov, R. M., Gavrilov, S. O., & Shamshieva, M. (2023). Sistema konstitutsionnogo kontrolya v Kyrgyzskoi respublike (istoriya stanovleniya i sovremennoe sostoyanie). *Yuridicheskaya nauka*, (9), 52-58. (in Russian).

Работа поступила
в редакцию 24.04.2024 г.

Принята к публикации
04.05.2024 г.

Ссылка для цитирования:

Шерипов Н. Т., Акбаралиев М, Б. Конституционный суд Кыргызской Республики в системе органов государственной власти Кыргызской Республики // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №6. С. 500-504. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/55>

Cite as (APA):

Sheripov, N., & Akbaraliev, M. (2024). Constitutional Court of the Kyrgyz Republic in the System of Public Authorities of the Kyrgyz Republic. *Bulletin of Science and Practice*, 10(6), 500-504. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/55>

УДК 342.725.1

https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/56

ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОНСТИТУЦИОННО-ПРАВОВОЙ ПОЛИТИКИ В СФЕРЕ РАЗВИТИЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО ЯЗЫКА В КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ

©*Джумагулов А. М.*, ORCID: 0000-0003-3370-3653, SPIN-код: 8968-9843,
д-р юрид. наук, Кыргызско-Российский славянский университет,
г. Бишкек, Кыргызстан, aydana7767@rambler.ru
©*Газиева Н. А.*, Кыргызско-Российский славянский университет,
г. Бишкек, Кыргызстан, nellifar@mail.ru

THE MAIN STAGES OF THE FORMATION OF CONSTITUTIONAL LAW POLICY IN THE FIELD OF DEVELOPMENT OF THE STATE LANGUAGE IN THE KYRGYZ REPUBLIC

©*Dzhumagulov A.*, ORCID: 0000-0003-3370-3653, SPIN-code: 8968-9843,
Dr. habil., Kyrgyz-Russian Slavic University, Bishkek, Kyrgyzstan, aydana7767@rambler.ru
©*Gazieva N.*, Kyrgyz-Russian Slavic University, Bishkek, Kyrgyzstan, nellifar@mail.ru

Аннотация. Анализируются основные этапы формирования конституционно-правовой политики в сфере развития государственного языка в Кыргызской Республике, делается вывод о том, что данная конституционно-правовая политика должна соответствовать основам конституционного строя, международным стандартам языковых права человека, традициям многонационального народа страны, а также общегосударственным интересам

Abstract. The article analyzes the main stages of the formation of constitutional law policy in the field of development of the state language in the Kyrgyz Republic, and concludes that this constitutional law policy must comply with the fundamentals of the constitutional system, international standards of language human rights, the traditions of the multinational people of the country, as well as national interest

Ключевые слова: правовая политика, конституционно-правовая политика, Конституция, конституционный закон, права человека.

Keywords: legal policy, constitutional law policy, Constitution, constitutional law, human rights.

Правовая политика Кыргызской Республики, представляет собой, по мнению авторов, деятельность по формированию и совершенствованию адекватной современным критериям правового государства правовой системы и созданию эффективного механизма правового регулирования [1].

Как отмечает А. В. Малько, среди отраслевых видов правовой политики конституционно-правовая политика «по степени своей злободневности всё больше и больше выдвигается на первый план среди всех иных разновидностей правовой политики. Ей посвящено уже несколько специальных работ [2-4].

Конституционно-правовая политика является особым, базовым видом правовой политики государства. Она представляет собой стратегию развития конституционного права современного государства, осуществляемую посредством научно обоснованной,

последовательной и системной деятельности государственных и муниципальных органов, а также общественных объединений по формированию системы конституционного права и законодательства [5].

Эксперты ЮНЕСКО в 1953 году предложили разграничить понятия «государственный язык» и «официальный язык»:

Государственный язык — язык, выполняющий интеграционную функцию в рамках данного государства в политической, социальной и культурной сферах, выступающий в качестве символа данного государства.

Официальный язык — язык государственного управления, законодательства, судопроизводства.

Эти два определения воспринимаются как разъяснительно-рекомендательные, не обязательные для всех стран, а государства, где вообще различают эти два статуса, самостоятельно определяют смысл этих различий (<https://kurl.ru/KDrIU>).

Полагаем возможным выделить следующие основные этапы формирования конституционно-правовой политики в сфере развития государственного языка в Кыргызской Республике.

В 1989 году Верховный совет Кыргызской ССР единогласно принял Закон «О государственном языке Кыргызской ССР» [6], которым закрепил за кыргызским языком статус государственного языка.

Принятие Закона «О государственном языке Кыргызской ССР» от 23 сентября 1989 года внесло большой вклад в дальнейшее развитие кыргызского языка, способствовало поднятию национального самосознания кыргызского народа, повышению престижа государственного языка.

Указом Президента Кыргызской Республики от 20 января 1998 года «О дальнейшем развитии государственного языка Кыргызской Республики», была принята Концепция развития государственного языка с определением стратегии и приоритетов развития и образована Национальная комиссия по государственному языку при Президенте Кыргызской Республики. Закон о государственном языке республики, которым был провозглашен язык титульного (кыргызского) этноса, введенный в 1989 г., косвенно способствовал обострению межэтнической ситуации в республике. Результатом этого явилась интенсификация процессов внешней миграции, когда за пределы республики выехали тысячи людей русскоязычного, главным образом славянского населения. Это способствовали тому, что руководство республики предпринимает ряд мер для удержания русскоязычного населения. Для укрепления межнационального согласия и сдерживания миграции славянского населения Кыргызстана Президентом А. Акаевым были предприняты конкретные шаги.

Осенью 1992 г. был открыт Кыргызско-Российский (Славянский) университет. 14 июня 1994 года был издан Указ президента «О мерах по урегулированию миграционных процессов в Кыргызской Республике», «предусматривающий разработку мер по устранению социально–политических причин массовой миграции граждан в Россию. В качестве таких мер назывались: решение проблемы русского языка путем придания ему официального статуса; изменение кадровой политики с целью обеспечения «справедливого представительства» русскоязычного населения в органах власти; усиление борьбы против проявлений бытового национализма; предусматривались «гарантии представительства национальных меньшинств» в законодательных органах. В сентябре 1994 года было принято соответствующее развернутое постановление правительства» [7].

После долгих прений в 1996 г. парламентом был рассмотрен вопрос о статусе русского языка как официального. Однако закон о придании русскому языку статуса официального в тот момент времени принят не был.

В 2000 году Президентом А. Акаевым подписан Указ о «Дополнительных мерах по регулированию миграционных процессов в Кыргызской Республике» от 20 мая 2000 года. Указ президента был призван осуществить меры по созданию благоприятных условий для изучения русского языка и его историографии в Кыргызстане.

25 мая 2000 года парламентом Кыргызской Республики был принят Закон «Об официальном языке Кыргызской Республики», подписанный Президентом Кыргызстана 29 мая 2000 года (<https://kurl.ru/IzjFf>).

В целях совершенствования развития государственного языка постепенного его внедрения и поэтапного перевода делопроизводства на государственных язык Указом Президента от 20 января 2001 года была утверждена «Программа развития государственного языка Кыргызской Республики на 2000-2010 годы».

4 декабря 2001 года парламент страны принял законопроект «О внесении изменений в статью 5 Конституции Кыргызской Республики». Данный законопроект был основан на решениях Конституционного суда республики от 6 июня 1996 года и 30 декабря того же года. Они гласили: «Статья 5 Конституции Кыргызской Республики 1. Государственным языком в Кыргызской Республике является кыргызский язык. 2. В Кыргызской Республике в качестве официального языка употребляется русский язык. 3. Кыргызская Республика гарантирует представителям всех национальностей, образующих народ Кыргызстана, право на сохранение родного языка, создание условий для его изучения и развития. 4. Не допускается ущемление прав и свобод граждан по признаку незнания государственного и официального языков.

Решение окончательное и обжалованию не подлежит, вступает в силу с момента принятия». Как отмечал Т. У. Усубалиев, руководивший 24 года республикой в составе СССР, было высказано еще одно предложение — о придании узбекскому языку статуса официального языка. Однако для этого по мнению депутатов не имелось оснований. Официальный язык является языком межнационального общения, а такой функции узбекский язык не выполнял (<https://kurl.ru/xDotm>).

24 декабря 2001 года Президент Кыргызской Республики А. Акаев подписал Закон Кыргызской Республики «О внесении изменений в ст. 5 Конституции Кыргызской Республики» за №112, который вступил в силу с момента его опубликования.

Новые реалии и изменившиеся жизненные обстоятельства привели к принятию в апреле 2004г. нового Закона «О государственном языке Кыргызской Республики» (<https://kurl.ru/tjPJl>).

В настоящее время в ст. 13 Конституции Кыргызской Республики 2021 г. установлено: «1. Кыргызский язык - государственный язык Кыргызской Республики. Порядок применения государственного языка определяется конституционным законом. 2. В Кыргызской Республике в качестве официального используется русский язык. 3. Представителям всех этнических групп, образующих народ Кыргызской Республики, гарантируется право на создание условий для сохранения, изучения и развития родного языка» (<https://kurl.ru/EIRVP>).

В 2023 г. принят Конституционный закон КР от 17 июля 2023 года №140 «О государственном языке Кыргызской Республики», устанавливающий «правовые основы использования государственного языка в Кыргызской Республике и осуществления государственной языковой политики, обязанности государственных органов, учреждений, организаций и органов местного самоуправления в создании условий для его развития,

обеспечивает право граждан на использование государственного языка Кыргызской Республики» (<https://kurl.ru/QoSne>).

В соответствии с Конституцией Кыргызской Республики «государственным языком Кыргызской Республики является кыргызский язык. ... Государственный язык является языком межнационального общения в Кыргызской Республике, объединяющим все этносы Кыргызской Республики и способствующим укреплению их взаимопонимания и связей». При этом: «Обязательность использования государственного языка Кыргызской Республики не должна толковаться как отрицание или умаление права этносов Кыргызской Республики на пользование их родным языком. ... В качестве официального языка используется русский язык. Использование официального языка осуществляется в порядке, предусмотренном законодательством. Кыргызская Республика придерживается принципа свободного использования языков представителей всех этносов, проживающих на ее территории, и гарантирует создание условий для развития этих языков. Каждый гражданин имеет право на создание условий для сохранения, изучения и развития своего родного языка» (<https://kurl.ru/QoSne>).

Таким образом, русский язык в стране продолжает иметь статус официального и считается языком науки, новых информационных технологий, способствующим интеграции республики в мировое сообщество. Тем не менее, в Кыргызстане не всегда политкорректно и тактично актуализируются проблемы соотношения государственного кыргызского и официального русского языков [7].

11 апреля 2024 г. спикер парламента страны во время обсуждения законопроекта «О халал-индустрии» предложил блокировать в интернете мультфильмы и игры для детей на английском и русском языках и создавать их на кыргызском, так как, по его словам, дети даже в отдаленных селах начинают говорить на русском и английском языках (<https://kurl.ru/SgGnZ>).

Реакция общества привела к тому, что уже 12 апреля Президент Кыргызстана Садыр Жапаров вынужден был прокомментировать данное заявление, отметив, что все поддерживают предложения по развитию кыргызского языка, но слова спикера о русском и английском языках являются его личным мнением. С. Н. Жапаров сказал, что государственная политика совершенно другая: «Среди официальных языков ООН есть русский и английский. Без русского языка невозможно работать в странах СНГ. При совершении официальных визитов, не только в государства Содружества, но и в некоторые страны Европы, США и ряд других, выступают на русском и слушают синхронный перевод на этом языке. Я видел это много раз за последние три года. И английский используется во всем мире. Я всегда говорю министру образования: «Если есть возможность, ищите учителей, которые преподают на двух языках. ... Как можно говорить, что наш язык находится в том же состоянии, что и в 90-е годы? В 90-е годы в наших селах были люди, которые не говорили по-кыргызски. Сейчас, наоборот, подавляющее большинство жителей регионов не владеют русским языком. Причина в том, что в селах не хватает учителей русского языка. Без русского и английского наша молодежь не сможет выйти за пределы Кыргызстана» (<https://kurl.ru/SVcHm>).

Также по этому поводу высказался заместитель Председателя Кабинета министров — председатель Госкомитета национальной безопасности Камчыбек Ташиев, по словам которого «сокращать использование других языков в повседневной жизни нашего общества ради развития или сохранения кыргызского языка – это заблуждение, ... Кыргызский не будет развиваться, если не будет других языков. Наше будущее поколение наряду с кыргызским должно знать и другие языки. Ведь через другие языки можно познать мир,

внедрять в нашу страну новые технологии, разработанные в других государствах. Исходя из этого, наша республика будет развиваться, не отставая от зарубежной цивилизации» (<https://kurl.ru/YdVGj>).

Современное демократическое общество строится на основе взаимовыгодного сотрудничества между народами с соблюдением прав этнических групп. Эти права закреплены во многих международно-правовых актах универсального и регионального характера. Одним из прав, закрепленных в этих документах, является право на сохранение культурной самобытности, включая сферы языка и образования, культурного наследия и народных традиций. Государственный язык является предметом конституционно-правового регулирования. Конституционно-правовая политика в сфере развития государственного языка в Кыргызской Республике должна соответствовать основам конституционного строя, международным стандартам языковых прав человека, традициям многонационального народа страны, а также общегосударственным интересам, государственный язык республики должен выступать дополнительной гарантией реализации прав и свобод человека и гражданина.

Список литературы:

1. Джумагулов А. М. Правовая политика Кыргызской Республики: основные приоритеты, практика реализации, итоги формирования // Бюллетень науки и практики. 2019. Т. 5. №2. С. 249-256. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/39/33>
2. Малько А. В. Конституционно-правовая политика России: понятие и основные направления // Конституционные чтения: межвузовский сборник научных трудов. 2001. №2. С. 5-14.
3. Малько А. В. Льготная и поощрительная правовая политика. СПб., 2004. С. 28–34.
4. Малько А. В. Конституционная политика как особая разновидность правовой политики // Конституционное и муниципальное право. 2010. №4. С. 2–5.
5. Джумагулов А. М. Конституционно-правовая политика Кыргызской Республики в сфере международных отношений. Бишкек: Изд-во КРСУ, 2023. С. 23-25.
6. Закон «О государственном языке Кыргызской ССР» от 23 сентября 1989 года // Ведомости Верховного Совета Кыргызской ССР. 1989. №17.
7. Джумагулов А. М., Шакиров Б. А. Формирование и развитие правовой политики Кыргызской Республики в сфере внешней миграции // Бюллетень науки и практики. 2018. Т. 4. №5. С. 509-517.

References:

1. Djumagulov, A. (2019). The legal policy of the Kyrgyz Republic: main priorities, implementation practice, resulting outcomes. *Bulletin of Science and Practice*, 5(2), 249-256. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/39/33>
2. Mal'ko, A. V. (2001). Konstitutsionno-pravovaya politika Rossii: ponyatie i osnovnye napravleniya. *Konstitutsionnye chteniya: mezhvuzovskii sbornik nauchnykh trudov*, (2), 5-14. (in Russian).
3. Mal'ko, A. V. (2004). L'gotnaya i pooshchritel'naya pravovaya politika. St. Petersburg. 28–34. (in Russian).
4. Mal'ko, A. V. (2010). Konstitutsionnaya politika kak osobaya raznovidnost' pravovoi politiki. *Konstitutsionnoe i munitsipal'noe pravo*, (4), 2-5. (in Russian).
5. Dzhumagulov, A. M. (2023). Konstitutsionno-pravovaya politika Kyrgyzskoi Respubliki v sfere mezhduнародnykh otnoshenii. Bishkek. 23-25. (in Russian).

6. Закон “О государственном языке Киргизской ССР” от 23 сентября 1989 года (1989). *Vedomosti Verkhovnogo Soveta Kirgizskoi SSR*. (17). (in Russian).

7. Djumagulov, A., & Shakirov, B. (2018). Formation and development of legal policy for the Kyrgyz Republic in the sphere of external migration. *Bulletin of Science and Practice*, 4(5), 509-517. (in Russian).

*Работа поступила
в редакцию 30.04.2024 г.*

*Принята к публикации
09.05.2024 г.*

Ссылка для цитирования:

Джумагулов А. М., Газиева Н. А. Основные этапы формирования конституционно-правовой политики в сфере развития государственного языка в Кыргызской Республике // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №6. С. 505-510. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/56>

Cite as (APA):

Dzhumagulov, A., & Gazieva, N. (2024). The Main Stages of the Formation of Constitutional Law Policy in the Field of Development of the State Language in the Kyrgyz Republic. *Bulletin of Science and Practice*, 10(6), 505-510. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/56>

УДК 341.162

https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/57

О ЗАЩИТЕ КУЛЬТУРНЫХ ЦЕННОСТЕЙ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЮНЕСКО В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННЫХ ВООРУЖЕННЫХ КОНФЛИКТОВ

©*Джумагулов А. М.*, ORCID: 0000-0003-3370-3653, SPIN-код: 8968-9843,
д-р юрид. наук, Кыргызско-Российский славянский университет,
г. Бишкек, Кыргызстан, aydana7767@rambler.ru

©*Байгазиева Д. М.*, SPIN-код: 2753-8945, канд. юрид. наук, Кыргызско-Российский
славянский университет, г. Бишкек, Кыргызстан, damira103@mail.ru

©*Габитова Т. А.*, Кыргызско-Российский славянский университет,
г. Бишкек, Кыргызстан, milaatamilaa@gmail.com

ON THE PROTECTION OF CULTURAL PROPERTY IN UNESCO'S ACTIVITIES IN THE CONTEXT OF MODERN ARMED CONFLICTS

©*Dzhumagulov A.*, ORCID: 0000-0003-3370-3653, SPIN-code: 8968-9843,
Dr. habil., Kyrgyz-Russian Slavic University, Bishkek, Kyrgyzstan, aydana7767@rambler.ru

©*Baigazieva D.*, SPIN-код: 2753-8945, J.D., Kyrgyz-Russian Slavic University,
Bishkek, Kyrgyzstan, damira103@mail.ru

©*Gabitova T.*, Kyrgyz-Russian Slavic University, Bishkek, Kyrgyzstan, milaatamilaa@gmail.com

Аннотация. В настоящее время особый смысл приобретает деятельность ЮНЕСКО по защите культурного наследия. Рассматриваются международно-правовые аспекты деятельности ЮНЕСКО по охране и защите культурного наследия в условиях современных вооруженных конфликтов. Приведены примеры объектов, которые признаны находящимися в опасности.

Abstract. Currently, UNESCO's activities to protect cultural heritage acquire special meaning. The international legal aspects of UNESCO's activities for the protection and protection of cultural heritage in the context of modern armed conflicts are examined. Examples of objects that are recognized as being in danger are given.

Ключевые слова: ЮНЕСКО, международное право, культурное наследие, вооруженные конфликты.

Keywords: UNESCO, international law, cultural heritage, armed conflicts.

Организация Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization – UNESCO или ЮНЕСКО) – специализированное учреждение ООН, основу деятельности которого составляет развитие культурно-гуманитарного сотрудничества, включая сохранение природного и культурного наследия. Была основана 16 ноября 1945 года, когда представители 37 стран учредителей подписали Устав, который вступил в силу после ратификации 4 ноября 1946 году. На сегодняшний день ЮНЕСКО насчитывает 193 государства-члена и 12 ассоциированных членов, в 177 государствах созданы Национальные комиссии по делам ЮНЕСКО, действуют более 3 200 ассоциированных школ ЮНЕСКО, более 4 800 центров, ассоциаций и клубов ЮНЕСКО (<https://en.unesco.org/countries>). По состоянию на начало 2023 г. в списке Всемирного наследия ЮНЕСКО находилось 1157 объектов, 900 из которых являются

культурными (созданными человеком), 218 естественными (природными) и 39 смешанными, при этом 55 объектов признаны находящимися в опасности. С ЮНЕСКО активно сотрудничают свыше 600 международных неправительственных организаций: образовательных, научных, культурных, молодёжных, женских, религиозных и других. Большинство государств-членов учредили постоянные представительства при ЮНЕСКО, возглавляемые послами, обеспечивающими связь между Организацией и их правительствами [2].

ЮНЕСКО как специализированное учреждение ООН, её руководящие органы (Генеральная конференция, Исполнительный совет и Секретариат), в рамках своих нормотворческих правомочий, разрабатывают и принимают нормативно-правовые акты (учредительный акт; двусторонние соглашения, регламенты внутреннего характера, заключаемые с другими международными организациями и государствами по любым вопросам, относящимся к административно-техническим вопросам, и те которые входят в компетенцию ЮНЕСКО; решения, рекомендации, конвенции и декларации).

Ко времени написания данной статьи Генеральная конференция ЮНЕСКО приняла 35 конвенций (в том числе семь протоколов к ним), 31 рекомендацию и 13 деклараций, в том числе Конвенцию о защите культурных ценностей в случае вооруженного конфликта 1954 г. Некоторые конвенции имеют самостоятельную институциональную структуру, конкретным примером является Конвенция о защите всемирного культурного и природного наследия от 1972 г., которая послужила основой для создания Комитета по всемирному наследию.

Как справедливо отмечает Т.Е. Арсанова: «Современное взаимодействие государств, двусторонние и многосторонние связи между ними в различных областях, сотрудничество и соперничество вплоть до конфликтов, которые зачастую перерастают в войны, – всё это существенным образом влияет на международную политику. ЮНЕСКО остаётся в современных условиях единственной межправительственной организацией системы ООН, которая, обладая специфическим инструментом и уникальной возможностью взаимодействия в культурно-гуманитарной области, может существенным образом влиять на концептуальное содержание и механизм культурно-гуманитарного сотрудничества, что, в свою очередь, будет положительно отражаться на развитии отношений и контактов между странами» [1].

А. Т. Белекова справедливо, по нашему мнению, отмечает: «В связи с масштабом и серьезностью новых опасностей, которые угрожают объектам всемирного культурного и природного наследия, все международное сообщество должно участвовать в охране общего мирового наследия, оказывая коллективное содействие, которое, не заменяя деятельности заинтересованного государства, на территории которого находится ценность, ее эффективно дополнит» [2].

Новые угрозы связаны с политизацией всемирного культурного и природного наследия, когда угрозы или уничтожение объектов культурного и природного наследия, уже включенных в Список Всемирного наследия, используются различными политическими силами террористическо-экстремистского характера, религиозными фанатиками, представителями враждующих сторон международных и внутригосударственных конфликтов, и др. в целях шантажа, преступного обогащения, привлечения внимания мирового сообщества, демонстрации своей фанатической преданности новым религиозным или революционным псевдоидеалам, и т.п. Примером таких относительно новых в новейшей мировой истории событий являются разрушение талибами в 2001 г. гигантских древних

(полутора тысячелетних) статуй Бамианских Будд¹ [3] в Афганистане, разрушение в 2012-2013 годах исламистской группировкой «Ансар Дайн» (признанной террористической во многих странах, включая Россию) объектов религиозно-исторического наследия Тимбукту в Мали, внесенных в список Всемирного наследия ЮНЕСКО, в том числе древних мавзолеев мусульманских святых, мечетей, сожжение здания исторического исследовательского центра Ахмед Баба, включая библиотеку, в которой хранились до 100 тысяч арабских и древнегреческих рукописей, и др., что вызвало острую реакцию мирового сообщества, ООН, ЮНЕСКО, и др. (<http://whc.unesco.org/en/news/893>) в 2016 г. Международный уголовный суд вынес историческое решение, приговорив лидера малийских экстремистов к тюремному заключению и выплате репараций. Это результат длительных по времени усилий ЮНЕСКО и других организаций, «первый в истории случай, когда разрушение памятников культуры было классифицировано как военное преступление, и первое дело в истории МУС, полностью посвященное преднамеренному разрушению культурного наследия» (<https://kurl.ru/dpjmB>).

Особое значение для актуализации проблем сохранения объектов Всемирного культурного и природного наследия имело уничтожение и разграбление боевиками ИГИЛ культурных, религиозных и археологических объектов в Сирии, Ираке, Ливии (<https://kurl.ru/ulhnc>).

Среди официальных документов, разработанных ЮНЕСКО по проблеме защиты культурного наследия, необходимо выделить резолюцию 38 С/48 – стратегию ЮНЕСКО по защите культуры и поощрению культурного плюрализма в случае вооруженного конфликта, принятую на 38-й сессии Генеральной конференции ЮНЕСКО в ноябре 2015 года. Стратегия определяет приоритетные направления деятельности Организации и выявляет необходимые ресурсы для их реализации. Согласно положениям резолюции, ЮНЕСКО ставит перед собой две взаимосвязанные цели: «укрепление способности государств-членов предотвращать, уменьшать и ликвидировать ущерб, причиняемый культурному наследию и разнообразию в результате конфликта путем развития институционального и профессионального потенциала для усиленной защиты; включение защиты культуры в гуманитарную деятельность, стратегии в области безопасности и процессы миротворчества путем взаимодействия с соответствующими заинтересованными сторонами вне сферы культуры» [4].

Преднамеренные атаки на культурное наследие связаны с намерением использовать уничтожение культурных ценностей в качестве средства ведения войны. Эта форма различного по своим проявлениям надругательства над культурой наряду с агрессивной пропагандой является характерной чертой современных войн, особенно в ходе международных вооруженных конфликтов и внутригосударственных вооруженных конфликтов с участием негосударственных сторон [4].

В 2017 г. Генеральный директор ЮНЕСКО выступила в Совете Безопасности ООН с докладом «Поддержание международного мира и безопасности: уничтожение и незаконный оборот объектов культурного наследия террористическими группировками и в условиях вооруженного конфликта», после чего Совет Безопасности единогласно принял Резолюцию 2347 о защите культурного наследия (<https://kurl.ru/hepZX>).

Выступление Генерального директора ЮНЕСКО в Совете Безопасности ООН стало первым в истории такого рода случаем. «Резолюция 2347 стала первой в истории резолюцией

¹ Бамианские статуи Будды – две гигантские статуи Будды высотой 53 и 38 метров, входившие в комплекс буддийских монастырей в Бамианской долине, возраст которых датируется 6 веком нашей эры и относятся киндийскому искусству Гандхара

Совета Безопасности ООН, направленной на защиту культурного наследия. Единодушная поддержка данной резолюции отражает признание важности охраны наследия в целях поддержания мира и безопасности» (<https://kurl.ru/SSTdN>).

В ноябре 2017 г. Совету Безопасности ООН был представлен 1-й доклад по Резолюции 2347 СБ ООН о защите культурного наследия [5], подготовленный под руководством ЮНЕСКО в сотрудничестве с Управлением ООН (ЮНОДК) и Группой по аналитической поддержке и наблюдению за санкциями. Резолюция и Доклад также призывают все государства-члены, которые еще этого не сделали, рассмотреть вопрос о ратификации Конвенции о защите культурных ценностей в случае вооруженного конфликта 1954 г. (<https://kurl.ru/EfTcK>) и протоколов к ней, а также Конвенции ЮНЕСКО о мерах, направленных на запрещение и предупреждение незаконного оборота культурных ценностей 1970 г. (<https://docs.cntd.ru/document/1900836>) и других соответствующих международных конвенций» (<https://kurl.ru/WSshG>).

В настоящее время в условиях конфликтного миропорядка особый смысл приобретает деятельность ЮНЕСКО по защите культурного наследия в условиях вооруженного конфликта, при этом, угрозы и новые аспекты обеспечения международной безопасности в культурно-нравственных сферах, требуют концептуально обновленного осмысления, интенсификации работы, снижения градуса политизации в деятельности ЮНЕСКО, наведению между государствами мостов дружбы и сотрудничества, укрепления идеологии мира и сотрудничества на основе универсальных общечеловеческих ценностей.

Список литературы:

1. Арсанова Т. Е. Роль ЮНЕСКО в современных условиях // Вестник Московского государственного университета культуры и искусств. 2016. №5 (73). С. 83-89.
2. Белекова А. Т. Возрастающая роль и ответственность ЮНЕСКО в сохранении памятников культурно-исторического наследия // Вестник Кемеровского государственного университета. Серия: Политические, социологические и экономические науки. 2021. №1(19). С. 1-9. <https://doi.org/10.21603/2500-3372-2021-6-1-1-9>
3. Воробьева Ю. В. Секьюритизация всемирного культурного наследия: на примере деятельности Итальянской Республики: автореф. дис. ... канд. полит. наук. М., 2021. 30 с.
4. Грецкая О. С. Международная деятельность ЮНЕСКО по спасению культурного наследия Ирака и Сирии в 2015-2017 гг // Наука. ме. 2017. №3. С. 4-4.
5. Гагская конвенция 1954 года о защите культурных ценностей в случае вооруженного конфликта. М.: Госюриздат, 1957. 46 с.

References:

1. Arsanova, T. E. (2016). Rol' YuNESKO v sovremennykh usloviyakh. *Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo universiteta kul'tury i iskusstv*, (5 (73)), 83-89. (in Russian).
2. Belekova, A. T. (2021). Vozrastayushchaya rol' i otvetstvennost' YuNESKO v sokhranении pamyatnikov kul'turno-istoricheskogo naslediya. *Vestnik Kemerovskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Politicheskie, sotsiologicheskie i ekonomicheskie nauki*, (1 (19)), 1-9. (in Russian). <https://doi.org/10.21603/2500-3372-2021-6-1-1-9>
3. Vorob'eva, Yu. V. (2021). Sek'yurizatsiya vseirnogo kul'turnogo naslediya: na primere deyatel'nosti Ital'yanskoi Respubliki: avtoref. dis. ... kand. polit. nauk. Moscow. (in Russian).
4. Gretskaya, O. S. (2017). Mezhdunarodnaya deyatel'nost' YuNESKO po spaseniyu kul'turnogo naslediya Iraka i Sirii v 2015-2017 gg. *Nauka. me*, (3), 4-4. (in Russian).

5. Gaagskaya konventsiya 1954 goda o zashchite kul'turnykh tsennostei v sluchae vooruzhennogo konflikta (1957). Moscow. (in Russian).

*Работа поступила
в редакцию 30.04.2024 г.*

*Принята к публикации
08.05.2024 г.*

Ссылка для цитирования:

Джумагулов А. М., Байгазиева Д. М., Габитова Т. А. О защите культурных ценностей в деятельности ЮНЕСКО в условиях современных вооруженных конфликтов // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №6. С. 511-515. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/57>

Cite as (APA):

Dzhumagulov, A., Baigazieva, D., & Gabitova, T. (2024). On the Protection of Cultural Property in UNESCO's Activities in the Context of Modern Armed Conflicts. *Bulletin of Science and Practice*, 10(6), 511-515. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/57>

УДК 342.951

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/58>

ВОПРОСЫ ПРАВОВОГО СТАТУСА ГОСУДАРСТВЕННЫХ СЛУЖАЩИХ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

©*Бердимуратова Г. М., Ph.D., Каракалпакский государственный университет,
г. Нукус, Узбекистан*

ISSUES OF LEGAL STATUS OF CIVIL SERVANTS OF THE REPUBLIC OF UZBEKISTAN

©*Berdimuratova G., Ph.D., Karakalpak State University, Nukus, Uzbekistan*

Аннотация. Рассматриваются вопросы правового статуса государственных служащих Республики Узбекистан. Проведен анализ норм служебного права, устанавливающих особый административно-правовой статус государственных служащих. Автором исследован значительный перечень некоторых особенностей правового регулирования института государственной службы. Основной концепцией данной статьи является то, что институт государственной службы рассмотрен с позиции системности. Например, раскрыто содержание понятия «государственная должность» «служебное правоотношение», «должность», «служебные обязанности» с точки зрения, как нормативного содержания, так и мнений представителей научной доктрины.

Abstract. This article discusses issues of the legal status of civil servants of the Republic of Uzbekistan. An analysis of the norms of official law establishing the special administrative and legal status of civil servants has been carried out. The author has examined a significant list of some features of the legal regulation of the institution of public service. The main concept of this article is that we considered the institution of public service from a systematic position. For example, the content of the concept of 'public office', 'official legal relationship', 'position', 'official duties' is revealed from the point of view of both normative content and the opinions of representatives of scientific doctrine.

Ключевые слова: государственный служащий, служебные правоотношения, статус, должность, правовой статус, юридическая ответственность.

Keywords: civil servant, official legal relations, status, position, legal status, legal responsibility.

Доктор юридических наук Л. А. Чиканова изучая государственно-служебные отношения, непосредственно указывает, что, во-первых, это отношения служащего с государственным органом, которые возникают в связи с поступлением на государственную службу, ее прохождением, а также ее прекращением [1]. В юридической литературе их считают внутренними отношениями. Такие отношения являются трудовыми отношениями и регулируются правовыми нормами трудового права. Во-вторых, это отношения государственного служащего с третьими лицами - организациями или гражданами, возникающие в соответствии с компетенцией органа, в котором государственный служащий состоит на службе. Такие отношения, именуемые в юридической литературе внешними,

являются административно-правовыми и регулируются непосредственно нормами административного права.

Необходимо отметить, что служебными отношениями являются только те общественные отношения, которые происходят внутри системы аппарата государственного управления. В то же время они могут возникать и вне рамок отдельно взятого государственного органа, связывая различные органы и должностных лиц. Основное их отличие от внешне властных отношений связано с их целевым назначением - они направлены либо на организацию государственной службы, либо на непосредственное обеспечение их функционирования.

Служебные отношения, которые складываются в ходе практического осуществления государственной службы, опосредованы наличием правовой связи между государством и государственным служащим. Таким образом, какую бы деятельность ни осуществлял государственный служащий в рамках своего профессионального статуса, он всегда выступает непосредственным реализатором воли государства, действует от его имени и по его поручению. Ведь только в служении государству в целом, а не отдельному государственному органу государственный служащий может реализовывать функции первого, что и является основной целью существования государственной службы. Поэтому и отношения, которые связаны с организацией служебной деятельности и с ее непосредственным осуществлением, являются служебными.

Государство не просто формально-юридически выступает стороной возникшего служебного правоотношения. Оно и фактически выполняет функции нанимателя (аналогичные в данном случае функциям работодателя), так как определяет условия служебной деятельности путем нормативно-правового регулирования.

Служебное правоотношение — это урегулированное нормой права и охраняемое принудительной силой государства волевое общественное отношение, сторонами которого являются государственные служащие, с одной стороны, и соответствующие публичные образования (государственные органы) — с другой, возникающее в процессе организации и функционирования государственной службы как видов профессиональной деятельности, связанное с осуществлением властных полномочий, характеризующееся стабильностью, иерархической подчиненностью и юридическим неравенством сторон [2].

Административно-правовой статус государственного служащего произведен от правового положения государственного органа. Главным его элементом, безусловно, является государственная должность. Должность — это структурный элемент государственного органа, в котором заключена часть его компетенции. Она образуется в структуре государственного аппарата или его подразделения в распорядительном порядке. Соответствующим правовым актом определяются ее название и место в иерархии должностей. В названии каждой должности обязательно присутствует и название того органа, где создана сама должность. С ней неразрывно связаны функции государственного органа либо какая-то их часть. Должность устанавливает определенный объем полномочий, обязанностей и прав. Лицо, принятое на данную должность, автоматически принимает на себя название должности (например, главный бухгалтер и т.д.). Название должности государственной службы и ее место в иерархии должностей определяются законами или иными нормативно-правовыми актами РУз, в зависимости от того, на каком уровне - республиканский или местный — создается эта должность. В государственных органах могут быть учреждены должности государственной службы различных видов.

Как правило, должностью государственной службы считается только та, которая включена в реестр государственных должностей. В этом отношении данный документ

является исчерпывающим. Вместе с тем совершенно очевидно, что в нем перечисляются не сами должности, а лишь их типовые названия. Реестр, таким образом, не является актом учреждения должностей, а представляет собой классификатор, содержащий сведения об их наименовании и распределении по группам. Он служит основой для формирования штатных расписаний государственных органов и определения полномочий по государственным должностям. Сами же должности вводятся руководителями соответствующих государственных органов.

В то же время для нормального функционирования государственной службы в штатные расписания государственных органов включаются должности, не являющиеся по своему статусу должностями государственной службы. Это технические должности, сопровождающие и обеспечивающие государственно-служебную управленческую деятельность. Правовое положение таких должностей не связано с реализацией государственно-властных полномочий, а права и обязанности определяются трудовым законодательством, внутренним распорядком, коллективным и трудовым договором. Деятельность на таких должностях не является государственной службой.

Должность государственной службы предполагает наделение лица, ее исполняющего, специальным или воинским званием, классным чином, дипломатическим рангом, которые в отличие от должности не являются элементом структуры органа, а присваиваются по должности персонально.

Определяющим элементом административно-правового статуса государственного служащего являются государственно-властные полномочия. Наделение государственного служащего частью функций, которые возложены на государственный орган, невозможно без включения в его административно-правовой статус полномочий как составной части компетенции государственного органа. Государственный служащий, реализующий государственно-властное полномочие, вправе давать основанные на законе распоряжения и указания лицам, не находящимся по отношению к нему в непосредственном подчинении, выступать от имени государственного органа и государства в целом, применять в некоторых случаях меры государственного принуждения.

Служебные (должности) обязанности — самостоятельный элемент административно-правового статуса государственного служащего. Их анализ позволяет говорить об общих (служебных) и конкретных (должностных) обязанностях. Служебные обязанности возведены в ранг нормативных предписаний и устанавливаются законодательством для всех либо для определенного круга государственных служащих. Должностные обязанности, в отличие от служебных, определяются должностными инструкциями, регламентами, положениями, уставами, разрабатываемыми на основе квалификационных требований, установленных законодательством о соответствующем государственном органе, и утверждаются руководителями этих органов и их структурных подразделений. Посредством данных актов конкретизируется выполнение соответствующих функций, совокупность обязанностей, взаимодействие структурных подразделений, система связей между государственными служащими.

Четвертым элементом, составляющим административно-правовой статус государственного служащего, являются права, представляющиеся ему в связи с исполнением обязанностей. Они определяют юридическую возможность выбора поведения государственным служащим, создают условия защищенности, как в правовой, так и в социальной сфере. Анализ законодательства о государственной службе позволяет говорить о двух группах прав. Первую группу составляют права, способствующие непосредственной реализации административно-правового статуса государственного служащего. Их объем

напрямую зависит от сферы деятельности и компетенции государственного органа, а также от объема полномочий, предоставляемых государственному служащему. Среди них в первую очередь можно назвать такие права, как получение в установленном порядке информации и материалов, необходимых для исполнения должности, допуск к сведениям, составляющим тайну, доступ в государственные органы, органы местного самоуправления и иные организации и др.

Вторая группа прав опосредованно влияет на правовой статус государственного служащего. Это право на участие в конкурсе на замещение вакантной должности, на ознакомление с документами, определяющими права и обязанности по замещаемой должности, на продвижение по службе, на переподготовку и повышение квалификации, на обеспечение надлежащих условий, необходимых для исполнения должности, на государственную защиту, на денежное содержание, а также ряд других прав, установленных действующим законодательством. Эти права являются общими для всех госслужащих и гарантированы законодательством о государственной службе. Следующим элементом административно-правового статуса государственного служащего являются ограничения и запреты, установленные законом при поступлении на государственную службу и при ее прохождении.

Ограничения — это такие установленные законом условия, при наличии которых гражданин не может быть принят на государственную службу и не может находиться на государственной службе, например, признание гражданина недееспособным, наличие у него заболевания, препятствующего поступлению на государственную службу и ее прохождению, и т.п.

Запреты — это установленные законом действия, от совершения которых государственный служащий должен воздержаться, например, запрет на осуществление предпринимательской деятельности, запрет на разглашение государственной и служебной тайны и т.п.

Последним элементом в структуре административно-правового статуса государственного служащего является ответственность. Ответственность - устойчивая основа всех элементов, образующих административно-правовой статус государственного служащего. Она служит важным средством обеспечения законности и дисциплины, поэтому ее следует считать своеобразным способом контроля над деятельностью государственного служащего. Она предстает связующим звеном между государственным служащим и государственной должностью с ее составляющими: полномочиями, обязанностями и правами. Так, превышение государственно-властных полномочий либо ненадлежащее выполнение обязанностей служащим квалифицируется как дисциплинарный проступок, административное правонарушение или преступление и, следовательно, влечет за собой юридическую ответственность. Государственные служащие могут привлекаться и к материальной ответственности, которая в отличие от других видов юридической ответственности государственных служащих носит восстановительный характер. Материальная ответственность государственного служащего не исключает его дисциплинарной или уголовной ответственности. Общие права государственных гражданских служащих установлены в главе 3 закона «О государственной гражданской службе» Республике Узбекистан (<https://lex.uz/docs/6146009#6148383>).

В юридической литературе существуют различные классификации прав государственного служащего. Так, Д. Н. Бахрах подразделяет все права служащего на две категории служебные и личные [3].

Служебные связаны с выполнением должностных обязанностей, Д. Н. Бахрах их также называет полномочиями. В ряду служебных полномочий он выделяет обще служебные, профессиональные, должностные полномочия. Личные права призваны косвенно обеспечивать эффективную деятельность служащего, заинтересовывая его в получении премий в продвижении и т.п. Ю. Н. Стариков выделяет три группы прав государственного служащего: статусные, функциональные, социально-личностные [4]. Представляется, что такое распределение применимо и для прав государственных гражданских служащих, закрепленных законодательством о государственной гражданской службе.

К *первой группе* прав государственного гражданского служащего относятся права на: ознакомление с должностным регламентом и иными документами, определяющими его права и обязанности по замещаемой должности гражданской службы, критериями оценки эффективности исполнения должностных обязанностей, показателями результативности профессиональной служебной деятельности и условиями должностного роста; ознакомление с отзывами о его профессиональной служебной деятельности и другими документами до внесения их в его личное дело, материалами этого дела, а также на приобщение к личному делу его письменных объяснений и других документов и материалов; защиту сведений о гражданском служащем; должностной рост на конкурсной основе; профессиональную переподготовку, повышение квалификации и стажировку в порядке, установленном настоящим законом и другими нормативно-правовыми документами; проведение по его заявлению служебной проверки; рассмотрение индивидуальных служебных споров; защиту своих прав и законных интересов на гражданской службе, включая обжалование в суд при их нарушениях.

Ко *второй группе* прав государственного гражданского служащего относятся права на: обеспечение надлежащих организационно-технических условий, необходимых для исполнения должностных обязанностей; получение в установленном порядке информации и материалов, необходимых для исполнения должностных обязанностей, а также на внесение предложений о совершенствовании деятельности государственного органа; доступ в установленном порядке к сведениям, составляющим государственную тайну, если исполнение должностных обязанностей связано с использованием таких сведений; доступ в установленном порядке в связи с исполнением должностных обязанностей в государственные органы, органы местного самоуправления, общественные объединения и иные организации.

Третью группу прав государственного гражданского служащего составляют права на: отдых, обеспечиваемый установлением нормальной продолжительности служебного времени, предоставлением выходных дней и нерабочих праздничных дней, а также ежегодных оплачиваемых основного и дополнительного отпусков; оплату труда и другие выплаты в соответствии с настоящим законом, иными нормативными правовыми актами и со служебным контрактом; членство в профессиональном союзе; медицинское страхование в соответствии с настоящим законом о медицинском страховании государственных служащих; государственную защиту своей жизни и здоровья, жизни и здоровья членов своей семьи, а также принадлежащего ему имущества; государственное пенсионное обеспечение в соответствии с федеральным законом.

Перечисленные права государственного гражданского служащего принято считать основными по той причине, что далее они должны быть конкретизированы в служебных контрактах и должностных регламентах. Служебные права носят обеспечивающий характер. Их наличие создает необходимые условия для успешной реализации служебных обязанностей. Должностные обязанности — это функции, которые возлагаются на

государственного гражданского служащего с целью непосредственного исполнения или профессионального обеспечения полномочий государственного органа или должностных лиц, представляющих этот орган. Государство (государственный орган) принимает на работу гражданина с целью возложения на него соответствующих должностных обязанностей в расчете на то, что эти обязанности будут качественно исполняться. Законная, инициативная и целесообразная реализация общих, особенных и специальных прав и обязанностей государственных служащих есть основа содержательной характеристики процесса прохождения ими службы.

Государственный гражданский служащий не вправе исполнять данное ему неправомерное поручение, а в случае получения от соответствующего руководителя поручения, являющегося, по мнению государственного гражданского служащего неправомерным, он должен представить в письменной форме обоснование неправомерности данного поручения с указанием положений законодательства, которые могут быть нарушены при исполнении данного поручения, и получить от руководителя подтверждение этого поручения в письменной форме. В случае подтверждения руководителем данного поручения в письменной форме государственный гражданский служащий обязан отказаться от его исполнения [5].

В случае если государственный гражданский служащий все же исполняет неправомерное поручение, он будет нести дисциплинарную, гражданско-правовую, административную или уголовную ответственность за совершение данного действия наряду с руководителем, который дал ему это поручение. Для государственного гражданского служащего установлены специальные ограничения и запреты по службе. Ограничения на государственной гражданской службе. Гражданин не может быть принят на гражданскую службу, а гражданский служащий не может находиться на гражданской службе в случае:

1) признания его недееспособным или ограниченно дееспособным решением суда, вступившим в законную силу;

2) осуждения его к наказанию, исключающему возможность исполнения должностных обязанностей по должности государственной гражданской службы, по приговору суда, вступившему в законную силу, а также в случае наличия не снятой или не погашенной в установленном федеральным законом порядке судимости;

3) отказа от прохождения процедуры оформления допуска к сведениям, составляющим государственную и иную охраняемую законом тайну, если исполнение должностных обязанностей по должности государственной гражданской службы, на замещение которой претендует гражданин, или по замещаемой государственным гражданским служащим должности государственной гражданской службы связано с использованием таких сведений;

4) наличие заболевания, препятствующего поступлению на государственную гражданскую службу или ее прохождению и подтвержденного заключением медицинского учреждения;

5) близкого родства или свойства (родители, супруги, дети, братья, сестры, а также братья, сестры, родители и дети супругов) с государственным гражданским служащим, если замещение должности государственной гражданской службы связано с непосредственной подчиненностью или подконтрольностью одного из них другому;

6) выхода из гражданства РФ или приобретения гражданства другого государства;

7) наличия гражданства другого государства (других государств), если иное не предусмотрено международным договором;

8) представления подложных документов или заведомо ложных сведений при поступлении на государственную гражданскую службу;

Располагая значительными властными полномочиями, государственный гражданский служащий имеет немалые возможности для использования их несоответствующим и даже противозаконным образом: в политических целях, в интересах третьих лиц, в целях личного обогащения и т.п. Для того чтобы свести возможности таких злоупотреблений к минимуму, законодатель предусмотрел институт специальных запретов для государственных гражданских служащих.

Нарушение запретов, связанных с гражданской службой, является основанием для прекращения служебного контракта, освобождения от замещаемой должности гражданской службы и увольнения с гражданской службы.

Основные государственные гарантии государственных гражданских служащих вводятся для обеспечения правовой и социальной защищенности государственных гражданских служащих, повышения мотивации эффективного исполнения ими своих должностных обязанностей, укрепления стабильности профессионального состава кадров гражданской службы. В связи с этим государственным гражданским служащим гарантируются: равные условия оплаты труда, а также сопоставимые показатели эффективности результатов профессиональной деятельности при замещении соответствующих должностей государственной гражданской службы; право государственного гражданского служащего на своевременное и в полном объеме получение денежного содержания; условия прохождения государственной гражданской службы, обеспечивающие исполнение должностных обязанностей в соответствии с должностным регламентом; медицинское страхование государственного гражданского служащего и членов его семьи, в том числе после выхода гражданского служащего на пенсию;

Законодательство устанавливает возраст, при достижении которого гражданин может быть принят на государственную службу, а также предельный возраст нахождения на службе. Общеобразовательная и профессиональная подготовка государственных служащих должна соответствовать той должности, которую они занимают. Это требование отражает деловой критерий оценки управленческих кадров с точки зрения соответствия их занимаемой должности. Наличие специального образования, знание структуры государственного аппарата, содержания государственной службы и опыт управленческой работы - таковы основные условия, определяющие деловые качества государственных служащих.

К государственным служащим законодательство предъявляет и другие требования, а именно: дееспособность; отсутствие судимости; состояние здоровья; отсутствие близкого родства или свойства с государственным служащим, если их служба связана с непосредственной подчиненностью или подконтрольностью одного из них другому, и др. Государственные служащие могут быть классифицированы на отдельные виды по различным критериям. Такое подразделение, как правило, осуществляется по нескольким определяющим основаниям.

Все государственные служащие, замещающие должности государственной службы, являются должностными лицами. Осуществление служащими государственно-служебных функций невозможно без наделения их статусом должностного лица. Государственные служащие уполномочены государством от его имени разрешать в пределах своей компетенции возникающие вопросы и дела. Как должностные лица, они вправе давать основанные на законе распоряжения и указания гражданам и организациям, не находящимся по отношению к ним в непосредственном подчинении; выступать от имени государственного органа, в котором они проходят службу, и государства в целом, которое предоставило им властные полномочия; в необходимых случаях применять меры государственного принуждения.

Список литературы:

1. Чиканова Л. А. Достойный труд: международный и национальный подходы // Журнал российского права. 2021. Т. 25. №2. С. 73-81. <https://doi.org/10.12737/jrl.2021.020>
2. Исаева Ф. Б. Прохождение государственной службы: Ташкент, 2012. 129 с.
3. Бахрах Д. Н. Административное право России. М.: Эксмо, 2011. 622 с.
4. Стариков Ю. Н. Службное право. М.: Бек, 1996. 683 с.
5. Хожиев Э.Т. Государственная служба. Ташкент, 2004. 127 с.

References:

1. Chikanova, L. A. (2021). Dostoinyi trud: mezhdunarodnyi i natsional'nyi podkhody. *Zhurnal rossiiskogo prava*, 25(2), 73-81. (in Russian). <https://doi.org/10.12737/jrl.2021.020>
2. Isaeva, F. B. (2012). Prokhozhdenie gosudarstvennoi sluzhby: Tashkent. (in Russian).
3. Bakhrakh, D. N. (2011). Administrativnoe pravo Rossii. Moscow. (in Russian).
4. Starilov, Yu. N. (1996). Sluzhebnoe pravo. Moscow. (in Russian).
5. Khozhiev, E.T. (2004). Gosudarstvennaya sluzhba. Tashkent. (in Russian).

*Работа поступила
в редакцию 28.04.2024 г.*

*Принята к публикации
07.04.2024 г.*

Ссылка для цитирования:

Бердимуратова Г. М. Вопросы правового статуса государственных служащих Республики Узбекистан // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №6. С. 516-523. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/58>

Cite as (APA):

Berdimuratova, G. (2024). Issues of Legal Status of Civil Servants of the Republic of Uzbekistan. *Bulletin of Science and Practice*, 10(6), 516-523. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/58>

УДК 349.2

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/59>

ОСОБЕННОСТИ ПРЕДМЕТА И МЕТОДА ТРУДОВОГО ПРАВА В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

©*Андашев У. Т.*, ORCID: 0000-0002-6099-839X, SPIN-код: 6105-1799,
Киргизский национальный университет им. Жусуна Баласагына,
г. Бишкек, Кыргызстан. ulanand2006@mail.ru

FEATURES OF THE SUBJECT AND METHOD OF LABOR LAW IN MODERN CONDITIONS

©*Andashev U.*, ORCID: 0000-0002-6099-839X, SPIN-code: 6105-1799, Kyrgyz National
University named after J. Balasagyn, Bishkek, Kyrgyz Republic, ulanand2006@mail.ru

Аннотация. Рассматриваются научно-теоретические основы предмета и метода трудового права в условиях рыночной экономики, позиции ведущих ученых в сфере трудового права, в частности предмета трудового права, вопросы расширения сферы ее действия, механизма регулирования трудовых отношений в условиях переходного периода, то есть в рыночных условиях.

Abstract. Explores the scientific-theoretical foundations of the subject and method of labor law in the conditions of a market economy, positions of leading scholars in the field of labor law, specifically the subject of labor law, issues of expanding its scope, and the mechanism for regulating labor relations during the transition period, that is, in market conditions.

Ключевые слова: трудовое право, трудовое законодательство, трудовой договор.

Keywords: labor law, labor legislation, employment contract.

В условиях многообразия форм собственности и организационно-правовых способов хозяйствования управления трудовыми ресурсами протекает под влиянием закономерности рынка труда, использования экономических законов стоимости, конкуренции, роста производительности труда, складывающиеся при это трудовые отношения формируют предпосылки для поиска оптимальных направлений и выбора эффективных способов их правового обеспечения. Одним из основных направлений развития трудового права в переходный к рыночным отношениям период стал предмет этой отрасли права и вопросы расширения сферы ее действия. По данному вопросу сложились две позиции. Сторонники первой позиции исходят из узкой сферы действия трудового права, включая в предмет трудового права лишь трудовые отношения, связанные с применением наемного труда. Другие считают, что предмет трудового права включает в себя все виды трудовых отношений и высказываются за широкую сферу действия трудового законодательства [1].

Концепция широкой сферы трудового права предположила достижение единства предмета трудового права посредством установления общих гарантий: права на защиту от безработицы, на минимальную оплату труда, ограничения максимальной продолжительности рабочего времени, права на отпуск минимальной продолжительности, на здоровые и безопасные условия труда, на судебную защиту трудовых прав, на социальное страхование [1].

Изменение механизма регулирования трудовых отношений в условиях переходного периода в конечном счете определяется необходимостью сочетания и уравнивания интересов производства с созданием благоприятных условий для удовлетворения растущих потребностей человека. Такой механизм основывается на использовании различных методов регулирования и обеспечивает, с одной стороны, стабильность базовых правовых норм, а с другой – гибкость воздействия на общественные отношения. Задача, по существу сводится к совершенствованию метода трудового права. Необходимо отметить, трудовое законодательство должно содержать лишь минимальные, но исключительно важные и обязательные (императивные) стандарты в сфере труда, «ниже» которых опускаться нельзя. При этом децентрализация правового регулирования труда означает, что минимальный уровень трудовых прав может быть расширен за счет локальных норм и индивидуальных договоров о труде. С этой точки зрения широкое использование договорных методов регулирования (коллективно-договорного и индивидуально-договорного регулирования) представляется закономерным.

Основной формой децентрализованного регулирования при переходе к рынку становятся коллективные договоры и соглашения. Подробно же регулирующими поведение субъектов трудовых отношений с учетом их разнообразий интересов в сфере труда станут локальные акты, призванные играть все более заметную роль в правовой системе.

Локальные нормы как самые гибкие, приближенные к субъектам, способны быстрее и полнее реагировать на малейшие изменения в рыночных отношениях и тем самым создавать простор для эффективной деятельности. Они также расширяют права основного звена – организации, поскольку охватывают почти все виды решений (кроме решений общественных организаций), принимаемых в нем. В условиях саморегулирования экономики на самом деле реальный уровень трудовых прав зависит от конечных результатов, от оценки личного вклада конкретного работника на конкретном рабочем месте, поэтому локальные нормы не столько уточняют и развивают действующее законодательство, сколько регламентируют непосредственно условия труда и воспроизводства рабочей силы.

Однако распространение договорного регулирования не должно повлечь за собой снижения уровня социальной защищенности работников. В связи с этим дискуссионным является вопрос о характере трудового контракта в условиях формирования рыночной экономики.

Правовое регулирование работающих собственников в условиях рыночной экономики не может осуществляться на основе государственно-правовых предписаний, рассчитанных, главным образом, на регулирование именно наемного труда как наиболее распространенной формы трудовых отношений в государственных организациях.

В корпоративных же предприятиях нормы и условия труда устанавливаются на основе самоуправления и саморегулирования – общими собраниями членов (в производственных кооперативах) и по соглашению между собственниками (в товариществах, крестьянских (фермерских) хозяйствах и других объединениях граждан, основанных на общей (совместной или долевой) собственности).

В условиях перехода к рыночным отношениям проблемы обеспечения интересов субъектов социально-трудовых отношений оказались во многом связанными с вопросами определения правового положения трудового коллектива. В условиях существования плановой экономики он не возникал столь остро, ибо трудовые коллективы государственных предприятий и кооперативных предприятий по распространенной в теории права и законодательстве версии составляли ядро предприятия и выражали его сущность [2], а вопрос об их правосубъектности в основном был связан с теоретическим интересом

исследователей. Однако в современных условиях, когда сущность предприятия определена законодателем как имущественный комплекс, связанный с деятельностью собственника или предпринимателя, у трудового коллектива более четко проявился собственный, особый экономический интерес, выражающийся в необходимости оговорить основные условия труда работников предприятия, их самоуправления и осуществления мероприятий по его социальному развитию. Трудовой коллектив в силу этого как бы дистанцировался от организации, в то же время трудовой коллектив должен самостоятельно вступать с организацией в правоотношения, за которой ныне четко просматривается фигура собственника либо предпринимателя.

Организация является субъектом трудовых и некоторых других правоотношений, трудовой же коллектив — субъектом только организационно-управленческих (по установлению условий труда, введению системы оплаты труда, заключению коллективного договора и т.п.). Следовательно, между правами организации и трудового коллектива существует взаимосвязь, которая, однако, не является причинно-следственной. Другими словами, объем полномочий трудового коллектива не зависит напрямую от объема полномочий организации. Объем полномочий организации является лишь той границей, в пределах которой могут осуществляться права трудового коллектива как субъекта управления [3].

Сердцевину любого механизма правового регулирования составляют правовые нормы, и они образуют в совокупности статистическую часть этого механизма. Целью этой части является текстуальное закрепление идеальных моделей поведения, адресованных субъектам соответствующих общественных отношений, а также установления мер юридической ответственности для случаев, когда поведение лиц не соответствует зафиксированным в нормах права положениям. Статистическая часть механизма правового регулирования, зафиксированных в нормах трудового права, образуются в результате - правотворческой деятельности создателей позитивного трудового права, нормы которого составляют содержание нормативных правовых актов и договоров с нормативным содержанием; правоустановительной деятельности творцов субъективного трудового права, нормы которого закрепляются в трудовых договорах [4].

В. Д. Сорокин, Е. Н. Нурғалиева выдвигали идею единого метода правового регулирования, считая, что если государство как субъект воздействия на общественные отношения едино, а регулируемые отношения составляют определенную специфическую, обладающую внутренним единством совокупность, то и метод правового регулирования может быть рассмотрен как определенное единство приемов и способов, используемых для этой цели государством [5].

Однако это теория единого метода правового регулирования общественных отношений, которая одновременно могла выступать в отраслевом проявлении не получила развития в трудах других исследователей. На протяжении многих лет исследования ученых посвящались выявлению роли метода как критерия дифференциации отраслей права и были отражены в двух основных позициях. Первая позиция основывалась на признании предмета правового регулирования - круга общественных отношений, регулируемых той или иной отраслью права, в качестве единственного критерия для разграничения отраслей права. Метод, как категория производная, определялся свойствами предмета, обусловлен был характером регулируемых отношений и поэтому не мог служить самостоятельным критерием классификации отраслей права. Ими также отрицалась взаимосвязь между указанными категориями [6].

Вторая позиция исходила из того, что метод становится в один ряд с предметом правового регулирования при разграничении отраслей права. Этот чисто «отраслевой» подход к проблеме метода получил широкую поддержку в монографиях и учебниках по теории государства и права [7].

Согласно этой позиции, метод правового регулирования «возвышается» до уровня предмета и становится самостоятельным критерием дифференциации отраслей права. В настоящее время в юридической науке отмечают ослабление концепции о двух критериях разграничения отраслей — предмета и метода. Так, по мнению О. Э. Лейста деление права на отрасли складывалось в неразвитых системах права, поскольку нормы, устанавливающие правовой статус субъектов права, учитывались при применении норм о договорах, о правонарушениях и наказаниях, а содержание норм материального права предопределяло процессуальные нормы и формы их осуществления [8].

Правовое регулирование заключается в установлении и реализации определенного общественного порядка, правовое регулирование труда состоит в установлении и реализации определенного порядка в трудовых отношениях, этот порядок заключается в закреплении основополагающих элементов трудовых отношений – имущественных, управленческих и охранительных, через эти элементы и осуществляется правовое регулирование трудовых отношений. На правовое регулирование труда распространяются общие закономерности правового регулирования, трудовое право регулирует имущественные, управленческие и охранительные отношения в труде.

Рыночная экономика и происшедшие хозяйственно-трудовые изменения привели к либерализации трудовых отношений и их правового регулирования, работодатели и работники состояли теперь не только в правоотношениях и участвовали в правоприменении, получили право на участие в правовом регулировании трудовых отношений. Произошла децентрализация трудового законодательства, коллективный договор приобрел черты локально-правового нормативного акта, расширились рамки применения трудового договора. Трудовое право не потеряло своей служебной роли, именно социальная направленность определила путь дальнейшего развития и совершенствования трудовых отношений. Характеристика современного этапа развития трудового права, которое в основе своей направлено на регулирование двух взаимосвязанных областей общественных отношений: отношений в сфере рынка труда и собственно самих отношений несамостоятельного труда. Воплощая интересы субъектов трудового права, метод трудового права должен основываться на индивидуально-договорном регулировании (выступающим юридической формой саморегуляции рынка труда) коллективно-договорном и государственно-нормативном регулировании.

Внедрение частной собственности, многообразие организационно-правовых форм хозяйствования повлияли на изменение методов правового регулирования в сфере труда, на первый план выдвинулись договорные методы регулирования. Роль государственного регулирования стал незначительным с установлением процедур разработки и заключения коллективных договоров и соглашений, свобода трудовой деятельности признало за каждым гражданином исключительного права распоряжаться своей способностью к труду.

Список литературы:

1. Раманкулов К. С. К вопросу о принятии первого Трудового кодекса Кыргызской Республики 1997 г // Российский юридический журнал. 2019. №3. С. 46-52.
2. Ойгензихт В. А. Юридическое лицо и трудовой коллектив: Сущность. Поведение. Ответственность. Душанбе, 1988. 116 с.

3. Нургалиева Е. Н. Трудовое право в новых условиях хозяйствования. Алма-Ата: Наука КазССР, 1990. 125 с.
4. Алексеев С. С. Право. Азбука. Теория. Философия. М.: Статут, 1999. 709 с.
5. Сорокин В. Д. Метод правового регулирования. М., 1976. 142 с.
6. Александров Н. Г. О месте трудового и колхозного права в системе советского социалистического права // Советское государство и право. 1958. №5. С. 117.
7. Алексеев С. С. Общая теория социалистического права. Свердловск, 1963. 216 с.
8. Лейст О. Э. Сущность права : проблемы теории и философии права. М.: Зерцало, 2008. 339 с.

References:

1. Ramankulov, K. S. (2019). K voprosu o prinyatii pervogo Trudovogo kodeksa Kyrgyzskoi Respubliki 1997 g. *Rossiiskii yuridicheskii zhurnal*, (3), 46-52. (in Russian).
2. Oigenzikht V. A. (1988). Yuridicheskoe litso i trudovoi kollektiv: Sushchnost'. Povedenie. Otvetstvennost'. Dushanbe. (in Russian).
3. Nurgalieva, E. N. (1990). Trudovoe pravo v novykh usloviyakh khozyaistvovaniya. Alma-Ata. (in Russian).
4. Alekseev, S. S. (1999). Pravo. Azbuka. Teoriya. Filosofiya. Moscow. (in Russian).
5. Sorokin, V. D. (1976). Metod pravovogo regulirovaniya. Moscow. (in Russian).
6. Aleksandrov, N. G. (1958). O meste trudovogo i kolkhoznogo prava v sisteme sovetskogo sotsialisticheskogo prava. *Sovetskoe gosudarstvo i pravo*, (5), 117. (in Russian).
7. Alekseev, S. S. (1963). Obshchaya teoriya sotsialisticheskogo prava. Sverdlovsk. (in Russian).
8. Leist, O. E. (2008). Sushchnost' prava : problemy teorii i filosofii prava. Moscow. (in Russian).

*Работа поступила
в редакцию 01.05.2024 г.*

*Принята к публикации
09.05.2024 г.*

Ссылка для цитирования:

Андашев У. Т. Особенности предмета и метода трудового права в современных условиях // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №6. С. 524-528. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/59>

Cite as (APA):

Andashev, U. (2024). Features of the Subject and Method of Labor Law in Modern Conditions. *Bulletin of Science and Practice*, 10(6), 524-528. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/59>

УДК 349.2

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/60>

ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ РАБОЧЕГО ВРЕМЕНИ В КЫРГЫЗСТАНЕ В ГОДЫ УСТАНОВЛЕНИЯ СОВЕТСКОЙ ВЛАСТИ (1917-1924 гг.)

©*Андашев У. Т.*, ORCID: 000-0002-6099-839X, SPIN-код: 6105-1799,
Кыргызский национальный университет им. Ж. Баласагына,
г. Бишкек, Кыргызстан, ulanand2006@mail.ru

LEGAL REGULATION OF WORKING HOURS IN KYRGYZSTAN DURING THE ESTABLISHMENT OF SOVIET POWER (1917-1924)

©*Andashev U.*, ORCID: 0000-0002-6099-839X, SPIN-code: 6105-1799, *Kyrgyz National University named after J. Balasagyn, Bishkek, Kyrgyzstan, ulanand2006@mail.ru*

Аннотация. Правовое регулирование рабочего времени в Кыргызстане в годы установления советской власти рассматривается как одно из важнейших направлений политики советской власти в установлении лучших условий труда, повышения жизненного уровня трудящихся. Рассматриваются первые нормативные акты органов власти и управления, то есть формирования советского трудового законодательства в процессе коренных социально-экономических преобразований после Октябрьской социалистической революции 1917 года.

Abstract. This article discusses the legal regulation of working hours in Kyrgyzstan during the years of establishing Soviet power as one of the most important directions of Soviet policy in establishing better working conditions and improving the living standards of workers. It examines the first normative acts of government and administration bodies, i. e., the formation of Soviet labor legislation during the radical socio-economic transformations following the October Socialist Revolution of 1917.

Ключевые слова: декрет, рабочий контроль, рабочее время, труд, нормативные акты, советская власть, кодекс законов о труде, Туркестанская республика.

Keywords: decree, worker control, working hours, labor, normative acts, Soviet power, labor code, Turkestan Republic.

Правовое положение Туркестанской АССР было закреплено в Конституции принятой в октябре 1918 года [1], а советское трудовое право связано с первыми декретами революции, провозгласившими заботу об охране жизни и здоровья трудящихся, улучшения повсеместных условий труда, повышения жизненного уровня, установлении рабочего контроля над производством (Кыргызстан до 1924 года входил в состав Туркестанской АССР). Нормативные акты органов власти и управления принимались на основе декретов центрального правительства: Всероссийского Центрального Исполнительного Комитета и правительства РСФСР [2].

Положение о рабочем контроле было утверждено ВЦИКом Советов рабочих, крестьянских и солдатских депутатов 14 ноября 1917 г., по которому отменялась коммерческая тайна, предоставлялась рабочим право наблюдения за финансовой и хозяйственной деятельностью на своих предприятиях.

Рабочий контроль был установлен в большинстве предприятий Туркестана, частности в Кыргызстане рабочий контроль был установлен на рудниках Сулюкта, Кызыл-Кия, Кок-Янгах, на нефтяных промыслах Майли-Сай, Санто, Чимион. На кожевенных, маслобойных предприятиях Пишпека, Пржевальска, на хлопкоочистительных и текстильных предприятиях Оша и Джалал-Абада [3].

В дальнейшем вследствие сложившихся саботажей со стороны предпринимателей, Туркестанский Совет народных комиссаров 16 марта 1918 г., издал декрет о национализации топливдобывающих и горнопромышленных предприятий Туркестанского края, по которому все предприятия каменноугольной и нефтяной промышленности были объявлены собственностью Рабоче-Крестьянского правительства Российской Федеративной республики [4].

На основании данного декрета в Кыргызстане были национализированы ряд предприятий каменноугольной промышленности: Кок-Янгах, Сулюкта, Таш-Кумыр (копи Бакланова), Сары-Камыш (копи Ветржинского, Трифонова – Льниу), Буян (копи Серкова) и др. Для эффективного управления национализированной промышленностью был образован Совет народного хозяйства Туркестанской АССР, а для разрешения трудовых вопросов был образован республиканский народный комиссариат труда. Одним из первых декретов Советского правительства, способствовавших зарождению социалистических трудовых отношений было регламентирование рабочего времени и времени отдыха в постановлении от 29 октября 1917г. «О восьмичасовом рабочем дне, продолжительности и распределении рабочего времени» [5].

Декрет вступил в законную силу на всех предприятиях Туркестана. Так, в частности, на предприятиях Кызыл-Кия для подземных рабочих был введен 6-часовой рабочий день при рабочем месяце в 25 дней, но позже с согласия технической комиссии, было перейдено на 8-часовой рабочий день при 20-дневном рабочем месяце. Также был установлен 8-часовой рабочий день на рудниках Сулюкты при условиях сохранения 150-часового рабочего месяца. [6].

Этот законодательный акт регулировал и время отдыха - установив обеденный перерыв продолжительностью не менее одного часа, не позднее чем через 6 часов после начала работы и установлением еженедельного отдыха не менее 42 часов [7].

Вопрос о рабочем времени регламентировался и в Положении о нормах заработной платы работникам промышленности Туркестанской республики, утвержденном Совнаркомом республики 14 июня 1918 года. Согласно данному положению рабочий день для лиц, занятых физическим трудом равнялся 8 часам, а для лиц умственного труда — 6 часам, для рабочих количество рабочих часов в месяц не должно было превышать 204 часов, а для лиц умственного труда — 156 часов [8].

Также согласно ст. 7 декрета Рабоче-крестьянского правительства от 29 ноября 1917г. в ночное время воспрещалось пользоваться трудом лиц женского пола и мужского пола до 16 лет. [9].

В ст. 10 этого же декрета регламентировался труд несовершеннолетних детей, запрещалось применение труда малолетних, при найме на работу лиц, не достигших 18 лет, требовалась соблюдение нижеследующих правил: а) малолетние, не достигшие 14 лет, к работе по найму не допускались; б) рабочее время не достигших 18 лет не должно было превышать 6 часов в сутки. Вопросы рабочего времени и в последующем были в центре внимания советского государства. ЦИКом Туркестанской республики 26 марта 1919 г. был издан приказ о введении 6-часового рабочего дня в отношении лиц интеллектуального труда. В свою очередь СНК Туркестанской республики в приказе от 3 апреля 1919 г. предусмотрел,

чтобы во всех учебных учреждениях и предприятиях занятия шли с 8 часов утра до 2 часов дня, в течение 6 часов. В предпраздничные дни занятия не сокращались, ответственность за выполнение несли руководители данных учреждений и предприятий, которые обязаны были вести явочные книги для отметки служащих [10].

В первые годы становления советской власти, как и в последующем было закреплено легальное определение рабочего времени. Рабочим временем, как и ныне, определялось время, в течение которого работник в силу закона и правил внутреннего трудового распорядка должен был выполнять свои трудовые обязанности. Постановление от 29 октября 1917 г. устанавливая в стране 8-часовой рабочий день, указывало также, что продолжительность рабочего времени каждого трудящегося не может превышать этой нормы [11].

Нормативные акты советской власти указывали, что продолжительность рабочего времени также может определяться договором найма. КЗоТ 1918 г. содержал норму, согласно которой рабочее время регулируется правилами внутреннего трудового распорядка и тарифными соглашениями. С введением «Общего положения о тарифе» изменения претерпели, и правовые вопросы о рабочем времени, оно предусматривало повышение нормы рабочего времени для некоторых категорий рабочих и служащих, пользовавшихся сокращенным рабочим днем. Согласно некоторым пунктам «Положения» сокращенные рабочие дни предусматривались теперь только для лиц, занятых конторским трудом и подросткам. Таким образом, правовым регулированием отношений по применению труда рабочих и служащих в этот период были нормативные акты высших органов государственной власти РСФСР и ТАССР и местных органов власти управления Кыргызстана, главное место занимал кодекс законов о труде 1918 г.

Кодекс законов о труде РСФСР 1918 г. закреплял широкие права трудящихся в управлении производством, большое внимание уделялось правовому регулированию рабочего времени, оплаты за труд, выполнению рабочими установленных норм выработки. Он же закрепил принцип восьмичасового рабочего дня, в ст. 84 говорилось: «Продолжительность нормального рабочего времени каждого трудящегося не может превышать 8-ми дневных или 7-ми ночных часов». Важнейшие принципы советского трудового права о рабочем времени в последующем были закреплены в Кодексе законов о труде РСФСР, принятый 30 октября 1922 г. окончательно утвержденный 15(9) ноября 1922 г. [12].

Так, в ее ст. 94 говорилось: «Продолжительность нормального рабочего времени как в производствах, так и во вспомогательных работах необходимых для производства не может превышать восьми часов» [13].

Согласно кодексу время для подростков в возрасте от 16 до 18 лет, а также для представителей умственного и конторского труда и для лиц занятых в подземных работах - рабочее время сокращалось до 6 часов (ст. 95). При работе в ночное время продолжительность рабочего времени сокращалась на час, специально регламентировались вопросы о началах дневных, ночных смен, о времени обеденного перерыва т. д. С введением действий КЗоТа РСФСР от 1922 г. на территории Туркестанской республики правовые вопросы о рабочем времени и отдыха принимали более стройную форму. Так, в постановлении Наркомтруда и Туркбюро ВЦСПС от 6 января 1923 г. указывался порядок установления сокращенного рабочего дня во всех вредных отраслях производства [14].

Таким образом, сокращенный рабочий день для особо вредных отраслей производства и профессий устанавливался с разрешения Наркомтруда совместно с Туркбюро ВЦСПС.

Постановлением Туркбюро ВЦСПС от 11 февраля 1922г. были отменены постоянные сверхурочные работы во всех предприятиях и учреждениях, допускались лишь сверхурочные работы временного характера, с разрешения областных отделов профессиональных союзов и то в количестве не более 50 часов в месяц [15].

Сверхурочные работы, не предусмотренные КЗоТом в случае государственной и народнохозяйственной необходимости, допускались Наркомтрудом Туркестанской Республики по согласованию с профсоюзами в общереспубликанском масштабе.

В период перехода к НЭПу, при большой безработице в частном секторе стала применяться эксплуатация рабочей силы. Например, в докладе Джеты-Суйского отдела труда в 1922 году говорилось: «Повсеместное нарушение 8-часового рабочего дня, беззащитная эксплуатация детского и женского труда как наиболее дешевого, полное пренебрежение элементарными требованиями санитарии и гигиены и общие нарушения Кодекса законов о труде, — все это стремиться стать бытовым явлением по линии частного предпринимательства» [16].

В устранении всех этих выявленных нарушений большую роль сыграли профессиональные союзы, они совместно с органами охраны труда осуществляли мероприятия по контролю за соблюдением законодательства о труде и привлечению нарушителей к ответственности. С принятием КЗоТа от 1922г. в Кыргызстане регламентация рабочего времени и времени отдыха значительно улучшилась, тем не менее, учитывая специфичность трудового крестьянского хозяйства, допускались изъятия из положения. Было установлено, что продолжительность рабочего дня батраков определяется «добровольным письменным соглашениям».

В Кыргызстане, где было большое количество батраков (более 15 тысяч), такие соглашения получили широкое распространение, в них предусматривалась 8-часовая продолжительность рабочего дня, а в отдельные периоды — и более.

Однако в среднем в период весенне-полевых работ и во время уборки урожая продолжительность рабочего дня достигала 14, 2 часа [17], а выходными днями пользовались лишь 40,3% батраков.

В Кодексе законов о труде 1922 г. были включены главы IV и V о коллективном и трудовом договорах, отсутствовавших в КЗоТе 1918 г. В постановлении Совнаркома Туркестанской АССР от 31 декабря 1921 г. «О регулировании труда в частных предприятиях» было отмечено, что для охраны труда и прав рабочих и служащих в частных предприятиях администрация и владельцы обязаны заключать коллективные договоры с профессиональными союзами [18].

Таким образом можем отметить, что в первые же годы формирования советского трудового законодательства закладывались принципы всемерной охраны труда, установление 8-часового рабочего дня и др.

Советское трудовое право в период своего становления представляла собой определенный «социальный контракт» между государством и трудящимися, в соответствии с которым государство обеспечивало работникам определенные и вполне реальные социальные блага (полную занятость, стабильность рабочего места, профсоюзные права, социально-бытовые льготы), а на основе первой советской Конституции был принят первый Кодекс законов о труде (КЗоТ 1918 г.). Становление советского трудового права осуществлялось в процессе коренных социально-экономических преобразований, после Октябрьской социалистической революции 1917 года [19].

Начало формированию советского трудового законодательства было положено Декретом СНК о 8-часовом рабочем дне, продолжительности и распределении рабочего времени от 29 октября 1917 г., декретом также вводилась 48-часовая рабочая неделя, предусматривалось сокращенное рабочее время на особо вредных для здоровья работах.

Список литературы:

1. Конституция Туркестанской АССР от 5-14 октября 1918 года.
2. Собрание узаконений и распоряжений Рабоче-крестьянского правительства. 1917. №1. От. 1. №3. Ст. 35. №7. Ст. 106. 1918. №13. Ст. 186. №16. Ст. 242.
3. Мусин Х. М. Профсоюзы Советского Киргизстана: исторический очерк. М., 1962. 206 с.
4. Национализация промышленности СССР. Сборник документов и материалов (1917-1920гг.). М., 1954. С. 362-363.
5. Собрание узаконений и распоряжений Правительства, издаваемое при Правительствующем Сенате. 1917. №1. Ст. 7. Отдел первый.
6. ЦГА УЗССР. Ф. Р-35. Оп. 1. Д. 74. Л. 70-71.
7. Михайленко В. Н. Теоретические проблемы кодификации законодательства о труде в Кыргызской Республике. Бишкек, 2008. 320 с.
8. Газета «Советский Туркестан». 15 июня 1918 г.
9. Собрание узаконений и распоряжений Правительства, издаваемое при Правительствующем Сенате. 1917. №1. Ст.7. Отдел первый.
10. ЦГА УЗ. ССР. Ф. Р-17. Оп. 1. Д. 220.
11. Иванкина Т. В. Проблемы регулирования рабочего времени // Известия высших учебных заведений. Правоведение. 1997. №2. С. 49-57.
12. Кодекс законов о труде от 30 октября 1922 года. // Собрание Узаконений и Распоряжений Рабочего и Крестьянского Правительства РСФСР 1918. №70. Ст. 905.
13. СУ РСФСР. 1922. №70. 903 с.
14. Сборник важнейших декретов СНК ТАССР. Январь-август. 1923. С. 103-104.
15. ЦГА УзССР. Ф. Р-17. Оп. 1. Д. 1113. Л. 29.
16. ЦГА Кыргызской Республики. Ф. 1247. Оп. 1. Д. 42. Л. 20-34. 39.
17. Андашев У. Т. Становление и развитие трудового права в Кыргызстане в период новой экономической политики // Современные проблемы гуманитарных и естественных наук. 2015. С. 180-185.
18. Известия ТуркЦИКа, 17 января 1922г.
19. Ramankulov K. S. et al. Trends in the legal labour reform policy in the Kyrgyz Republic // SHS Web of Conferences. EDP Sciences, 2021. V. 108. P. 01004. <https://doi.org/10.1051/shsconf/202110801004>

References:

1. Konstitutsiya Turkestanskoi ASSR ot 5-14 oktyabrya 1918 goda. (in Russian).
2. Sbranie uzakonenii i rasporyazhenii Raboche-krest'yanskogo pravitel'stva. 1917. №1. Ot. 1. №3. St. 35. №7. St. 106. 1918. №13. St. 186. №16. St. 242. (in Russian).
3. Musin, X. M. (1962). Profsoyuzy Sovetskogo Kirgizstana: istoricheskii ocherk. Moscow. (in Russian).
4. Natsionalizatsiya promyshlennosti SSSR. Sbornik dokumentov i materialov (1917-1920gg.) (1954). Moscow. 362-363. (in Russian).

5. Sobranie uzakonenii i rasporyazhenii Pravitel'stva, izdavaemoe pri Pravitel'stvuyushchem Senate. 1917. №1. St. 7. Otdel pervyi. (in Russian).
6. TsGA UZSSR. F. R-35. Op. 1. D. 74. L. 70-71. (in Russian).
7. Mikhailenko, V. N. (2008). Teoreticheskie problemy kodifikatsii zakonodatel'stva o trude v Kyrgyzskoi Respublike. Bishkek. (in Russian).
8. Gazeta «Sovetskii Turkestan». 15 iyunya 1918 g. (in Russian).
9. Sobranie uzakonenii i rasporyazhenii Pravitel'stva, izdavaemoe pri Pravitel'stvuyushchem Senate. 1917. №1. St.7. Otdel pervyi. (in Russian).
10. TsGA UZ. SSR. F. R-17. Op. 1. D. 220. (in Russian).
11. Ivankina, T. V. (1997). Problemy regulirovaniya rabocheho vremeni. Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedenii. *Pravovedenie*, (2), 49-57. (in Russian).
12. Kodeks zakonov o trude ot 30 oktyabrya 1922 goda. // Sobranie Uzakonenii i Rasporyazhenii Rabocheho i Krest'yanskogo Pravitel'stva RSFSR 1918. №70. St. 905. (in Russian).
13. SU RSFSR. 1922. №70. 903 s. (in Russian).
14. Sbornik vazhneishikh dekretov SNK TASSR. Yanvar'-avgust. 1923. S. 103-104. (in Russian).
15. TsGA UzSSR. F. R-17. Op. 1. D. 1113. L. 29. (in Russian).
16. TsGA Kyrgyzskoi Respubliki. F. 1247. Op. 1. D. 42. L. 20-34. 39. (in Russian).
17. Andashev, U. T. (2015). Stanovlenie i razvitie trudovogo prava v Kyrgyzstane v period novoi ekonomicheskoi politiki. In *Sovremennye problemy gumanitarnykh i estestvennykh nauk* (pp. 180-185). (in Russian).
18. Izvestiya TurkTsika, 17 yanvarya 1922g. (in Russian).
19. Ramankulov, K. S., & Andashev, U. T. (2021). Trends in the legal labour reform policy in the Kyrgyz Republic. In *SHS Web of Conferences* (Vol. 108, p. 01004). EDP Sciences. <https://doi.org/10.1051/shsconf/202110801004>

Работа поступила
в редакцию 30.04.2024 г.

Принята к публикации
08.04.2024 г.

Ссылка для цитирования:

Андашев У. Т. Правовое регулирование рабочего времени в Кыргызстане в годы установления советской власти (1917-1924 гг.) // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №6. С. 529-534. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/60>

Cite as (APA):

Andashev, U. (2024). Legal Regulation of Working Hours in Kyrgyzstan During the Establishment of Soviet Power (1917-1924). *Bulletin of Science and Practice*, 10(6), 529-534. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/60>

УДК 340.1

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/61>

**НАЦИОНАЛЬНАЯ МЕНТАЛЬНОСТЬ
И ЕЕ РОЛЬ В РАЗРЕШЕНИИ ЮРИДИЧЕСКИХ КОНФЛИКТОВ
(НА ПРИМЕРЕ СУДОВ АКСАКАЛОВ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ)**

©*Турсунбаева Н. С.*, ORCID: 0000-0002-8336-6264, SPIN-код: 4664-5594,
канд. юрид. наук, Кыргызско-Российский славянский университет,
г. Бишкек, Кыргызстан, nazira.tursunbaeva@gmail.com

**NATIONAL MENTALITY AND ITS ROLE IN RESOLVING LEGAL CONFLICTS
(ON THE EXAMPLE OF COURTS OF AKSAKALS OF THE KYRGYZ REPUBLIC)**

©*Tursunbaeva N.*, ORCID: 0000-0002-8336-6264, SPIN-code: 4664-5594, J.D., Kyrgyz-Russian
Slavic University, Bishkek, Kyrgyzstan, nazira.tursunbaeva@gmail.com

Аннотация. Настоящая статья посвящена вопросам национальной ментальности в разрешении юридических конфликтов. В статье рассматриваются теоретические аспекты национальной ментальности, ее содержания. О кыргызском менталитете и об особенностях отношения его носителей к формам разрешения юридических конфликтов посвящена основная часть статьи. При этом специальное внимание уделяется судам аксакалов как органам по разрешению юридических конфликтов в Кыргызской Республике. Особенность судов аксакалов определена в статье тем, что они не относятся к государственной системе правосудия, т. е. не входят в судебную систему Кыргызской Республики и являются общественным органом. В статье анализируются принципы и процедуры, лежащие в основе судов аксакалов, а также их роль и влияние на решение споров и урегулирование конфликтов. Особое внимание уделяется значению этих судов в поддержании социальной стабильности и соблюдении традиционных норм и ценностей. Определено, что суды аксакалов оказывают положительное влияние и на разгрузку государственных судов, тем самым косвенно влияя на качество принимаемых последними решений. В статье показаны различия национальной ментальности в разрешении юридических конфликтов в рамках судов аксакалов в зависимости от региона страны, гендерных вопросов и категорий дел. Обозначены основные направления реформирования института судов аксакалов согласно последним изменениям в законодательстве. Установлено, что, несмотря на то, что в законодательстве имеются некоторые положительные изменения, касающиеся судов аксакалов, отношение граждан Кыргызской Республики к судам аксакалов в настоящее время остается неоднозначным.

Abstract. This article is devoted to the issues of national mentality in resolving legal conflicts. The article examines the theoretical aspects of the national mentality and its content. The main part of the article is devoted to the Kyrgyz mentality and the peculiarities of the attitude of its bearers to the forms of resolving legal conflicts. At the same time, special attention is paid to the courts of aksakals as bodies for resolving legal conflicts in the Kyrgyz Republic. The peculiarity of the courts of aksakals is defined in the article by the fact that they do not belong to the state justice system, i.e. they are not part of the judicial system of the Kyrgyz Republic and are public bodies. The article analyzes the principles and procedures underlying the courts of aksakals, as well as their role and impact on dispute resolution and conflict resolution. Special attention is paid to the importance of these courts in maintaining social stability and respecting traditional norms and values. It is determined that the courts of aksakals have a positive impact on the unloading of state courts,

thereby indirectly affecting the quality of decisions made by the latter. The article shows the differences in the national mentality in resolving legal conflicts within the framework of the courts of aksakals, depending on the region of the country, gender issues and categories of cases. The main directions of reforming the institute of courts of elders according to the latest changes in legislation are outlined. It has been established that despite the fact that there are some positive changes in the legislation concerning the courts of aksakals, the attitude of citizens of the Kyrgyz Republic towards the courts of aksakals currently remains ambiguous.

Ключевые слова: национальная ментальность, юридический конфликт, суды аксакалов, общественный орган, Кыргызская Республика, законодательство.

Keywords: national mentality, legal conflict, courts of aksakals, public body, Kyrgyz Republic, legislation.

Изучение национальной ментальности становится все более актуальным и является предметом междисциплинарного анализа философов, культурологов, историков, психологов, социологов, филологов и с недавнего времени юристов.

Термины «ментальность» и «менталитет» в западноевропейской традиции находят выражение в одном слове, например в английском — *mentality*, в немецком — *mentalität*, во французском — *mentalité*. В российской практике применения этих слов сложилась своя традиция, обусловившая существование двух терминов, которые, исходя из трактовок авторов, могут быть тождественны, взаимозаменяемы или различаются друг от друга семантически и по сфере применения. Например, Н. С. Южалина отмечает, что «менталитет» есть базовое понятие, «ментальность» — производное, потому более специфическое. В ее трактовке менталитет выступает как явление, а ментальность — свойство [1]. В работах Н. И. Губанова и Н. Н. Губанова «категория менталитета, или ментальности», используется как синонимичная [2].

Нами же эти понятия рассматриваются как синонимичные, при этом не отрицается производность ментальности от менталитета. В научной литературе дается большое количество определений ментальности, сущность, характеристики и основные функции которой интерпретируются представителями различных наук. В социальной психологии можно встретить следующее определение: «Ментальность – это устойчивый способ специфического мировосприятия, характерный для больших групп людей (этносов, наций, социальных слоев), что обуславливает особенность способов их реагирования на явления окружающей действительности» [3]. Согласно О. В. Бабарыкиной, менталитет — совокупность психологических, интеллектуальных, идеологических, религиозных, эстетических особенностей мышления народа, социальной группы или индивида, проявляющихся в культуре, языке, поведении, мировосприятии, умонастроении [4].

В работе М. М. Бетильмерзаевой изучение ментальности происходит в контексте новых определяемых ею исследовательских подходов — смыслогенетического и нарративного. Согласно этому, ментальность как феномен, определяющий качество психоэмоциональных характеристик субъекта познавательной деятельности, в смыслогенетической и нарративной преемственности исторических фактов, переживаемых любым этносом, в трансгрессивных смещениях ценностей, формируемых в конкурирующем противостоянии различных смыслов и нарративов, характеризует логику интерпретации субъектом социальной реальности [5].

Эти определения где-то различны, однако чаще всего в них ментальность приобщается к определенной группе людей, которые объединены общими обычаями и традициями,

культурой, языком и др. Говоря о национальной ментальности, следует отметить, что процессы, связанные с обострением глобальных проблем, сложность геополитических процессов и универсальность характера большинства экологических, национальных и военных проблем привели к ее изучению и актуальности.

Наиболее полное определение национальной ментальности дано в работе Т. Х. Курбанова, согласно которому под национальным менталитетом понимается духовный источник, побуждающий нацию действовать определенным образом, детерминант ее поведения, совокупность перцептивных и эмоциональных, рациональных и когнитивных, мотивационных особенностей, которые являются общими для представителей конкретной этнической единицы, сформировавшихся на основе ее исторического опыта [6].

Следует отметить, что если национальная ментальность является целью большого количества исследований различных наук, то в юриспруденции оно только начинает набирать обороты. Так, как отмечено в литературе, с правовой точки зрения определение еще не сложилось, несмотря на неразрывную связь фактора ментальности с правосознанием социума [4].

О кыргызском менталитете и об особенностях отношения его носителей к праву, к правовым явлениям, наличию правового нигилизма, позитивного понимания и восприятию права пишут Б. Т. Токтобаев и С. Б. Карабалаева [7].

Особенности национального правового мышления в Кыргызстане в разрешении юридических конфликтов можно проследить в пословицах и поговорках. Например, раньше существовала такая поговорка «Туура бийде тууган жок, туугандуу бийде ыйман жок», в ней выражалось требование к судье-бию быть беспристрастным. «Жаман бий жанга салар», — «Плохой судья, который решает дело только присягой». «Жакшы болсо — бийден, жаман болсо — кедейден», означает: «Если выйдет хорошо, то это — от бия, если плохо — от бедняка». Эти пословицы и поговорки выражали отношение кыргызов к судопроизводству, которое осуществлялось биями на основе норм обычного права, существовавших в тот исторический период (до середины 19 в.). Кыргызы тем самым в пословицах и поговорках предъявляли требования к личности биев, к их поведению. Особенности менталитета кыргызов в то время можно сказать были выражены в нормах обычного права, источником которых выступали сами обычаи, пословицы и поговорки, судебные решения биев, эреже.

В настоящее время в социологии структура менталитета включает три уровня: первый слой — партикулярная культура — формируется на уровне социального бессознательного, проявляющего себя в циклическом процессе при движении из сферы частной жизни в социальное человеческое сообщество и обратно. Здесь формируется личность и ее социальные роли, а также характер взаимодействия с другими индивидами. Второй слой — духовная самость — характеризует культуру конкретной социальной общности, ее специфику и адаптивные способности. Третий слой социального сознания — это социальный отклик. Он формируется естественной и целенаправленной реакцией людей на отчужденные, сугубо символические и функциональные социальные образования — политику, власть, государство [4].

Относительно второго уровня можно отметить, что здесь рождаются правила игры и формулируются правовые позиции. Именно на втором уровне или слое национального менталитета например возникает потребность закрепления нормами этических прав и социальных систем ценностей для судей (суды биев и их эреже). Социальные рейтинги, отражающие в настоящее время отношение граждан Кыргызской Республики к действующему праву, институту судебной власти и других институтов в рамках которых

разрешаются юридические конфликты — это индикатор проявления третьего слоя современного национального менталитета.

В Кыргызской Республике имеется множество форм разрешения юридических конфликтов, включая государственные и общественные. Конечно же одним из основных форм остается разрешение конфликтов в рамках государственных судов. Однако в настоящее время является общеизвестным наличие множества проблем в судах, к которым можно отнести следующие: продолжительность рассмотрения дел и их затягивание, коррумпированность среди судей, затратность, зависимость и др. В связи с этим отношение граждан к судебным органам остается в плоскости «общего недоверия». Можно сказать, что в национальной ментальности в Кыргызской Республике обращение в судебные органы означает следующее — «только тогда, когда это необходимо», «крайняя мера», «недоверие», «необходимость поиска знакомых среди судей или влиятельных людей», «поиск адвокатов и финансовых средств для взяток» и т.д.

К общественным формам разрешения юридических конфликтов относятся существующие в стране суды аксакалов. Суды аксакалов с точки зрения мировой практики являются особенными, подобные общественные суды являются большой редкостью.

Суды аксакалов являются своего рода отголоском функционировавших до и некоторое время после вхождения кыргызов в состав Российской империи судов биев. В различные периоды научного развития сущность суда биев, его оценка определялись исследователями неоднозначно. Так, в работах досоветских ученых суды биев во многом идеализировались, тогда, как советскими учеными данному органу правосудия в большинстве случаев давалась негативная оценка. В настоящее время, по причине возможности объективного изложения сущности суда биев без излишней его идеализации, но и без игнорирования его положительных сторон было дано определение, согласно которому: «суд биев — это орган отправления правосудия, осуществляющий рассмотрение и разрешение различных категорий дел на основе норм обычного права, в котором судьями-биями становились в результате волеизъявления народа, в зависимости от глубины знаний в области обычного права, наличии у него высоких моральных качеств и его авторитета в обществе» [8].

Историческая память о кыргызских судах биев в некоторой степени воплотилась в судах аксакалов. Это выразилось в переходе идей возрождения авторитета представителя, руководствующегося собственной совестью, личными убеждениями, нормами морали, нравственности и наконец, исторически сложившимися обычаями и традициями. Становление членом суда биев и суда аксакалов зависело и зависит от прямого волеизъявления самого народа, принимающего во внимание лишь личностные качества претендента, его знания и авторитет.

В настоящее время особенность судов аксакалов заключается в том, что они не относятся к государственной системе правосудия, т.е. не входят в судебную систему Кыргызской Республики и являются общественными органами. В Конституции Кыргызской Республики судам аксакалов посвящена отдельная статья в разделе о местном самоуправлении. Так в ст. 115 Основного закона определено следующее: «1. В Кыргызской Республике граждане имеют право учреждать суды аксакалов. 2. Суды аксакалов в соответствии с предусмотренными законом полномочиями рассматривают дела с целью примирения сторон и вынесения справедливых решений, не противоречащих закону. 3. Решения судов аксакалов могут быть обжалованы в порядке, установленном законами. 4. Деятельность судов аксакалов финансируется из местного бюджета. 5. Порядок создания судов аксакалов, их полномочия и деятельность определяются законом».

Ранее в утратившем силу Конституции Кыргызской Республики 2010 г. норма о судах аксакалов была не столь обширна и закреплена в разделе о правах и свободах человека и гражданина. В ст. 59 было закреплено лишь то, что в Кыргызской Республике граждане вправе учреждать суды аксакалов и порядок их учреждения, их полномочия и деятельность определяются законом. Включение в основной закон страны норм о судах аксакалов, отличных от действующих, конечно же потребовало принятие нового Закона о судах аксакалов. Так в Законе Кыргызской Республики «О судах аксакалов» от 5 июля 2002 года №113 не было нормы о финансировании деятельности судов аксакалов из местного бюджета. Члены судов аксакалов жаловались на то, что поскольку они решают дела на безвозмездной основе у них нет возможностей покрывать расходы, связанные с рассмотрением дел. У судов аксакалов не хватало средств на приобретение бумаги для распечатки, не говоря уже и о компьютерах и принтерах. Помещения для судов аксакалов не всегда выделялись органами местного самоуправления, им приходилось, по их словам, рассматривать дела и обсуждать их в зимние периоды на улице.

Совсем недавно принят Закон Кыргызской Республики «О судах аксакалов» от 19 февраля 2024 года №52 (далее — Закон). В данной работе мы не сможем охватить все изменения в законе и проанализировать их, однако остановимся коротко о некоторых моментах. В соответствии с Законом суды аксакалов — общественные органы, создаваемые на добровольных началах, на основе выборности и самоуправления, призванные осуществлять рассмотрение дел (материалов) о спорах между гражданами, гражданами и юридическими лицами. Суды аксакалов учреждаются по решению граждан на территориях айылного аймака и города, и имеют печать и штампы со своим наименованием (<https://kurl.ru/XlSmZ>).

Ранее суды аксакалов могли рассматривать дела только между гражданами, сейчас как мы видим при возникновении спора между гражданами и юридическими лицами, возможно обращение в суды аксакалов. Как нам кажется, данная норма является излишне обширной, по сути предоставляя всем категориям юридических лиц право обращаться в суды аксакалов.

Основными задачами судов аксакалов являются:

1) защита нарушенных или оспариваемых прав, законных интересов граждан и их примирение;

2) содействие укреплению законности, обеспечение правопорядка и предупреждение правонарушений, а также погашение социальных конфликтов на начальном этапе их возникновения;

3) воспитание у граждан уважения к закону, нормам морали, нравственности, обычаям и традициям народа Кыргызской Республики, не противоречащим законодательству (<https://kurl.ru/XlSmZ>).

В целом задачи судов аксакалов остались прежними, однако имеются положительные дополнения в части примирения сторон и погашения социальных конфликтов на начальном этапе их возникновения. Как нам кажется, особенностью и достоинством судов аксакалов является как раз направленность не просто на разрешение споров, а на примирение участников спора и устранение возникших между ними конфликтов.

Суды аксакалов рассматривают и разрешают дела согласно ст. 6 Закона по заявлению самих граждан (с согласия сторон), по имущественным и семейным спорам, которые не относятся законодательством к уголовным деяниям и правонарушениям, по направлению местными судами гражданских дел и органами местного самоуправления материалов по фактам несоблюдения гражданами и юридическими лицами на соответствующих территориях порядка и правил, установленных местным сообществом и органами местного

самоуправления. В Законе четко указано, что споры между товариществом собственников жилья и членами товарищества собственников жилья, а также между соседями рассматриваются судами аксакалов. Однако не понятно, по таким делам стороны сами в обоюдном порядке должны обратиться в суд аксакалов, либо такие дела передаются судами.

Решения судов аксакалов могут быть обжалованы, что отмечено в Конституции Кыргызской Республики, сами механизмы описаны в Законе. Однако следует отметить, что в процессуальном законодательстве специальные нормы по обжалованию решений судов аксакалов отсутствуют. Принятое решение судами аксакалов обязательно к исполнению, что обеспечивается выдачей соответствующим государственным судом исполнительного листа на принудительное исполнение решения суда аксакалов (<https://kurl.ru/XlSmZ>). Однако, практика все же показывает, что такие случаи являются редкостью, поскольку сама сущность негосударственного института как суды аксакалов предполагает изначальное согласие с решением судов аксакалов, которые принимают решение на основе устоявшихся для данного региона норм морали, нравственности, вытекающих из обычаев и традиций, весьма знакомыми для сторон.

Следует отметить и саму роль суда аксакалов в исполнении их решений, которые сами осуществляет контроль за этим путем проведения профилактического собеседования с лицом, обязанным совершить то или иное действие и напоминания о необходимости исполнения решения суда аксакалов.

Материальное обеспечение деятельности судов аксакалов, которое теперь гарантируется Конституцией Кыргызской Республики в некоторой степени описано в Законе. Так, во-первых, теперь ясно указано, что деятельность судов аксакалов финансируется из местного бюджета. Органы местного самоуправления для обеспечения деятельности судов аксакалов выделяют им отдельное помещение (комнаты), оборудованное необходимой современной техникой. Во-вторых, органы местного самоуправления предусматривают предоставление членам судов аксакалов различных льгот и материальных поощрений за счет средств местного бюджета, средств, поступивших от спонсорской помощи различных юридических и физических лиц, иных внебюджетных денежных и материальных средств (<https://kurl.ru/XlSmZ>). Поскольку в Законе не определен порядок предоставления материальных поощрений судам аксакалов, данный вопрос будет теперь регулироваться подзаконным нормативным правовым актом.

Несмотря на то, что в законодательстве имеются некоторые положительные изменения, касающиеся судов аксакалов, отношение граждан Кыргызской Республики к судам аксакалов (третий слой национального менталитета, который проявляется в социальных рейтингах) в настоящее время является весьма неоднозначным. Некоторые считают, что этот институт является архаическим и ему не место в современном обществе, другие видят в нем большой потенциал.

Разногласия во мнениях, как бы там не было не изменяют сам факт существования судов аксакалов. Согласно данным, приведенным в Отчете по результатам исследования деятельности судов аксакалов в Кыргызской Республике МОФ «Инициатива Розы Отумбаевой» (далее — Отчет) на территории страны по состоянию на 2023 г. функционирует 541 суд аксакалов, в которых зарегистрировано 3 282 члена. Из них 2 764 (84%) — мужчины, а 518 (16%) — женщины (<https://kurl.ru/bjKEG>). В судах аксакалов женщины чаще всего занимают роль секретаря и из-за гендерных и структурных барьеров крайне редко становятся председателями. Тем не менее большинство участников судов аксакалов согласно отчету признаёт важность участия женщин в их работе, что напрямую влияет на частоту обращений женщин в суды аксакалов и на их чувствительность к конфликтам, в которых участвуют

женщины. Как правило наибольшая часть членов судов аксакалов входят в возрастную группу от 61 до 70 лет, что составляет 47% от общего числа членов судов аксакалов (<https://kurl.ru/bjKEG>).

Следует отметить, что данные по количеству рассмотренных дел судами аксакалов, представленных в Отчете (2018-2021 гг.) говорят об общем снижении, что подтверждается данными Национального статистического комитета Кыргызской Республики (2018-2022 гг.), где также можно заметить снижение количества обращений населения в суды аксакалов в последние годы (<https://kurl.ru/Osvsg>).

Некоторые исследования показали, что национальная ментальность в разрешении юридических конфликтов в рамках судов аксакалов различна в зависимости от регионов страны. На юге Кыргызстана жители предпочитают обращаться в суды аксакалов по семейным конфликтам, а на севере преобладают споры о возмещении вреда за порчу имущества (потраву посевов, гибель скота) и споры о поливе. Споры, рассматриваемые судами аксакалов в городах, охватывают преимущественно соседские конфликты – затопление квартиры, невнесение арендной платы, платежей в то- варищества собственников жилья, нарушение правил общежития [9, с. 6].

Говоря о том, субъекты какого пола обращаются в суд аксакалов, Н. Б. Аленкина также отмечает, что отечественные и зарубежные исследователи сходятся во мнении, что женщины чаще всего обращаются в суды аксакалов по причине домашнего насилия или для раздела имущества вследствие развода. Хотя женщины могут обращаться по этим вопросам и в районные суды, на деле они прибегают к этому крайне редко из-за удаленности районных судов, неизвестности процедуры государственного правосудия, чувства стыда перед обращением в официальный суд. Женщинам проще обратиться в суд аксакалов, если в его составе есть женщина. Заявительницы утверждают, что женщина-член суда более внятно, чем они сами, сможет объяснить другим членам суда суть конфликта [9, с. 7]. В большинстве имущественных и семейных споров суды аксакалов действуют с целью примирения сторон и сохранения семьи, используя для этого разнообразные инструменты воздействия. По делам, связанным с семейным насилием, суды аксакалов могут применять общественное порицание к лицу, обвиняемому в насилии, основанное на культуре стыда в обществе, а также взывать к традиционным гендерным ролям и иерархии в сообществе и семье, к нормам морали и религии. Нередко в таких спорах суды аксакалов используют детей как инструмент воздействия на женщин. В земельно-имущественных спорах между членами семьи, суды аксакалов чаще занимают сторону женщин, обосновывая это заботой о будущем детей, а также признавая право женщин на имущество и земельную долю в домохозяйстве и на приданое при разделе имущества. Однако из-за отсутствия знаний в сфере защиты прав человека, прав женщин и гендерно-чувствительного подхода к рассмотрению дел, а также отсутствия ведения гендерной статистики, качество рассмотрения дел и принимаемых решений как отмечается в Отчете часто носит гендерно-дискриминаторный и/или гендерно-слепой характер (<https://kurl.ru/bjKEG>).

Подводя итоги настоящей статьи, следует отметить следующее. Национальная ментальность в разрешении юридических конфликтов в рамках судов аксакалов неоднозначна как может показаться на первый взгляд. Обычаи и традиции, культура, мышление, уклад жизни — все это с одной стороны располагает к рассмотрению конфликтов в рамках судов аксакалов. С другой стороны, обнажает имеющиеся проблемы в обществе, которые и объясняют несовершенство судов аксакалов и неоднозначное к ним отношение. Суды аксакалов бесспорно оказывают положительное влияние на снижение уровня конфликтности и напряженности в обществе, разгрузку государственных судов, тем самым

косвенно влияя на качество принимаемых последними решений. Однако, можем ли мы говорить об эффективности и качестве решений самих судов аксакалов. Узнаем ли мы как в самом отделенном уголке нашей страны сейчас принимает решение суд аксакалов. Последние исследования (Отчет) бесспорно пролили свет на многие вопросы и пробелы в практических знаниях о судах аксакалов, но многие вопросы все еще остались на поверхности. Весьма импонирует, что по судам аксакалов сформировалась своего рода не большая отечественная плеяда исследователей, которые остаются верными данным вопросам (научным интересам).

Суд аксакалов — это уникальный институт, с одной стороны он разрешает юридические конфликты, с другой стороны не относится к государственной системе правосудия. Государству за наличие подобного уникального института по разрешению конфликтов необходимо платить и плату производить в виде всемерной поддержки этого института, в законодательном, методологическом и материальном плане.

Список литературы:

1. Южалина Н. С. Менталитет как социокультурная целостность: автореф. дис. ... канд. культурологии. Челябинск, 2003. 30 с.
2. Губанов Н. И., Губанов Н. Н. Роль менталитета в развитии общества: социокультурная гипотеза // Вестник славянских культур. 2017. Т. 43. №1. С. 38-51.
3. Горбенко А. Ю., Дёмкина Е. В. Генезис и сущность понятий «ментальность», «социальная ментальность» // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 3: Педагогика и психология. 2015. №4 (169). С. 15-22.
4. Бабарыкина О. В. Влияние особенностей российского менталитета на реализацию гражданско-процессуальных прав // Нефтегазовые технологии и экологическая безопасность. 2007. №5. С. 214-219.
5. Бетильмерзаева М. М. Ментальность в контексте новых исследовательских подходов // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия: Философские науки. 2022. №4 (44). С. 91-104. <https://doi.org/10.25688/2078-9238.2022.44.4.8>
6. Курбанов Т. Х. Понятие национального менталитета и его основные функции // Научно-методический журнал. 2021. Т. 2. №7. С. 32-37.
7. Токтобаев Б. Т., Карабалаева С. Б. Кыргызский менталитет и право // Вестник Международного Университета Кыргызстана. 2020. №2. С. 162-165.
8. Турсунбаева Н. С. Кыргызский суд биев. Бишкек, 2020. 176 с.
9. Алёнкина Н. Б. Квасисудебная функция судов аксакалов: живые голоса из регионов Кыргызской Республики // Российское право: образование, практика, наука. 2023. №2. С. 4-23.

References:

1. Yuzhalina, N. S. (2003). *Mentalitet kak sotsiokul'turnaya tselostnost'*: avtoref. dis. ... kand. kul'turologii. Chelyabinsk. (in Russian).
2. Gubanov, N. I., & Gubanov, N. N. (2017). Rol' mentaliteta v razvitii obshchestva: sotsiokul'turnaya gipoteza. *Vestnik slavyanskikh kul'tur*, 43(1), 38-51. (in Russian).
3. Gorbenko, A. Yu., & Demkina, E. V. (2015). Genezis i sushchnost' ponyatii "mental'nost'", "sotsial'naya mental'nost'". *Vestnik Adygeiskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya 3: Pedagogika i psikhologiya*, (4 (169)), 15-22. (in Russian).

4. Babarykina, O. V. (2007). Vliyanie osobennosti rossiiskogo mentaliteta na realizatsiyu grazhdansko-protsessual'nykh prav. *Neftegazovye tekhnologii i ekologicheskaya bezopasnost'*, (5), 214-219. (in Russian).
5. Betil'merzaeva, M. M. (2022). Mental'nost' v kontekste novykh issledovatel'skikh podkhodov. *Vestnik Moskovskogo gorodskogo pedagogicheskogo universiteta. Seriya: Filosofskie nauki*, (4 (44)), 91-104. (in Russian). <https://doi.org/10.25688/2078-9238.2022.44.4.8>
6. Kurbanov, T. Kh. (2021). Ponyatie natsional'nogo mentaliteta i ego osnovnye funktsii. *Nauchno-metodicheskii zhurnal*, 2(7), 32-37. (in Russian).
7. Toktobaev, B. T., & Karabalaeva, S. B. (2020). Kyrgyzskii mentalitet i pravo. *Vestnik Mezhdunarodnogo Universiteta Kyrgyzstana*, (2), 162-165. (in Russian).
8. Tursunbaeva, N. S. (2020). Kyrgyzskii sud biev. Bishkek. (in Russian).
9. Alenkina, N. B. (2023). Kvazisudebnaya funktsiya sudov aksakalov: zhivye golosa iz regionov Kyrgyzskoi Respubliki. *Rossiiskoe pravo: obrazovanie, praktika, nauka*, (2), 4-23. (in Russian).

Работа поступила
в редакцию 13.05.2024 г.

Принята к публикации
20.05.2024 г.

Ссылка для цитирования:

Турсунбаева Н. С. Национальная ментальность и ее роль в разрешении юридических конфликтов (на примере судов аксакалов Кыргызской Республики) // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №6. С. 535-543. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/61>

Cite as (APA):

Tursunbaeva, N. (2024). National Mentality and Its Role in Resolving Legal Conflicts (On the Example of Courts of Aksakals of the Kyrgyz Republic). *Bulletin of Science and Practice*, 10(6), 535-543. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/61>

UDC 378.147

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/62>

PEDAGOGICAL REFLECTION IS A TOOL FOR THE PROFESSIONAL DEVELOPMENT OF FUTURE PEDAGOGICAL SPECIALISTS

©*Abilova Z.*, ORCID: 0009-0006-1532-9724, *Kyrgyz State University named after I. Arabaev, Bishkek, Kyrgyzstan, abilova_zaru@mail.ru*

©*Menilbaeva K.*, *Almaty Choreographic School named after A. Seleznev, Almaty, Kazakhstan*

ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ РЕФЛЕКСИЯ-ИНСТРУМЕНТ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ БУДУЩИХ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛИСТОВ

©*Абилова З. Т.*, ORCID: 0009-0006-1532-9724, *Кыргызский государственный университет им. И. Арабаева, г. Бишкек, Кыргызстан, abilova_zaru@mail.ru*

©*Менилбаева К. А.*, *Алматинское хореографическое училище им. А. Селезнева, Алматы, Казахстан*

Abstract. In modern scientific concepts of reflection, it is given many characteristics. Reflection is a thought process aimed at analyzing, understanding, perceiving oneself, one's actions, order, words, experiences, feelings, states, characteristics, behavior, attitudes towards oneself and others, etc. According to research scientists, the importance of developing professional reflection of future educational psychologists for the effective formation of their professionalism is emphasized. At the same time, a person's conscious attitude to his actions, to himself, is formed through reflection, since reflection makes it possible to identify his attitude with an understanding of the essence of truth. It can be concluded that professional reflection can be considered as the highest opportunity in the preparation of a future teacher. Firstly, the future teacher-specialist interacts with other subjects in the process of communication and reflects the communicative aspects of professional reflection. Secondly, the subject is in feedback, where professional reflection characterizes the intellectual aspect. Professional reflection contributes to the formation of generalized ideas about the profession, the content and structure of activities among future teachers and psychologists. The types of reflexes in abstinence of the future personality are also determined. In the context of our research, the problem of the relationship between professional activity and reflection has important theoretical significance, it opens the way to the development of intellectual reflection, personal reflection aimed at self-organization through self-knowledge and introspection, interpersonal reflection through actions on the joint activity of a partner.

Аннотация. В современных научных концепциях рефлексии ему дается множество характеристик. Рефлексия — мыслительный процесс, направленный на анализ, понимание, восприятие себя, своих действий, порядка, слов, переживаний, чувств, состояний, особенностей, поведения, отношения к себе и другому и т. д. По мнению ученых — исследователей, подчеркивается важность развития профессиональной рефлексии будущих педагогов-психологов для эффективного формирования их профессионализма. В то же время сознательное отношение человека к своим действиям, к себе формируется посредством рефлексии, так как рефлексия дает возможность отождествить свое отношение с пониманием сущности истины. Можно сделать вывод, что профессиональную рефлексию можно рассматривать как высшую возможность в подготовке будущего педагога. Во-первых,

будущий педагог-специалист взаимодействует с другими субъектами в процессе общения и отражает коммуникативные аспекты профессиональной рефлексии. Во-вторых, субъект находится в обратной связи, где профессиональная рефлексия характеризует интеллектуальный аспект. Профессиональная рефлексия способствует формированию у будущих педагогов-психологов обобщенных представлений о профессии, содержании и структуре деятельности. Также определяются типы рефлексивов в воздержании будущей личности. В контексте нашего исследования проблема взаимосвязи профессиональной деятельности с рефлексией имеет важное теоретическое значение, она открывает путь к развитию интеллектуальной рефлексии, личностной рефлексии, направленной на самоорганизацию через самопознание и самоанализ, межличностной рефлексии через действия по совместной деятельности партнера.

Keywords: types of reflection, professional reflection, interpersonal reflection, intellectual reflection, self-knowledge, reflection.

Ключевые слова: типы рефлексии, профессиональной рефлексии, межличностной рефлексии, интеллектуальной рефлексии, самопознания, рефлексии.

Changes in the global educational space have led to a change in the attitude towards the pedagogical profession and pedagogical and psychological education as a whole. The organization of pedagogical centers, pedagogical activities, training of future teachers in accordance with world standards determines the need for a deeper understanding of the importance of this profession. The degree of formation of the reflection of future specialists is traced in the qualification of coordination and regulation of their actions, behavior, professionally important qualities, self-development and self-education, ensuring their effectiveness, so that they can express themselves creatively in their professional activities in practice. Reflection is an interdisciplinary phenomenon with a centuries-old history. Historically, ideas about reflection can be traced back to the works of ancient philosophers Socrates, Plato, Aristotle. The concept of reflection entered science with the name of Descartes. He analyzed the imaging properties of the human brain. Reflection is a form of thought function written and used by Plato with Socrates. According to the ancients, it is a working instrument of human reason (mind). Reflection — the ability to reflect, observe oneself, study oneself, one's Inner World, Mental property and state, the ability to analyze oneself. At the same time, close and foreign teachers, psychologists and philosophers of the near and far abroad paid special attention to the multifaceted problem under study. An analysis of the research of scientists in this field, scientific literature shows that the problem of reflection is considered in several directions in different aspects. Foreign scientists (S. Grant, P. Kerby) developed the concept of professional pedagogical reflection in order to train highly reflective teachers. According to S. Grant, in the preparation of this concept, the principle of distinction between a standard teacher and a reflexive teacher is taken as the basis. In this concept, special importance is attached to the problematic nature of the pedagogical situation, the research platform in solving pedagogical tasks, the ontological status of the totality of all phenomena in the education system [2].

P. Kerby in his research gives a description of three foundations: the problematic nature or "problemality" of the pedagogical situation as the first basis is characterized by the fact that the future teacher takes into account all the circumstances and means as a specific situation and an alternative traditional way of solving it; the research platform in solving pedagogical problems taken as the second basis requires not only the provision of information, but also practical support;

the third basis follows from the social nature of the content of professional pedagogical education [3].

According to Pierre Teyar de Chardin, reflection is what distinguishes people from animals, thanks to which a person not only learns something unknown, but also explains the same "knowledge of knowledge". [2].

According to Ernst Cassirer, the meaning of reflection is "the ability to separate some stable elements within the sensory phenomena of all undivided flows, isolate them and focus on those elements without separation"[3].

Changes in the global educational space have led to a change in attitudes towards the teaching profession and to pedagogical and psychological education in general. The organization of pedagogical centers, pedagogical activities, and the training of future teachers in accordance with international standards necessitate a deeper understanding of the importance of this profession. The degree of reflection formation of future specialists can be traced in their ability to coordinate and regulate their actions, behavior, professionally significant qualities, self-development and self-education, ensuring their effectiveness so that they can creatively express themselves in their actions. professional activity in practice. Reflection is an interdisciplinary phenomenon with a long history. Historically, the ideas of reflection can be traced back to the works of the ancient philosophers Socrates, Plato, and Aristotle. The concept of reflection entered science under the name of Descartes. He analyzed the visualization properties of the human brain. Reflection is a form of mental function that Plato wrote and co-authored with Socrates. According to the ancients, it is a working tool of the human mind (mind). Reflection is the ability to reflect, self-control, study oneself, one's inner world, mental properties and states, and introspection. At the same time, special attention was paid to the multifaceted problem studied by near and foreign teachers, psychologists and philosophers from near and far abroad. An analysis of the research of scientists in this field and scientific literature shows that the problem of reflection is considered in different aspects in several directions. Foreign scientists (S. Grant, P. Kirby) have developed the concept of professional pedagogical reflection in order to train highly reflective teachers. According to S. Grant, when preparing this concept, the principle of distinguishing between a standard teacher and a reflective teacher is taken as a basis. In this concept, special importance is attached to the problematic nature of the pedagogical situation, the research site in solving pedagogical problems, and the hydrological state of the totality of all phenomena in the education system [2].

P. Kirby in his research characterizes three foundations: the problematic nature or "problematicness" of the pedagogical situation is characterized by the fact that, as the first basis, the future teacher takes into account all circumstances and means as a real situation. and an alternative traditional approach to its solution; a research platform in solving pedagogical problems, adopted as the second basis, requires not only the provision of information, but also practical support; the third basis stems from the social nature of the content of vocational pedagogical education [3].

According to Pierre Teilhard de Chardin, reflection is what distinguishes humans from animals, thanks to which a person not only learns the unknown, but also explains this "knowledge of knowledge" [2].

According to Ernst Cassirer, the essence of reflection lies in "the ability to identify some stable elements among the sensory phenomena of all unallocated flows, highlight them and pay attention without dividing into these elements" [3].

In psychology, in the analysis of reflection, one of the group jargon A. Buzeman (1925-1926). According to the dream of this person, reflection is "the transfer of any experience with the outside world to oneself." [4].

In the philosophical aspect, philosophers (I. Kant, G. V. F. Hegel, J. In the works of Locke et al., reflection is considered as the ability of a person to contemplate attention to himself, the ability of an individual to understand what is happening in his mind, a person's own control over his spiritual soul, an individual's understanding of the content of his thoughts, self-awareness. In the psychological aspect, reflection is a quality that ensures the self-realization and self-improvement of the individual. Valuable in our article are scientific works that consider reflection as a form of mental activity from the point of view of systemically significant activity, subjectivity, the relationship of a person to another, the mechanism for the development of a self-organizing system. When analyzing and analyzing his experience, the teacher uses the result not only of his experience, but also of key thoughts from it (K. D. Ushinsky). Researchers believe that the key to developing professionalism is the intersection of reflection and professional experience. [5].

S. L. Fomenko connects professional development with professional development and considers it as updating the personal qualities of a teacher: "professional development of a teacher is a constant improvement of professional qualifications, the ability to innovative activities, persistent organization, search for ways to realize the possibilities of professional development, the development of responsibility and independence" — explains. [6].

E. F. Seer argued that "under the social influence of professional activity, the process of development of personal change and personal activity, self-improvement and self-improvement are directed." [7]. The researchers emphasize that the activity of a teacher is reflected in the above definitions of the importance of his independence and self-development: "a new way of professional activity" inevitably involves innovation.

The purpose of the system of professional development in the changing conditions of the modern world is measured by the problem of the formation of professional competence of a teacher in accordance with the requirements of the time and socio-economic situation, due to the need for various abilities and self-development. The variety of social, domestic problems, professional psychological and pedagogical, methodological and pedagogical problems (teaching approaches, modern pedagogical situations, the fear of being in the flow of innovative stages, avoiding the crisis of professional competence, mastering the modern terminological space) make the teacher understand the need to make decisions and choose. Studying the scientific research work of the above scientists, the need to study the internal nature, structure of reflection and the possibility of its development at the theoretical, practical and methodological level makes it clear the relevance of this problem. In this regard, as a future teacher, the period of student youth is considered important for mastering the tools of reflexive analysis and managing mental activity. This actualizes the problem of developing reflection as the main component of professional and personal formation in the process of mastering future activities.

Reflection will help the future specialist in the course of pedagogical activity to make the teacher more determined, flexible, effectively implement his thoughts, form corporate relations with other people, and make the necessary changes in his activities. Pedagogical reflection, entering into the structure of the teacher's activity, is divided into internal and external, and from the point of view of cognition, scientific reflection is distinguished, philosophical and elementary.

- 1) testing and analysis of theoretical science based on methods of scientific knowledge
- 2) recognize and feel the essence and thinking of human culture.

Pedagogical reflection as a phenomenon of upbringing and education is classified as ontology, that is, subject Sciences to the content – pedagogy and the branches of psychology, since the teacher is a subject that reflects, determines his activity and attitude to himself. Reflection is the work of a huge inner world, the relationship between oneself and the possibility of one's own "I", which the pedagogical professional requires. But reflection is not only to think or tell about the existence or

absence of professional qualities, but also to support their development, enrichment, strengthening. The following types of reflexes are defined in the Prevention of future personality: 1. personality and content; 2. cooperative; 3. communicative; 4. intellectual.

For the implementation of all types (types) of reflection, a reflexive skill is necessary, which is the ability to adequately assess one's mental state using one's own personal and psychological characteristics in their activities, as well as the ability to recognize and adequately perceive each aspect of the student's personality. Thus, pedagogical reflection stimulates the professionally valuable positive orientation of the teacher, directs him to self-improvement, self-creative development. At the same time, the teacher's reflection does not allow violence against the student's personality, manipulation by the teacher with the student's consciousness. The ability to reflect is an invaluable ability in relationships. A special point of reflection is the stage of contemplation of thinking. Reflection plays a special role in the professional activity of a teacher. Today, among the pedagogical competence, it has been established that the main one is reflexive-analytical competence, that is, the ability to analyze actions [8]. And A. V. Khutorsky proposes to distinguish between the concepts of "examination"- "self-analysis" - "reflection".

Table 1

ANALYSIS OF THE CONCEPTS OF "REFLECTION"
 (A. V. Khutorsky "analysis"- "self-analysis")

<i>Comparison dimensions</i>	<i>Examination</i>	<i>Self-analysis</i>	<i>Reflection</i>
Value	Determining the methodological, didactic features of the lesson, the role and effectiveness of the teaching process based on the pedagogical position	Analysis of the activities of teachers and students during the lesson	Learning problems and the search for ways to solve them
The purpose and responsibilities	Determining whether the content and evaluation structure of the lesson is a model of the learning process	To determine the methods of Successful Learning, to establish achievements, to determine the expediency	Determining how the lesson actually went

"What is the difference between self-study and self-analysis?"the famous psychologist V. Levy offered the following answer to the question. "Self-analysis is understanding what is happening to you and changing it. And he said that studying oneself means not acting for the same, dreaming of change, change. The reflection of the teacher is reflected in his words, remarks, comments and questions. Let's pay attention to examples of reflective comments. The teacher will have comments delivered at a low level, such as "like-Don't like", "good-bad", "this cannot be done", "this is a good way", etc. Some teachers are able to summarize their own views on the use of approaches in relation to their own experience. However, involuntary reflection implies the first impressions of the teacher necessary for further development. There are many scientists who have done a lot on the question of how to form professional reflection. Based on the opinion of the above scientists, the main aspect of innovative technologies is the formation, organization, orientation to conscious activity of the process of professional reflection. Let's consider one of the options that is most relevant for the pedagogical activity that we are talking about. The option under consideration is based on some components of pedagogical activity or individual pedagogical situations:

1. Identify the data you need to analyze.
2. Classification of the principles and good initiatives underlying it.
3. Analysis of the components of the stated situations.
4. Accumulate the knowledge and initiatives needed to make decisions.
5. Evaluate the decision made.

This structure is a special plan for professional reflection. Organized, planned reflection determines the goal that must be solved, and it, in turn, clarifies the tasks.

In World scientific knowledge, the understanding of the essence of the concept of "reflection" is expanding and is being considered as a mechanism for self-realization, self-determination, self-organization, self-regulation and self-realization of a person. Thus, based on these conclusions, it is necessary to form the ability of future teachers-psychologists to act independently and productively in a specific professional situation and psychological readiness for it. It focuses on the development of research skills in the activities of future teachers, the formation of reflective thinking, which is associated with professional reflection, which creates opportunities for professional self-development. In this regard, the degree of study of the phenomenon of reflection indicates that the process of its development, as the main component of the successful implementation of professional activity, is systemic in nature.

According to the study of psychologists, in the process of reflection, a person examines not only himself, but also recognizes other people and their actions. Therefore, attention is paid to determining the role of reflection in the future professional activities of each Specialist, including in the practical application of knowledge and qualifications of a particular subject. Having formulated the works of scientists above, considering reflection as a process of personality formation, we can conclude that reflection is a form of theoretical activity necessarily carried out by a socially developed person, a tendency towards his understanding of his own actions and self-knowledge, which reveals his own uniqueness of the spiritual world. In the formation of personality, it is important to analyze the types and types of reflection proposed by scientists. Stepanov describes with special attention to two types of reflection: personal reflection (allows you to understand your inner world through your own assessment of its quality and state); intellectual reflection (knowledge of the relationship between one's actions and the subject situation, the object and the way of acting). It also presents a typology of reflexive trends depending on the subject and content of the study [9] (Table 2).

Table 2

TYPES AND TYPES OF REFLECTION
 (according to the classification of I. N. Semenov and S. Yu. Stepanov)

<i>Types of reflection</i>	<i>Types of reflection</i>
Intellectual reflection	is formal, substantive
Personal reflection	is retrospective, novelty, perspective
Communicative reflection	empathic, Project, game
Cooperative reflection	fixative, adaptive, role-based, corrective, organization of population
Existential reflection	historical, social, environmental, philosophical, methodological
Cultural reflection	is egocentric, hermeneutic, axiological, ethical, aesthetic, worldview
self-realization,	Regulatory reflection personal and professional self-determination, self - regulation, self-expression.

In general, there are different classifications of reflection, as shown in Table 2 above. It was found that it performs various functions in the implementation of professional reflection in the pedagogical process: motivational design, organizational communicative, creative, corrective.

Thus, the targeted organization of the process of developing the reflection of future teachers determines the need to consider reflection as the main component of their professional and personal formation. Therefore, the study of professional reflection from the point of view of the mechanism of self-knowledge, active personal different thinking of individual consciousness gives rise to the possibility of self-improvement of the individual, ensuring the success of his activities in society.

These conclusions make reflection an indicator of the active position of future teachers in educational activities, and often indicate their self-development, self-education, self-determination, self-expression, self-regulation.

References:

1. Zhakup, B. O. (2011). *Psikhologiya*. Almaty. (in Russian).
2. Grant, T. C. (1984). *Preparing for reflective teaching*. Boston.
3. Kirby, P. C., & Teddlie, C. (1989). Development of the Reflective Teaching Instrument. *Journal of research & development in Education*.
4. Kulyutkin, Yu. N., & Sukhobskaya, G. S. (1971). *Individual'nye razlichiya v myslitel'noi deyatel'nosti vzroslykh uchashchikhsya*. Moscow. (in Russian).
5. Lefevr, V. A. (2003). *Refleksiya*. Moscow. (in Russian).
6. Shchedrovitskii, G. P. (2005). *Myshlenie. Ponimanie. Refleksiya*. Moscow. (in Russian).
7. Petrovskii, A. V. (1982). *Lichnost'. Deyatel'nost'. Kollektiv*. Moscow. (in Russian).
8. Shon, D. (1996). *Refleksivnyi praktik*. Moscow. (in Russian).
9. Semenov, I. N., & Stepanov, S. Yu. (1989). *Tipy vzaimodeistviya nauk i metodologicheskie orientatsii v psikhologii tvorchestva refleksii*. Nauka o cheloveke, Moscow. (in Russian).

Список литературы:

1. Жакып Б. О. Психология. Алматы, 2011.
2. Grant Т. С. Preparing for reflective teaching. Boston, 1984.
3. Kirby P. C., Teddlie C. Development of the Reflective Teaching Instrument // Journal of research & development in Education. 1989.
4. Кулюткин Ю. Н., Сухобская Г. С. Индивидуальные различия в мыслительной деятельности взрослых учащихся. М.: Педагогика, 1971. 111 с.
5. Лефевр В. А. Рефлексия. М.: Когито-Центр, 2003, 495 с.
6. Щедровицкий Г. П. Мышление. Понимание. Рефлексия. М., 2005. 800 с.
7. Петровский А. В. Личность. Деятельность. Коллектив. М: Политиздат, 1982. 255 с.
8. Шон Д. Рефлексивный практик. М.: Вильямс, 1996. 231 с.
9. Семёнов И. Н., Степанов С. Ю. Типы взаимодействия наук и методологические ориентации в психологии творчества рефлексии // Наука о человеке. М.: Наука, 1989. 89 с.

*Работа поступила
в редакцию 20.05.2024 г.*

*Принята к публикации
27.05.2024 г.*

Ссылка для цитирования:

Abilova Z., Menilbaeva K. Pedagogical Reflection is a Tool for the Professional Development of Future Pedagogical Specialists // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №6. С. 544-550. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/62>

Cite as (APA):

Abilova, Z., & Menilbaeva, K. (2024). Pedagogical Reflection is a Tool for the Professional Development of Future Pedagogical Specialists. *Bulletin of Science and Practice*, 10(6), 544-550. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/62>

UDC 378.02.372

https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/63

THE MODEL OF ETHNOPEDAGOGICAL TRAINING OF STUDENTS OF A PEDAGOGICAL UNIVERSITY

©*Sarkanbaeva G.*, ORCID: 0009-0001-4230-9976, SPIN-code: 2722-7644, Kyrgyz State Pedagogical University named after I. Arabaev, Bishkek, Kyrgyzstan, gulzhaz.72@mail.ru

©*Aitzhanova S.*, University named after Zhumabek Tashenov, Shymkent, Kazakhstan

МОДЕЛЬ ЭТНОПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ВУЗА

©*Сарканбаева Г. К.*, ORCID: 0009-0001-4230-9976, SPIN-код: 2722-7644, Кыргызский государственный педагогический университет им. И. Арабаева, г. Бишкек, Кыргызстан, gulzhaz.72@mail.ru

©*Айтжанова С. Е.*, Университет им. Жумабека Ташенова, г. Шымкент, Казахстан

Abstract. The ethnopedagogic orientation of education and upbringing is one of the main ones in the modern educational policy of the Republic of Kazakhstan. This is stated in the platform of the state policy of the Republic of Kazakhstan on socio-cultural development, that special attention is paid to the specifics of the culture of all peoples living in the republic, and that any culture is a unique, incomparable asset, and that a certain population fully presents itself to the world. Therefore, today the university offers conditionally three stages in order to reorient the ethnopedagogic system of education and upbringing. This program contains the content of ethnopedagogic education — a scientifically based system of students' knowledge, attitude of responsibility to national history, language, culture, traditions, on the basis of which a model of the research problem is proposed through a systematic analysis of structural and substantive changes in ethnopedagogic education and upbringing of students. On the basis of the proposed model, the works of research scientists in the organization of the educational process were analyzed, the pedagogical possibilities of the ethnopedagogic heritage were taken into account, along with theoretical and methodological justification, a meaningful analysis of methodological manuals and educational programs operating in the pedagogical process was carried out in the development of scientific and methodological recommendations.

Аннотация. Этнопедагогическая направленность обучения и воспитания является одной из главных в современной образовательной политике Республики Казахстан. Об этом говорится в платформе государственной политики Республики Казахстан по социально-культурному развитию, что особое внимание уделяется специфике культуры всех народов, проживающих в республике, и что любая культура является уникальным, несравненным достоянием, и что определенное население в полной мере представляет себя миру. Поэтому на сегодняшний день в вузе предлагается условно три этапа с целью переориентации этнопедагогической системы образования и воспитания. Данная программа содержит содержание этнопедагогического образования — научно обоснованную систему знаний студентов, отношение ответственности к национальной истории, языку, культуре, традициям, на основе чего предложена модель проблемы исследования путем системного анализа структурно-содержательных изменений этнопедагогического образования и воспитания студентов. На основе предлагаемой модели были проанализированы труды ученых-исследователей в организации учебно-воспитательного процесса, были приняты во внимание

педагогические возможности этнопедагогического наследия, наряду с теоретико-методологическим обоснованием, проведен содержательный анализ методических пособий и программ воспитания, действующих в педагогическом процессе, в выработке научно-методических рекомендаций.

Keywords: ethnopedagogic orientation, model of the research problem, culture of ethnic groups, ethnocultural competence.

Ключевые слова: этнопедагогическая направленность, модель проблемы исследования, культура этносов, этнокультурная компетенция.

As a result of comprehensive research work since independence, the methodological and theoretical foundations of ethno-cultural education and Kazakh ethnopedagogy, a science studying this area, have been formed in Kazakhstan.

This scientific and theoretical document arose from the need for life. Since gaining independence, the Republic of Kazakhstan has been focused on the recognition of the rights and freedoms of a person regardless of his nationality, the preservation of equal rights and interethnic stability of nations, the widespread spread of Kazakhstan's patriotism and the realization of the ethnic and cultural interests of the people. Positive changes have also taken place in the field of education: new types of educational institutions have come to life, a new generation of textbooks has been developed, national educational programs have begun to be implemented, and national values have begun to return to the school.

The ethnocultural orientation of education and training is one of the main directions in the current educational policy in the Republic of Kazakhstan. In this regard, it is noted that the platform of the state policy of the Republic of Kazakhstan on socio-cultural development pays due attention to the originality of the culture of all peoples living in the Republic, and any culture is a unique, unique treasure, and a certain people fully realize themselves in the world [1].

In S. Kaliyev's work "theoretical foundations and history of Kazakh ethnopedagogy [2], the author, based on the works of outstanding thinkers since ancient times, tells about the national character of education, the history of the birth and formation of Kazakh ethnopedagogy. In the first chapter of the work "scientific methodological foundations of the study of the culture of ethnic groups and stages of development of the history of the Kazakh Ethnos", he gave expert explanations of the concepts of ethnopedagogy, ethnolinguistics, Ethnos. The development of the historical stages of folk education from the first communal construction to the present day was divided into 8, focusing on each of these eight stages separately, showing the trend of the development of pedagogical thought.

The second chapter "scientific theoretical problems of Kazakh ethnopedagogy" provides scientific definitions of ethnopedagogical concepts, identifies common features of ethnopedagogy and ethnopedagogy, identifies specific features of Kazakh ethnopedagogy, proves the basic principles of folk pedagogy and its connection with scientific pedagogy.

As a result of knowledge of the culture and history of their country, confidence in all spiritual values, respect for the heroes of the People, national integrity is formed. National integrity is achieved by the population through the socio-cultural environment, which includes families, preschool institutions, educational institutions, national and cultural environments, etc. The educational and educational space of the nation consists of the content of National Education and upbringing, which is contained in families, preschool institutions, schools, universities, national cultural centers, circles and courses.

For the implementation of the reform related to the introduction of National Education and upbringing in the scientific direction, the teaching of such scientific disciplines as Ethnology and diasporology, ethnopsychology and ethnopedagogy will achieve effective work. Today, the reorientation of the ethnopedagogical giant system of education and upbringing in universities can be conditionally divided into three stages.

The first stage, that is, the preparatory stage, provides for the creation of all conditions for the formation of the national educational and educational space.

The content of the second, main stage is the introduction of multilingual education in non-institutional teaching.

At the third and final stage, experimental and standard textbooks, manuals and definitions, terminological dictionaries in the national language are planned to be completed.

All these established activities are aimed at achieving the state integrity of our state in national education and upbringing. Then we must take into account that the national educational and educational process, which involves the upbringing of a capable person who is able to organize his own views, will, actions, is carried out on the basis of a comprehensive analysis of the psychological capabilities and characteristics of the student as a subject of Higher School.

The problem of teaching ethnopedagogy is associated with the formation of the characteristic mental values of each nation, which are necessary and sufficient for society. This theoretical model reveals the following characteristics of the criteria for combining the substantive essence of the foundations of education with each other in the formation of the student's personality. We determined the content, motivational, activity components, its criteria, indicators and levels of the model aimed at the use of ethnopedagogy in the educational process.

The organization of educational work with students in pedagogical universities is built in connection with the opportunities of their young personality and interest.

Ethnopedagogical educational work is carried out in the course of teaching the course of general pedagogy.

The goal is to ensure that the problems of ethnopedagogy are considered in the lectures of the pedagogy course. introduction of the elective course "fundamentals of Ethnopedagogy" in the course. Ensuring the conduct of the course as an educational subject in itself, theoretical and methodological justification of ethnopedagogy. supplement the content of teaching ethnopedagogy in the course with information on the formation of national educational ideas in Kazakhstan.

The goal is the historical development of ethnopedagogy, the acquisition of ethnopedagogical ideas, the works and works of thinkers, poets, scientists-educators, historical knowledge. implementation of ethnopedagogy in the course of pedagogical practice, special seminar, substantive notes, course and diploma works. Diagnostics of theoretical and practical preparation of students for professional activity, the levels of its implementation and the formation of its methods.

The content of ethnopedagogical education consists of a scientifically based system of knowledge, a responsible attitude of students to national history, language, culture, traditions. A model is a visual representation of the work performed in the interval from the beginning of the study to the achievement of the result. The root of the concept of "modeling" is a model, a conditional model, image, drawing, description of a particular object under study, created on the basis of logic and matter. More precisely, modeling is a method of scientific research in which one object imagines the nature of the next object. Here the second object will be the model of the first object. In the proposed model, we envisaged the formation of national education of students through their native language, teaching them to recognize the traditions and culture, literature and art, history of their nation.

Teaching ethnopedagogy to high school students is offered the following model of the research problem with a systematic analysis of structural and substantive changes. On the basis of the proposed model, the works of research scientists were analyzed in the organization of the educational process, the educational opportunities of ethnopedagogical heritage were taken into account, as well as its theoretical and methodological justification, as well as the following content analysis of the methodological manuals and educational programs used in the pedagogical process in the development of scientific and methodological recommendations was carried out. The integration of the traditional culture of education into the national education system, updating and using the experience of folk pedagogy has a great impact on the effective training of cultured, educated representatives of the multinational and society living and working in this multinational State, knowledge of folk culture, respect for the values of other peoples.

The solution to this problem, in our opinion, depends on the professional ethnopedagogical training of the teacher. This idea is evidenced by the opinion of the scientist G. N. Volkov, who believed that the organization of the pedagogical process on the basis of centuries-old culture, taking into account the traditions of National Education, customs, originates from the school, that is, is mastered by a primary school teacher [3].

Studying the subjects of the ethnopedagogical direction and content, students get acquainted with the system of traditional folk values and value relations: love for the motherland, children, teaching, education, labor, environmental activities, national culture, customs, traditions and Customs. the formation of all these values is carried out through the prism of folk values, which reflects the ultimate goal of education and self-education, to which one should strive to implement the tasks of the educational process [4].

L. I. Borovikov concluded: "ethno - cultural competence — allows the teacher to ethno-sensitize his professional activity, that is, it is more sensitively focused on ethno-cultural values, demands, ethno-cultural relations established in a particular society and the peculiarities, standards of the national character of the population " [5].

In the third chapter "the source of the beginning of Kazakh ethnopedagogy and the stages of historical development", he outlined the stages of the birth, formation and development of Kazakh ethnopedagogy as a science. According to the division into these periods, it is scientifically proved that the source of Kazakh ethnopedagogy is from Sh. Ualikhanov, I. Altynsarın, A. Kunanbayev, who lived in the second half of the twentieth century. In addition, this strap has been specially focused on the springs.

It is known that foreign scientists from history were very interested in the culture of the Kazakh people. In this chapter, these foreign scientists are Russian historian M. Vyatkin, Italian scientist Marco Polo, French P. S. Pallas, Hungarian scientist A. Vambury, French scientist Elise Rekló, famous Orientalist G. Klaport, Danish scientist E. S. Fulfson, German scientist, academician V. V. Radlov, Russian scientist A. I. Levshin, Adolf Yanushkevich, N. M. Yadrıntsev, folklorist, local historian G N. Potanin et al. delved as deeply as possible into the ideas about the culture, history, language, traditions of our great people. [6].

The importance of the teacher's mastery of ethnic values as a component of both ethnopedagogical competence lies in the fact that he also performs the function of transmitting basic ethnic and cultural values to the younger generation, traditional values represent the main goal of Education, which involves the formation of a perfect personality that combines the main qualities in folk pedagogy. One of the main tasks in folk and modern pedagogy is the introduction of these values into the educational process. Ethnic values, which are formed by the value attitude of understanding the world, which has a universal character, are perceived by a separate ethnic group as some accumulated and significant empirical experience.

Thus, values are one of the main elements of traditions that reflect the generally accepted beliefs about the goals to which any nation or other people aspire.

Knowledge of ethnic values reflects the character of the population, is determined by the socio-historical and cultural characteristics of the population. Ethnic values of Education reflect the spiritual and moral values inherent in the culture of the people, which each subsequent generation seeks to reproduce them. Each nation has its own system of values, but there are also common values that underlie the upbringing of humanity as a whole.

The preservation and transfer of ethnic values to the next generation is influenced by several factors, for example: family, religion, environment, public opinion. Ethnic values are expressed in a perfect personality, a national ideal that reflects the totality of universal moral qualities, such as hard work, love for family and loved ones, patriotism, loyalty [7].

Educational ideas and educational ideas in the content of these programs are of great importance in the National Education of students in the context of globalization, to give future generations the opportunity to perceive the original culture, art, heritage of their people as a spiritual treasure, to understand the essence and to draw conclusions.

References:

1. Tabyldiev, A. (2001). *Kazakhskaya etnopedagogika*. Almaty. (in Russian).
2. Borovikov, A. A. (2019). *Kontseptsii ustoichivogo razvitiya nauki v sovremennykh usloviyakh. Kontseptsii ustoichivogo razvitiya nauki v sovremennykh usloviyakh, 196*. (in Russian).
3. Kyraubaeva, A. (1991). "Senim" program. Almaty. (in Russian).
4. Zhuzeev, S., & Zhailauova, M. (2024). Use of ethnopsychological features and ethnopedagogical traditions of kazakhs in the professional training of future primary class teachers. *Vestnik KazNU. Seriya pedagogicheskaya, 78(1)*. (in Russian). <https://doi.org/10.26577/JES2024780102>
5. Adamova, K., Kozhakhmetova, K., & Syrymbetova, L. (1999). *Programma "Azbuka devochek"*. Almaty, 33-35. (in Russian).
6. Kuraluly, A., Parmankulova, P., & Orazbaeva, G. (2000). *Metodika prepodavaniya natsional'nogo mirovozzreniya*. Shymkent. (in Russian).
7. Kaliev, S., Orazaev, M., & Smailova, M. (1994). *Қазақ халқының салт-дәстүрлері*. Almaty.
8. Kaliev, S. (1994). *Azbuka etiki. Nachal'naya shkola, (2), 7-12*. (in Russian).

Список литературы:

1. Табылдыев А. Казахская этнопедagogика. Алматы, 2001. 220 с.
2. Боровиков А. А. Концепции устойчивого развития науки в современных условиях // Концепции устойчивого развития науки в современных условиях. 2019. С. 196.
3. Магауова А. С. Этнопедagogика в системе профессиональной подготовки специалистов. Алматы: Казак университеті, 2020.
4. Жузеев С., Жайлауова М. Use of ethnopsychological features and ethnopedagogical traditions of kazakhs in the professional training of future primary class teachers // Вестник КазНУ. Серия педагогическая. 2024. V. 78. №1. <https://doi.org/10.26577/JES2024780102>
5. Адамова К., Кожакметова К., Сырымбетова Л. Программа "Азбука девочек". Алматы, 1999. С. 33-35.
6. Куралұлы А., Парманқұлова П., Оразбаева Г. Методика преподавания национального мировоззрения. Шымкент, 2000. 40 с.
7. Калиев С., Оразаев М., Смаилова М. Қазақ халқының салт-дәстүрлері. Алматы : Рауан, 1994. 222 б.

8. Калиев С. Азбука этики // Начальная школа. 1994. №2. С. 7-12.

Работа поступила
в редакцию 27.04.2024 г.

Принята к публикации
09.05.2024 г.

Ссылка для цитирования:

Sarkanbaeva G., Aitzhanova S. The Model of Ethnopedagogical Training of Students of a Pedagogical University // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №6. С. 551-556. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/63>

Cite as (APA):

Sarkanbaeva, G., & Aitzhanova, S. (2024). The Model of Ethnopedagogical Training of Students of a Pedagogical University. *Bulletin of Science and Practice*, 10(6), 551-556. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/63>

UDC 159.923(075.8)

https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/64

THE IMPORTANCE OF PEDAGOGICAL COMPETENCE AND TACT IN RESOLVING THE CONFLICT BETWEEN TEACHER AND STUDENT

©*Kadenova Zh.*, ORCID: 0000-0002-7006-999X, SPIN-code: 6096-8835, Ph.D., Kyrgyz-Uzbek International University named after B. Sydykov, Osh, Kyrgyzstan, *kadenova_edu.kg@bk.ru*
©*Akim kzy D.*, Kyrgyz-Uzbek International University named after B. Sydykov, Osh, Kyrgyzstan

ЗНАЧЕНИЕ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ И ТАКТА В РАЗРЕШЕНИИ КОНФЛИКТА МЕЖДУ УЧИТЕЛЕМ И УЧЕНИКОМ

©*Каденова Ж. Т.*, ORCID: 0000-0002-7006-999X, SPIN-код: 6096-8835, канд. пед. наук, Кыргызско-Узбекский международный университет им. Б. Сыдыкова, г. Ош, Кыргызстан, *kadenova_edu.kg@bk.ru*
©*Аким кзы Д.*, Кыргызско-Узбекский международный университет им. Б. Сыдыкова, г. Ош, Кыргызстан

Abstract. Conflicts between teachers and students can significantly affect the learning environment and academic results. This article examines various strategies for resolving conflicts between teachers and students, emphasizing the critical importance of pedagogical competence and tact for the effective resolution of such situations. Based on existing literature, empirical research and practical findings, this study aims to provide a comprehensive understanding of conflict resolution in educational institutions and to highlight the role of pedagogical competence and tact in strengthening positive relationships between teachers and students. Through in-depth analysis of theoretical foundations, case studies and best practices, this study provides valuable information on how teachers can deal with conflict by being empathetic, professional and focusing on promoting student growth and well-being. This study is aimed at studying the complex nature of conflicts between teachers and students, studying the underlying causes, manifestations and consequences of such conflicts. Focusing on conflict resolution strategies based on pedagogical competence and tact, this study aims to shed light on effective approaches to conflict management and strengthening positive relationships in educational institutions.

Аннотация. Конфликты между преподавателями и учениками могут существенно повлиять на среду обучения и академические результаты. В статье рассматриваются различные стратегии разрешения конфликтов между учителем и учениками, подчеркивая решающее значение педагогической компетентности и такта для эффективного разрешения подобных ситуаций. Основываясь на существующей литературе, эмпирических исследованиях и практических выводах, данное исследование направлено на то, чтобы обеспечить комплексное понимание разрешения конфликтов в образовательных учреждениях и подчеркнуть роль педагогической компетентности и такта в укреплении позитивных отношений между учителями и учениками. Благодаря углубленному анализу теоретических основ, тематических исследований и передового опыта это исследование предоставляет ценную информацию о том, как учителя могут справляться с конфликтами, проявляя чуткость, профессионализм и сосредотачиваясь на содействии росту и благополучию учащихся. Данное исследование направлено на изучение сложной природы конфликтов между учителями и учениками, изучение глубинных причин, проявлений и последствий таких конфликтов. Сосредоточив внимание на стратегиях разрешения конфликтов, основанных на педагогической компетентности и такте, данное исследование направлено на

то, чтобы пролить свет на эффективные подходы к управлению конфликтами и укреплению позитивных отношений в образовательных учреждениях.

Keywords: teacher-student relationships, pedagogical competence, teaching strategies.

Ключевые слова: взаимоотношения учителя и ученика, педагогическая компетентность, стратегии обучения.

The teacher-student relationship plays a key role in shaping students' academic achievements, their social and emotional development, and overall well-being. Although the quality of these relationships is influenced by many factors, the teacher's pedagogical competence and tact are the most important determining factors. Pedagogical competence includes a teacher's mastery of subject knowledge, learning strategies, and assessment methods, while tact refers to their ability to manage interpersonal relationships with sensitivity, empathy, and diplomacy. This article describes how the integration of pedagogical competence and tact contributes to the establishment of a positive relationship between teacher and student, thereby enriching the educational experience and contributing to student growth.

Unfortunately, conflicts between teachers and students often arise in educational institutions, and their effective resolution is crucial to maintain a favorable learning environment. The dynamics of the relationship between teachers and students, combined with a variety of experiences, points of view and personalities, can lead to conflicts that affect the learning process for all participants. Therefore, there is a need to study conflict resolution strategies in which priority is given to pedagogical competence and tact.

Eliminating conflicts between teachers and students is of paramount importance to create a positive and learning-friendly atmosphere. Conflicts, whether they arise from differences of opinion, misunderstandings, or behavioral problems, can significantly disrupt the teaching and learning process.

V. A. Sukhomlinsky writes about conflicts at school: "The conflict between teacher and child, between teacher and parents, teacher and staff is a big problem of the school. Most often, conflict arises when a teacher thinks unfairly about a child. Think about the child fairly - and there will be no conflicts. The ability to avoid conflicts is one of the components of a teacher's pedagogical wisdom. By preventing conflicts, the teacher not only protects, but also creates the educational power of the collective" [1].

In Kyrgyz folk pedagogy, great importance was attached to the resolution of conflicts between children and adults [2].

Therefore, it is important to understand the importance of eliminating these conflicts:

Maintaining a positive learning environment: Conflicts can create tension and negative attitudes in the classroom, which affects students' ability to concentrate, engage in the process and learn effectively. By resolving conflicts quickly and constructively, teachers can help create a positive and supportive learning environment in which students feel safe, respected, and motivated to participate.

Promoting healthy relationships: Conflict resolution promotes healthy relationships between teachers and students based on trust, mutual respect and understanding. By resolving conflicts in a respectful and empathetic manner, teachers demonstrate their commitment to ensuring the well-being and success of students, thereby strengthening the relationship between teachers and students.

Improving student well-being: Unresolved conflicts can negatively affect the emotional and psychological well-being of students, leading to stress, anxiety and leaving school. By resolving

conflicts and providing appropriate support, teachers can alleviate the suffering of students and contribute to their overall well-being by creating a supportive classroom environment.

Improving academic performance: Conflicts can hinder academic performance by preventing students from focusing on their studies and actively participating in classroom activities. By resolving conflicts and creating a supportive learning environment, teachers can provide students with the opportunity to fully immerse themselves in the curriculum, which will lead to improved academic performance and learning outcomes.

Conflict Resolution Training: Conflict Resolution training provides teachers with the opportunity to model and teach students valuable conflict resolution skills. By demonstrating effective communication, empathy, and problem-solving strategies, teachers give students the tools they need to constructively resolve conflicts in their personal and academic lives, thereby contributing to socio-emotional learning and development.

Creating a culture of respect and inclusivity: Conflict resolution reinforces the importance of respect, inclusivity and tolerance in the classroom community. By evaluating different points of view and encouraging open dialogue, teachers cultivate a culture of respect and inclusivity in which all students feel appreciated, heard and accepted, regardless of differences or disagreements.

To extinguish a conflict means to transfer the relations of its participants to a mutually acceptable level for both sides, to shift attention from emotionally strained relations to the sphere of business relations and academic work [3].

Conflict is an amazing phenomenon of life, its constant magnitude and an indispensable element, the importance of which cannot be overestimated. Conflict makes it possible to know the soul of another person. It doesn't look like yours. There are other feelings, thoughts, and relationships in her world. It is in conflict that our dissimilarity is suddenly revealed. And that in itself is already interesting [4].

The sociocultural theory proposed by Vygotsky emphasizes the importance of social interactions in cognitive development. According to this concept, learning takes place through collaborative processes in a supportive social context. A positive teacher-student relationship fits this point of view, creating an environment conducive to meaningful interaction, constructive feedback, and the sharing of learning experiences. Moreover, Bandura's theory of social learning emphasizes the role of modeling and observation in shaping behavior. Teachers, being role models, demonstrate pedagogical competence and tact in communicating with students, thereby contributing to the acquisition of prosocial skills and attitudes.

Pedagogical competence includes a teacher's ability to effectively plan, implement and evaluate learning strategies, while tact refers to the skillful and diplomatic resolution of difficult situations. Both are integral components of conflict resolution, as they affect how conflicts are viewed and resolved in an educational context.

Pedagogical competence includes many aspects, including knowledge of the content, curriculum development, classroom management and literacy in assessment. An experienced teacher demonstrates knowledge in their subject area, uses different teaching methods to meet different learning needs, maintains an organized and stimulating learning environment, and uses assessment data to make informed learning decisions. By using pedagogical competence, teachers can effectively shape students' learning experiences, encourage academic engagement, and develop a culture of excellence.

Tact in teaching includes interpersonal communication skills such as active listening, empathy, cultural competence, and conflict resolution skills. A tactful teacher communicates with students respectfully and favorably, recognizes their point of view and adapts learning approaches taking into account individual differences. In addition, tact allows teachers to approach difficult

situations diplomatically and delicately, thereby minimizing conflicts and promoting mutual understanding. By embodying tactful communication, teachers develop trust, mutual understanding and a sense of belonging among students, which are the basis of a positive teacher-student relationship.

The synergy between pedagogical competence and tact helps to strengthen the relationship between teacher and student. A teacher with pedagogical competence can organize exciting lessons, provide constructive feedback and effectively organize the learning process of students. However, the application of these skills requires tactful communication to establish mutual understanding, motivate students and create a favorable atmosphere in the classroom. Conversely, tact without pedagogical competence can lead to superficial interaction devoid of meaningful learning experience. Thus, the integration of both elements is necessary to maintain a positive relationship between the teacher and the student and achieve maximum learning outcomes [5].

In relation to conflict resolution, pedagogical competence involves using a set of skills and knowledge to manage conflicts in a way that ensures positive results for all parties involved. These are the key components of pedagogical competence in the context of conflict resolution:

1. *Communication skills*: Effective communication is fundamental to conflict resolution. Pedagogical competence involves the ability to clearly express one's thoughts, actively listen to the opinions of students and express one's point of view respectfully and constructively. Teachers with pedagogical competence can promote open dialogue, clarify misunderstandings, and show empathy for students' feelings and experiences.

2. *Empathy and understanding*: Pedagogical competence in conflict resolution involves the manifestation of empathy and understanding of the views, emotions and needs of students. Teachers with empathy can communicate with students on a personal level, confirm their feelings and recognize the underlying causes of their conflicts. By understanding the point of view of students, teachers can adapt their approaches to conflict resolution in such a way as to effectively solve individual problems.

3. *Problem solving skills*. Conflict resolution often requires the ability to find the root causes of conflicts and find effective solutions. Pedagogically competent teachers can analyze difficult situations, evaluate alternative options, and implement conflict resolution strategies in a way that promotes learning and growth. They encourage students to participate in collaborative problem-solving processes, fostering a sense of ownership and responsibility for conflict resolution.

4. *Flexibility and adaptability*: Effective conflict resolution requires flexibility and adaptability to the diverse needs and preferences of students. Pedagogically competent teachers can adjust their approaches to conflict resolution depending on the specific context, dynamics and severity of conflicts. They recognize the importance of taking into account individual differences, cultural backgrounds and learning styles in conflict resolution, thereby promoting inclusivity and equity.

5. *Fairness and consistency*: Pedagogical competence in conflict resolution presupposes respect for the principles of justice, equality and consistency. Teachers strive to maintain impartiality and avoid favoritism in conflict resolution, ensuring that all students are treated with dignity and respect. Consistency in the application of rules, consequences and disciplinary measures helps to establish clear expectations and instill in students a sense of responsibility.

6. *Reflexive practice*: Pedagogically competent teachers engage in reflective practice to evaluate their own attitudes, beliefs, and behaviors regarding conflict resolution. They critically evaluate their approaches, identify areas for improvement, and strive for continuous professional growth in order to improve their skills and knowledge in effective conflict management. Reflection

practitioners are constantly learning from their experiences and refining their strategies to better support student learning and well-being.

Thus, pedagogical competence in conflict resolution includes a number of skills, attitudes and practices that allow teachers to resolve conflicts constructively, with understanding and taking into account cultural characteristics. By integrating these components into their teaching practice, teachers can create a supportive learning environment in which conflicts are resolved through joint efforts, contributing to positive relationships and socio-emotional development of students [6].

Educational institutions and teacher training programs should give priority to the development of pedagogical competence and tact among teachers. Professional development initiatives should provide teachers with the opportunity to improve their subject area knowledge, teaching skills and interpersonal competencies. In addition, mentoring programs and collaboration with colleagues can facilitate the exchange of best practices and continuous growth. By providing teachers with the knowledge, skills, and predisposition necessary for effective pedagogy and interpersonal relationships, schools can create an inclusive, supportive learning environment conducive to student success.

A positive teacher-student relationship is based on the integration of pedagogical competence and tact. As educators strive to create supportive, inclusive classrooms, they must develop their expertise in subject matter, learning strategies, and interpersonal communication. By developing a culture of continuous learning and reflective practice, teachers can optimize their impact on students' academic performance, social and emotional development, and lifelong learning. Thus, investments in the development of pedagogical competence and tact are of paramount importance for enriching the educational experience and strengthening positive relationships outside the classroom.

References:

1. Sukhomlinskii, V. A. (1981). *Metodika vospitaniya kollektiva*. Moscow. (in Russian).
2. Kadenova, Zh. T. (2017). Reasons of Lack of Upbringing of Manas and Way of Their Correction. *Internauka*, (5-2), 66-68.
3. Rybakova, M. M. (1991). *Konflikt i vzaimodeistvie v pedagogicheskom protsesse*. Moscow. (in Russian).
4. Khasan, B. I. (2003). *Konstruktivnaya psikhologiya konflikta*. Moscow. (in Russian).
5. Kadenova, Zh. T., Begaly, K. M., & Jumabek, K. N. (2022). Authentic materials as a means of forming foreign language communicative competence. *Designing. An Experience. Result*, (4), 38-42. (in Russian).
6. Klimenskikh, M. V., & Ershova, I. A. (2015). *Pedagogicheskie konflikty v shkole*. Ekaterinburg. (in Russian).

Список литературы:

1. Сухомлинский В. А. Методика воспитания коллектива. М.: Просвещение, 1981. 192 с.
2. Каденова Ж. Т. Reasons of Lack of Upbringing of Manas and Way of Their Correction // Интернаука. 2017. №5-2. С. 66-68. EDN YHEWDJ.
3. Рыбакова М. М. Конфликт и взаимодействие в педагогическом процессе. М.: Просвещение, 1991. 127 с.
4. Хасан Б. И. Конструктивная психология конфликта. М: Питер, 2003. 250 с.
5. Kadenova Zh. T., Begaly K. M., Jumabek K. N. Authentic materials as a means of forming foreign language communicative competence // *Designing. An Experience. Result*. 2022. №4. P. 38-42.

6. Клименских М. В., Ершова И. А. Педагогические конфликты в школе. Екатеринбург, 2015. 76 с.

*Работа поступила
в редакцию 27.04.2024 г.*

*Принята к публикации
07.05.2024 г.*

Ссылка для цитирования:

Kadenova Zh., Akim kyzy D. The Importance of Pedagogical Competence and Tact in Resolving the Conflict between Teacher and Student // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №6. С. 557-562. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/64>

Cite as (APA):

Kadenova, Zh., & Akim kyzy, D. (2024). The Importance of Pedagogical Competence and Tact in Resolving the Conflict between Teacher and Student. *Bulletin of Science and Practice*, 10(6), 557-562. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/64>

УДК 37.03

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/65>

ИССЛЕДОВАНИЕ ИНТЕГРАЦИИ ИННОВАЦИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В СОВРЕМЕННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

©**Ян Чжэньни**, Бишкекский государственный университет им. К. Карасаева,
г. Бишкек, Кыргызстан, 15225205259@163.com

RESEARCH OF INTEGRATION OF INNOVATIONS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN MODERN EDUCATIONAL TECHNOLOGIES

©**Yang Zhenni**, Bishkek State University named after K. Karasaev,
Bishkek, Kyrgyzstan, 15225205259@163.com

Аннотация. Работа посвящена значению инновационного применения искусственного интеллекта в современном образовании, на основе анализа литературы пришли к выводу, что искусственный интеллект можно использовать не только в качестве инструмента обучения, но и через класс, СМИ и другие традиционные средства для помощи в обучении. Искусственный интеллект обладает мощными алгоритмами, которые могут помочь преподавателям лучше понять направленность обучения и разобрать образовательный контент с разных сторон, чтобы помочь студентам быстро интегрировать и обновить содержание курса. В статье рассматриваются основные области применения искусственного интеллекта в образовании в качестве критериев анализа, а также интеллектуальное репетиторство, анализ образовательных данных, персонализированные учебные маршруты и создание виртуального класса в качестве инновационного построения интегрированного класса. Искусственный интеллект обладает большим потенциалом для инноваций в методике и технологии обучения, он может обогатить методику преподавания учителя и улучшить технологию обучения. Интегрируя традиционные методы обучения и передовые алгоритмы искусственный интеллект может не только помочь учителям повысить эффективность преподавания, но и проанализировать содержание занятий и оптимизировать выбор последовательности обучения.

Abstract. The purpose of this article is devoted to the significance of the innovative use of artificial intelligence in modern education, the authors, based on an analysis of the literature, came to the conclusion that artificial intelligence can be used not only as a teaching tool, but also through the classroom, the media and others traditional learning aids. Artificial intelligence has powerful algorithms that can help educators better understand learning focus and break down educational content from multiple angles to help students quickly integrate and update course content. The article discusses the main applications of artificial intelligence in education as analysis criteria, as well as intelligent tutoring, educational data analysis, personalized learning paths, and virtual classroom creation as an innovative integrated classroom design. After discussion and analysis, the authors believe that artificial intelligence has great potential for innovation in teaching methodology and technology, it can enrich teacher teaching methods and improve teaching technology. By integrating traditional teaching methods and advanced artificial intelligence algorithms, artificial intelligence cannot only help teachers improve the effectiveness of teaching, but also to analyze the content of classes and optimize the choice of teaching sequence.

Ключевые слова: искусственный интеллект, современные образовательные технологии, интеллектуальное обучение, цифровизация.

Keywords: artificial intelligence, modern educational technologies, intelligent learning, digitalization.

Искусственный интеллект (ИИ) расширяет физические и умственные возможности человека, и новый виток глобального развития ИИ около 2020 года станет важнейшим стимулом для индустрии образования и развития университетского образования. С тех пор как была выдвинута концепция ИИ, он разрабатывался более 60 лет и накопил огромный потенциал, и его развитие можно отсортировать по времени и технологии соответственно. С точки зрения времени развития, развитие ИИ можно разделить на следующие фазы: фаза прорастания, фаза рождения, золотая фаза, первая впадина, фаза бума, вторая впадина, и теперь фаза развития. В контексте стремительного развития искусственного интеллекта концепция развития «искусственный интеллект+образование» является важной темой современных педагогических исследований. С развитием искусственного интеллекта в сфере образования, определено, что искусственный интеллект имеет широкие перспективы применения в сфере образования, искусственный интеллект пересматривает способ взаимодействия между преподавателями и студентами, предоставляя новые возможности для персонализированного обучения, и с точки зрения развития современных образовательных технологий, развитие искусственного интеллекта с образовательными атрибутами можно разделить на: вычислительный интеллект, перцептивный интеллект, когнитивный интеллект, три этапа, где вычислительный интеллект является первым этапом искусственного интеллекта, перцептивный интеллект и когнитивный интеллект [1].

Среди них вычислительный интеллект — это предварительная форма ИИ и основа для его непрерывного развития; перцептивный интеллект — это этап, на котором сосредоточено развитие ИИ в стране и за рубежом; когнитивный интеллект — это продвинутая форма ИИ и прорыв для развития ИИ в будущем, и общая композиция этих этапов такова, что, с точки зрения образовательных технологий, ролевое применение и ролевой срез ИИ глубоко определили прогресс образовательных технологий.

В настоящее время стремительное развитие искусственного интеллекта происходит в профессиональном образовании, развитии студентов, умном доме, автомобилестроении, медицине, охране окружающей среды и других областях «зарождения», таких как образовательная платформа Google, SmartThings от Xiaomi, HomeKit от Apple, Google Driverless Car от Google, Apodemus от Baidu и другие продукты. Driverless Car, Baidu's Apollo и так далее. С точки зрения интеллектуального образования, технология искусственного интеллекта используется для помощи студентам в выполнении домашних заданий, продуктов образовательного контента, точного планирования уроков, управления студентами, академического менеджмента и других аспектов первоначальных результатов (<https://www.iyiou.com/>).

1. *Роль и позиционирование искусственного интеллекта в образовательном формате.* «Образовательная роль искусственного интеллекта» относится к глубокой интеграции и развитию искусственного интеллекта и образования. Исследования «роли искусственного интеллекта в образовании» идут полным ходом и принесли множество результатов. В настоящее время основной формой применения искусственного интеллекта является образование, посредством применения искусственного интеллекта в сфере образования, с целью повышения качества образования. То есть «ИИ+образование», которое может достичь

крупномасштабного индивидуального образовательного контента и точных услуг, помочь учителям корректировать домашние задания, студентам общаться и способствовать персонализированному обучению. Искусственный интеллект в образовании в основном играет роль помощника в преподавании, учителя при использовании образовательных технологий, через классную комнату, СМИ и другие традиционные средства обучения используют для помощи учителям в преподавании. Мощные алгоритмические возможности искусственного интеллекта могут помочь учителям более точно определить направление преподавания и оптимизировать программу обучения. Искусственный интеллект может быть использован в качестве основного вспомогательного инструмента для учителей в преподавании учебной программы, руководства в качестве основного вспомогательного инструмента средства интеграции образовательных технологий. Искусственный интеллект может анализировать содержание образования с различных аспектов, чтобы помочь учителю понять прогресс обучения и потребности ученика, так что более персонализированное обучение может быть обеспечено. Интеллектуальная система репетиторства может корректировать содержание и сложность обучения в режиме реального времени в зависимости от успеваемости учащихся, что позволяет повысить эффективность обучения. Кроме того, аналитика образовательных данных может помочь преподавателям лучше понять учебные привычки студентов и разработать более эффективные планы обучения. Что касается конкретного позиционирования искусственного интеллекта в образовательных отношениях, то в 2017 году Министерство образования Китая выдвинуло «революцию в классе» в качестве нового предложения для реформы образования в информационную эпоху, и была открыта прелюдия к революции в классе, управляемой и расширяемой искусственным интеллектом. Революция в классе относится к мобильным интернет-технологиям, технологии добычи больших данных и искусственному интеллекту, расширенному преподаванию в классе, новому поколению информационных технологий и преподаванию в классе, глубоким инновациям и интеграции преподавания в классе, преподаванию в классе в концепции, целях, содержании, преподавании и обучении отношений и статуса, среды, структуры, формы и других временных областей коннотативных инноваций и изменений, по сути, является преподаванием в классе эндогенной революции, по сути, является в корне традиционного преподавания в классе, По сути, это подрывная инновация и изменение традиционной основы, центра и формы структуры классного преподавания, что уточняет образовательное позиционирование ИИ в технологии и роли преподавания [2].

2. *Второе: интеграция искусственного интеллекта в современные образовательные технологии методы инновационной формы.* Применение искусственного интеллекта в современных образовательных технологиях и педагогической теории полно бесчисленных возможностей, с развитием технологий искусственный интеллект также все чаще используется в сетевом образовании, дистанционном образовании. База знаний и модель ученика являются важными компонентами образовательной технологии ИИ, на основе которых также быстро развиваются интеллектуальная система обучения (ITS), интеллектуальная система поддержки принятия решений, интеллектуальная система компьютерного обучения (CAI). Кроме того, образовательные технологии ИИ также постепенно ориентируются на модель образования «Интернет+», научно-техническое образование, STEAM-образование, эмоциональное образование и другие новые направления в образовании. Во-вторых, быстрый состав и развитие ключевых образовательных технологий искусственного интеллекта позволяет оптимизировать содержание образовательных технологий, чтобы помочь учителям быстро построить сценарии обучения,

информационные технологии, образовательные технологии, технологии искусственного интеллекта, чтобы достичь трех основных технологических краеугольных камней искусственного интеллекта технологии образования. Среди них соответствующие информационные технологии и технологии искусственного интеллекта: машинное обучение, глубокое обучение, обработка естественного языка, алгоритмы искусственного интеллекта, нейронные сети, машины вывода, обучающие вычисления, распознавание образов и другие технологии, а соответствующие образовательные технологии: проектирование преподавания, построение учебных программ, методы обучения и другое содержание, потому что образование является сложным мероприятием, традиционное обучение преподавателя и студента дублирование труда является большим, и трата человеческих ресурсов является серьезной. Растрата человеческих ресурсов является серьезной (<https://www.iyiou.com/>).

Образовательные технологии искусственного интеллекта могут эффективно восполнить недостатки традиционного образования, сосредоточившись на развитии способностей учащихся, повышении их информационной грамотности, удовлетворении потребностей, учащихся в персонализированном обучении и достижении цели интеллектуального образования. Наконец, ИИ приносит множество инноваций в методы обучения, которые обогащают преподавание в классе благодаря интеллектуальному поиску и мощным вычислительным мощностям. Например, технология виртуальной реальности может создать иммерсивную среду обучения, позволяя студентам более интуитивно понимать сложные концепции, а ИИ может также оптимизировать последовательность обучения и вносить индивидуальные коррективы в соответствии с прогрессом в обучении и интересами каждого студента (<http://www.36dsj.com/archives/23411>).

Применение ИИ в образовании может повысить качество образования, реализовать масштабное индивидуальное обучение и точные услуги. Учителя могут легче корректировать домашние задания, общаться с учениками и способствовать индивидуальному обучению. Искусственный интеллект делает преподавание более эффективным и интересным и позволяет лучше удовлетворять потребности каждого ученика. Всесторонний анализ вышеуказанной теоретической структуры, инновационное использование искусственного интеллекта перевернуло структуру и сцену традиционного класса, а в инновациях образовательных технологий, с помощью Интернета + прорыв временных и пространственных ограничений превосходной технологии передачи информации, опираясь на превосходный анализ платформы больших данных и технологии глубокой добычи, искусственный интеллект быстро изменил и перевернул традиционную структуру процесса класса и экологическую сцену. На смену традиционной структуре учебного процесса: лекции, прием, преподавание перед обучением и аудитория после аудитории — пришло персонализированное и адаптивное обучение, обучение перед преподаванием, виртуальная реальность и дополненная реальность, а также обучение на практике [4].

На смену традиционному «классу» пришел информационный «школьный класс», на смену традиционной классной системе пришли разновозрастные классы, система «прогулочных» классов и кооперативное групповое обучение, а на смену традиционной «рисово-растительной» планировке парт, досок и парт пришла традиционная «классная система», которая была заменена традиционной «классной системой». На смену традиционной «рисовой» аудитории с аккуратно расставленными партами, досками, партами и стульями приходит «учебный центр», спроектированный и построенный с помощью интеллектуального оборудования, такого как интеллектуальное центральное контрольное оборудование, настенные большие дисплеи, комбинируемые парты и стулья, интеллектуальные носимые устройства, роботы-ассистенты и разнообразные мобильные

терминальные устройства. Традиционная лекционная аудитория заменяется «перевернутым классом» для решения проблем и ответов на вопросы, скучное заучивание заменяется «смешанным обучением», которое органично соединяет онлайн и офлайн, а традиционная аудитория с одним учителем и одним классом учеников заменяется аудиторией с широкополосной сетью, одним куском мела и одним классом учеников. На смену традиционной аудитории с одним учителем, одним мелом и одним учеником приходит «интеллектуальная аудитория», построенная на основе широкополосной сети, цифровой платформы курса и интеллектуального учебного оборудования, которые могут быть различными проявлениями инновационных форм искусственного интеллекта в современных методах обучения [3].

3: Направление современных образовательных технологий в области искусственного интеллекта (ИИ) в образовании. Первое, что необходимо пояснить, это концепция информационных технологий современной образовательной технологии. Концепция информационных технологий современной образовательной технологии образования была предложена в 1990-х годах 21 века вместе со строительством информационной супермагистрали. Во многих восточных странах, включая Китай, Японию, Южную Корею, Россию и т.д., часто используется понятие «современная информационная образовательная технология». Характеристики современной образовательной технологии информатизации можно интерпретировать с технологического и образовательного уровня соответственно, и с технологической точки зрения основными характеристиками информатизации образования являются оцифровка, сетевое взаимодействие, интеллект и мультимедиа. С технической точки зрения основными характеристиками информатизации образования являются цифровизация, сетевое взаимодействие, интеллект и мультимедиа. Оцифровка: в широком смысле информационные технологии существуют уже давно, но то, что мы сейчас называем информационными технологиями, в основном относится к цифровым технологиям на базе компьютеров. Оцифровка делает оснащение систем образовательных технологий простым, надежным и стандартизированным. Мультимедиа: компьютерные мультимедийные технологии позволяют интегрировать информационное и мультимедийное оборудование, разнообразить представление информации и виртуализировать реальные явления.

Интеллект: искусственный интеллект станет основной технологией информатизированной системы обучения, а интеллект позволит системе достичь гуманизированного поведения преподавателя, естественного общения человека с компьютером и агентирования сложных задач. Во-вторых, мы можем рассматривать информатизацию образования как процесс информатизации образования, который имеет следующие существенные особенности, во-первых, мультимедийные учебные материалы, мультимедийные учебные материалы — это использование мультимедиа, использование мультимедийных учебных возможностей для создания структурированного, динамичного и визуального представления учебного контента, который не только содержит текст и графику, но и представляет звук, анимацию, видео и моделирование трехмерной сцены [4].

В рамках технических стандартов информационных технологий современной образовательной технологии, обучение персонализации может быть выявлено, использование технологии искусственного интеллекта для создания интеллектуальной системы тьютор может быть основана на различных личностных характеристиках и потребностях студентов, чтобы научить и обеспечить помощь, обучение автономии была существенно улучшена, студенты должны выполнить учебную задачу с помощью кооперативного подхода также является направлением текущего развития международного образования. Виртуализация среды для применения искусственного интеллекта в направлении образования указывает на

направление виртуализации образовательной среды означает, что учебная деятельность может быть в значительной степени отделена от физических ограничений пространства и времени, что является важной особенностью электронного сетевого образования, в настоящее время существует ряд виртуализации образовательной среды, включая виртуальные классы, виртуальные лаборатории, виртуальные кампусы, виртуальные школьные клубы, виртуальные библиотеки и так далее, и это неизбежно приведет к Виртуальное образование можно разделить на режим кампуса и режим вне кампуса. Режим кампуса — это использование локальной сети для проведения онлайн-обучения, а режим вне кампуса — это использование глобальной сети для проведения дистанционного обучения. Во многих школах, построивших кампусные сети, при полном развитии функции виртуального образования в сети виртуальное образование может сочетаться с реальным, а обучение в кампусе может быть интегрировано с обучением за пределами кампуса (<https://www.iyiou.com/>).

Это будущее направление развития, обусловленное сочетанием современных образовательных технологий и искусственного интеллекта, и информатизация современных образовательных технологий показала нам светлое будущее образования, которое может способствовать инновациям в образовании или укреплению традиционного образования. Автор считает, что с изменением образовательных технологий должны меняться и методы обучения, а дополнительные продукты обучения должны меняться вместе со временем. Для большинства учителей во всем мире, столкнувшихся с быстро приближающейся волной информатизации образования, важно определить общее направление реформы образования, обновить концепцию образования и знать, как использовать информационные технологии для поддержки реформы образования и содействия его развитию, перед лицом быстро приближающейся Эры искусственного интеллекта в информатизации образования. *Мы должны* всесторонне понимать роль информационных технологий в образовании, *мы должны* всесторонне понимать роль современных компьютерных информационных технологий в образовании, *мы можем* использовать компьютер и сеть для создания ситуации, которая облегчает студентам проведение исследовательского обучения, например, миниатюрные миры, виртуальные лаборатории, виртуальные школы, виртуальные классы и так далее, но также использовать богатство онлайн-ресурсов для развития ресурсного обучения, с идеологией образования, ориентированного на студента, становится все более популярной, *мы должны* знать, как использовать информационные технологии для поддержки реформы образования и содействия развитию образования. С ростом популярности идеи образования, ориентированного на студента, антропоморфная роль и подчиненная антропоморфная роль современных образовательных технологий в области искусственного интеллекта (ИИ) становится все более очевидной (<https://www.iyiou.com/>).

4. В-четвертых, направление и значение применения искусственного интеллекта в образовательных технологиях. Прежде всего, развитие искусственного интеллекта изменило традиционный режим обучения на месте, через онлайн-платформы обучения и виртуальные классы, студенты могут учиться в любое время и в любом месте, а искусственный интеллект может обеспечить персонализированный опыт обучения на основе консультирования и анализа обучения студентов, а также повысить мыслительные способности и суждения студентов. В международном образовании студентам необходима способность самостоятельно выносить суждения, а преподавателям — способность сопоставлять академический контент, и ИИ играет в этом процессе ключевую роль. Например, концепция ChatGPT в образовательных технологиях, в развитии современного образования. ChatGPT как генеративный искусственный интеллект имеет широкие перспективы применения в

сфере образования, он может автоматически корректировать домашние задания, отвечать на вопросы и решать проблемы онлайн, помогать в изучении языка, общаться в режиме реального времени, но также может использоваться для оценки и диагностики и научных исследований. Кроме того, недавно выпущенная обновленная версия ChatGPT, GPT-4, может лучше решать задачи в реальном времени, проводить логические рассуждения и выполнять творческие письменные работы. В сфере образования ChatGPT может стать вспомогательным инструментом для ответов на профессиональные академические вопросы, создания независимой учебной платформы, экономии затрат на человеческие ресурсы, реструктуризации структуры школьного образования и т.д., предоставляя новые возможности для образовательных инноваций [5].

В то же время он может нести в себе некоторые риски и проблемы, такие как влияние на ролевое позиционирование учителей, цели выращивания талантов и традиционный порядок в школе, что, в свою очередь, может привести к таким проблемам, как технологическая зависимость, академические злоупотребления и интеллектуальная дискриминация. Несмотря на то, что существует множество описаний использования ChatGPT для достижения инноваций в образовании, его наибольшая ценность заключается в его способности изменить способ образования, глубоко изменить режим школьного образования и предоставить возможности для создания обучающегося общества, что дает относительно четкое направление для развития интеграции и инноваций современных образовательных технологий. Учителя могут использовать платформу для управления заданиями учеников и отслеживания их прогресса в режиме реального времени. Алгоритмы искусственного интеллекта помогают учителям определять особенности обучения учеников и предоставлять индивидуальные отзывы и рекомендации. Google Classroom также поддерживает несколько языков, что способствует продвижению и применению международного образования. Следующий продукт — Google для образования (Google for Education) Google для образования — это набор платформ, охватывающих широкий спектр инструментов и ресурсов, предназначенных для поддержки школ и учителей в их образовательных начинаниях. Благодаря интеграции технологий искусственного интеллекта Google для образования может помочь учителям разрабатывать индивидуальные планы уроков и давать целевые рекомендации по обучению, анализируя данные об учениках. Например, ИИ-помощник в Google Education может анализировать учебные записи студентов, выявлять слабые места в обучении и рекомендовать соответствующие учебные ресурсы. Эти тематические исследования, в области искусственного интеллекта, применяемого в образовательной технологии учителя имеет это четкое направление и определение, искусственный интеллект может быть использован в качестве комплексного учебного пособия, в разработке учебных программ, преподавания в классе, оценки обучения и других транзакционных работ, особенно в предоставлении рабочих идей, организации учебных материалов и т.д., имеет большую роль, учебная среда является интеллектуальной, сценарий обучения (Context-aware Learning) станет основным, виртуальная реальность и технология дополненной реальности станут основной, и учебная среда станет основной [5].

Интеллектуальная среда обучения, контекстно-ориентированное обучение станут мейнстримом, технологии виртуальной реальности и дополненной реальности обеспечат иммерсивный и интуитивный опыт обучения, интеллектуальное восприятие среды обучения, вызывающее осознанную мотивацию к обучению, технологии управления знаниями и рекомендательного механизма для усиления систематического характера обучения, алгоритмы глубокого обучения для подрыва традиционных методов оценки преподавания и обучения. Использование интеллектуальных технологий для повышения эффективности и

результативности преподавания может быть направлено на то, чтобы студенты учились эффективно, чтобы увеличить мудрость и энергию, чтобы учителя преподавали эффективно, чтобы расширить возможности и увеличить силу. На уровне интеграции и инновационного применения образовательных технологий искусственный интеллект может преодолеть ограничения по классу, классу, времени и пространству, географические ограничения и реализовать гибкую школьную систему. Наступление эры киберпространства, популярность Интернета и мобильных терминалов делает реальностью для учащихся возможность изучать любой контент в любое время и в любом месте, а управление школьными платформами может интегрировать развитие инновационных технологий для учителей, а обучение и академическая оценка прорвут границы школ, которые будут преобразованы в платформу для проектирования и консультирования системы талантов с различными характеристиками. Суждение о достоинствах стандарта обучения больше не является просто тестовым баллом высокого и низкого уровня, обучение может быть повторено, временно не нуждающиеся в знаниях не могут учиться, например, необходимо иметь возможность учиться в любое время, обучение времени и пространства ограничения были полностью сломаны. Прорывные итерационные инновации Интернета и технологии облачных вычислений превратили информацию во взаимосвязанный океан, предоставляя огромную информационную базу с услугами в режиме реального времени и персонализированными сервисами для всех. Студенты могут поступить в любую сферу, выбрать любой уровень, организовать темп и ход обучения в соответствии с собственными интересами и индивидуальными потребностями развития, независимо от временных и пространственных ограничений. На уровне интеграции образовательных технологий образовательный цикл стал более гибким, разновозрастные классы стали нормой, система школьного образования стала более гибкой, а использование образовательных технологий стало более распространённым и стандартизированным, что расширило сферу их применения. Большие данные в образовании могут помочь максимально использовать преимущества гибкого школьного обучения и семейного обучения, когда обучение становится насущной необходимостью и спутником всей жизни [5].

Наконец, благодаря интеграции и применению технологий учебный контент и ресурсы станут открытыми и общими, учебные ресурсы и возможности для самостоятельного обучения — общими, стоимость приобретения знаний станет дешевле, чем когда-либо, а средства распространения информации богаче, и «общая классная комната» станет реальностью. Учащиеся в разных регионах и разного возраста смогут пользоваться одними и теми же преподавателями и учебными ресурсами, а появление роботов-учителей и предлагаемых преподавателей обеспечит круглосуточное сопровождение всех учащихся.

Наконец, на примере исследования ИИ в образовательной среде и образовательных технологиях, а также инновационного применения и интеграции ИИ в развитие современного образования авторы пришли к выводу, что технология ИИ может играть важную роль в междисциплинарном образовании, а инновационные методы обучения, такие как персонализированное обучение, самонаправленное обучение и совместное обучение, могут обеспечить студентам лучший опыт обучения, и что мы должны изучить, как комплексно использовать технологию ИИ для дальнейшего улучшения образования и обучения. Мы должны изучить, как комплексно использовать технологии искусственного интеллекта для дальнейшего улучшения режима применения искусственного интеллекта в образовании и технологии обучения, чтобы достичь лучших образовательных результатов, потому что искусственный интеллект в области образования показал большой потенциал и широкие перспективы применения, и привёл к радикальным изменениям в образовании, и его мощные алгоритмы и возможности анализа данных могут не только помочь учителям

лучше понять ключевые моменты преподавания и оптимизировать методику обучения, но и обеспечить персонализированный опыт обучения для студентов и удовлетворить их разнообразный опыт обучения. Мощные алгоритмы и возможности анализа данных могут не только помочь преподавателям лучше понять приоритеты преподавания и оптимизировать методику обучения, но и предоставить студентам персонализированный опыт обучения для удовлетворения их разнообразных образовательных потребностей. Что касается интеллектуального репетиторства, то ИИ может точно определять проблемы, учащихся в обучении и предоставлять целевые консультации и советы, чтобы помочь учащимся преодолеть проблемы и повысить эффективность обучения. Что касается анализа данных, то ИИ собирает, обобщает и анализирует учебные данные студентов, предоставляя преподавателям научную основу для принятия решений и способствуя точности преподавания. Кроме того, ИИ играет важную роль в создании персонализированных учебных маршрутов и виртуальных классов, предоставляя студентам более гибкий и удобный способ обучения. Например, на основе Интернета и технологии больших данных адаптивная учебная платформа может предоставлять индивидуальные учебные ресурсы и учебные маршруты в соответствии с индивидуальными потребностями и особенностями обучения студентов, и этот метод обучения может стимулировать интерес и энтузиазм студентов к учебе и улучшать.

Такой метод обучения может стимулировать интерес и энтузиазм студентов к учебе, а также повысить эффективность обучения и способность к самостоятельному обучению. Наконец, образование — это в конечном счете профессия, связанная с человеческими эмоциями, ценностями и моральными понятиями, которая должна быть укоренена в реальной жизни и опираться на профессиональные навыки учителей, гуманистическую заботу и взаимодействие лицом к лицу, в то время как ИИ предоставляет множество средств и методов для образования и способствует реализации персонализированного и эффективного обучения, а направление применения современных образовательных технологий также указывает на развитие искусственного интеллекта (ИИ) как реальной «основной ценности будущего образования». Основные ценности будущего образования, в большей степени должны опираться на реальное взаимодействие учителя и ученика и эмоциональное общение, чтобы достичь гуманистической заботы и всестороннего развития образования.

Список литературы:

1. Dai Y., Liu A., Lim C. P. Reconceptualizing ChatGPT and generative AI as a student-driven innovation in higher education // *Procedia CIRP*. 2023. V. 119. P. 84-90. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2023.05.002>
2. Luan H., Geczy P., Lai H., Gobert J., Yang S. J., Ogata H., Tsai C. C. Challenges and future directions of big data and artificial intelligence in education // *Frontiers in psychology*. 2020. V. 11. P. 580820. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.580820>
3. Hao Y., Zhaoyang L., Lingting Y. The Impact of Artificial Intelligence on Education and the Literacy of Future Teachers // *Continuing Education Research*. 2023. V. 10. P. 49-55.
4. Shang Zhicong, Yan Yuhong. The educational application of ChatGPT and its changes and ethical challenges // *Journal of Northeast normal University (philosophy and Social Sciences Edition)*. 2023. №05. P. 44-54.
5. Yi Y., Zehao J. A Study of the Interdisciplinary Character of Artificial Intelligence: From the Bibliometric Perspective // *Libraly Journal*. 2022. V. 41. №6. P. 46.

References:

1. Dai, Y., Liu, A., & Lim, C. P. (2023). Reconceptualizing ChatGPT and generative AI as a student-driven innovation in higher education. *Procedia CIRP*, 119, 84-90. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2023.05.002>
2. Luan, H., Geczy, P., Lai, H., Gobert, J., Yang, S. J., Ogata, H., ... & Tsai, C. C. (2020). Challenges and future directions of big data and artificial intelligence in education. *Frontiers in psychology*, 11, 580820. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.580820>
3. Hao, Y., Zhaoyang, L., & Lingting, Y. (2023). The Impact of Artificial Intelligence on Education and the Literacy of Future Teachers. *Continuing Education Research*, 10, 49-55.
4. Shang, Zhicong, & Yan, Yuhong (2023). The educational application of ChatGPT and its changes and ethical challenges. *Journal of Northeast normal University (philosophy and Social Sciences Edition)*, (05), 44-54.
5. Yi, Y., & Zehao, J. (2022). A Study of the Interdisciplinary Character of Artificial Intelligence: From the Bibliometric Perspective. *Libraly Journal*, 41(6), 46.

Работа поступила
в редакцию 19.05.2024 г.

Принята к публикации
25.05.2024 г.

Ссылка для цитирования:

Ян Чжэньни Исследование интеграции инноваций искусственного интеллекта в современные образовательные технологии // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №6. С. 563-572. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/65>

Cite as (APA):

Yang, Zhenni (2024). Research of Integration of Innovations of Artificial Intelligence in Modern Educational Technologies. *Bulletin of Science and Practice*, 10(6), 563-572. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/65>

УДК 37.012.3

https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/66

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИННОВАЦИОННОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПРОЕКТНОГО ОБУЧЕНИЯ PBL И ТЕХНОЛОГИИ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ НА МЕТОДЫ ПРЕПОДАВАНИЯ УЧИТЕЛЕЙ

©*Тянь Кайгэ*, Бишкекский государственный университет им. К. Карасаева,
г. Бишкек, Кыргызстан, 13213660003@163.com

EXPERIMENTAL INNOVATION RESEARCH ON THE INFLUENCE OF PROJECT- BASED LEARNING PBL AND VIRTUAL REALITY TECHNOLOGY ON TEACHING METHODS OF TEACHERS

©*Tian Kaige*, Bishkek State University named after acad. K. Karasaev,
Bishkek, Kyrgyzstan, saltanat-koshalieva@mail.ru

Аннотация. Анализируется педагогическая теория проектного обучения и применение технологии виртуальной реальности в программном обучении как комплексное направление исследования. Основываясь на многочисленных сценариях использования виртуальной реальности и глубоком анализе модульного обучения, статья направлена на помощь учителям в обогащении учебных методов и оценке успехов студентов. Выделяют важность совмещения технологии виртуальной реальности с методом проектного обучения для повышения эффективности учебного процесса. Они подчеркивают, что это помогает учителям разнообразить методы преподавания, а студентам — лучше усваивать материал и повышать свою эффективность в учении. Обсуждаются стандарты применения технологии виртуальной реальности в образовании и предлагает сценарии обучения для ее эффективного использования. Анализируются стратегии совместной работы учителей и студентов, а также применение виртуальной реальности для создания новых форм обучения и повышения интереса к учебному процессу. В заключении подводятся итоги экспериментальной инновации в области проектного обучения и виртуальной реальности, подчеркивая их важность для стимулирования интереса студентов к учебе и повышения образовательных результатов.

Abstract. The article analyzes the pedagogical theory of project-based learning and the use of virtual reality technology in software learning as a comprehensive area of research. Based on numerous virtual reality use cases and in-depth analysis of modular learning, the article aims to help teachers enrich teaching methods and evaluate student success. They highlight the importance of combining virtual reality technology with the project-based learning method to increase the effectiveness of the educational process. They emphasize that this helps teachers diversify their teaching methods and helps students learn better and become more effective in their studies. The article also discusses the standards for using virtual reality technology in education and offers training scenarios for its effective use. Strategies for collaboration between teachers and students are analyzed, as well as the use of virtual reality to create new forms of learning and increase interest in the educational process. Finally, the article summarizes experimental innovations in project-based learning and virtual reality, emphasizing their importance for stimulating student interest in learning and improving educational outcomes.

Ключевые слова: проектное обучение, технология виртуальной реальности, образовательные инновации, учебные методы.

Keywords: project-based learning, virtual reality technology, educational innovation, teaching methods.

Проектное обучение (PBL) ставит перед студентами реальные задачи и вызовы, требующие применения знаний в практических ситуациях. Этот метод акцентирует внимание на проблемном подходе к обучению, где студенты активно участвуют в исследованиях, проектировании и решении задач. В этом контексте технология виртуальной реальности добавляет новый уровень вовлеченности и погружения, позволяя студентам буквально погрузиться в виртуальное окружение, где они могут экспериментировать, тестировать свои идеи и получать мгновенную обратную связь [3].

Исследования в области образования в США подтверждают эффективность проектного обучения (Project — Based Learning, PBL) в развитии практических навыков и инновационного мышления у студентов. Этот подход открывает новые возможности для преподавателей в сфере педагогики и психологии, позволяя проводить инновационные исследования и реформы в образовательном процессе. Технология виртуальной реальности в контексте проектного обучения представляет собой средство для создания интерактивных и эмоционально насыщенных образовательных сценариев. Она способствует самостоятельному и коллективному обучению, стимулирует интерес студентов и помогает развивать их практические навыки [3].

Благодаря использованию виртуальной реальности в проектном обучении, студенты получают возможность применять теоретические знания на практике в уникальных симуляциях, которые могут быть адаптированы к различным предметным областям. Например, студенты медицинских учебных заведений могут практиковать операции в виртуальной среде, а студенты инженерных специальностей — моделировать сложные инженерные конструкции. Это не только делает обучение более увлекательным и интересным, но и помогает студентам развивать навыки решения проблем, командной работы и критического мышления [6].

Проектное обучение и технология виртуальной реальности имеют много общих черт в учебном процессе, особенно в контексте классного обучения под руководством преподавателя. Оба подхода обеспечивают визуальное и практическое обучение, а также создают условия для много сценарного воплощения образовательных задач в классе [1].

Таким образом, сочетание проектного обучения с технологией виртуальной реальности не только улучшает усвоение материала и развивает навыки студентов, но и подготавливает их к реальным сценариям работы в современном мире, где технологии становятся все более важным компонентом успешной профессиональной деятельности.

1. *Основные принципы преподавания и обучения на основе проектов (PBL).* Проектное обучение (PBL) представляет собой учебный подход, который акцентирует внимание на конструктивном методе преподавания. Здесь преподаватели создают учебные задачи, вовлекая студентов в формулировку проблем, основанных на реальных сценариях. Студенты при этом используют свои знания и информацию для проведения исследований, проектирования и практической деятельности, а затем представляют и обсуждают результаты своих проектов. Важно отметить, что процесс обучения через проект включает в себя все этапы - от постановки проблемы до представления окончательных результатов. Таким образом, этот процесс состоит из двух ключевых этапов:

Во-первых, прежде всего, для эффективного обучения преподаватель должен разработать учебные задания, целенаправленно направленные на достижение образовательных целей. Эти задания, называемые «проектами», должны строиться на основе интеграции соответствующих профессиональных знаний и содержания обучения.

Во-вторых, студенты должны совместно и систематически реализовывать эти «проекты» через коллективный процесс. Важно, чтобы они не только учились вместе, но и активно обменивались результатами своей работы. Такой совместный подход позволяет студентам достигать образовательных целей путём комплексного применения своих знаний в предметной области и креативного решения сложных проблем. PBL играет значимую роль в инновационном развитии студентов, перевоплощая методику преподавания в аудитории. Однако, некоторые исследователи выделяют недостатки и недооценивают эффективность данного подхода в университетском образовании. Один из основных недостатков заключается в формировании темы проекта преподавателями и выборе темы проекта студентами, что часто приводит к гомогенизации исследований, не отражающих реальную практику. Студенты часто оказываются в затруднительном положении при выборе темы проекта, что сказывается на результативности обучения [3].

Для достижения практической значимости метода проектного обучения на практике необходимо активное вовлечение студентов в общественные исследования и стимулирование их к работе над реальными проблемами. В рамках (Project — Based Learning, PBL) которое студенты не только получают теоретические знания, но и практический опыт, решая реальные задачи и проблемы. Такой подход способствует развитию самостоятельности, сотрудничества и междисциплинарности среди студентов, а также формирует навыки анализа и критического мышления [1].

В общем, PBL представляет собой эффективный метод обучения, способствующий углублённому изучению материала и развитию комплексных способностей студентов. Он помогает формировать навыки самостоятельного и коллективного обучения, а также умения решать сложные проблемы.

2. *Связь между проектным обучением (PBL) и практикой преподавания технологии виртуальной реальности.* Проектно-ориентированное обучение — это динамичный метод обучения, концепцию которого можно проследить с давних времён, изначально предложенную известным американским педагогом Дьюи. Он выдвинул концепцию обучения в процессе преподавания, подчеркнув, что преподавание должно позволять студентам выбирать содержание и разрабатывать собственные учебные задания в соответствии с их собственными интересами, а также добиваться улучшения способности решать проблемы в процессе «делания». Американский Институт исследований в области образования Buck определяет проектное обучение, ориентированное на стандарты учебной программы (Standards — Focused PBL), как динамический метод обучения. Американский Институт исследований в области образования Buck Institute for Educational Research определяет Standards-Focused PBL как набор систематических методов обучения, представляющих собой процесс изучения сложных и реальных проблем, а также процесс тщательной разработки проектных работ, планирования и выполнения проектных заданий, в ходе которого студенты способны овладеть необходимыми знаниями и навыками. Процесс обучения на основе проектов состоит из этапов определения потребностей проекта из проблем, т.е. темы проекта, формулирования программы проекта, работы в группах по реализации проекта и оценки проекта. Технология виртуальной реальности — это технология, взаимодействия человека и компьютера, которая позволяет реализовать моделирование и эмуляцию путем интеграции различных технологий для создания

виртуальной пространственной среды, в которой люди могут воспринимать физическую реальность виртуальных или виртуальных вещей в трёх мерной виртуальной среде с помощью сенсорных вспомогательных устройств. Основными характеристиками технологии виртуальной реальности являются погружение, взаимодействие и воображение. Проектное обучение (PBL) и технология виртуальной реальности. Технология виртуальной реальности считается важной дисциплиной развития в XXI веке, а также одной из самых важных технологий, влияющих на жизнь людей [4].

Это новая технология, объединяющая достижения компьютерной графики, технологии человека компьютерного интерфейса, сенсорной технологии, технологии искусственного интеллекта и т. д. Ею также можно назвать иммерсивной технологией. Ее также можно назвать иммерсивной технологией или технологией моделирования реальности, благодаря использованию этой технологии пользователи могут ощутить и почувствовать моделируемый реальный мир с различных аспектов, таких как слух, зрение, осязание и т.д., чтобы достичь цели человеческого взаимодействия. В рамках исследования пути реализации классного преподавания в рамках проектного обучения (PBL), в сочетании с характеристиками и особенностями преподавания в рамках проектного обучения (PBL), коллективные особенности преподавания в групповом режиме используются в качестве примера, чтобы испытать многосценарную симуляционную систему обучения с физическим двигателем через использование стандартных процедур технологии виртуальной реальности. Учителя в процессе обучения, учитель установить процедуры, студенты через строительство виртуальных классов и виртуальных сцен моделирования, использование VR технологии, для достижения естественного классного обучения взаимодействия, проектирование алгоритмов задач, подготовка учебных процедур, создание сценариев обучения, так что студенты в учителя установить процедуры через реальный процесс обучения и виртуальной сцены привлечения для завершения указанных учебных задач и учебного содержания и ряд шагов для достижения Моделирование преподавания. Таким образом, в учебной практике, студенты достигают цели обучения на основе проекта (PBL), увеличить удовольствие и сотрудничество в классе, и непосредственно улучшить результаты преподавания учителя для достижения цели курса обучения. Подобные отношения в практике преподавания, в Министерстве образования США выдвинули законопроект об "интерактивном" обучении, который широко используется во всех штатах США.

3. *Педагогическое применение PBL на основе виртуальной реальности в преподавательской деятельности учителей.* Использование контекста обучения в виртуальной среде конструктивизма представляет собой создание разнообразных образовательных сценариев, которые помогают студентам лучше усваивать и понимать новые знания. В традиционном обучении преподаватели обычно прибегают к моделированию сценариев или стажировке, чтобы создать подходящие контексты для обучения, однако эти методы имеют свои ограничения. Моделирование сценариев не всегда может охватить все аспекты знаний, а стажировка может быть дорогостоящей и недоступной для моделирования всех новых материалов. Хотя стажировка позволяет студентам понять практическое применение теоретических знаний, она также ограничена в пространственном и временном аспектах и может быть неудобной для регулярного использования. Внедрение технологии виртуальной реальности предоставляет новые возможности для создания образовательных сценариев, которые адаптированы к потребностям обучения. С использованием технологии виртуальной реальности могут быть созданы разнообразные виртуальные среды, в которых студенты могут экспериментировать и учиться [2].

Виртуальные учебные сценарии позволяют визуализировать теоретические концепции, абстрактные принципы и взаимодействовать с виртуальными объектами, что помогает углубить понимание и обогатить обучающий опыт. Они также создают виртуальные среды практики, где студенты могут развивать практические навыки и углублять свои знания, погружаясь в реальные сценарии работы и профессиональной деятельности [2].

Совместное применение преподавателей и студентов. Конструктивизм подчёркивает, что сотрудничество проходит через весь процесс обучения, что основными участниками сотрудничества могут быть студенты, преподаватели и студенты, преподаватели и преподаватели, а объекты сотрудничества разнообразны, включая сбор информации, предварительное изучение и анализ перед занятием, обсуждение проблем и проверку предположений во время занятия, обобщение знаний и глубокое осмысление, после занятия. Хотя конструктивизм, неоднократно подчёркивал важность сотрудничества, в нем мало предложений о том, как его улучшить. Например, в практике преподавания могут возникнуть следующие проблемы, связанные с сотрудничеством: из-за нехватки преподавателей трудно дать студентам исчерпывающие рекомендации, студенты боятся задавать вопросы из-за своей интровертной натуры, а подробно объяснять невозможно из-за ограниченности учебного времени. Традиционные методы обучения зачастую неэффективны для решения вышеперечисленных проблем, но использование технологии виртуальной реальности для проведения учебных и исследовательских работ может компенсировать недостатки практического обучения, то есть преподаватели и студенты могут входить в виртуальные учебные сценарии в любое время и в любом месте с помощью портативного оборудования для взаимодействия и сотрудничества. Самое большое преимущество использования технологии виртуальной реальности в преподавании заключается в том, что она обеспечивает платформу для очного обучения после занятий, так что студенты, находящиеся в разных местах, могут участвовать в учебной деятельности одновременно. Использование виртуальной реальности расширило сферу совместной работы, которая больше не ограничивается студентами и преподавателями. Студенты также могут напрямую сотрудничать и вести диалог с экспертами и учёными из других учебных областей, тем самым расширяя широту и глубину своей системы знаний. С другой стороны, это способствует сбалансированному распределению образовательных ресурсов. Внедрение оборудования виртуальной реальности в регионах со слабым преподавательским составом позволит студентам пользоваться высококачественными учебными ресурсами.

Применение разговорной речи в обучении. Разговор — один из важных способов обучения, и общение между различными субъектами может углубить знания о механизме вещей и расширить перспективу наблюдения за вещами. Вообще говоря, разговор включает в себя беседу лицом к лицу и дистанционную беседу, из которых беседа лицом к лицу является наиболее эффективным способом общения. Удалённый разговор также может реализовать без барьерное общение лицом к лицу, но в процессе взаимодействия все равно остается некое "чувство дистанции". Сессия, поддерживаемая технологией виртуальной реальности, отличается от общих каналов обмена мгновенными сообщениями, инновационный момент основан на существующих условиях межвременной коммуникации, может достичь той же пространственной коммуникации и обмена, то есть обе стороны сессии с помощью технологии виртуальной реальности входят в виртуальное симуляционное пространство, чтобы осуществить общение и взаимодействие лицом к лицу на нулевой дистанции.

Применение смыслового конструирования. Персонализированные учебные ресурсы являются основой конструктивизма, и студенты постоянно перерабатывают и внедряют внешнюю информацию в свою собственную структуру знаний через процессы

«ассимиляции» и «адаптации». В процессе смыслового конструирования студенты являются не только пассивными получателями и наблюдателями информации, но и актерами и мастерами ее получения. Обучение в виртуальной реальности соответствует элементам конструирования смысла, подчеркиваемым конструктивизмом, и может предоставить учащимся персонализированные учебные ресурсы и внешнюю информацию, давая им больше возможностей для выбора в процессе построения системы знаний. Смысловое конструирование в режиме обучения в виртуальной реальности имеет два преимущества. Во-первых, учебные ресурсы диверсифицированы. Обучение в виртуальной реальности может постоянно обновлять информацию в базе данных и использовать передовые теории, высококачественные курсы и передовые методы в практическом обучении, что позволяет учащимся получать качественное образование и качественные ресурсы в максимальном объеме. Во-вторых, прогресс в обучении персонализирован. Когнитивный уровень и способность к обучению у каждого ученика разные, и система обучения в виртуальной реальности способна фиксировать прогресс в обучении каждого ученика и составлять индивидуальные учебные планы в соответствии с потребностями обучения, что позволяет компенсировать трудности, связанные с балансом между прогрессом в обучении и планами уроков в учебной деятельности.

4. *Принципы применения в учебном процессе проектного обучения PBL в сочетании с технологией виртуальной реальности.* При разработке и реализации обучения в виртуальной реальности следует придерживаться принципов сочетания реальности и действительности, принципа систематичности, избирательного принципа и принципа совместного использования. Принцип сочетания реальности и виртуальной реальности - это первый принцип преподавания виртуальной реальности, который необходимо проводить через весь процесс педагогической практики. Так называемое сочетание реальности и виртуальной реальности — это учет как практического обучения, так и реального обучения, которые дополняют друг друга и совместно служат учебной деятельности. Таким образом, виртуальное обучение должно использовать преимущества виртуального обучения для продвижения реальности через моделирование, межпредметное сотрудничество, дистанционное обучение, симуляционное обучение и тренировку навыков, чтобы в полной мере сыграть роль помощника практического обучения. Принцип систематичности требует, чтобы обучение в виртуальной реальности разрабатывало научную и разумную систему содержания обучения. В сочетании с объективным законом иерархии образования и обучения, разработка содержания обучения виртуальной реальности должна быть систематической, и благодаря разработке систематических и целостных курсов и содержания, студенты на разных уровнях образования могут овладеть структурой профессиональных знаний с помощью обучения виртуальной реальности. Курсы должны быть строго отобраны, обобщены и интегрированы. Каждый тип курса должен быть обоснованным по содержанию, полным по структуре и четким по иерархии, образуя систему образовательных программ с внутренней логической структурой. Кроме того, учебный план должен строиться в последовательности от легкого к трудному, от поверхностного к глубокому, от конкретного к абстрактному и от известного к неизвестному. С помощью метода эмпирического исследования было установлено, что проектное обучение PBL оказывает значительное влияние на развитие креативности студентов в классе. Результаты исследования показывают, что благодаря проектному обучению PBL студенты более активно вовлекаются в процесс обучения и способны задавать вопросы, находить решения и демонстрировать независимое мышление в области применения технологий. По сравнению с традиционным обучением, проектное обучение PBL может эффективно стимулировать интерес студентов к обучению и

их инновационный потенциал, а также способствовать развитию навыков решения проблем и духа командной работы. Кроме того, выяснилось, что проектное обучение PBL может способствовать улучшению междисциплинарных всесторонних способностей студентов, заставить студентов уделять больше внимания практической деятельности и инновационному мышлению в процессе применения технологий, а также заложить хорошую основу для будущего развития студентов.

5. *Анализ результатов инновационного экспериментального исследования в области технологии виртуальной реальности и проектного обучения (PBL) подчеркивает важность визуализации учебного материала.* В отличие от традиционного обучения, основное преимущество использования виртуальной реальности. Заключается в возможности мгновенного создания трехмерной имитационной модели, соответствующей учебному плану, и взаимодействия студентов с этой моделью с помощью портативных устройств, таких как очки виртуальной реальности, которые обеспечивают мультисенсорное восприятие. Это значительно облегчает процесс освоения новых концепций и знаний. Учитывая, что теоретические понятия и принципы часто абстрактны и сложны для понимания, визуализация через виртуальную реальность позволяет студентам лучше воспринимать и осознать эти концепции в процессе обучения. В настоящее время преподаватели активно внедряют технологию виртуальной реальности для наглядного представления механизмов функционирования различных объектов с помощью трехмерных моделей. Это делает процесс обучения более наглядным и понятным для студентов, помогая им лучше осмысливать учебный материал. Роль экспериментального обучения в развитии инновационного мышления и навыков студентов, расширении их понимания и углублении знаний нельзя переоценить. Проведение экспериментов играет ключевую роль в формировании инновационного характера студентов [3].

Уже в 2013 году Министерство образования Китая начало строительство национального экспериментального учебного центра виртуального моделирования и достигло значительных успехов в этой области. В рамках учебного процесса технология виртуальной реальности активно применяется для проведения экспериментального обучения, позволяя полностью моделировать процесс эксперимента. Студенты имеют возможность менять параметры эксперимента с помощью специальных устройств, таких как перчатки данных, и наблюдать за влиянием этих изменений на результаты эксперимента. Это делает эксперимент более точным и помогает студентам более глубоко понимать зависимые и независимые переменные в эксперименте, а также применять количественные методы анализа данных [6].

Одним из основных преимуществ виртуального симуляционного экспериментального обучения является возможность безопасного, эффективного и быстрого проведения экспериментов. Важное направление обучения навыкам сегодня осуществляется в контексте сценариев. Метод обучения на основе сценариев, особенно в 3D-среде виртуальной реальности, обладает высокой эффективностью, позволяя студентам осваивать навыки в погружающей среде. Например, обучение вождению автомобиля в виртуальной реальности предполагает создание реалистичных сцен дорожного движения и окружающей среды, включая звуковые эффекты и симуляцию движения [3]. Это позволяет студентам погружаться в симулированное вождение и концептуализировать свои действия, управляя механизмами манипуляции в виртуальной кабине. Технология виртуальной реальности позволяет компьютеру в режиме реального времени реагировать на действия ученика, что обеспечивает эффективное обучение навыкам вождения.

Этот метод обучения может быть применен в различных отраслях промышленности, снижая затраты на практическое обучение и обеспечивая безопасность студентов. Обучение с

использованием виртуальной реальности представляет собой инновационный продукт, сочетающий в себе образование и информационные технологии, что отражает общую тенденцию реформирования образования и обучения [3].

Проектное обучение, в свою очередь, представляет собой конструктивный метод, в котором преподаватели разрабатывают учебные задачи для студентов, стимулируя их аналитические и практические способности. В этом методе студенты учатся ставить и решать проблемы, используя актуальные знания и информацию, что способствует развитию их креативности и самостоятельности. Внедрение технологии виртуальной реальности в процессы обучения и преподавания приводит к пересмотру педагогических принципов и современных стандартов класса. Это новшество стимулирует инновации в образовании и оптимизирует учебные процессы, обогащая практические занятия, развивая навыки студентов и поддерживая научные исследования. Популяризация обучения виртуальной реальности способствует модернизации системы образования, однако остается множество аспектов, которые требуют дальнейшего изучения и развития, особенно в контексте интеграции с проектным обучением. Это предоставляет учителям новые стратегии и возможности для инноваций в обучении, позволяя им активно взаимодействовать с современными методами обучения и приносить реальный опыт в учебные процессы. Интеграция технологии виртуальной реальности с проектным обучением расширяет возможности образовательного процесса, обогащая его мультимедийными и иммерсивными элементами. Это позволяет студентам более глубоко погружаться в учебный материал, развивая при этом не только теоретические знания, но и практические навыки. Кроме того, такой подход способствует развитию критического мышления, творческого подхода к решению проблем и способности к сотрудничеству. Инновационные технологии, такие как виртуальная реальность, открывают новые горизонты для образования, превращая учебный процесс в захватывающее и вдохновляющее путешествие знаний. Они помогают преодолеть границы между абстрактными концепциями и реальным миром, делая обучение более доступным, увлекательным и эффективным.

Таким образом, сочетание технологии виртуальной реальности с проектным обучением не только улучшает качество образования, но и подготавливает студентов к вызовам современного мира, где креативность, инновации и умение работать в команде играют ключевую роль.

Список литературы:

1. Burdea G. C., Coiffet P. Virtual reality technology. John Wiley & Sons, 2003.
2. Wohlgenannt I., Simons A., Stieglitz S. Virtual reality // Business & Information Systems Engineering. 2020. V. 62. P. 455-461. <https://doi.org/10.1007/s12599-020-00658-9>
3. Lengenfelder J., Schultheis M. T., Al-Shihabi T., Mourant R., DeLuca J. Divided attention and driving: a pilot study using virtual reality technology // The Journal of head trauma rehabilitation. 2002. V. 17. №1. P. 26-37.
4. Liu Zhi. Service Learning: A New Exploration of Teaching Strategies for Entrepreneurship Education in American Colleges and Universities // Educational Development Research. 2015. №3.
5. He Kexiang. Theoretical Basis of Constructivism in Innovating Traditional Teaching // Middle School Language Teaching. 2002. 08 P. №58-60.
6. Buck Institute for Educational Research. A Teacher's Guide to Project-Based Learning: Middle School Teaching Practices for the 21st Century. Beijing: Science of Education Publishing House, 2008.

References:

1. Burdea, G. C., & Coiffet, P. (2003). *Virtual reality technology*. John Wiley & Sons.
2. Wohlgenannt, I., Simons, A., & Stieglitz, S. (2020). Virtual reality. *Business & Information Systems Engineering*, 62, 455-461. <https://doi.org/10.1007/s12599-020-00658-9>
3. Lengenfelder, J., Schultheis, M. T., Al-Shihabi, T., Mourant, R., & DeLuca, J. (2002). Divided attention and driving: a pilot study using virtual reality technology. *The Journal of head trauma rehabilitation*, 17(1), 26-37.
4. Liu, Zhi (2015). Service Learning: A New Exploration of Teaching Strategies for Entrepreneurship Education in American Colleges and Universities. *Educational Development Research*, (3).
5. He, Kexiang (2002). Theoretical Basis of Constructivism in Innovating Traditional Teaching. *Middle School Language Teaching*, (08), №58-60.
- 6: Buck Institute for Educational Research (2008). A Teacher's Guide to Project-Based Learning: Middle School Teaching Practices for the 21st Century. Beijing: Science of Education Publishing House.

Работа поступила
в редакцию 20.05.2024 г.

Принята к публикации
26.05.2024 г.

Ссылка для цитирования:

Тянь Кайгэ Экспериментальное инновационное исследование влияния проектного обучения PBL и технологии виртуальной реальности на методы преподавания учителей // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №6. С. 573-581. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/66>

Cite as (APA):

Tian, Kaige (2024). Experimental Innovation Research on the Influence of Project-based Learning PBL and Virtual Reality Technology on Teaching Methods of Teachers. *Bulletin of Science and Practice*, 10(6), 573-581. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/66>

УДК 3788

https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/67

РОЛЬ ВЫЕЗДА АКТИВА МОЛОДЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ В СНИЖЕНИИ УТЕЧКИ КАДРОВОГО СОСТАВА ПЕДАГОГОВ В ШКОЛЕ

©Хлебников А. С., SPIN-код: 7250-0497, канд. пед. наук, Московский государственный психолого-педагогический университет, г. Москва, Россия, khlebnikov@list.ru

©Фомина Е. Ю., ORCID: 0000-0002-5393-9834, Московский государственный психолого-педагогический университет, г. Москва, Россия, yekaterina_fomina@vk.com

THE ROLE OF THE DEPARTURE OF THE ASSET OF YOUNG SPECIALISTS IN REDUCING THE LEAKAGE OF TEACHERS IN THE SCHOOL

©Khlebnikov A., SPIN-code: 7250-0497, Ph.D., Moscow State University of Psychology & Education, Moscow, Russia, khlebnikov@list.ru

©Fomina E., ORCID: 0000-0002-5393-9834, Moscow State University of Psychology & Education, Moscow, Russia, yekaterina_fomina@vk.com

Аннотация. Описаны основные аспекты интеграции и удержания молодого педагога в профессии, определены условия, обеспечивающие этот процесс, показаны эффективные способы деятельности образовательных организаций по сопровождению и поддержке молодого педагога. Изучены особенности нового поколения педагогов, которые диктуют современные реалии, благодаря которым возникают новые риски ухода специалиста с должности, имя одному из них — выгорание. Важность правильной интеграции в рабочую среду и подготовки к выполнению трудовых задач во многом продиктована ответственностью перед будущим поколением. Утечка кадров сопровождается миграцией перспективных специалистов в другие страны, этому способствует существующий ряд факторов, описанный в статье. В работе определены актуальные стратегии предотвращения профессионального выгорания молодых педагогов — они помогут не только увеличить количество специалистов в профессии, но также и дать им возможность развиваться в карьерной среде, стремиться к успеху. Особое внимание уделяется слетам молодых специалистов как одному из ведущих способов профилактики выгорания в целом. Статья включает в себя особенности времяпрепровождения вне учреждения работы, описаны этапы участия в слете, а также взаимовыгодная связь его с администрацией школы, которой необходимо сотрудничество с проектами города или страны такого формата. Профессиональная успешность педагога во многом зависит не только от прохождения трудностей карьерного пути, но и в том числе от умения экологично подходить к трате своих внутренних ресурсов, находить источник их восполнения. Слеты молодых специалистов отвечают данным запросам и способны расширять кругозор, круг общения, повысить свою осведомленность. Вмещая в себя множество позитивных влияний на педагога, слеты стали эффективной мерой по профилактике его профессионального выгорания, выстраивая перспективу его успеха.

Abstract. The article describes the main aspects of the integration and retention of a young teacher in the profession, defines the conditions that ensure this process, and shows effective ways for educational organizations to accompany and support a young teacher. The features of a new generation of teachers who dictate modern realities are studied, due to which new risks of leaving a specialist's position arise, the name of one of them is burnout. The importance of proper integration into the work environment and preparation for the performance of work tasks is largely

dictated by responsibility to the future generation. The personnel drain is accompanied by the migration of promising specialists to other countries, this is facilitated by the existing number of factors described in the article. The paper identifies current strategies to prevent professional burnout of young teachers – they will help not only increase the number of specialists in the profession, but also give them the opportunity to develop in a career environment, strive for success. Special attention is paid to gatherings of young professionals as one of the leading ways to prevent burnout in general. The article includes the specifics of spending time outside the work institution, describes the stages of participation in the meeting, as well as its mutually beneficial relationship with the school administration, which needs cooperation with projects of a city or country of this format. The professional success of a teacher largely depends not only on passing through the difficulties of a career path, but also on the ability to take an environmentally friendly approach to spending their internal resources, to find a source of replenishment. Gatherings of young specialists meet these demands and are able to broaden their horizons, social circle, and raise their awareness. Accommodating many positive influences on the teacher, the meetings have become an effective measure to prevent his professional burnout, building the prospect of his success.

Ключевые слова: молодой педагог, интеграция, кадры, профессиональная успешность, учитель.

Keywords: young teacher, integration, personnel, professional success, teacher.

В настоящий момент полным ходом идет реализация стратегических целей государства в области образования и воспитания. Такая политика ориентирована на поддержку образовательных инноваций в области качества подготовки и сопровождения педагогических кадров. Прежде всего упор идет на квалификацию педагога – реалии диктуют новый социальный тип личности учителя, который сможет быть активным и успешным в постоянно меняющейся деятельности. Потому так необходимо каждому учреждению стремиться к развитию педагогического профессионализма и повышению его инновационного потенциала в массовой педагогической практике. Изучив источники, можно судить о том, что новшества в образовании нашей страны говорят о качественных изменениях молодого кадрового состава, который станет ресурсом преобразования новых источников концептуального, программного, методического, технологического потенциала [5]. Однако тенденция такова, что на рабочих местах по большей мере остаются педагоги старше 35 лет, а средний возраст учителя превышает отметку в 50 — это обусловлено уходом молодых специалистов после первых лет работы в образовательных учреждениях — по данным исследования «Аktion образования». Как замечает А. Майер: «В российских школах и детских садах наблюдается дефицит преподавателей и воспитателей в возрасте 20–30 лет: они составляют около 10% от общего числа педагогов» [4].

Также необходимо заметить, что в своих трудах А. П. Горшунов описывает несоответствие образовательной программы учреждений высшего образования актуальным потребностям рынка труда как одну из основных причин утечки молодого кадрового состава. Молодежь сталкивается с трудностями, к которым их не готовили в ВУЗе, и только с комплексом мер профессиональной адаптации, вызванной заинтересованностью работодателя, новые кадры внесут вклад в развитие организации. В противном случае мы сталкиваемся с утечкой кадров на глобальном уровне – миграцию талантливого персонала в другие страны. А.А. Литвинюк с соавторами изучил данную проблематику, сравнив с

венгерской ситуацией на рынке труда [3]. Престиж получения образования и работы других стран хоть и снижало статистику Венгрии, однако означало бы раскрытие потенциала молодежи как общее достояние всех стран ЕС, однако для Российской Федерации такой исход будет губителен. В настоящее время наиболее актуальна проблема переезда способных кадров в мегаполисы, обескровив при этом остальные города. Особенно это касается одной из самой уязвимой категории персонала — педагогов, на которых лежит большая ответственность за обучение будущего поколения страны.

Методика исследования: совершенно логичны любые действия (социальные меры) со стороны государства и работодателя по грамотной интеграции и удержанию в профессии молодых педагогов, которые помогли бы обеспечить условия для их успешной профессионализации и полноценной самореализации – соответственно актуализация поиска смыслов профессиональной деятельности современного учителя [7].

Как верно замечает А. П. Горшунов: «...основное влияние на уровень качества подготовки специалистов оказывают не столько государственные нормативы, сколько условия реализации этих требований в конкретной образовательной системе» [1].

В интересах руководителя подготовить необходимый пласт профилактики конфликтных ситуаций в своем коллективе, обеспечивая высокий уровень корпоративной культуры — об этом говорит в своем исследовании А. А. Николаева [6].

Управленческий аспект этих действий, как ведущий, основывается на инновационных мерах кооперации образовательных учреждений с региональными и муниципальными проектами по объединению активов (педагогических кадров) между собой, например ОУ и иных образовательных /социальных организаций (например, других госструктур или некоммерческих организаций). В рамках этого взаимодействия работодатель отправляет молодого сотрудника на выезд, гарантирующий возможность проживания и созданию качественно нового опыта. Такие выезды называются слетами («неформальные» форумы, командообразующие встречи и т. п.), обязательное условие которых заключается в полной смене обстановки вокруг и окружающих людей. Благодаря такому методу исследования, как наблюдение, полностью раскрываются условия слета: на них регистрируются заранее, в большинстве случаев они являются бесплатными и организованы работодателем — и по итогам требуют отчет по проделанной работе регистрации и пребывания молодого специалиста. Его роль заключается в грамотной подготовке к слету: безусловно, его доставят до места и предоставят условия, однако это означает полное соответствие плану подготовки специалиста. К ней относят грамотный сбор своих вещей согласно высланному списку, прохождение осмотра врачей с медицинскими справками, и правильное заполнение регистрационной странички (в некоторых слетах требуется на сайте снять видео-рассказ о себе и цели поездки) [7].

Возможность анализа в нашем исследовании позволяет раскрыть необходимые аспекты времяпрепровождения на слетах. Шанс оказаться в новом месте дает специалисту полную перезагрузку: ему приходится устанавливать новые связи, знакомясь с людьми иного учреждения, а может даже и профессии. Безусловно, это относится и постоянному взаимодействию с этими людьми — создается новый опыт совместного решения новых и старых задач. Это дает некую пластичность в сознании молодого специалиста, а, благодаря обязательному объединению в команды, есть также чувство общности и привязки каждого к единой цели. Педагог в любой команде учится решать разные проблемы (что диктуют реалии), на практике применяя знания, которые мог приобрести, но нечасто использовать в своей профессиональной деятельности – таким образом наращивая пласт опыта практики ведения своей профессиональной деятельности. Универсальность мягких гибких навыков

(soft skills), которые так необходимы в деятельности педагога, позволят ему проявить себя на должном уровне в команде, или даже быть ее лидером.

Также нельзя не упомянуть про психологическую разгрузку педагога. Помимо привычного отдыха в отведенное время, командам предлагаются мероприятия разного характера в виде дискотек, игр на свежем воздухе, где непременно произойдет включение в новые знакомства, выход эмоциям в период подвижности. В целом, программа мероприятий слета схожа: в нее включено открытие смены, мастер классы, возможны встречи с известными профессионалами, развлекательные программы (вроде шоу талантов, игра приглашенных артистов), и, разумеется, тимбилдинг-мероприятия, ориентированные на сплочение людей ради разрешения поставленной задачи как ведущие мероприятия слета. В случае с известными сменами слета «СТОЛица. Лето» (молодежное сообщество, 4-х дневный летний выезд на природу в Тульскую область), такие задачи включают в себя обеспечение безопасности при ЧС (ориентирование, первая помощь, пожаротушение и т.д.). Обязательным является условие соревнования команд: их представление (распределение, визитка, показ), отслеживание успехов и неудач (подсчет баллов на каждом этапе) и подведение итогов (определение победителя, закрытие смены). Не менее важным остается тематика слета — для каждой смены подготовлено название и специфичные события: так, например, с 26 по 29 июля 2023 года выделено время волонтерской программе «Помогай», где были организованы встречи и мастер-классы, детально отражающие тему волонтерства. Также, по возможности, участников выездов снабжают мерчем мероприятия (футболки, кепки, термосы, флаеры с символикой слета, команды и т. д.) (<https://kurl.ru/crWUp/>)

Результаты исследования: Качества, присущие педагогу, во многом определяют его как коммуникабельного, инициативного, дружелюбного члена коллектива, которые не останутся незамеченными среди сокомандников. Однако такие задатки позволяют постоянному обучению молодого специалиста другим навыкам, перенимать опыт других во время бесед вне решения задач, мероприятий. Поэтому, во время посиделок у костра, проведения «свечки» (подойдет элементарное время обеда), участники слета делятся опытом ведения своей профессиональной деятельности, критических случаев, разрешения трудных конфликтных ситуаций. Это во многом снижает риск возникающих столкновений интересов, так как градус доверия во время беседы повышается. Такой гарант взаимного обмена опытом увеличивает осведомленность и расширяет кругозор, напрямую влияя на профессиональную успешность [2].

Выводы и обсуждения: в итоге после такого выезда, у молодого специалиста создается краткий отрезок новых впечатлений с воспоминаниями и новым опытом. По возвращению на рабочее место, педагог может не только делиться полученными знаниями с окружающими, но и применять их на практике. Ситуации выезда положительно влияют на отношение педагога к работе, сделают его более сдержанным к ситуациям, вызывавшим ранее большее раздражение. Слеты также могут быть «маленькой прожитой жизнью» для отношений внутри коллектива — в ситуации схожих взаимоотношений есть возможность преподнести себя по-новому для коллег, испытать новые способы взаимодействия в коллективе, проработать иные схемы в общении с сотрудниками, укрепив тем самым связь и приняв решение задержаться на месте дольше, чем ранее, ведь уже есть отработанные скрипты общения на слете. Небольшую лепту внесет и тот факт, что слеты бывают палаточными, и, по возвращению, сотрудник научится ценить условия работы, которые покажутся благоприятнее обычного [4].

Таким образом, решая поехать на слет, и работодатель, и подчиненный молодой специалист, приобретают положительный опыт ведения коммуникаций и взаимодействия.

Несомненно, работодатель, давая согласие и организовывая выезд, способен оценить благоприятный вклад на будущее своего учреждения со стороны молодого специалиста. Он же, в свою очередь, полный новых впечатлений, перезагружен на новые действия, готов привнести инновации в рабочую среду и также обеспечен благоприятными эмоциями, которые могут отодвинуть выгорание (предотвращая внутриличностный конфликт) и развитие неблагоприятных ситуаций. Личный рост молодого специалиста во время проведения выезда обеспечивает его продвижение по карьерной лестнице.

Список литературы:

1. Горшунов А. П. Организация системы контроля качества образования при реализации ФГОС в учреждении среднего профессионального образования // Научные исследования в образовании. 2011. №4. С. 18-22.
2. Какадий И. И., Вакуленко Е. А. Эмоциональное выгорание как фактор конфликтности личности педагога // Научно-аналитический журнал Наука и практика Российского экономического университета им. ГВ Плеханова. 2019. Т. 11. №1. С. 73-77.
3. Литвинюк А. А., Петер К. О проблемах удержания талантливых молодых специалистов в региональных научных центрах и вузах России // Лидерство и менеджмент. 2020. Т. 7. №4. С. 599-612. <https://doi.org/10.18334/lim.7.4.111188>
4. Майер А. А., Булавкина Е. Б. Потенциал профессиональных конкурсов в повышении компетентности учителя // Вестник ВЭГУ. 2016. №2. С. 85-94.
5. Николаева А. А., Васильева А. С. Рынок образовательных услуг и трудоустройства молодых специалистов города Москвы в условиях инновационной экономики // Вестник университета. 2017. №3. С. 147-153.
6. Николаева А. А., Савченко И. А., Корецкая Е. А. Корпоративная культура образовательной организации как средство разрешения и профилактики конфликтов // Образовательные ресурсы и технологии. 2018. №3 (24). С. 76-82.
7. Хлебников А. С., Лопатинская О. С. Роль учителя в преодолении конфликтов между подростками-одноклассниками в поликультурной среде образовательного учреждения // Социосфера. 2019. №1. С. 84.

References:

1. Gorshunov, A. P. (2011). Organizatsiya sistemy kontrolya kachestva obrazovaniya pri realizatsii FGOS v uchrezhdenii srednego professional'nogo obrazovaniya. *Nauchnye issledovaniya v obrazovanii*, (4), 18-22. (in Russian).
2. Kakadii, I. I., & Vakulenko, E. A. (2019). Emotsional'noe vygoranie kak faktor konfliktnosti lichnosti pedagoga. *Nauchno-analiticheskii zhurnal Nauka i praktika Rossiiskogo ekonomicheskogo universiteta im. GV Plekhanova*, 11(1), 73-77. (in Russian).
3. Litvinyuk, A. A., & Peter, K. (2020). O problemakh uderzhaniya talantlivykh molodykh spetsialistov v regional'nykh nauchnykh tsentrakh i vuzakh Rossii. *Liderstvo i menedzhment*, 7(4), 599-612. (in Russian). <https://doi.org/10.18334/lim.7.4.111188>
4. Maier, A. A., & Bulavkina, E. B. (2016). Potentsial professional'nykh konkursov v povyshenii kompetentnosti uchitelya. *Vestnik VEGU*, (2), 85-94. (in Russian).
5. Nikolaeva, A. A., & Vasil'eva, A. S. (2017). Rynok obrazovatel'nykh uslug i trudoustroistva molodykh spetsialistov goroda Moskvy v usloviyakh innovatsionnoi ekonomiki. *Vestnik universiteta*, (3), 147-153. (in Russian).

6. Nikolaeva, A. A., Savchenko, I. A., & Koretskaya, E. A. (2018). Korporativnaya kul'tura obrazovatel'noi organizatsii kak sredstvo razresheniya i profilaktiki konfliktov. *Obrazovatel'nye resursy i tekhnologii*, (3 (24)), 76-82. (in Russian).

7. Khlebnikov, A. S., & Lopatinskaya, O. S. (2019). Rol' uchitelya v preodolenii konfliktov mezhdru podrostkami-odnoklassnikami v polikul'turnoi srede obrazovatel'nogo uchrezhdeniya. *Sotsiosfera*, (1), 84. (in Russian).

Работа поступила
в редакцию 27.04.2024 г.

Принята к публикации
04.05.2024 г.

Ссылка для цитирования:

Хлебников А. С., Фомина Е. Ю. Роль выезда актива молодых специалистов в снижении утечки кадрового состава педагогов в школе // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №6. С. 582-587. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/67>

Cite as (APA):

Khlebnikov, A., & Fomina, E. (2024). The Role of the Departure of the Asset of Young Specialists in Reducing the Leakage of Teachers in the School. *Bulletin of Science and Practice*, 10(6), 582-587. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/67>

УДК 372.87.

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/68>

МЕТОДИКА И ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ «КУРАКА»

©*Камилжан кызы К., Ошский технологический университет им. акад. М.М. Адышева, г. Ош, Кыргызстан, kamilzhan92@bk.ru*

©*Арзиев М. А., SPIN-код: 3296-4509, канд. техн. наук, Ошский технологический университет им. акад. М.М. Адышева, г. Ош, Кыргызстан*

©*Абдыкалыкова Н. С., ORCID: 0009-0006-9254-3425, SPIN-код: 1569-1776, Ошский технологический университет им. акад. М.М. Адышева, г. Ош, Кыргызстан*

THE ART OF PATCHWORK KURAK

©*Kamilzhan kyzy K., Osh Technological University named after M.M. Adyshev, Osh, Kyrgyzstan, kamilzhan92@bk.ru*

©*Arzиеv M., SPIN-code: 3296-4509, Ph.D., Osh Technological University named after M.M. Adyshev, Osh, Kyrgyzstan*

©*Abdykalykova N., ORCID: 0009-0006-9254-3425, SPIN-code: 1569-1776, Osh Technological University named after M.M. Adyshev, Osh, Kyrgyzstan*

Аннотация. Предмет исследования — изучение традиционного искусства народных мастериц «курак» и распространение его среди народа и в легкой промышленности. Цель исследования — изучение искусства мастериц, создающих изделия с использованием курака. Создание благоприятных условий для производства традиционных изделий с использованием курака, способствуя, таким образом, изготовлению и распространению традиционного курака среди населения. Обеспечение условий для сохранения в нашей эпохе и передачи искусства курака будущим поколениям, путем применения лоскутного шитья в одежде и костюмах в соответствии с модными тенденциями. Исследование проводилось поэтапно: собрана информация о национальных традиционных лоскутных изделиях, одежде и кураке из печатных и интернет-источников. К собранной информации и фотографиям применены следующие методы эмпирического исследования: наблюдение, эксперимент, сравнение, а также методы анализа, систематизации, обобщения и классификации теоретического научного исследования. Определены основные этапы технологии лоскутного шитья. Для изготовления курака и изделий с его применением высокого качества выбраны оборудование и материалы. Разработан технологический процесс изготовления вида курака «каттама».

Abstract. The subject of the research is the study of the traditional art of 'kurak' by folk craftsmen and its dissemination among the people and in light industry. The purpose of the study is to study the art of craftswomen who create products using kurak. Creating favorable conditions for the production of traditional products using kurak, thus contributing to the production and dissemination of traditional kurak among the population. Ensuring conditions for the preservation in each epoch and the transfer of the art of kurak to future generations by using patchwork in clothing and costumes in accordance with fashion trends. The research was carried out in stages: Information was collected on national traditional patchwork products, clothing and dried apricots from printed and online sources. The following methods of empirical research are applied to the collected information and photographs: observation, experiment, comparison, as well as methods of analysis, systematization, generalization and classification of theoretical scientific research. The main stages of patchwork sewing technology have been identified. Equipment and

materials have been selected for the manufacture of dried apricots and products with its use of high quality. The technological process of manufacturing the type of kurak 'kattama' has been developed.

Ключевые слова: курак, изделие, шитье, искусство лоскутного шитья, мастерица, отрезок ткани, выкройка, метод, оборудование.

Keywords: kurak, product, sewing, the art of patchwork, craftswoman, piece of fabric, pattern, method, equipment.

Курак — это изделие, сшитое из разноцветных лоскутков (войлока, кожи, ткани), соединенных в виде мозаики. Искусство лоскутного шитья использовали еще во времена до нашей эры, что доказывают экспонаты, выставленные в музеях зарубежных странах и исследования. В настоящее время техника курак декоративно-прикладного искусства широко распространилась в мире как вид творчества под разными названиями (пэчворк, квиллинг и др.) [1]. Лоскутное шитье каждого народа отличается своими особенностями. В тоже время у каждого народа есть различные виды лоскутного шитья [2]. Народы Средней Азии широко используют в быту изделия из лоскутов. Из них лоскутное шитье кыргызского народа — курак, отличается многообразием и колоритностью, творческой фантазией и философским значением [3]. Курак не обязательно шили из лоскутов новых тканей. У кыргызского и других народов лоскутные изделия изготавливали из обрезков сохранившихся старой одежды и старых вещей из тканей.



Рисунок 1. 1271-1368 гг. Монгольское лоскутное шитье



Рисунок 2. Турецкое лоскутное шитье

Одной из основных причин возникновения курака является возможность дать новую жизнь тканевым лоскутам и старым вещам, используя их с пользой в домашнем хозяйстве. Но, в последнее время, декоративно-прикладное искусство курака придает вещам больше эстетических свойств и широко используется для отделки. Все больше дизайн курака

наблюдается в сценических костюмах известных шоу-«звезд» и торжественных нарядах. Увеличивается количество дизайнеров, работающих с кураком и дизайном вещей из лоскутов; они открывают свои школы дизайна и создают, таким образом условия для развития дизайна лоскутного шитья – курака [4].

Каждый год, в сентябре, в Шанхайе организовывается международная выставка лоскутного шитья и изделий из лоскута. Подобные региональные выставки проводятся в России, Турции, в Ташкенте и других городах. На эти выставки съезжаются со всего мира мастера и дизайнеры лоскутного шитья, для того, чтобы показать свое творчество и увидеть изделия других дизайнеров. На выставках можно наблюдать прогресс творчества дизайнеров и мастеров, развитие декоративно-прикладного искусства и превращение его в одно из направлений искусства. Издавна кыргызские мастерицы изготавливали шедевры из лоскутов ткани [5].

Изделия из курака, изготовленные мастерицами кыргызского народа до сегодняшних дней, многообразны своими узорами, образностью, содержанием и применением. Дизайнеры художественно-творческого искусства и творческая молодежь в настоящее время интересуются искусством лоскутного шитья — курак, разрабатывают различные виды курака со своими авторскими узорами. В связи с этим, в настоящее время существует очень много видов кыргызского курака. Разделение их по направлениям представлено в Таблице 1.

Таблица 1

ВИДЫ КЫРГЫЗСКОГО КУРАКА

Журавль



Слойка



Рога



Виды по геометрической форме

Четырехугольный курак



Многоугольный курак



Круглый курак



Со святыми свойствами, глубоким смыслом: кураки – обереги от злых сил и помыслов, для маленьких детей от сглаза, кураки – исполнители желаний в будущем, желания иметь детей и другие благопожелательные кураки

Тумар



Бото көз



Тумарча



По способу применения и отделочные кураки для костюмов и вещей

Отделочные



Для одежды



Для вещей



Современные кураки



Придуманные кыргызскими мастерицами в древние времена и сохранившиеся до наших времен виды курака: простой курак, турна курак (журавль), каттама курак (слойка), мүйүз курак (рога), бото көз курак (глаз верблюжонка), жылдыз курак (звезда), тумарча курак (талисман) и др.

В прежние времена для пошива курака использовались лоскуты тканей, кожи и части старых вещей. В настоящие дни среда применения изделий из лоскутов расширилась, а потому найти и обеспечить шитье курака лоскутами стало проблематичным. Поэтому, в зависимости от вида, от требований, предъявляемых к качеству курака, для его изготовления используют хлопчатобумажные, льняные, шелковые ткани как атлас и ворсовые материалы (велюр).

В интернет-источниках мастерицы говорят о важности цвета и фактуры материалов при их выборе для курака и предлагают различные материалы в зависимости от вида курака [6]. На основе анализа предложений народных мастериц были выбраны основные материалы для пошива курака. Доказано, что применение этих материалов является оптимальным для производства. *Трикотажный (королевский) велюр* — возможность выбора большая, можно выбрать любые цвета. Трикотаж тянется, поэтому при изготовлении курака из него, с изнанки приклеивается флизелин. *Ткань велюр* — необходимость при пошиве использовать флизелин.

Бархат — не требует использования флизелина. *Велюр “лазер”* — можно составить очень красивый дизайн с сюжетными рисунками. Флизелин не нужно приклеивать. *Ткани поплин, штапель и хлопчатобумажные* — эти ткани при использовании не смещаются, удобны в пошиве и из них можно составить красивый дизайн. *Парча* — не требует приклеивания флизелина. *Гладкая парча* — не требует применения флизелина при шитье курака. *Трикотажная парча* — полотно растягивается, а потому требуется применение флизелина при пошиве из него курака. *Кожа* — тонкая натуральная или эко-кожа с гладкой поверхностью или другой фактурой, не требует приклеивания флизелина.

Для сшивания лоскутов применяются швейные нитки. Цвет ниток подбирается в соответствии с цветом материала и областью применения курака. Если в прежние времена курак шился вручную с помощью иглы, то в современных условиях для изготовления курака используются швейные машины. Необходимые инструменты для пошива курака вручную: игла, наперсток, булавки, сантиметровая лента и другие

Информации о том, как шьют народные умелицы виды курака и изделия из него много в интернет-источниках [5]. На основе анализа информации, собранной в этом направлении уточнено, что метод пошива курака каждой рукодельницы отличается от методов других мастериц. В результате систематизации и обобщения методов народных умелиц выявлены этапы технологического процесса изготовления курака, иными словами говоря, технологический процесс пошива курака и изделий из него не зависит от его видов и состоит из таких этапов как: подготовка, раскрой материала, сшивание лоскутов и отделка курака.

На этапе подготовки выполняется следующая работа: разработать композицию (дизайн) изделия из курака; сохраняя размерный масштаб, нарисовать цветной эскиз курака в изделии; начертить схему курака на основе эскиза, пронумеровать каждую деталь курака в схеме для того, чтобы знать положение деталей в кураке; подготовить необходимые для изготовления курака лоскуты, ткани, швейные нитки, флизелин и др.

На этапе раскроя выполняется следующая работа: составление спецификации деталей курака в соответствии со схемой курака; приклеивание флизелина к плохо держащим форму тканям и лоскутам; выкраивание деталей курака из тканей и обрезков; подбор деталей по номерам.

Этап ракроя зависит от вида изделия, сшитого из курака и его количества. На этапе пошива выполняются следующие работы: разработка технологической последовательности изготовления курака; пошив курака по разработанной технологической последовательности; На этапе отделки выполняются следующие работы: обрезаются и счищаются концы ниток в кураке; разглаживаются складки в кураке и удаляются возникшие при глажке лассы и др. На этапе отделки изготовления курака ему или изделию из него придается товарный вид. Работы на этом этапе определяются в зависимости от вида курака или изделия из него, а также от требований к нему (Рисунок 3).

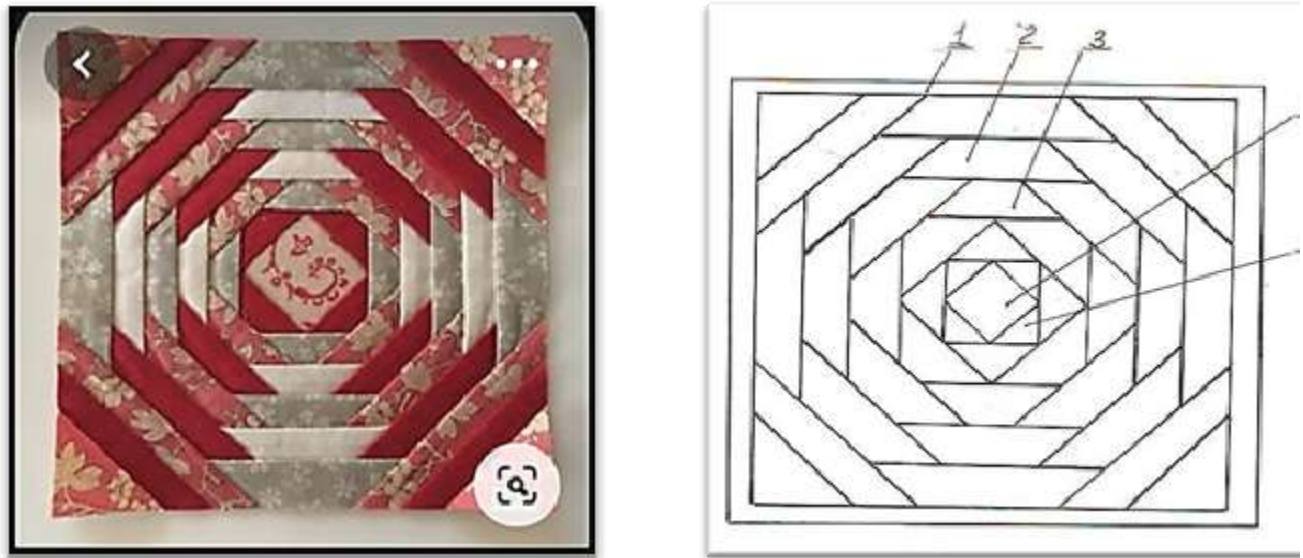



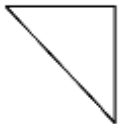




Рисунок 3. Фото и схема курака каттама: 1 - подкладочная ткань, 2 - белая лента, 3 - красная лента, 4 - центральная деталь, 5 - центральный треугольник

На основе схемы составлена спецификация каждой выкроенной детали (лоскута) курака каттама (Таблица 2).

Таблица 2

СПЕЦИФИКАЦИЯ ДЕТАЛЕЙ КУРАКА


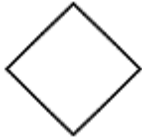

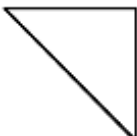

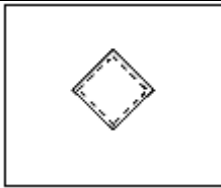

Подкладочная ткань		1
Центральная деталь		1
Лекало для центральных треугольников		1
Центральный треугольник		4

Белая лента.		-
Красная лента.		-

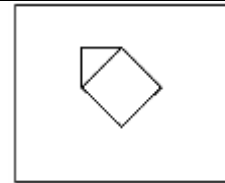
Курак каттама выполнен в соответствии с технологической последовательностью и этапами технологии пошива изделий из курака. Результаты представлены в Таблице 3.

Таблица 3

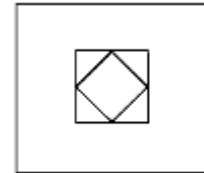
ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ИЗГОТОВЛЕНИЯ КУРАКА КАТТАМА

<i>Этап раскроя ткани</i>		
<i>Выполнение операции</i>	<i>Внешний вид результата</i>	
Раскрой подкладочной ткани курака		
Раскрой центральной детали курака		
Определение середины детали из подкладочной ткани путем проведения прямых диагональных линий		
Определение середины центральной детали курака путем проведения прямых диагональных линий		
Раскрой центральных треугольников		
Подготовка лент к сшиванию		
<i>Этап пошива</i>		
Пришивание центральной части курака к детали из подкладочной ткани ровно посередине		
Пришивание к первой стороне центральной части курака центрального треугольника		

Проглаживание шва центрального треугольника, пришитого к первой стороне центральной части курака

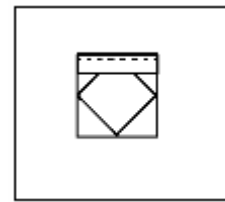


Пришивание остальных треугольников к следующим сторонам центральной части подобно первой стороне и проглаживание

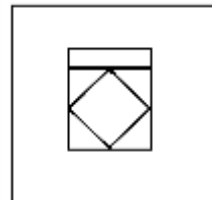


Пришивание белой ленты в первом ряду

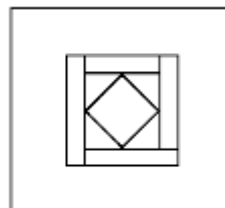
Пришивание белой ленты к первой стороне



Проглаживание шва белой ленты в первом ряду

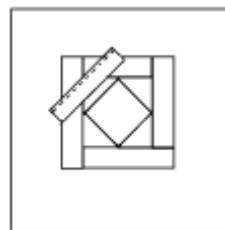


Пришивание белой ленты к остальным сторонам, проглаживание швов

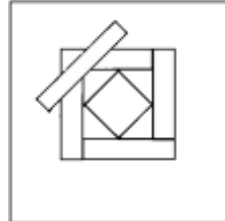


Пришивание красной ленты во втором ряду к первому углу

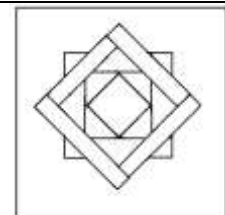
Пришивание красной ленты во втором ряду к первому углу



Проглаживание шва красной ленты, пришитой во втором ряду к первому углу



Пришивание красной ленты к остальным сторонам, проглаживание швов



Пришивание третьего и последующих рядов курака осуществляется в той же последовательности, как и пришивание второго ряда. Сшитое из лоскутов изделие соединяется с другими деталями и таким образом завершается изготовление курак-изделия.

Этап отделки

Лишние нитки в курак-изделии отрезаются, счищаются, разглаживаются складки. Выполняется дополнительная отделка в зависимости от вида курак-изделия и требований, предъявляемых к нему. На этапе отделки изготовления курака придается товарный вид курак-изделию

Выводы:

В интернет-источниках коротких информаций о лоскутном шитье – курак и об изделиях из курака, а также иллюстраций курак-изделий много, но нехватка научных статей и отсутствие монографий указывает на то, что в этом направлении до сегодняшних дней не проводилась основательная научно-исследовательская работа.

Каждая мастерица, пошивающая курак и курак-изделия, изготавливает виды курака в определенной последовательности по своей методике. Показано различие методов мастериц.

Разработанные технологические этапы изготовления курака и предложения по выбору материалов и оборудования для пошива курак-изделий могут быть использованы в системе образования и в производстве.

Список литературы:

1. Антипина К. И. Особенности материальной культуры и прикладного искусства южных киргизов. Фрунзе. 1962. С. 32.
2. Джакипбекова М. Ж., Жолдасбекова К. А., Болысбаев Д. С., Кенжебаева А. Н., Камалова Н. К. Национальные традиции шитья курак в современном искусстве дизайна // Международный журнал экспериментального образования. 2014. № 8. С. 67–69.
3. Мухтарова Г. С. Корамалардан тегелгән "Күрак" һәм анда дөнъяның мозаик картинасы // Фәнни Татарстан. 2018. №4. С. 128-138.
4. Молдосанова Н. Д., Усенбаева А. А. Курак техникасын «Мурас» айымдар аксессуар жыйнагына колдонуу // Исхак Раззаков атындагы КМТУ. 2020. №54. С. 163-169.
5. Бабаев Д. Б., Камилжан к К. Илме дос саймасынын технологиясы жана жана аны окутуунун методикасы // Наука. Образования. Техника. Ош: КУУ. 2023. №2. С. 144-150.
6. Ыйсаева Н., Капалбаев О. Улуттук идея кыргыз тарыхында. Бишкек, 2017. 488 с.

References:

1. Antipina, K. I. (1962). Osobennosti material'noi kul'tury i prikladnogo iskusstva yuzhnykh kirgizov. Frunze. (in Russian).
2. Dzhakipbekova, M. Zh., Zholdasbekova, K. A., Bolysbaev, D. S., Kenzhebaeva, A. N., & Kamalova, N. K. (2014). Natsional'nye traditsii shit'ya kurak v sovremennom iskusstve dizaina. *Mezhdunarodnyi zhurnal eksperimental'nogo obrazovaniya*, (8), 67–69. (in Russian).
3. Mukhtarova, G. S. (2018). Koramalardan tegelgән "Күрак" һәм анда дөн'януң мозаик kartinasy. *Fәнни Татарстан*, (4). 128-138. (in Russian).
4. Moldosanova, N. D., & Usenbaeva, A. A. (2020). Kurak tekhnikasyn «Muras» айымдар aksessuar zhyinagyna koldonuu. *Iskhak Razzakov atyndagy KMTU*, (54), 163-169. (in Russian).

5. Babaev, D. B., & Kamilzhan, K. (2023). Ilme dos saimasynyn tekhnologiyasy zhana zhana any okutuunun metodikasy. *Nauka. Obrazovaniya. Tekhnika. Osh KUU*, (2), 144-150. (in Russian).
6. Yisaeva, N., & Kapalbaev, O. (2017). Uluttuk ideya kyrgyz tarykhynda. Bishkek. (in Russian).

*Работа поступила
в редакцию 28.04.2024 г.*

*Принята к публикации
05.06.2024 г.*

Ссылка для цитирования:

Камилжан кызы К., Арзиев М. А., Абдыкалыкова Н. С. Методика и технология изготовления «курака» // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №6. С. 588-597. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/68>

Cite as (APA):

Kamilzhan kyzy, K., Arziev, M., & Abdykalykova, N. (2024). The Art of Patchwork Kurak. *Bulletin of Science and Practice*, 10(6), 588-597. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/68>

УДК 37.022

https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/69

ОТ ЯЗЫКА ХИМИИ К РАЗВИТИЮ ОБРАЗОВАНИЯ

©**Бабаева Н. Я.**, д-р филол. наук, Азербайджанский государственный педагогический университет, г. Баку, Азербайджан, babayevanigar1979@gmail.com

©**Бабаев Я. Н.**, д-р хим. наук, Нахичеванский государственный университет, г. Нахичевань, Азербайджан, ybabayev318@gmail.com

FROM THE LANGUAGE OF CHEMISTRY TO THE DEVELOPMENT OF EDUCATION

©**Babayeva N.**, Dr. habil., Azerbaijan State Pedagogical University, Baku, Azerbaijan, babayevanigar1979@gmail.com

©**Babayev Ya.**, Dr. habil., Nakhchivan State University, Nakhchivan, Azerbaijan, ybabayev318@gmail.com

Аннотация. Так как письменная форма химии богаче и значительно важнее ее устной формы, то на примере химии исследуется взаимодействие языка преподаваемого предмета и образования. Было отмечено, что особое внимание уделяется изучению изучаемого учащимися языка химии, преподавание предмета «роль языка химии в развитии мышления» в магистратуре служит для облегчения изучения химии, будучи трудноусвояемой областью науки. Было уточнено содержание и роль языка химии в преподавании химии, а язык химии рассматривался как совокупность терминологии, символики и номенклатуры. Было показано, что язык химии — это средство обучения химии, которое играет важную роль в обучении и развитии учащихся, применяя его на всех этапах обучения химии. Было особо отмечено, что наименование ветвей, отделенных от основной идеи, с использованием химической терминологии и символики (слова или соответствующего изображения), насколько это возможно, в ментальных картах, подготовленных каждым участником во время преподавания различных тем по химии, служит единству соответствующих ментальных карт с языком химии и обогащению языка химии.

Abstract. Since the written form of chemistry is richer and much more important than its oral form, the interaction of the language of the taught subject and education is explored using the example of chemistry. It was noted that special attention is paid to the study of the language of chemistry studied by students; teaching the subject “the role of the language of chemistry in the development of thinking” in the master’s program serves to facilitate the study of chemistry, which is a difficult area of science. The content and role of the language of chemistry in teaching chemistry was clarified, and the language of chemistry was considered as a set of terminology, symbols and nomenclature. The language of chemistry is a chemistry teaching tool that has been shown to play an important role in students’ learning and development, being applied at all stages of chemistry learning. It was particularly noted that naming the branches separated from the main idea using chemical terminology and symbolism (word or appropriate image) as much as possible in the mind maps prepared by each participant during the teaching of various chemistry topics served to unify the respective mind maps with the language of chemistry and enriching the language of chemistry.

Ключевые слова: язык химии, свойство, номенклатура, символика, ментальная карта, обучение.

Keywords: language of chemistry, property, nomenclature, symbolism, mental map, training.

Поскольку в естественных науках предмет химия считается отраслью науки, имеющей наиболее широкую связь со всеми другими областями науки, а письменная форма химии гораздо важнее ее устной формы, давайте сначала попробуем изучить взаимодействие языка и образования на примере химии.

Химическая промышленность, непосредственно обусловленная уровнем развития современной химической науки, не только обеспечивает различные отрасли народного хозяйства качественно новыми видами сырья и материалов, а также высокоэффективными технологиями, но и способствует решению глобальных проблем, стоящих перед человечеством. Химия важна для человечества, потому что она позволяет получать необходимые обществу продукты и материалы из имеющихся в природе сырьевых ресурсов посредством химических преобразований. Химическая промышленность - одна из отраслей производства, определяющих научно-технический прогресс [4]. Таким образом, как в областях, охватывающих неорганический мир, так и в областях промышленности и техники, относящихся к живым организмам, химические преобразования, соответствующие результатам анализа успешно используются в самых разных исследованиях [1].

В общем виде язык химии, под символическим языком химии понимаются основные категории химии (свойства, состав, структура), законы и закономерности, понятия, основные химические термины, химический знак, химическая формула, уравнения химических реакций, технологическая схема и т. д. Химическая номенклатура, то есть способ наименования химических веществ, является основным фактором, отличающим язык химии от обычных языков. Основным отличием является то, что письменная форма языка химии гораздо важнее, чем его устная форма. В химии существует несколько методов наименования. Потому что возникает необходимость давать специальные названия не только химическим элементам и их соединениям, но и методам, приборам, теоретическим понятиям и химическим реакциям, которые разрабатываются в химии. В них названия и химические формулы многочисленных химических соединений считаются составными частями химической номенклатуры. Раньше химические вещества назывались в зависимости от способа их получения, исходного вещества, имени ученого, впервые получившего новое вещество, и по другим факторам. По мере увеличения количества вновь полученных веществ возникали разногласия и проблемы с их наименованием. В 60-е годы XVIII века Бергман впервые выдвинул необходимость реформирования химической номенклатуры. Предложение было одобрено Гитоном де Морво, Лавуазье и другими учеными и принято в 1787 году. Идея заключалась в том, чтобы название вновь полученного вещества однозначно отражало его состав. Предложение было принято единогласно в течение короткого периода времени. Наиболее изученными веществами в то время были относительно простые неорганические соединения. Берцелиус предположил, что название, данное этим веществам, отражает то, что они состоят из электромагнитной и электроотрицательной частей, то есть состоят из двух слов. Это предложение также было принято, и этот метод до сих пор используется в номенклатуре неорганических веществ [9, 10].

В настоящее время исследовательская работа в области совершенствования и стандартизации химической номенклатуры на английском языке ведется параллельно в двух направлениях; одна из работ находится в рамках реферативного журнала Chemical Abstracts, а вторая — в рамках IUPAC. Комиссии IUPAC по неорганической, органической и биологической химии были созданы в 1922 году, а по другим областям химии — несколько

позже. Целью современной систематической химической номенклатуры является описание состава, а по возможности и структуры химических соединений. Очевидно, что ни одна номенклатурная система не может быть создана без использования существующих традиций. Таким образом, современная химическая номенклатура напоминает неоднородную смесь старых и новых названий, столь же красочную и разнообразную, как и многочисленные соединения, которые она описывает сама, с особой структурой в некоторых разделах, характеризующихся несистематичностью и сложностью. Отметим, что название IUPAC, функционирующий в области химической номенклатуры, на русском и английском языках расшифруется в следующем виде: IUPAC — Международный союз теоретической и прикладной химии (International Union of Pure and Applied Chemistry).

Каждый предмет имеет свой язык, то есть термины, закономерности, условные знаки, используемые при преподавании предмета. Однако эти термины либо малочисленны, либо не имеют такого значения для соответствующих областей науки, как в химии. Следствием этого является то, что на магистратуре вузов по специальности методика и методология преподавания химии (ММПХ) преподается предмет «Роль языка химии в развитии мышления» [6]. При преподавании других естественных дисциплин в высших учебных заведениях существует необходимость включения в учебные программы соответствующих профильных предметных лет. Умение понимать, воспринимать играет важную роль в способности учащихся и студентов преодолевать трудности, решать возникающие проблемы, в развитии их мышления, в совершенствовании своих знаний. Любой человек не может решить проблему, с которой он столкнулся, не оценив сложившуюся ситуацию, не усвоив понятия. Наряду с этим каждый учащийся, студент также развивает навыки понимания прочитанного, когда он пытается решить конкретную проблему. А когда навыки понимания развиваются, также способность решать проблемы повышается.

Слабые знания языка и чтения в средних школах, трудности с пониманием, восприятием предметов по химии переносятся учащимися и в высшие учебные заведения. Потому что довольно сложный для освоения предмет химии требует хорошего чтения и основы языка химии. Таким образом, повышение успеваемости по химии в средних и старших классах создает необходимость улучшения чтения учащимися [1]. Исследования показали, что все учащиеся, у которых есть отличные навыки чтения текста на своем родном языке, могут легче понимать и анализировать химические проблемы. С другой стороны, уровень понимания прочитанного и ответов на вопросы учащихся и студентов полностью соответствует их успеваемости по химии. Мы показали, что нарушения письма, чтения и восприятия как результат оценки знаний методом тестирования в средних школах наблюдаются у учащихся и на более поздней стадии деятельности (техникум, высшее учебное заведение, рабочее место и т.д.). Одним из источников упомянутой уязвимости также являются ссылки, созданные через социальные сети, компьютеры, мобильные телефоны, а также ошибки с картинками, которые демонстрируются на некоторых частных телеканалах. Следует иметь в виду, что сегодняшняя молодежь большую часть своего свободного времени тратит на неконтролируемые звонки по мобильному телефону, текстовые сообщения. Недостатки, которые молодые люди пренебрегают при письме, чтении, общении в семье, переходят в привычку, переносятся в аудитории высших учебных заведений, на рабочие места, ошибки становится трудно исправить. Обратите внимание, что трудности с письмом, речью, восприятием могут быть в основном преодолены выпускниками в аудиториях старших классов, хотя и с трудом, до того, как они будут перенесены в средние школы, на рабочие места в целом. С этой целью введение предмета «Азербайджанский язык» в качестве одного из уроков первого семестра в большинстве университетских специальностей и

проведение письменного экзамена с большой требовательностью могут привести к устранению этих недостатков с первого курса. Фактически, в этой области в университетах проводятся необходимые мероприятия. Одним из мер этого рода является строгий контроль за проведением интерактивных занятий в соответствии с требованиями образовательной реформы с целью проведения экзаменов по специальным предметам и соответствующих коллоквиумов в письменной форме, а также развитие устной речи. Но в этом случае учитель также должен проявлять гражданскую ответственность.

Очевидно, что для того, чтобы знать язык химии, нужно прежде всего знать азербайджанский язык, то есть язык, на котором вы изучаете данный предмет. Это относится ко всем предметам и языкам, на которых вы изучаете предметы. Таким образом, для азербайджанского раздела формируется следующая взаимосвязанная последовательность: 1. Азербайджанский язык. 2. Язык химии. 3. Предмет химии. 4. Наука о химии.

Отметим, что изучение языка химии означает изучение химии на минимальном уровне. Но здесь неизбежен параллелизм. То есть, предмет химия изучается параллельно с языком химии. При плохом знании языка химии иногда бывает трудно запатентовать новую технологию или другую идею, сформированную в мозгу, в письменной форме. Однако в ряде случаев студент испытывает трудности с устным объяснением ответа на вопрос, который он знает, из-за слабости студента к термину на языке химии. Роль и значение языка химии в учебном процессе широко освещены в его источнике [7], даны сведения о его содержании, компонентах, этапах и направлениях развития. Было показано, что язык химии — рассматривается как совокупность химической терминологии, символики и номенклатуры, применяется на всех этапах обучения химии и служит важным средством обучения химии, активно участвуя в обучении, воспитании, развитии учащихся.

Отметим, что процесс обучения методом ментальной карты [2] состоит из двух этапов. На первом этапе после краткого объяснения рассматриваемой темы учителем и каждым из учащихся в частном порядке разрабатывается ментальная карта, а на втором этапе осуществляется процесс обучения, доведения до деталей, предварительного повторения путем обсуждения с помощью ментальной карты. Здесь первый этап считается более важным, так как выявляются, развиваются фантазия, сила воображения, эмоциональные личностные качества учащихся. Также обеспечивается интерактивность урока, его предметный характер, активность учащихся на протяжении всего урока, следовательно, основные требования активного обучения. С другой стороны, созданные ментальные карты с яркими красочными цветами служат забавным инструментом, который формализуется в индивидуальном порядке, не утомляя и не навевая скуку на ученика. Напомним, что в средних школах в конце предмета по химии или определенной ее завершенной части строится соответствующая ментальная карта. Построенная ментальная карта фактически носит характер эффективного повторения пройденного урока. Инициаторы метода ментального картирования также подходят к картированию пройденных тем как к средству создания педагогической помощи и развлекательных стимулов для учащихся и студентов. Такой процесс обучения удобен тем, что изучаемый материал разбивается на небольшие порции путем диверсификации с помощью родительских ключевых слов и производных ключевых слов на ментальной карте. Это позволяет учащемуся (студенту) проверить правильность каждого вопроса и соответствующего ответа и продолжить обучение в удобном для него темпе [3].

Наименование ветвей, отделенных от основной идеи (названия предмета), с использованием химической терминологии и символики (слова или соответствующего изображения), насколько это возможно, на ментальных картах, подготовленных каждым

участником во время преподавания различных тем по химии, служит единству соответствующих ментальных карт с языком химии и обогащению языка химии. При составлении ментальной карты из ветвящихся от центра родительских ветвей рядом с каждой родительской мыслью рисуется рисунок (картинка) или пишется слово, которое будет напоминать о мысли. Это может быть любое изображение (слово). Важно, чтобы выбранное изображение (слово) напоминало вам о том, что вы думаете. С концов ветвей, выражающих материнские мысли, нарисованы или оформлены новые, относительно тонкие ветви. Использование химической символики и терминологии при составлении ментальных карт позволяет не только повысить производительность обучения учащихся, но и проникнуть в глубины языка химии. То есть, при одной попытке выполняются две работы.

Одним из факторов, вызывающих затруднения в усвоении новых знаний в процессе обучения химии, является то, что изучаемый предмет за очень короткий промежуток времени забывается. Но прохождение и повторение уроков химии методом «Ментальной карты» укрепляет память, обеспечивает гармонию полушарий головного мозга, развивает творческое мышление; потому что каждый пройденный урок также усваивается чувствами и эмоциями, яркими и красочными цветовыми оттенками [2]. При составлении ментальной карты используются ключевые слова, условные знаки и соответствующие химические символы по каждой рассматриваемой теме. Поэтому учащиеся должны научиться описывать химические концепции выборочными символическими знаками. При составлении ментальных карт и их использовании рекомендуется, чтобы каждая ветвь, отделенная от родительского ключевого слова (родительская идея, заголовок), была названа с использованием химической терминологии и символики (слова, выражения или изображения), насколько это возможно. Таким образом, с помощью метода «Ментальной карты» повышается продуктивность изучения изучаемого предмета, а также облегчается изучение языка химии. Тем самым создается прочная взаимосвязь (единство) между методом «Ментальной карты» и языком химии, при этом рассматриваемый предмет легко усваивается и надолго остается в памяти [3].

Дидактические возможности формирования понятий в преподавании химии [5] были рассмотрены и продемонстрированы в исходном материале, что навыки учащихся в овладении химическими знаками, формулами и понятиями чаще всего включают прогнозирование, уточнение и визуализацию. Было отмечено, что визуализация, основанная на представлениях учащихся о том, как что-то может выглядеть, помогает символическому описанию любого химического понятия, которое усваивается, формироваться в мышлении и восприниматься и сохраняться в памяти.

В работе «Интегративный подход к совершенствованию навыков решения задач у обучающихся в преподавании химии» было рекомендовано повысить способность учащихся решать проблемы, возникающие при преподавании химии, за счет интегративного подхода к ним [1]. Отмечено, что ожидаемый положительный результат может быть получен, если комплексный подход к проблемам реализуется поэтапно, последовательно с указанием названия, содержания и цели применяемой стратегии. Следует помнить, что последовательность пройденных по химии тем в соответствующих текстах должна совпадать с последовательностью на соответствующих ментальных картах с учетом определенных сокращений, чтобы было легче повторять темы, закладывались основы будущей стандартизации.

Список литературы:

1. Абышов Н., Керимли Ш., Пашаева А., Джафаров Я. Интегративный подход к совершенствованию навыков решения задач у обучающихся в преподавании химии // Актуальные проблемы химии: Материалы II Республиканской научной конференции. Нахчыван, 2022. С. 91-95.
2. Бабаев Я. Н., Бабаева Н. Я. Использование ментальных карт в преподавании химии // Современный взгляд на химию: Материалы Республиканской научной конференции. Нахчыван, 2019. С.106-110.
3. Бабаев Я., Бабаева Н. Химия с ментальными картами. Общая химия. Баку, 2021. 238 с.
4. Бабаев Я. Н., Рустамов А. А., Наджафгулиев Н. А. Технология и промышленная экология производственных участков. Баку: Наука, 2002. 336 с.
5. Джафаров Я., Агаева А., Пашаева А. Дидактические возможности формирования понятий в преподавании химии // Актуальные проблемы химии: Материалы II Республиканской научной конференции. Нахчыван, 2022. С. 57- 60.
6. Бабаева Н. Я., Бабаев Я. Н. Преимущества применения способа «Карт памяти» в учебном процессе химических дисциплин // Бюллетень науки и практики. 2022. Т. 8. №12. С. 461-463. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/85/56>
7. Маммадова А. З., Бандалиева Р. В., Шадлинская Г. В. Роль и значение языка химии в учебном процессе // Химия в школе. 2017. Т. 4. №60. С. 84-93.
8. Şahin E., Atak H., Köydedurmaz T. S. The effect of creating a mind map on how prospective science teachers learn about the lives of scientists: The case of Albert Einstein // European Journal of Education Studies. 2019. <http://dx.doi.org/10.46827/ejes.v0i0.2680>
9. Crosland M. P. Historical studies in the language of chemistry. Courier Corporation, 2004.
10. Кан Р. С., Дермер О. Введение в химическую номенклатуру. М.: Химия, 1983. 223 с.

References:

1. Abyshov, N., Kerimli, Sh., Pashaeva, A., & Dzhaфарov, Ya. (2022). Integrativnyi podkhod k sovershenstvovaniyu navykov resheniya zadach u obuchayushchikhsya v prepodavanii khimii. In *Aktual'nye problemy khimii: Materialy II Respublikanskoi nauchnoi konferentsii. Nakhchyvan*, 91-95. (in Russian).
2. Babaev, Ya. N., & Babaeva, N. Ya. (2019). Ispol'zovanie mental'nykh kart v prepodavanii khimii. In *Sovremennyi vzglyad na khimiyu: Materialy Respublikanskoi nauchnoi konferentsii. Nakhchyvan*, 106-110. (in Russian).
3. Babaev, Ya., & Babaeva, N. (2021). Khimiya s mental'nymi kartami. Obshchaya khimiya. Baku. (in Russian).
4. Babaev, Ya. N., Rustamov, A. A., & Nadzhafguliev N. A. (2002). Tekhnologiya i promyshlennaya ekologiya proizvodstvennykh uchastkov. Baku. (in Russian).
5. Dzhaфарov, Ya., Agaeva, A., & Pashaeva A. (2022). Didakticheskie vozmozhnosti formirovaniya ponyatii v prepodavanii khimii. In *Aktual'nye problemy khimii: Materialy II Respublikanskoi nauchnoi konferentsii, Nakhchyvan*, 57- 60. (in Russian).
6. Babayeva, N., & Babayev, Ya. (2022). Benefits of the Memory Card Method Using in the Chemical Disciplines Educational Process. *Bulletin of Science and Practice*, 8(12), 461-463. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/85/56>
7. Mammadova, A. Z., Bandalieva, R. V., & Shadlinskaya, G. V. (2017). Rol' i znachenie yazyka khimii v uchebnom protsesse. *Khimiya v shkole*, 4(60), 84-93. (in Russian).

8. Şahin, E., Atak, H., & Köydedurmaz, T. S. (2019). The effect of creating a mind map on how prospective science teachers learn about the lives of scientists: The case of Albert Einstein. *European Journal of Education Studies*. <http://dx.doi.org/10.46827/ejes.v0i0.2680>

9. Crosland, M. P. (2004). *Historical studies in the language of chemistry*. Courier Corporation.

10. Кан, Р. С., & Дермер, О. (1983). *Vvedenie v khimicheskuyu nomenklaturu*. Moscow. (in Russian).

Работа поступила
в редакцию 29.04.2024 г.

Принята к публикации
08.05.2024 г.

Ссылка для цитирования:

Бабаева Н. Я., Бабаев Я. Н. От языка химии к развитию образования // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №6. С. 598-604. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/69>

Cite as (APA):

Babayeva, N., & Babayev, Ya. (2024). From the Language of Chemistry to the Development of Education. *Bulletin of Science and Practice*, 10(6), 598-604. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/69>

УДК 371.47.022

https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/70

РОЛЬ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И НРАВСТВЕННЫХ ОТНОШЕНИЙ ВО ВСЕСТОРОННЕМ СТАНОВЛЕНИИ УЧИТЕЛЯ

©Новрузова А., Нахчыванский государственный университет,
г. Нахчыван, Азербайджан, aidenovruzova@mail.ru

©Гусейнова К., Нахчыванский государственный университет,
г. Нахчыван, Азербайджан, nurv7487@gmail.com

THE ROLE OF PEDAGOGICAL ACTIVITY AND MORAL RELATIONS IN THE COMPLETE DEVELOPMENT OF A TEACHER

©Novruzova A., Nakhchivan State University, Nakhchivan, Azerbaijan, aidenovruzova@mail.ru

©Huseynova K., Nakhchivan State University, Nakhchivan, Azerbaijan, nurv7487@gmail.com

Аннотация. Рассматривается роль педагога и этика профессии. Представлены разработки по педагогической этике. Подчеркивается роль педагогической этики и нравственного воспитания в формировании личности педагога.

Abstract. The role of the teacher and the ethics of the profession are considered. Developments on pedagogical ethics are presented. The role of pedagogical ethics and moral education in the formation of a teacher's personality is emphasized.

Ключевые слова: учитель, этика педагога, нравственность, профессия педагога.

Keywords: teacher, teacher ethics, morality, teaching profession.

Образовательная стратегия Азербайджана, предусматривающая формирование нового поколения как более совершенной, более образованной, широко мыслящей личности, порождает большую потребность в учителях современного мышления. Необходимо глубоко подойти к повышению уровня компетентности и профессионализма не только учителей, занимающихся педагогической деятельностью, но и будущих учителей в период, когда они ещё получают высшее образование. Помимо снижения эффективности учебного процесса, недостаток профессионализма и компетентности преподавателей снижает интерес учащихся к образованию и школе, вызывает снижение репутации педагогической профессии. Повышение уровня профессионализма и компетентности учителей в настоящее время является одним из самых нужных и важных направлений в системе образования.

Высший уровень, на котором происходит профессиональное становление педагога, — это уровень творческого саморазвития, когда он выступает как субъект этого развития, прежде всего профессионального. Работа учителя многогранна. Учитель, работая с учеником, исходит и из природных явлений, использует как технику, так и художественный образ и знаковую систему. Поэтому искусство учителя относится к физическому интеллектуально-эмоциональному развитию человека, нравственным качествам, в целом ко всем областям своей личности он подходит с определёнными требованиями. Прежде всего, профессия учителя, требует высокой работоспособности, и напряжённая квалификация требует здоровья учителя и спокойствия нервной системы. Одной из основных характеристик работы учителя является ее предмет — ребёнок. Продукт труда учителя — поведение, знания,

нравственность, способности и материализуется в привычке другого человека. Ребенок, являющийся объектом учителя, является также и его субъектом. Потому что они также влияют на учителя, анализируют и оценивают его работу. Характеристика работы учителя связана со временем и пространством одновременно: регулирование по часам. Регламентированное время и нерегулярное время. Деятельность учителя на уроке регулируется временем. Проводится внеклассная работа и внеклассная деятельность не регламентированные временем.

Одним из главных факторов эффективной деятельности педагога является его специальность и общая приобретение системы знаний. Наряду со знаниями профессии включает в себя и знания, педагогические, психологические, философские, методологические. В процессе деятельности в едином виде используются эти знания. В то же время искусство учителя требует всеобщее сознание, нравственная чистота, культуры и высокого интеллектуального уровня. Профессия учителя является массовой профессией в обществе. Всегда необходимо учить и воспитывать. Поэтому существует потребность в профессии учителя. Профессия учителя — массовая, возможно, иногда и эта профессия остается вне внимания молодежи, они обращаются к другим профессиям. Эта профессия одновременно популярна и редка. Потому что несмотря на то, что учителей много, помнят только одного или двух человек. Они играют большую роль в нашей жизни. Именно благодаря учителю люди получают базовые знания, и они могут выбрать правильный путь познания себя в жизни. Учитель – носитель науки и знаний, без которых нет не может быть прогресса и развития. Учитель – ответственная профессия. Потому что учитель работает с людьми и нельзя допустить ошибку. Допущенная в этом случае ошибка будет иметь свои последствия, если не сразу, то через некоторое время обязательно покажет. Учитель – сложная профессия. Эта сложность обусловлена тем, что он является создателем. Учителю приходится выступать в разных ролях одновременно. Он работает с разными интонациями, жестами и движениями. Каждый ребенок говорит на своем языке. Он находится в отношениях с детьми разного характера. Учитель работает не с готовыми рецептами, а только с созданной им моделью. Хотя он уже долгое время преподает в одном классе, уроки, которые он преподает, не похожи друг на друга. Даже если учитель преподаёт долгое время в одном и том же классе, его уроки не похожи друг на друга. Бывают успешные и безуспешные уроки. В этом отношении говорят, что учитель должен вести урок не как фотограф, а как художник. Он должен сам создавать свой урок. Результат работы учителя в отличии от других профессий виден поздно. Если можно проверить и обнаружить этот результат в обучении, то в образовании это обнаружить очень сложно. Труд учителя — искусство. Он сам оценивает результаты знаний, которые даёт детям. Роль учителя в созидании очень велика. В этой работе от преподавателей требуется высоко профессионализм и глубокие знания и широкое мировоззрение. Деятельность педагога является особой сферой нашей общественной жизни. Духовный мир человека, работающего на таком поприще, должен быть чист. Объектом работы педагога в школе является растущий ребенок, подросток и юноша.

Природа имеет свои объективные законы. Учителю важно знать эти законы. Для этого, прежде всего, необходимо знать, что является объектом образования. Объект образования является человек. В этом существе усложняется источник познания, ложе чувств и эмоций, сокровищница памяти, мозг, управляющий всем человеческим телом. Отсюда ясно, что объектом педагогической деятельности является активно развивающееся существо, ребенок. Учитель всегда был одним из самых самоотверженных, трудолюбивых и святых людей в обществе. Преподаватель всегда должен привлекать учащихся своей манерой речи,

поведением, средствами и методами, которые он избирает во время обучения, своим энтузиазмом в обучении.

«Как стать лучшим учителем»? Видный педагог В. А. Сухомлиский писал: «Он, прежде всего, человек, который любит детей, находит радость в общении с ними, верит, что каждый ребенок может быть хорошим человеком. Главная задача каждого педагога – работать с трудными детьми, вдохновлять больных детей [2].

Преподавание — это самое выгодное, самое трудное, самое ответственное, но и самое трудное дело. Родители должны чувствовать себя уверенно и комфортно, доверяя своих детей учителю. Педагог Ю. Талыбов писал, что одной из главных особенностей, отличающих профессию учителя от других профессий, является динамичность предмета его деятельности [3].

Современного учителя должны отличать его профессиональные способности, академическая активность, форма общения, волево-эмоциональные переживания. Большое влияние на формирование личности оказывает педагог. Нравственное убеждение формируется под влиянием определенных социально-политических и культурных факторов. Можно сделать вывод, что процесс формирования духовных отношений - процесс динамичный, диалектический, длительный, трудоемкий. Важную роль в этом процессе играют отношения учитель-ученик. Это мир духовных отношений.

Список литературы:

1. Макаренко А. С. Педагогическая поэма М.: Тион, 2024. 928 с.
2. Сухомлинский В. А. Рождение гражданина. М.: Прогресс, 1987. 382 с.
3. Талыбов Ю., Агаев А., Исаев И., Эминов А. Педагогика. Баку, 2009.

References:

1. Makarenko, A. S. (2024). *Pedagogicheskaya poema* Moscow. (in Russian).
2. Sukhomlinskii, V. A. (1987). *Rozhdenie grazhdanina*. Moscow. (in Russian).
3. Talybov, Yu., Agaev, A., Isaev, I., & Eminov, A. (2009). *Pedagogika*. Baku. (in Russian).

*Работа поступила
в редакцию 29.04.2024 г.*

*Принята к публикации
09.05.2024 г.*

Ссылка для цитирования:

Новрузова А., Гусейнова К. Роль педагогической деятельности и нравственных отношений во всестороннем становлении учителя // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №6. С. 605-607. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/70>

Cite as (APA):

Novruzova, A., & Huseynova, K. (2024). The Role of Pedagogical Activity and Moral Relations in the Complete Development of a Teacher. *Bulletin of Science and Practice*, 10(6), 605-607. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/70>

УДК 375. 3

https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/71

ИГРОВОЕ НАЧАЛО В ФОРМИРОВАНИИ НАВЫКОВ РУССКОГО РЕЧЕВОГО ОБЩЕНИЯ УЧАЩИХСЯ

©Хасанов Н. Б., ORCID: 0000-0002-1680-9977, SPIN-код: 9179-7012,
д-р пед. наук, Кыргызский государственный университет им. И. Арабаева,
г. Бишкек, Кыргызстан, Navruz_1960@mail.ru

©Календерова Н. К., Кыргызский государственный университет
им. И. Арабаева, г. Бишкек, Кыргызстан, kalenderova72@mail.ru

©Бактыбек кызы А., Кыргызский государственный университет
им. И. Арабаева, г. Бишкек, Кыргызстан

GAME START IN FORMING STUDENTS' RUSSIAN SPEECH COMMUNICATION SKILLS

©Khasanov N., ORCID: 0000-0002-1680-9977, SPIN-code: 9179-7012, Dr. habil., Kyrgyz State
University named after I. Arabaev, Bishkek, Kyrgyzstan, Navruz_1960@mail.ru

©Kalenderova N., Kyrgyz State University named after I. Arabaev,
Bishkek, Kyrgyzstan, kalenderova72@mail.ru

©Baktybek kyuzy A., Kyrgyz State University named after I. Arabaev, Bishkek, Kyrgyzstan

Аннотация. Игры являются эффективным и занимательным способом формирования навыков русского речевого общения учащихся. Они позволяют не только улучшить словарный запас, грамматику и произношение, но и развивают коммуникативные навыки, умение выражать свои мысли и идеи, а также взаимодействие с окружающими. По утверждению авторов использование игр в учебном процессе помогает сделать обучение более увлекательным и интересным, а также способствует более глубокому усвоению материала. Авторы пришли к выводу, что использование игр в формировании навыков русского речевого общения учащихся является эффективным методом, который способствует не только улучшению языковых навыков, но и развитию коммуникативных умений и увлечению учащихся учебным процессом.

Abstract. Games are an effective and entertaining way to develop students' Russian speech communication skills. They not only improve your vocabulary, grammar and pronunciation, but also develop communication skills, the ability to express your thoughts and ideas, as well as interaction with others. According to the authors, the use of games in the educational process helps make learning more fun and interesting, and also contributes to a deeper understanding of the material. The authors came to the conclusion that the use of games in developing students' Russian speech communication skills is an effective method that helps not only improve language skills, but also the development of communication skills and students' enthusiasm for the educational process.

Ключевые слова: игра, языковые игры, игровой метод, технология игры.

Keywords: game, language games, game method, game technology.

В разделе программы по русскому языку для V-IX классов школ с киргизским языком обучения «Об основных направлениях курса» обозначено, что все виды и формы учебной

работы должны быть подчинены развитию речи учащихся, активизации всех видов речевой деятельности школьников, широкому использованию всех средств положительной мотивации» [7, с.4].

Именно система реализации игрового начала призвана решить задачу формирования у учащихся киргизских школ «реального двуязычия, которое понимается как знание двух языков в основных формах их существования в такой мере, которая позволяет выражать свои мысли и вести беседы в доступной форме» [7, с.4].

Из сказанного следует, что назрела необходимость обобщения существующих психологических, дидактических и методических основ игрового начала как органической части активизации школьного преподавания русского языка как неродного.

Прежде всего обозначим группу понятий, объединённых родовым понятием «модель игровой учебной деятельности - «игровое начало»: игра, игровая мотивация, игровая форма обучения, игровая ситуация, игровая деятельность, игровой метод, игровые приёмы, технология игры, игровые упражнения, игровые задания [10]. Представим эту модель в виде схемы (Рисунок):

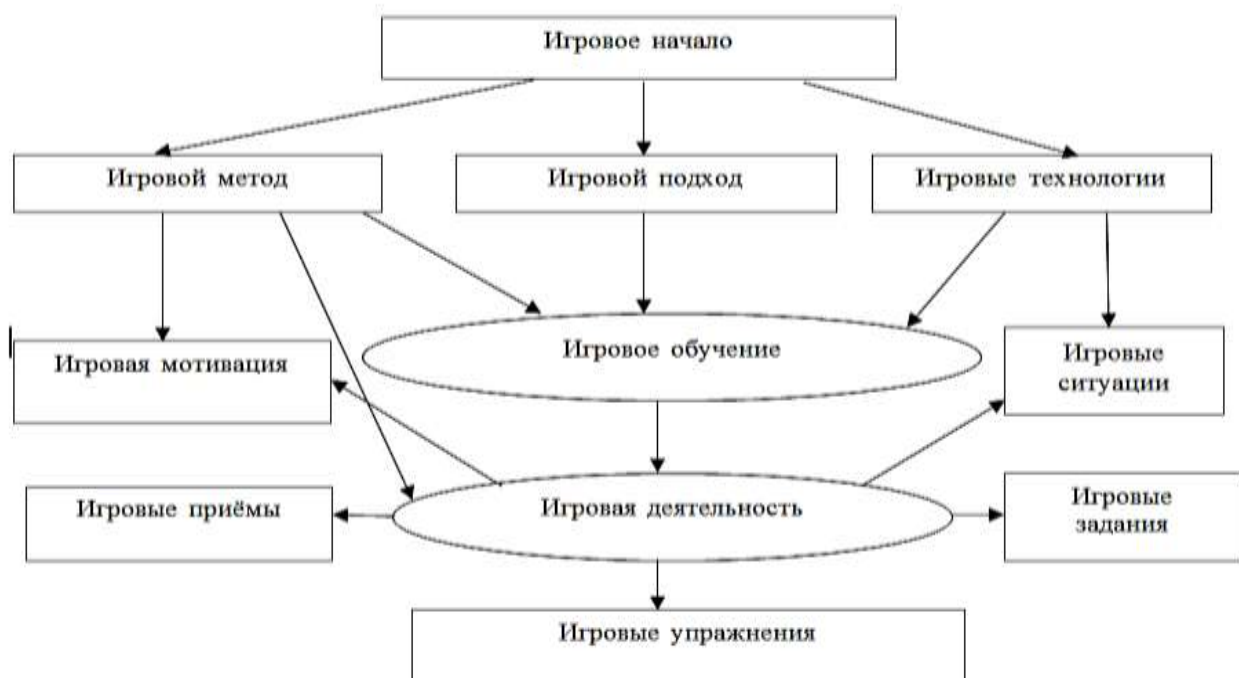


Рисунок. Компоненты модели игрового начала

Для рассмотрения вопроса о месте и роли игрового начала в обучении русскому языку в национальной школе было решено проанализировать современную организацию процесса обучения русскому языку, школьные программы, учебники, упражнения и задания с позиции организации игровой деятельности для овладения русским языком. Кроме того был проведён критический анализ методических публикаций по рассматриваемой проблеме. Анализ проводился по трём основным функциям, которые выполняет игра в процессе обучения: мотивационно-побудительной, обучающей и воспитательной. Совершенно очевидно, что в большинстве опубликованных работ, наиболее подробно рассматривается обучающая функция игры. Объясняется это применением игровых приемов в основном как средства обучения русскому языку и недооценкой других функций этой деятельности для повышения эффективности учебного процесса. Так, в «Методика преподавания русского языка в

национальной средней школе» дидактическая игра рассматривается как наиболее естественная форма приобретения знаний, активизации речевой тренировки, расширения словаря учащихся, в процессе которых дети постоянно общаются друг с другом [4].

Игра стимулирует речевую деятельность, способствует повторению, закреплению и сознательному упорядочению речевого и грамматического материала. На основе игровой деятельности у учащегося формируется ряд психологических особенностей; развиваются воображение и символическая функция сознания, которые позволяют ему производить в своих действиях перенос свойств одних вещей на другие. На этой основе формируется и ориентация на общий смысл и характер человеческих отношений, а также готовность к учебной деятельности [10].

Игра включает и увлечение, и развлечение. Применение игр позволяет решить практически очень важную задачу, связанную с необходимостью компенсации информационной перегрузки, с организацией психологического и физиологического отдыха. Игровые формы, особенно коллективные, целесообразны для отработки функционального состояния глубокой релаксации. Отработка физиологической релаксации и элементов психической саморегуляции, ведущих к медитативным состояниям сознания, в первую очередь способствует позитивным изменениям личностной, мотивационной и смысловой сферы обучаемого [12].

Анализ программ, статей, опубликованных в журналах «Русский язык в национальной школе», «Русский язык и литература в узбекской школе», «Русский язык и литература в школах Кыргызстана» показал, что, несмотря на широкое применение игры в обучении школьников, характерным является односторонний подход в реализации универсальных возможностей игры в учебном процессе, а в некоторых случаях и ее неправильная организация. Наиболее полно характер игры, используемой при обучении русскому языку в киргизской школе, раскрывается в публикациях по методике преподавания русского языка в начальных классах.

М. С. Абайдулова, Х. Б. Бугазов в статье «Уроки по обучению русской грамоте» [1] приводят примеры использования различных видов дидактических игр при обучении грамоте, свой вариант организации учебного материала в «структурно-игровой грамматике».

Для второго класса предлагает учительница Е. Б. Пархоменко из Ноокенского района Ошской области, отступая от рекомендаций программ и учебников [6].

Статьи А. И. Сарыгуловой посвящены обучению младшеклассников-киргызов русскому языку в коммуникативном ключе, с использованием занимательного и игрового материала [8].

Диссертационное исследование Исаковой А. Т. посвящено педагогическим основам использования дидактических игр при изучении русской орфографии в школах с киргизским языком обучения [2].

Статей, посвященных использованию игр в среднем звене обучения киргизских учащихся русскому языку, опубликованных очень мало. Сюда можно отнести статьи В. П. Каиповой [3], З. Б. Минбаевой [5], О. Г. Симоновой [9], Ч. М. Чокошевой [11].

При составлении методического пособия «Занимательные материалы, задания, упражнения к урокам русского языка» (VI класс киргизской школы) [11] для учителей русского языка школ с киргизским языком обучения и проведения опытно-экспериментальной работы были проанализированы «Программы по русскому языку, объяснительному и литературному чтению на русском языке для V-IX классов школ с киргизским языком обучения» [7].

В последнем варианте программы обозначена современная стратегия обучения русскому языку в школах с киргизским языком обучения: «Учебное освоение русского языка наряду с курсом родного языка и во взаимодействии с ним предполагает формирование у учащихся киргизской школы *реального двуязычия*, которое понимается как *знание двух языков* в основных формах их существования (народно-разговорная и литературная) в такой мере, которая *позволяет выражать свои мысли и вести беседу в доступной форме (при практически достижимой минимизации степени интерференции)*, а также пользоваться первостепенно нужными источниками информации на изучаемом языке» [7].

Ниже приведем образцы игр, проведенных нами во время занятия на уроках русского языка.

Игра “Слушай и делай”.

Дидактическая задача: закрепление грамматических форм имен существительных в винительном падеже.

Ход игры. Игруют два ученика, остальные внимательно слушают. Учащиеся просят друг у друга учебные принадлежности, игрушки или какие-нибудь другие предметы. Например: Эмир, дай книгу. — Айбийке, возьми (на) книгу. Амина, покажи ручку. — Пожалуйста, Абай, посмотри ручку. и т.д. При этом учитель следит за произношением и правильным употреблением слов в нужной грамматической форме.

1. Чтение учащимися текста “Овощи” и ответьте на вопросы учителя: Какие овощи вы знаете? Где растут овощи? Что варят из овощей?

2. Объяснение новой темы. Слова с буквой **Ф** редки, и поэтому она вынесена на конец учебника. Ход работы следующий.

а) Отработка произношения и различие на слух со звуками [Ф] и [П].

Учитель: слушайте внимательно: звук Ф четко произносит несколько раз.

Слушайте внимательно и смотрите как образуются звуки [П] и [Ф].

Объяснить артикуляцию этих звуков можно и на родном языке учеников.

После этого учащиеся соответственно ставят органы речи и произносят Ф.

Учитель подходит к каждому ученику и проверяет, правильно ли он “укладывает” органы речи. Если неправильно, объясняет ему еще раз на родном языке положение губ, языка и зубов.

Затем учащиеся тренируются в сравнительном произношении слогов с этими звуками.

*па по пу пы пи
фа фо фу фы фи*

Работа с загадкой: *Один льет, другой пьет, третий растет.* Чтобы дети смогли отгадать загадку, учитель при помощи наводящих вопросов напоминает о некоторых явлениях природы: *Посмотрите в окно и скажите, идет дождь или нет? А зачем нужен дождь? Куда падают капли дождя?*

После этого он загадывает одну загадку и просит найти отгадку по картинке в учебнике. После того как отгадка найдена, дети объясняют, почему они догадались. Развертывается беседа. Учитель вопросами помогает детям понять переносный смысл слов. *Почему про дождь говорят, что он льет? Можно ли сказать «дождь льет», если на землю падают редкие капли? А почему говорят «земля пьет»? К этой работе, естественно, должны привлекаться и другие речевые средства, слова, которых в загадке нет.*

О загадках мы вели разговор как на уроках литературного чтения и так на уроках русского языка (например, при изучении темы «Переносное значение слов»). Глубже ребята усваивают эти программные темы на факультативных занятиях. Они узнают, что в основе загадки лежит особый прием, который называют термином «метафора».

Демонстрируя метафорическую сущность многочисленных загадок, учу ребят составлять их самостоятельно. Первые подобные пробы детей, а затем коллективно шлифуются ими в моем присутствии. Сначала загадки придумывала сама: «Круглый камень я нашел... Тронул пальцем - он пошел!». (Черепашка). и т.д.

А потом загадки посыпались из уст ребят, как рога изобилия. Успевай только их отшлифовать!

Разноцветный мяч кружится... Где бы нам остановиться? (Глобус)

*Незримый художник
На стекла нанес
Веточки ели
Бутончики роз*

(Мороз)

*Вокруг бело,
Позабыто тепло.
Дед пришел –
Веселье нашел*

(Зима)

*Салфетку тронул – она жива,
Другую тронул – она мертва
(Салфетка и снежинка)*

*Гусь белый – пух нежный,
Гусь серый- пух влажный*

(Облака).

Оборудование. 5-6 картин с двойными персонажами. Игры на классификацию глаголов. Карточки с местоимениями. Шапочки-атрибуты. Схема спряжения глаголов. Карточки с глаголами и с окончаниями глаголов. Картинки.

1. Работа с карточками. Учитель называет слова-существительные, а ученики заменяют их местоимениями. Вариация такой работы: вызываются два ученика. Один называет существительное, а другой заменяет их местоимениями.

2. Игра «Помоги зайчику». Предложение для исправления ошибок и анализа.

Как –ая? Что? Что дела – ет?

Красив- ое кукл- а сид –ят.

3. Образование прошедшего времени. Учитель.

Вы все волшебники! Превращаем первую форму глагола в прошедшее время. Смотрим внимательно на схему. У каждого из вас на парте лежит слово-глагол. Все по порядку проговариваем его в прошедшем времени.

4. Грамматическая разминка

Возьмите в руки карточки с окончанием глагола. Я буду поднимать местоимения, а вы – окончания, если они относятся к этому местоимению. Сверяйтесь по схеме спряжения. Приготовились: «Местоимение “Я”. Дети, у которых окончание – у, -ю, поднимают свои карточки. Игра заканчивается посадкой “пассажиров” (карточек) в “автобусы”.

Волшебная тропинка

Каждый ученик получает пять карточек от лото со словами-существительными в единственном числе. Учитель разъясняет содержание игры.

Сейчас каждый из должен пройти по тропинке множественного числа (тропинка рисуется на полу мелом). Вам нужно сделать всего пять шагов, но на каждый шаг произносить очередное слово-существительное из тех, что у вас на карточках, во множественном числе. Если произнесете неправильно, то сразу же услышите. Это будут возмущаться джин, который наблюдает за вами.

Учитель демонстрирует, как «возмущается джин», ударяя в различные железки (это приспособление спрятано под столом учителя).

Составить предложения.

Набирается команда из девяти человек. Заранее заготавливаются карточки с разрезанными словами, из которых нужно составить 3 предложения. (таких комплектов с различными предложениями целесообразно заготовить как можно больше).

Девять учеников получают каждый по одному слову. По команде учителя класс запекает песенку, а ученики со словами ходят и присматриваются к карточкам друг друга. Песня останавливается, и участники игры должны быстро постпроиться по три человека, чтобы получилось предложение. Тройка, сделавшая это быстрее других, объявляется победительницей.

Найди свое местоимение

Половина класса получает карточки от лото со словами-существительными. Другая — карточки с местоимениями *ОН, ОНА, ОНО*. Играет музыка. Как только она обрывается, дети строятся по две — ученик со словом —существительным и ученик с местоимением (кошка — она, петух — он и т.д.

Гуси и волки

Для игры выбираются три «волка». Для «волков» заранее готовятся шапочки с личными местоимениями. Все остальные дети — «гуси». Они надевают шапочки с окончаниями глаголов настоящего времени. «Волки» стоят спиной к классу. Учитель дотрагивается до одного и говорит «Волк выходит на охоту».

Если на шапочке у волка местоимение я, то он «охотится» на гусей только с окончанием 1 лица ед. числа — у, -ю. «Гуси» могут спастись, если успеют вбежать быстрее волка в нарисованный на полу круг, где волк не имеет права их хватать. «Волки» время от времени незаметно меняют шапочки.

Кто больше наберет слов?

Весь класс полукругом сидит на стульчиках. В стороне разложены слова-существительные, прилагательные, глаголы. Учитель вызывает пять учеников, в руках у него плакатики с вопросами: «Кто?», «Что?», «Что делать?», «Какой?». Дети внимательно следят за тем, какой вопрос поднимет учитель. Если поднимается вопрос «Что?», то они подбегают к столу и выбирают существительные, отвечающие на этот вопрос. Как только прозвучит команда «Закончили!», ребята быстро выстраиваются в одну линию. Побеждает тот, кто наберет больше всех слов.

Повтори действие

Учитель показывает ученикам рисунки, изображающие действия предметов, и спрашивает:

- Мальчик что делает?

Ученики отвечают:

- Бежит, - и тут же встают, изображают бег на месте и произносят хором:

- - Мы тоже бежим.

Учитель демонстрирует следующую картинку:

- Девочка что делает?

- -Пишет. – Берут ручки и “пишут”. – Мы тоже пишем.

Рыбки и осминог

Одна половина класса имитирует сеть. У них на груди окончания существительных. Ребята берутся за руки. Учитель играет роль осминога (одевает маску). Другая половина класса надевает шапочки с рисунком рыбки и надписью (рыбки разнообразные). Все по очереди «проплывают» через сеть. Если, допустим, рыбка — существительное мужского

рода - например, карась – она может проплыть между двух детей, имитирующих сеть, только со значками-окончаниями мужского рода. Если воротца выбраны неправильно, осьминог хватает рыбку.

Назови слово

Игра проводится за партами. Три ряда составляют три команды. Если учитель объявляет: «Второй ряд: слова-глаголы», то ученики этого ряда по очереди произносят любые глаголы. Побеждает команда, которая произнесет слова без остановки.

Использование игр на уроках русского языка в школе может быть полезным для стимулирования интереса учащихся к изучению языка, повышения их мотивации и эффективности обучения. Игры позволяют заниматься языком в неформальной обстановке, что способствует более легкому усвоению материала и развитию навыков общения на родном языке. Кроме того, игры способствуют развитию креативности, логического мышления и способности к сотрудничеству.

Однако следует также учитывать, что не все игры подходят для обучения русскому языку и нужно подбирать задания, которые соответствуют целям обучения. Кроме того, игры должны быть адаптированы к уровню знаний учащихся и не отвлекать от основного учебного процесса. Также важно обеспечить равные возможности для всех учащихся участвовать в игре и не допускать дискриминации на основе уровня знаний или навыков. Игры на уроках русского языка могут быть полезны для активизации учащихся, развития их лексических и грамматических навыков, а также улучшения навыков общения на русском языке.

Список литературы:

1. Абайдулова М. С., Бугазов Х. Б. Уроки по обучению русской грамоте // Русский язык и литература в школах Кыргызстана. 1996. №3-4. С. 27-33.
2. Исакова А. Т. Педагогические основы использования дидактических игр в начальной школе (при изучении русской орфографии в школах с кыргызским языком обучения): дис. ..канд. пед. наук: Бишкек, 2010. 163 с.
3. Каипова В. П. Уроки русского языка в 5 классе. Фрунзе. Мектеп, 1981. 74 с.
4. Бакеева Н. З., Даунене З. П. Методика преподавания русского языка в национальной средней школе. Л.: Просвещение, 1986.
5. Минбаева З. Б. Учебные игры – из урока в урок // Русский язык и литература в школах Кыргызстана. 1995. №2-3. С. 22-25.
6. Пархоменко Е. Б. Учиться можно весело! // Русский язык и литература в киргизской школе. 1991. №2-5. С. 10-15.
7. Программы по русскому языку, объяснительному и литературному чтению на русском языке для V-IX классов школ с кыргызским языком обучения. Бишкек, 2006. 144 с.
8. Сарыгулова А. И. Про глагол и про тире, и про дождик во дворе // Русский язык и литература в киргизской школе. 1992. №1. С. 21-24.
9. Симонова О. Г. Занимательные задания – стимул для активизации самостоятельной работы учащихся // Русский язык и литература в киргизской школе. 1986. №3. С. 26-29.
10. Хасанов Н. Б. Занимательные материалы, задания, упражнения к урокам русского языка (6 класс кыргызской школы). Бишкек: Алтын принт, 2011. 164 с.
11. Чокошева Ч. М. Тайна игры и знака // Русский язык и литература в школах Кыргызстана. 1991. №2. С.18-21.
12. Эльконин Д. Б. Психология игры. М: Педагогика, 1978. 304 с.

References:

1. Abaidulova, M. S., & Bugazov, Kh. B. (1996). Uroki po obucheniyu russkoi gramote. *Russkii yazyk i literatura v shkolakh Kyrgyzstana*, (3-4), 27-33. (in Russian).
2. Isakova, A. T. (2010). Pedagogicheskie osnovy ispol'zovaniya didakticheskikh igr v nachal'noi shkole (pri izuchenii russkoi orfografii v shkolakh s kyrgyzskim yazykom obucheniya): dis. ...kand. ped. nauk: Bishkek. (in Russian).
3. Kaipova, V. P. (1981). Uroki russkogo yazyka v 5 klasse. Frunze. (in Russian).
4. Bakeeva, N. Z., & Daunene, Z. P. (1986). Metodika prepodavaniya russkogo yazyka v natsional'noi srednei shkole. Leningrad. (in Russian).
5. Minbaeva, Z. B. (1995). Uchebnye igry – iz uroka v urok. *Russkii yazyk i literatura v shkolakh Kyrgyzstana*, (2-3), 22-25. (in Russian).
6. Parkhomenko, E. B. (1991). Uchit'sya mozhno veselo! *Russkii yazyk i literatura v kirgizskoi shkole*, (2-5), 10-15. (in Russian).
7. Programmy po russkomu yazyku, ob"yasnitel'nomu i literaturnomu chteniyu na russkom yazyke dlya V-IX klassov shkol s kyrgyzskim yazykom obucheniya (2006). Bishkek. (in Russian).
8. Sarygulova, A. I. (1992). Pro glagol i pro tire, i pro dozhdik vo dvore. *Russkii yazyk i literatura v kirgizskoi shkole*, (1), 21-24. (in Russian).
9. Simonova, O. G. (1986). Zanimatel'nye zadaniya – stimul dlya aktivizatsii samostoyatel'noi raboty uchashchikhsya. *Russkii yazyk i literatura v kirgizskoi shkole*, (3), 26-29. (in Russian).
10. Khasanov, N. B. (2011). Zanimatel'nye materialy, zadaniya, uprazhneniya k urokam russkogo yazyka (6 klass kyrgyzskoi shkoly). Bishkek. (in Russian).
11. Chokosheva, Ch. M. (1991). Taina igry i znaka. *Russkii yazyk i literatura v shkolakh Kyrgyzstana*, (2), 18-21. (in Russian).
12. El'konin, D. B. (1978). Psikhologiya igry. Moscow. (in Russian).

*Работа поступила
в редакцию 05.05.2024 г.*

*Принята к публикации
10.05.2024 г.*

Ссылка для цитирования:

Хасанов Н. Б., Календерова Н. К., Бактыбек кызы А. Игровое начало в формировании навыков русского речевого общения учащихся // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №6. С. 608-615. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/71>

Cite as (APA):

Khasanov, N., Kalenderova, N., & Baktybek kyzy, A. (2024). Game Start in Forming Students' Russian Speech Communication Skills. *Bulletin of Science and Practice*, 10(6), 608-615. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/71>

УДК 375. 3

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/72>

РАЗВИТИЕ РЕЧИ НА УРОКАХ РУССКОГО ЯЗЫКА С КИРГИЗСКИМ ЯЗЫКОМ ОБУЧЕНИЯ

©Хасанов Н. Б., ORCID: 0000-0002-1680-9977, SPIN-код: 9179-7012, д-р пед. наук,
Кыргызский государственный университет им. И. Арабаева,
г. Бишкек, Кыргызстан, Navruz_1960@mail.ru

©Мурсалиева К., Кыргызский государственный университет
им. И. Арабаева, г. Бишкек, Кыргызстан

SPEECH DEVELOPMENT IN RUSSIAN LANGUAGE LESSONS WITH KYRGYZ LANGUAGE OF INSTRUCTION

©Khasanov N., ORCID: 0000-0002-1680-9977, SPIN-code: 9179-7012, Dr. habil., Kyrgyz State
University named after I. Arabaev, Bishkek, Kyrgyzstan, Navruz_1960@mail.ru

©Mursalieva K., Kyrgyz State University named after I. Arabaev, Bishkek, Kyrgyzstan

Аннотация. Рассматривается вопрос развития речи учащихся на уроках русского языка в киргизских школах. В ней анализируется текущее состояние обучения русскому языку, проводится оценка методов и подходов, применяемых учителями, а также предлагаются рекомендации по улучшению процесса развития речи учеников. Авторы уделяют особое внимание использованию интерактивных методик, игр и упражнений на занятиях, а также внедрению инновационных подходов к обучению речи, которые могут способствовать более эффективному освоению языка у учащихся.

Abstract. The article examines the issue of developing students' speech during Russian language lessons in Kyrgyz schools. It analyzes the current state of Russian language teaching, evaluates the methods and approaches used by teachers, and offers recommendations for improving the process of student speech development. The authors pay special attention to the use of interactive techniques, games and exercises in the classroom, as well as the introduction of innovative approaches to speech teaching, which can contribute to more effective language acquisition in students.

Ключевые слова: развитие речи, уроки русского языка, школьное образование, методика обучения, языковое развитие, коммуникативные навыки.

Keywords: speech development, Russian language lessons, school education, teaching methods, language development, communication skills.

Развитие речи на уроках русского языка в киргизской школе является одним из важнейших аспектов обучения. Учителя стремятся создать благоприятные условия для развития устной и письменной речи учеников, а также их языковых навыков. На уроках русского языка преподаватели используют разнообразные методики и приемы, направленные на повышение уровня языковой компетенции учащихся. Важными элементами занятий являются разговорные упражнения, чтение и обсуждение текстов, выполнение письменных заданий и творческих работ. Ученики также учатся аргументированно высказывать свое мнение, проводить дискуссии и анализировать информацию на русском языке. Все это способствует развитию умения адекватно и эффективно общаться на русском языке. Кроме

этого учителя могут использовать различные игры и упражнения, направленные на развитие языковой культуры, расширение словарного запаса и развитие навыков правильного использования грамматики и пунктуации. Развитие речи на уроках русского языка в киргизской школе проводится систематически и целенаправленно, с учетом индивидуальных особенностей каждого ученика. В результате ученики могут формироваться навыки грамотного и культурного общения на русском языке.

На уроках русского языка в киргизской школе развитие речи может осуществляться следующими способами:

1. Развитие лексического запаса. Ученики могут изучать новые слова, фразеологизмы, пословицы и поговорки на русском языке. Также можно проводить упражнения по расширению словарного запаса через чтение текстов и обсуждение их содержания.

2. Развитие грамматических навыков. Учащиеся могут изучать правила грамматики русского языка и проводить упражнения на их закрепление. Работа с текстами и выполнение грамматических упражнений поможет им закрепить полученные знания.

3. Развитие навыков аудирования и говорения. Ученики могут слушать аудиоматериалы на русском языке, обсуждать их содержание и отвечать на вопросы. Также можно проводить ролевые игры и диалогические упражнения для развития устной речи.

4. Развитие навыков письма. Учащиеся могут писать эссе, сочинения, письма и другие тексты на русском языке. При этом важно обращать внимание на правильность использования грамматики и орфографии.

5. Развитие навыков речевого этикета. Ученики могут учиться правильному общению на русском языке, включая приветствия, прощания, выражение благодарности и извинения.

В целом, развитие речи на уроках русского языка в киргизской школе включает в себя упражнения по расширению словарного запаса, улучшению грамматических навыков, развитию устной и письменной речи, а также соблюдение речевого этикета. Регулярные практические занятия помогут ученикам улучшить свои речевые навыки и стать более уверенными в использовании русского языка. Ниже мы приводим образцы работ предложенных нами во время практики в школах города Бишкек.

Основная часть

Грамматическая тема. Употребление относительных прилагательных.

Речевая тема: Знакомые портреты.

Цели урока. Выработка навыков различения качественных и относительных прилагательных. Составление словесного портрета внешности человека.

Содержание урока:

1. Урок начинается с актуализации знаний учащихся о качественных и относительных прилагательных (знаний, полученных на предыдущих занятиях, и с возбуждения, мотивации к уроку и развития темы. Для этого ученикам предлагается определить вкусы, интересы, особенности характера хозяина описываемой ниже комнаты:



Письменный стол в комнате завален раскрытыми учебниками и тетрадями. На деревянной полке над столом лежат книги, игрушки, шахматные фигуры. Напротив двери стоит узкая железная кровать. На шерстяное одело брошен спортивный костюм, на спинку кровати - спортивная форма. Под кроватью — футбольный мяч, гири. В углу стоят длинные бамбуковые удочки.

Ученики называют предполагаемые интересы хозяина комнаты, его пол, некоторые его черты характера. Учитель уточняет, по каким предметам они определили интересы хозяина комнаты. Просит назвать качественные и относительные прилагательные, которые использованы в тексте.

А теперь представьте себе, - говорит учитель, — что мальчик вошел в комнату. Как вы думаете, какой он по внешности? Придумайте ему имя, опишите его рост, возраст, фигуру, одежду, характер.

А теперь посмотрите на вторую картинку и скажите: чья эта комната? Почему вы так решили? Какие предметы, которые находятся в комнате подсказывают вам об этом? Как вы думаете сколько лет хозяйке этой комнаты? Расскажите об увлечениях хозяйки этой комнаты. Нравятся ли вам расположение, предметы данной комнаты?



Прослушав ответы своих учеников, учитель объявляет цель урока — научиться составлять описание внешности человека.

2. Работу по достижению поставленной цели можно начинать с анализа готового текстового материала к картинке С. Чуйкова «Дочь Советской Киргизии».



Задания.

1. Прочитайте текст и укажите сочетания существительных с прилагательными, используемыми в описании внешнего вида девушки, ее одежды. Выпишите словосочетания, которые будут вам необходимы для составления портретной характеристики.

2. Рассмотрите картинку С. Чуйкова «Дочь Советской Киргизии»; дайте портретную характеристику девушки, опираясь на выписанные словосочетания. Какие еще прилагательные вы можете добавить к уже выписанным?

3. Для накопления лексического материала по теме учащимся предлагается подобрать подходящие по смыслу прилагательные (характеризующие внешний облик человека) к следующим существительным: *лицо* - ... (*приятное, волевое, добродушное, смуглое, красивое, приятное, бледное*); *фигура* –... (*коренастая, стройная, красивая*); *рост* – ...(*высокий, средний, низкий*); *нос* - ... (*прямой, курносый, прямой, большой, маленький*); *глаза* - ... (*большие, карие, голубые, веселые, ясные, живые*); *платье* - (*шерстяное, ситцевое, простое, красивое, красное, цветное*); *костюм* - ...(*шерстяной, темный, светлый*).

4. Узнай героя книги по его описанию. Из какого произведения этот герой? (По заданию учителя ученик также могут выписать из отдельных отрывков словосочетания существительных и прилагательных для последующего их анализа).

5. Опишите кого-нибудь из учеников вашего класса и спросите товарищей “Кто это?”. Употребите при этом качественные и относительные прилагательные, характеризующие рост, фигуру, лицо и одежду товарища.

6. Вы потеряли в большом городе маленькую сестру (брата). К кому обратитесь за помощью и как вы опишите сестру (брата)?

7. Составление портретной характеристики Ю. А. Гагарина.



Ученики рассматривают портрет космонавта и отвечают на вопросы: *Кто назовет первого космонавта? Кто такой Ю.Гагарин? Чей это был гражданин? Каких космонавтов вы еще знаете? Сколько длился полет Ю.А. Гагарина? Сколько времени продолжаются полеты космонавтов в наши дни? Космонавты каких государств побывали в космосе? Какова его внешность: возраст (молодой), рост (средний, невысокий, небольшой), фигура (стройная), лицо (русское, открытое, простое), глаза (ясные, выразительные, живые), улыбка (обаятельная, мягкая, добрая).*

Затем несколько учеников устно излагают свои варианты словесного портрета Ю.А. Гагарина.

Если учащиеся не могут самостоятельно ответить на вопросы, учитель задает наводящие вопросы, обращает их внимание на иллюстрации и фото, помогающие дать ответы. Особенно важно эту беседу повести так, чтобы учащиеся, отвечая на вопросы, пришли к выводу, что космос должен служить мирным целям, что использовать космос для военных целей — это преступление перед человечеством.

Целесообразно рассказать о том, что освоением космоса занимаются и другие страны, например США, рассказать ученикам о совместном полете в космонавтов. Более подробно учитель должен рассказать о тех совместных интернациональных экипажах, которые побывали в космосе. Беседу такого характера учитель может проводить и использовать как материал для воспитания у учащихся чувства интернационализма.

В нескольких словах учитель должен рассказать и о том, что не всегда освоение космоса осуществляется в мирных целях. Уместно рассказать, что реакционные круги ряд стран продолжают разрабатывать военную программу милитаризации космоса. Но против них выступают все прогрессивные силы на земле.

Закончив свой рассказ, учитель проводит словарную работу. Помимо слов и словосочетаний, данных в учебнике, необходимо объяснить словосочетание *первым из первых*.

Перед тем, как прочитать стихотворение, учитель напоминает учащимся, какими знаками обозначаются паузы, слитное чтение предлогов, логическое ударение.

Живем мы на нашей планете
В такой замечательный век!//
И первым из первых в ракете/
Советский летит человек!/
Не с целью разведки военной,
На сверхскоростном корабле/
Летел он один во вселенной,
Чтобы снова вернуться к Земле!/
Мы знаем, / а стало быть, /верим,/
Что сказкам сбываться дано,
И нам побывать на Венере,/
Быть может, / еще суждено!//
Не зря потрудились умелые руки
Во славу народа,/
Во славу страны!/
Рабочие люди/
И люди науки
Содружеством мирным сильны!//

Прочитав по партитуре четко, выразительно стихотворение, учитель предлагает читать ученикам. Начинается отработка выразительного чтения. Читают 5 учеников по частям. Учитель внимательно следит за их чтением, исправляя их и добиваясь правильного произношения. Для первичного чтения необходимо спрашивать более сильных учеников. Далее учитель прочитать выразительно одного из учеников и записывает на магнитную ленту его выступление.

Вывод

Результаты экспериментальной работы показали, что обучение по развитию речи имеет положительное влияние на уровень владения языком у испытуемых. Группы, которые проходили обучение говорению, продемонстрировали более высокую уверенность в устной речи и лучшее владение разговорным языком. Группы, которые обучались слушанию, показали более развитые навыки понимания на слух и умение адаптироваться к различным акцентам и интонациям. Обучение письму улучшило навыки письменной коммуникации, грамматики и орфографии у испытуемых.

Эксперимент показал, что обучение по развитию речи способствует более эффективному усвоению языка и развитию коммуникативных навыков у учащихся.

Список литературы:

1. Вайсбурд М. Л., Климентенко А. Д. Требования к речевым умениям // Иностранные языки в школе. 2013. №8. С. 11-24.
2. Загвязинский В. И., Атаханов Р. А. Методология и методы психолого-педагогического исследования. М.: Academia, 2015. 208 с.
3. Зельманова Л. М., Ивченков П. Ф. Использование звукозаписи на уроках русского языка и развития речи // Русский язык в школе. 1980. №5. С. 17-23.
4. Ибакаева Е. К. Обучение младших школьников аудированию как виду речевой и учебной деятельности: автореф. дис. ... канд. пед. наук. Екатеринбург, 2010. 22 с.
5. Пидкасистый П. И. Организация учебно-познавательной деятельности студентов. М.: Академия, 2015. 112 с.
6. Добаев К., Тагаева Г., Булатова В. Программа по русскому языку как второму для 1-4 классов школ с кыргызским, узбекским, таджикским языками обучения. Бишкек, 2017.
7. Хасанов Н. Б., Кадралиева Ж. И. Применение фильма на продвинутом этапе изучения языков // Мир педагогики и психологии: международный научно-практический журнал. 2023. №03(80).
8. Челнокова Л. С. Развитие умений говорения и аудирования на видеоуроках // Иностранные языки в школе. 2008. №2. С. 44-46.

References:

1. Vaisburd, M. L., & Klimentenko, A. D. (2013). Trebovaniya k rechevym umeniyam. *Inostrannyye yazyki v shkole*, (8), 11-24. (in Russian).
2. Zagvyazinskii, V. I., & Atakhanov, R. A. (2015). Metodologiya i metody psikhologo-pedagogicheskogo issledovaniya. Moscow. (in Russian).
3. Zel'manova, L. M., & Ivchenkov, P. F. (1980). Ispol'zovanie zvukozapisi na urokakh russkogo yazyka i razvitiya rechi. *Russkii yazyk v shkole*, (5), 17-23. (in Russian).
4. Ibaeva, E. K. (2010). Obuchenie mladshikh shkol'nikov audirovaniyu kak vidu rechevoi i uchebnoi deyatelnosti: avtoref. dis. ... kand. ped. nauk. Ekaterinburg. (in Russian).
5. Pidkasytyi, P. I. (2015). Organizatsiya uchebno-poznavatel'noi deyatelnosti studentov. Moscow. (in Russian).
6. Dobaev, K., Tagaeva, G., & Bulatova, V. (2017). Programma po russkomu yazyku kak vtoromu dlya 1-4 klassov shkol s kyrgyzskim, uzbekskim, tadzhikskim yazykami obucheniya. Bishkek. (in Russian).
7. Khasanov, N. B., & Kadralieva, Zh. I. (2023). Primenenie fil'ma na prodvinutom etape izucheniya yazykov. *Mir pedagogiki i psikhologii: mezhdunarodnyi nauchno-prakticheskii zhurnal*, (03(80)). (in Russian).

8. Chelnokova, L. S. (2008). Razvitie umenii govoreniya i audirovaniya na videourokakh. *Inostrannye yazyki v shkole*, (2), 44-46. (in Russian).

*Работа поступила
в редакцию 29.04.2024 г.*

*Принята к публикации
09.05.2024 г.*

Ссылка для цитирования:

Хасанов Н. Б., Мурсалиева К. Развитие речи на уроках русского языка с киргизским языком обучения // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №6. С. 616-622. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/72>

Cite as (APA):

Khasanov, N., & Mursalieva, K. (2024). Speech Development in Russian Language Lessons with Kyrgyz Language of Instruction. *Bulletin of Science and Practice*, 10(6), 616-622. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/72>

УДК 37.091.33+54

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/73>

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ПРИ РЕШЕНИИ ХИМИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

©*Арстанбекова Н. Б.*, ORCID: 0000-0002-1644-2941, SPIN-код: 1448-4305,
Жалал-Абадский государственный университет им. Б.Осмонова,
г. Джалал-Абад, Кыргызстан, arstanbekovan@mail.ru

USING MATHEMATICAL METHODS IN SOLVING CHEMICAL PROBLEMS

©*Arstanbekova N.*, ORCID: 0000-0002-1644-2941, SPIN-код: 1448-4305,
Jalal-Abad State University named after B.Osmonov,
Jalal-Abad, Kyrgyzstan, arstanbekovan@mail.ru

Аннотация. Анализируется определение понятия «задача», рассматриваются основные способы решения химических задач. Автор предлагает алгебраический способ решения химических задач и алгоритм решения системы двух уравнений с двумя переменными методом подстановки.

Abstract. This article analyzes the definition of the concept of “problem” and discusses the main ways to solve chemical problems. The author proposes an algebraic method for solving chemical problems and an algorithm for solving a system of two equations with two variables by the substitution method.

Ключевые слова: химическая задача, алгебраический способ решения, смесь, система уравнений, квадратное уравнение, дискриминант, водородный показатель.

Keywords: chemical problem, algebraic solution, mixture, system of equations, quadratic equation, discriminant, hydrogen index.

Образование — одна из приоритетных сфер, обуславливающих развитие Кыргызской Республики. В Национальной стратегии развития Кыргызской Республики на 2018-2040 годы особо отмечается, что «система образования направлена на раскрытие способностей каждого человека, воспитание всесторонней личности, предоставления ей знаний и умений, используемых на практике». В соответствии с этим каждому гражданину должна быть предоставлена возможность получить качественное образование (<https://kurl.ru/Vbwmc>).

В настоящее время особое внимание уделяется естественным наукам. Составной частью естественнонаучного образования является химическое образование, которое невозможно без обучения решению химических задач. Решение задач занимает в химическом образовании важное место. Через него закрепляются теоретические материалы на практике, развивается логическое мышление учащихся, осуществляется межпредметная связь [1, 2].

Актуальность исследования: учащиеся, приступая к изучению химии, будут иметь определенный запас знаний по математике, которые можно включить в процесс решения задач по химии. С помощью математики можно производить как простейшие расчёты по химическим формулам и уравнениям химических реакций, так и сложнейшие математические операции.

Цель исследования: рассмотреть различные по типу расчетные задачи и изучить математические методы при решении задач по химии.

Анализ научной литературы по теме исследования показывает, в настоящее время не существует единого определения понятия «задача». Имеются различные точки зрения на определение задачи. Психолог А. Н. Леонтьев считает, что задача — это цель, данная в определенных условиях [4], по определению Л. М. Фридмана «задача — это знаковая модель проблемной ситуации» [7], по С. И. Ожегову: «задача — это то, что требует исполнения, разрешения, либо упражнение, которое выполняется посредством умозаключения, вычисления» [6]. По мнению М. В. Зуевой, задачи — это задания, при выполнении которых учащиеся осуществляют продуктивную деятельность [5].

Г. И. Штремплер и А. И. Хохлова считают, что химическая учебная задача — это модель проблемной ситуации, решение которой требует от учащихся мыслительных и практических действий на основе знания законов, теорий и методов химии, направленная на закрепление, расширение знаний и развитие химического мышления [8].

Для нас существенным во всех толкованиях анализируемых понятий «задача» является следующее утверждение: задача — это ситуация, которая побуждает учащегося к формулированию проблем и их решению. С учетом вышесказанного, можно определить понятие химической задачи так: химическая задача — это учебная задача, требующая от учащегося умений выявлять сущность химических процессов и выражать ее в виде уравнений реакций или формул, одновременно учитывать происходящие физические процессы и описывать количественную часть задачи в виде математических действий.

Понятие «задача» неразрывно связано с понятием «решение задачи».

При решении химических задач реализуются следующие дидактические принципы: 1) обеспечение самостоятельности и активности учащихся; 2) достижение прочности знаний и умений; 3) осуществление связи обучения с жизнью; 4) реализация политехнического обучения химии, профессиональной ориентации [3]

В методике обучения химии выделяют следующие способы решения расчетных задач: 1) соотношение масс веществ; 2) сравнение масс веществ; 3) использование величины «количество вещества» и ее единицы «моль»; 4) составление пропорции; 5) использование коэффициента пропорциональности; 6) приведение к единице; 7) алгебраический способ (решение задач путем составления и решения алгебраических уравнений и неравенств); 8) графический способ; 9) использование закона эквивалентов.

Решение химической задачи основано на применении математических знаний. Без знаний математики невозможно решить ни одну химическую задачу, обязательно требуются математические знания. В решении усложненных и олимпиадных задач используется алгебраические методы. Задачи по химии похожи на задачи по математике, и некоторые количественные задачи по химии, особенно на «смеси» удобнее решать через систему уравнений с двумя неизвестными. Из девяти способов решения химических задач, алгебраический способ используется при решении задач по химии, в которых недостаточно данных. В этом случае одно из неизвестных данных принимается за «х». Затем составляется алгебраическое уравнение с одним неизвестным, при решении которого находится искомая величина. Иногда, для решения задачи необходимо ввести несколько неизвестных. Тогда составляется система алгебраических уравнений, решение которой позволяет найти ответ химической задачи. Примером таких задач могут быть задачи на смешение растворов с заданной массовой долей растворенного вещества, вычисление массовых долей веществ в смесях (металлов и сплавов) и др.

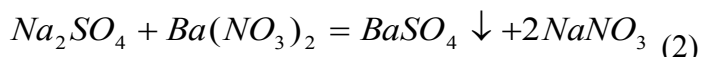
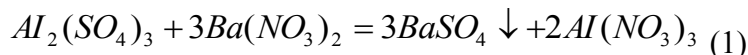
Рассмотрим несколько химических задач решаемым математическим методом.

Задача 1. Смесь сульфата алюминия и сульфата натрия массой 9,8г растворили в воде, затем к полученному раствору добавили нитрат бария, в результате чего выпало 18,64г осадка. Определить массовые доли сульфатов в исходной смеси.

Дано: $m(\text{смеси})=9,68\text{г}$; $m(\text{осадка}) = 18,64\text{г}$

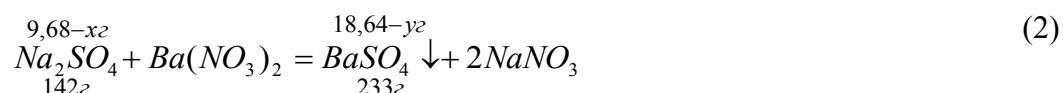
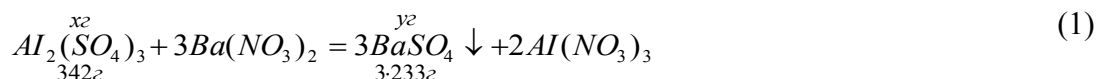
Найти: $m(\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3)$ –?; $m(\text{Na}_2\text{SO}_4)$ –?

Решение: 1) Составляем уравнений реакций:



2) Обозначим через x г массу сульфата алюминия в смеси, а массу сульфата натрия — через $(9,68 - x)$ г. Массу осадка, полученного при взаимодействии сульфата алюминия с раствором нитрата бария, обозначаем через y г, а массу осадка, полученного при взаимодействии сульфата натрия с раствором нитрата бария, обозначаем через $(18,64 - y)$ г.

Над уравнениями реакций записываем введенные обозначения, под уравнениями реакций записываем данные, полученные по уравнениям реакций, и составляем систему уравнений с двумя неизвестными:



$$\begin{cases} \frac{x}{342} = \frac{y}{699} \\ \frac{9,68-x}{142} = \frac{18,64-y}{233} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 699x = 342y(1) \\ 142(18,64-y) = 233(9,68-x)(2) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,49y \\ 2646,8 - 142y = 2255 - 233x \end{cases}$$

Подставив значение x в уравнении 1 к уравнению 2, мы решаем систему уравнений, т.е.

$$233x - 142y = -391,8$$

$$233(0,49y) - 142y = -391,8$$

$$y = 14(\text{масса осадка в первой реакции}),$$

Масса осадка во второй реакции: $18,64 - y = 18,64 - 14 = 4,64\text{г BaSO}_4$

Подставим найденное значение y в первое уравнение, получим:

$$x = 0,49y; x = 0,49 \cdot 14 = 6,86\text{г. (Al}_2(\text{SO}_4)_3)$$

Масса сульфата натрия Na_2SO_4 :

$$9,68 - x = 9,68\text{г} - 6,86\text{г} = 2,82\text{г Na}_2\text{SO}_4$$

Итак, состав смеси: $m(\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3) = 6,89\text{г}$; $m(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 2,82\text{г}$

Массовые доли сульфатов находим по формуле:

$$\omega(\text{вещество}) = \frac{m(\text{зат})}{m(\text{смеси})} \cdot 100\%$$

$$\omega[\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3] = \frac{m[\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3]}{m(\text{смеси})} \cdot 100\% = \frac{6,86\text{г}}{9,68\text{г}} \cdot 100\% = 70,87\%[\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3]$$

$$\omega(\text{Na}_2\text{SO}_4) = \frac{m(\text{Na}_2\text{SO}_4)}{m(\text{смеси})} \cdot 100\% = \frac{2,82\text{г}}{9,68\text{г}} \cdot 100\% = 29,13\%(\text{Na}_2\text{SO}_4)$$

Ответ: массовая доля сульфата алюминия равна 70,87%, массовая доля сульфата натрия равна 29,13%.

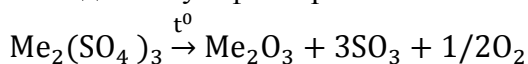
Задача 2. При прокаливании 80г безводного сульфата трёхвалентного элемента получается его оксид массой на 24г меньше молярной массы элемента. Определите какой это элемент?

Дано:

$$\begin{aligned} m(\text{Me}_2(\text{SO}_4)_3) &= 80\text{г} \\ m(\text{Me}_2\text{O}_3) &= (m - 24)\text{г} \end{aligned}$$

Найти: Ar(Me)-?

Решение: Запишем уравнение реакции термического разложения неизвестного безводного сульфата трёхвалентного металла:



Обозначим через x г массу металла, тогда

$$\begin{aligned} & \begin{array}{ccc} 80\text{г} & t^0 & (x-24)\text{г} \\ \text{Me}_2(\text{SO}_4)_3 & \rightarrow & \text{Me}_2\text{O}_3 + 3\text{SO}_2 + 1/2\text{O}_2 \\ (2x+288)\text{г} & & (2x+48)\text{г} \end{array} \\ & \frac{(2x + 288)\text{г}[\text{Me}_2(\text{SO}_4)_3]}{80\text{г}[\text{Me}_2(\text{SO}_4)_3]} = \frac{(2x + 48)\text{г}(\text{Me}_2\text{O}_3)}{(x - 24)\text{г}(\text{Me}_2\text{O}_3)} \\ & (2x + 288) \cdot (x - 24) = 80 \cdot (2x + 48) \\ & 2x^2 - 48x + 288x - 6912 - 160x - 3840 = 0 \\ & 2x^2 + 80x - 10752 = 0 \\ & x^2 + 40x - 5376 = 0 \end{aligned}$$

Из курса алгебры мы знаем, что формула квадратного уравнения имеет следующий вид:
 $ax^2 + bx + c = 0$, здесь $a \neq 0$

Дискриминант квадратного уравнения: $D = b^2 - 4ac$

Если $D=0$ и корень уравнения всего один, то формула для нахождения данного корня будет иметь следующий вид: $x = \frac{-b}{2a}$

Если $D>0$ и уравнения будет два решения, формул для нахождения корней будет две:

$$x_1 = \frac{-b - \sqrt{D}}{2a}; \quad x_2 = \frac{-b + \sqrt{D}}{2a}$$

Пользуясь формулы из курса алгебры, мы принимаем к курсу химии квадратное уравнение:

$$\begin{aligned} x^2 + 40x - 5376 &= 0 \\ D &= 40^2 - 4 \cdot 1 \cdot 5376 \\ D &= 1600 - 21504 = 23104 \\ x_{1,2} &= \frac{-40 \pm \sqrt{23104}}{2 \cdot 1} \\ x_1 &= \frac{-40 + \sqrt{23104}}{2 \cdot 1} = \frac{-40 + 152}{2} = 56; \text{ т. е. } D > 0 \\ x_2 &= \frac{-40 - \sqrt{23104}}{2 \cdot 1} = \frac{-40 - 152}{2} = -96; \text{ т. е. } D < 0 \end{aligned}$$

Значит этот элемент — железо, $A_r(\text{Fe}) = 56$; $M(\text{Fe}) = 56\text{г/моль}$

Задача 3. Элементы А и В образуют соединения с серой состава AB_4S и $\text{A}_2\text{B}_{12}\text{S}_3$; в первом из них массовая доля серы составляет 21,05%, а во втором — 24%. Определите, о каких элементах и соединениях идет речь в условии задачи.

Дано: $\omega_1(\text{S}) = 21,05\%$; $\omega_2(\text{S}) = 24\%$;

Найти: А-?; В-?; AB_4S -?; $\text{A}_2\text{B}_{12}\text{S}_3$ -?

Решение: Зная молярную массу серы $M(S) = 32 \text{ г/моль}$, можно подсчитать молярные массы неизвестных соединений:

$$\begin{aligned} & 32 \text{ г/моль (S)} \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad 21,05\% \\ & M_1 \text{ г/моль } AB_4S \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad 100\% \\ M_1(AB_4S) \text{ г/моль} &= \frac{32 \text{ г/моль} \cdot 100\%}{21\%} = 152 \text{ г/моль} \\ & 3 \cdot 32 \text{ г/моль (S)} \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad 24\% \\ & M_1 \text{ г/моль } AB_4S \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad 100\% \\ M_1(A_4B_{12}S_3) &= \frac{96 \text{ г/моль} \cdot 100\%}{24\%} = 400 \text{ г/моль} \end{aligned}$$

Значение атомной массы элемента А обозначим через x , а атомной массы через y . и составляем систему уравнений с двумя неизвестными:

$$\begin{cases} x + 4y + 32 = 152 \\ 2x + 12y + 96 = 400 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 120 - 4y \\ 2(120 - 4y) + 12y + 96 = 400 \end{cases}$$

$$240 - 8y + 12y + 96 = 0$$

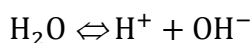
$$y = 16 \text{ Значит } Ar(O) = 16$$

В периодической таблице находим соответствующие элементы:

А – железо, В – кислород. Значит в данной задачи речь идет о сульфатах железа (II), (III).

Ответ: А – железо; В – кислород; $AB_4S - FeSO_4$; $A_2B_{12}S_3 - Fe_2(SO_4)_3$

Очень часто затруднения вызывает решение задач на водородный показатель. Мы знаем, что вода слабый амфотерный электролит:



Константа диссоциации воды: $K_d = \frac{[H^+][OH^-]}{[H_2O]}$ (1) или $[H^+] \cdot [OH^-] = K_d \cdot [H_2O]$ (2)

Константа диссоциации воды при 250С равна $1,8 \cdot 10^{-16}$

Концентрация недиссоциированных молекул воды в моль/г равна:

$$[H_2O] = \frac{1000 \text{ г}}{18 \text{ г/моль}} = 55,56 \text{ моль}$$

Подставляя эти значения в уравнение (2) получим:

$$\begin{aligned} [H^+] \cdot [OH^-] &= 1,8 \cdot 10^{-16} \cdot 55,56 = 1,0 \cdot 10^{-14} \\ [H^+] \cdot [OH^-] &= 10^{-14} \end{aligned}$$

Произведение концентраций ионов водорода и гидроксид ионов называется ионным произведением воды. Ионное произведение воды обозначается символом K_{H_2O} . Тогда:

$$K_{H_2O} = [H^+] \cdot [OH^-] = 10^{-14} \quad (3)$$

Поэтому, зная концентрацию одного из ионов, легко рассчитать концентрацию второго иона:

$$[H^+] = \frac{10^{-14}}{[OH^-]} \text{ моль/л}; \quad [OH^-] = \frac{10^{-14}}{[H^+]} \text{ моль/л};$$

Нейтральная среда: $[H^+] = 10^{-7}$ моль/л

Кислая среда: $[H^+] > 10^{-7}$ моль/л

Щелочная среда: $[H^+] < 10^{-7}$ моль/л

Так как $[H^+]$ меняется в очень широких пределах, то реакцию среды удобнее выразить в логарифмической шкале, вводя так называемый водородный показатель рН.

Водородный показателем называется десятичный логарифм концентрации ионов водорода, взятый с обратным знаком концентрации ионов водорода.

$pH = -\lg[H^+]$. Например, если $[H^+] = 10^{-3}$ моль/л, то $pH = 3$, среда раствора – кислая; если $[H^+] = 10^{-12}$ моль/л, то $pH = 12$, среда раствора – щелочная.

Исходя из значения рН, реакция среды характеризуется следующим образом: нейтральная среда $pH = 7$; кислая среда $pH < 7$; щелочная среда $pH > 7$

Задача 4. Вычислите концентрацию ионов $[OH^-]$ в растворе, если концентрация ионов водорода равна $10^{-8} M$.

Дано: $[H^+] = 10^{-8} M$; Найти: $[OH^-]$ -?

Решение: Ионное произведение воды: $[H^+] \cdot [OH^-] = 10^{-14}$

$$[OH^-] = \frac{10^{-14}}{[H^+]} = \frac{10^{-14}}{10^{-8}} = 10^{-6} \text{ моль/л; Ответ: } 10^{-6} \text{ моль/л}$$

Задача 5. Вычислите рН раствора, если концентрация ионов $[OH^-]$ в нём равна $10^{-11} M$.

Дано: $[OH^-] = 10^{-11} M$; Найти: рН -?

Решение: 1) Найдем концентрацию ионов $[H^+]$ в растворе:

$$\begin{aligned} [H^+] \cdot [OH^-] &= 10^{-14} \\ [H^+] &= \frac{10^{-14}}{[OH^-]} = \frac{10^{-14}}{10^{-11}} = 10^{-3} \text{ (моль/л)} \\ pH &= -\lg[H^+] = -\lg(10^{-3}) = 3 \text{ Ответ: } 3 \end{aligned}$$

Итак, химические задачи можно решать несколькими способами, но этот способ решения задач по химии способствует развитию логического мышления, даёт возможность показать взаимосвязь математики и химии, формирует умение составлять и применять алгоритмы последовательности действий при решении, дисциплинирует и направляет деятельность на правильное использование физических величин и корректное проведение математических расчётов.

Список литературы:

1. Арстанбекова Н. Б., Абдувахובה Д. А. Жогорку окуу жайларында “химиялык эсептерди чыгаруунун усулдары” курсун окутуунун айрым аспекти // Вестник Жалал-Абадского государственного университета. 2023. №2(55). С. 149-154. EDN CRSQUB.
2. Арстанбекова Н. Б. Химия боюнча маселелер жыйнагы: Жогорку окуу жайларынын студенттери үчүн окуу куралы. Бишкек, 2017. 231 с.
3. Ерыгин Д. П., Шишкин Е. А. Методика решения задач по химии. М.: Просвещение 1989. 176 с.
4. Леонтьев А. Н. Деятельность. Сознание. Личность. М.: Политиздат, 1972. 576 с.
5. Зуева М. В. Обучение учащихся применению знаний по химии. М.: Просвещение, 1978. 190 с.
6. Ожегов С. И. Словарь русского языка. М.: Мир и образование, 2004. 1200 с.
7. Фридман Л. М. Логико-психологический анализ школьных учебных задач. М.: Педагогика, 1977. 208 с.

8. Штремплер Г. И., Хохлова А. И. Методика решения расчетных задач по химии 8-11 кл. М.: Просвещение, 2001. 207 с.

References:

1. Arstanbekova, N. B., & Abduvakhobova, D. A. (2023). Zhogorku okuu zhailarynda "khimiyalyk esepтерdi chыgaruunun usuldary" kursun okutuunun айrym aspektileri. *Vestnik Zhалal-Abadskogo gosudarstvennogo universiteta*, (S2(55)), 149-154. (in Russian).
2. Arstanbekova, N. B. (2017). Khimiya boyunchа maseleler zhyinagy: Zhogorku okuu zhailarynyn studentteri ychyn okuu kuraly. Bishkek. (in Russian).
3. Erygin, D. P., & Shishkin, E. A. (1989). Metodika resheniya zadach po khimii. Moscow. (in Russian).
4. Leont'ev, A. N. (1972). Deyatel'nost'. Soznanie. Lichnost'. Moscow. (in Russian).
5. Zueva, M. V. (1978). Obuchenie uchashchikhsya primeneniyu znaniy po khimii. Moscow. (in Russian).
6. Ozhegov, S. I. (2004). Slovar' russkogo yazyka. Moscow. (in Russian).
7. Fridman, L. M. (1977). Logiko-psikhologicheskii analiz shkol'nykh uchebnykh zadach. Moscow. (in Russian).
8. Shtrempler, G. I., & Khokhlova, A. I. (2001). Metodika resheniya raschetnykh zadach po khimii 8-11 kl. Moscow. (in Russian).

*Работа поступила
в редакцию 08.05.2024 г.*

*Принята к публикации
14.05.2024 г.*

Ссылка для цитирования:

Арстанбекова Н. Б. Использование математических методов при решении химических задач // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №6. С. 623-629. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/73>

Cite as (APA):

Arstanbekova, N. (2024). Using Mathematical Methods in Solving Chemical Problems. *Bulletin of Science and Practice*, 10(6), 623-629. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/73>

УДК 37.022.+373.5+54

https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/74

ЗАДАЧИ ОБЛАСТНОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ ПО ХИМИИ

©*Арстанбекова Н. Б.*, ORCID: 0000-0002-1644-2941, SPIN-код: 1448-4305,
Жалал-Абадский государственный университет им. Б. Осмонова,
г. Джалал-Абад, Кыргызстан, arstanbekovan@mail.ru

OBJECTIVES OF THE REGIONAL CHEMISTRY OLYMPIAD

©*Arstanbekova N.*, ORCID: 0000-0002-1644-2941, SPIN-code: 1448-4305, Jalal-Abad State
University named after B. Osmonov, Jalal-Abad, Kyrgyzstan, arstanbekovan@mail.ru

Аннотация. Рассматриваются методы решения и критерии оценки олимпиадных задач областного этапа республиканской олимпиады школьников по химии 2024 года в Кыргызской Республике. Анализируется положение олимпиады, и требования к олимпиадным заданиям областного этапа, изучены критерии их оценивания.

Abstract. The main purpose of the article is to demonstrate the methods of solving and criteria for evaluating the Olympiad problems of the regional stage of the Republican Chemistry Olympiad 2024 in the Kyrgyz Republic. In the course of the study, the regulations of the Olympiad and the requirements for the Olympiad tasks of the regional stage were studied, the criteria for their evaluation were studied.

Ключевые слова: химия, олимпиада, задача, областной этап, решение, критерии оценивания.

Keywords: chemistry, Olympiad, task, regional stage, solution, evaluation criteria.

Предметные олимпиады школьников являются неотъемлемой частью образования. Это одна из наиболее разработанных форм выявления одаренных детей, работы с ними и их наставниками [1].

Олимпиада школьников является средством, фактором и образовательной средой личностного развития не только учащихся, но и создает условия для личностного и профессионального роста представителей педагогической и научной общественности [2].

Согласно положению о Республиканской олимпиаде школьников, основные цели и задачи олимпиады состоят в следующем: 1) выявление одаренных школьников, стимулирование их к совершенствованию знаний, развитию творческих способностей и интереса к исследовательской деятельности; 2) выявление и стимулирование высококвалифицированных, творческих преподавателей, подготавливающих победителей Олимпиады; 3) содействие воспитанию одаренных детей.

Основные принципы формирования заданий Олимпиады: 1) задания должны быть направлены на выявление у высокомотивированных учащихся учебных навыков в определенной научной области, умения применять знания в новых условиях, анализировать, оценивать различные подходы к решению задач или проблем, нахождению нестандартных решений, умению аргументировать собственную точку зрения; 2) могут быть включены задания повышенной трудности; 3) задания могут допускать широкий диапазон ответов, формулировку нескольких гипотез, различную аргументацию и другие возможности

проявления учащимися творческого подхода; 4) задания могут быть открытого и закрытого типа (задания с выбором ответа); 5) открытые задания для II, III и IV этапов должны иметь четкие критерии оценки (оцениваются самостоятельность и логичность мышления, владение информацией для формулирования аргументов, навыки доказательства и аргументации, новизна решения); 6) вопросы и задания закрытого типа должны быть сформулированы с учетом процедур и правил (включать дистракторы, исключать явно неправильные ответы, быть однозначными); 7) практические/ лабораторные/ устные (далее - практические) задания должны быть направлены на оценивание умений самостоятельно применять свои знания на практике, ставить задачи и решать их в новых условиях. 8) задания по предметам должны быть одинаковыми по содержанию для всех категорий участников: для учащихся общеобразовательных школ и школ с углубленным изучением предметов, школ с кыргызским и русским языками обучения.

Областной этап республиканской олимпиады школьников по химии 2024 года проведен в два тура 26-27 февраля во всех областях Кыргызстана. В разработке олимпиадных заданий, организации и проведении олимпиады приняла участие независимая организация «Центр оценки в образовании и методов обучения». На всех этапах, олимпиада проводится для классов с кыргызским и русским языками обучения. Устанавливается порядок и определяются профили предметов. Формируются команды участников с базовым и углубленным изучением дисциплины.

Олимпиадные задания разрабатываются в соответствии с утвержденным постановлением Кабинета Министров Кыргызской Республики от 22 июля 2022 года № 393 Государственным образовательным стандартам школьного общего образования КР и учебными программами, разработанными на их основе (<https://kurl.ru/bOjDC>; <https://kurl.ru/RkSaT>).

Олимпиадные задания теоретического тура основаны на материалах 4 разделов химии: неорганической, аналитической, органической и физической. Из раздела неорганической химии необходимо знание основных классов соединений: оксидов, кислот, оснований, солей; их строения и свойств; получения неорганических соединений; номенклатуры; периодического закона и периодической системы: основных закономерностей в изменении свойств элементов и их соединений. Из раздела аналитической химии следует знать качественные реакции, используемые для обнаружения катионов и анионов неорганических солей; уметь проводить стехиометрические расчеты и пользоваться данными по количественному анализу описанных в задаче веществ. Из раздела органической химии требуется знание основных классов органических соединений: алканов, циклоалканов, алкенов, алкинов, аренов, галогенпроизводных, аминов, спиртов и фенолов, карбонильных соединений, карбоновых кислот, их производных (сложных эфиров, полимерных соединений); номенклатуры; изомерии; строения, свойств и синтеза органических соединений. Из раздела физической химии нужно знать строение вещества: строение атома и молекулы, типы и характеристики химической связи; закономерности протекания химических реакций: основы химической термодинамики и кинетики [3].

В расчетные (количественные) задачи могут быть включены расчеты состава смеси (массовый, объемный и мольный проценты); расчеты состава раствора (способы выражения концентрации, приготовление растворов заданной концентрации); расчеты с использованием газовых законов (закон Авогадро, уравнение Клапейрона-Менделеева); вывод химической формулы вещества; расчеты по химическим уравнениям (стехиометрические соотношения); расчеты с использованием законов химической термодинамики (закон сохранения энергии,

закон Гесса и следствия из него, химическое равновесие); расчеты с использованием законов химической кинетики (закон действия масс, правило Вант-Гоффа, уравнение Аррениуса).

Чаще всего олимпиадные задания включают в себя несколько типов задач, т.е. являются комбинированными. Критерии и методика оценивания олимпиадных заданий: перед проверкой работы шифруются, для этого оргкомитет создаёт шифровальную комиссию. Перед началом проверки председатель жюри раздает членам жюри «Критерии и методику оценивания выполнения олимпиадных заданий», содержащие обучающие решения и систему оценивания разработанные методической комиссией по химии.

Здесь же покажем решение и критерии оценивания каждой задачи областного этапа олимпиады 2023–2024 учебного года по химии.

Максимальное количество баллов за задания теоретического тура-60 баллов.

«Химия водорода. Водородная энергетика» 40 баллов

Задание 1 (5 баллов). Дайте характеристику водороду, используя следующие вопросы.

(А) Каковы электронные конфигурации атома и возможных ионов водорода?

1) атом: $H^0 (1s^1)$; 2) протон: $H^+ (1s^0)$; гидрид-ион: $H^- (1s^2)$ (1 балл)

(Б) Какие степени окисления проявляет атом водорода в простых и сложных соединениях? Приведите по два примера сложных соединений водорода на каждую степень окисления.

Степень окисления: (1 б)

1) 0 (H_2);

2) +1 (H_2O ; любая кислота (HCl));

3) -1 (гидриды активных металлов NaH , CaH_2)

(В) Какие изотопы водорода существуют в природе? Какова молярная масса сверхтяжелой воды, в состав которой входит самый тяжелый изотоп водорода и изотоп кислорода ^{16}O ?

Протий (1_1H); Дейтерий (2_1H); Тритий (3_1H) (0,5 б)

Сверхтяжелая вода состоит из трития и кислорода: $M(^3H_2^{16}O) = 22 \text{ г} \cdot \text{моль}^{-1}$ (0,25б.)

(Г) С помощью каких реакций можно получить водород в промышленности, используя природный газ – метан, твердое топливо – кокс, кислород и воду? Напишите уравнения четырех соответствующих реакций.

1) Конверсия метана с водяным паром с получением синтез-газа ($CO + H_2$)



2) Термическое разложение метана (крекинг)



3) Каталитическое окисление метана:



4) Газификация твердого топлива (восстановление водяного пара твердым коксом)



Задание 2 (15 баллов) Электролиз воды как источник водорода.

(А) В одной из школьной лаборатории собрали прибор для электролиза 1 моль кислоты воды с высокой концентрацией ионов гидроксония (H_3O^+), используя подручные средства (рис. 1). Подпишите все составляющие этого прибора. Напишите уравнения всех возможных полуреакций, которые протекают на электродах (графитовые карандаши), а также запишите полное молекулярное уравнение электролиза воды.

(6 баллов).

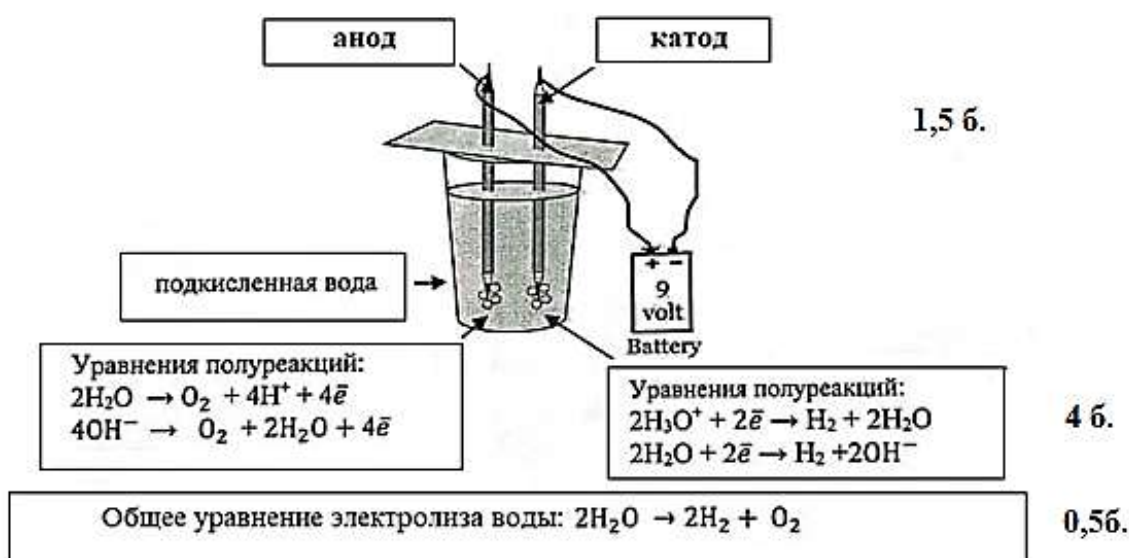


Рисунок 1. Прибор для электролиза

(Б) Рассчитайте стандартный электродный потенциал при $25^{\circ}C$ инертного анода ($\varphi_{\text{анода}}^0$, В(вольт)) при электролизе подкисленной воды, если известны следующие термодинамические параметры этого процесса:

Энтальпия: $\Delta H^0 = 286 \text{ кДж}\cdot\text{моль}^{-1}$

Энтропия: $\Delta S = 0,163 \text{ кДж}\cdot\text{моль}^{-1}$ и электродный потенциал катода при $25^{\circ}C$:

$$\varphi_{\text{катода}}^0 = 0 \text{ В}$$

Расчет ведите, используя формулы взаимосвязи стандартной энергии Гиббса со стандартной ЭДС, а также взаимосвязи стандартной энергии Гиббса с вышеприведенными термодинамическими параметрами процесса (принять F – постоянную Фарадея равной $96,5 \text{ кДж}\cdot\text{моль}^{-1}$)

Одно из возможных решений:

1. Расчет стандартной энергии Гиббса данной системы по формуле:

$$\Delta G^0 = \Delta H^0 - T\Delta S^0 \quad (2 \text{ б})$$

$$\Delta G^0 = 286 - (273 + 25^{\circ}C) \cdot 0,163 = 237,43 \text{ кДж}\cdot\text{моль}^{-1}$$

2. Расчет стандартной ЭДС по формуле:

$$\Delta G^0 = -nFE^0 \quad (2 \text{ б})$$
$$E^0 = -\frac{\Delta G^0}{nF} = -\frac{237,43 \text{ кДж}}{2 \cdot 96,5 \text{ кДж}} \cdot \frac{\text{моль}}{\text{моль}}$$
$$= 11,23 \text{ В};$$

3. Расчет $\varphi_{\text{анода}}^0$ по формуле: $E^0 = \varphi_{\text{катода}}^0 - \varphi_{\text{анода}}^0$

$$\varphi_{\text{анода}}^0 = \varphi_{\text{катода}}^0 - E^0 = 0 - (-1,23) = +1,23 \text{ В} \quad (2 \text{ б})$$

(В) Масса воды Мирового океана составляет $1,30 \cdot 10^{18}$ тонн. Сколько тонн водорода можно получить из этой массы воды? Расчеты ведите до второго знака после запятой.

$$m(\text{H}_2) = (1,3 \cdot 10^{18}) \cdot \frac{2 \text{ т}}{18 \text{ т}} \cdot \frac{\text{Ммоль}}{\text{Ммоль}} = 1,44 \cdot 10^{17} \text{ т} \quad (1 \text{ б})$$

(Г) Теплотворная способность водорода равна 40 МВ т/т (мегаватт/т). Сколько ТВт потенциальной водородной энергии содержится в водах Мирового океана? 1 ТВт = 10^6 МВт. Расчеты ведите до второго знака после запятой.

$$\Omega = \frac{1,44 \cdot 10^{17} \text{ т}}{1 \text{ т}} \cdot 40 \cdot 10^{-5} \text{ ТВт} = 5,76 \cdot 10^{12} \text{ ТВт} \quad (1 \text{ б})$$

(Д) Энергия потребления человечеством энергии в течение года $2 \cdot 10^6$ ТВт (тераватт).

Сколько тонн водорода в год необходимо использовать для удовлетворения потребности человечества в энергии? Насколько лет хватит вод Мирового океана в качестве источника энергии для человечества если предположить, что он является невозобновляемым? Расчеты ведите до второго знака после запятой.

$$m(\text{H}_2) = \frac{2 \cdot 10^6 \text{ ТВт}}{4 \cdot 10^{-5} \text{ ТВт}} \cdot 1 \text{ т} = 5,0 \cdot 10^{10} \text{ т} \cdot \text{год}^{-1} \quad (0,5 \text{ б})$$

$$m(\text{лет}) = \frac{21,44 \cdot 10^{17} \text{ т}}{5,0 \cdot 10^{10} \text{ т}} \cdot 1 \text{ год} = 2,88 \cdot 10^6 \text{ лет} \quad (0,5 \text{ б})$$

Задание 3 (6 баллов). Свойства водорода

(А) Смесь кислорода и водорода, имеющую при 50°C и 100 кПа плотность, равную $0,913 \text{ г} \cdot \text{л}^{-1}$, поместили в закрытый сосуд и взорвали. Вычислите плотность полученной смеси веществ при нормальном давлении и температуре 120°C . Универсальная газовая постоянная (R) равна $8,314 \text{ Дж} \cdot \text{моль}^{-1} \cdot \text{К}^{-1}$. Расчеты ведите до третьего знака после запятой.

Одно из возможных решений:

1. Молярный объем газов при заданных условиях:

$$\text{При } 50^\circ\text{C и } 100 \text{ кПа:} \quad (0,25 \text{ б})$$

$$V_m = \frac{8,314 \cdot (273 + 50)}{100} = 26,854 \text{ л} \cdot \text{моль}^{-1}$$

2. При нормальном давлении и 120°C :

$$V_m = \frac{8,314 \cdot (273 + 120)}{10101,30} = 32,255 \text{ л} \cdot \text{моль}^{-1} \quad (0,25 \text{ б})$$

Молярной масса исходной смеси: $M^{\text{смеси}} = \rho \cdot V_m$

$$\begin{aligned} M^{\text{смеси}} &= 0,913 \text{ г} \cdot \text{л}^{-1} \cdot 26,854 \text{ л} \cdot \text{моль}^{-1} \\ &= 24,518 \text{ г} \cdot \text{моль}^{-1} \end{aligned} \quad (0,5 \text{ б})$$

Расчёт состава исходной смеси:

$$x - \text{количество вещества } \text{H}_2; M(\text{H})_2 = 2 \text{ г} \cdot \text{моль}^{-1} \quad (1 \text{ б})$$

$$(1-x) - \text{количество вещества } \text{O}_2; M(\text{O})_2 = 32 \text{ г} \cdot \text{моль}^{-1}$$

$$\text{Уравнение: } 2x + (1-x) \cdot 32 = 24,518$$

$$X = 0,249 \text{ моль } \text{H}_2 \text{ и } (1-x) = 0,751 \text{ моль } \text{O}_2$$

Расчёт по уравнению реакции: $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$

Количество израсходованного газа, согласно уравнению: 0,249 моль H_2 и 0,125 моль O_2

Состав конечной смеси продуктов реакции при 120°C и ее плотность:

$$\text{пары } \text{H}_2\text{O} - 0,249 \text{ моль, которые занимают объем:} \quad (0,5 \text{ б})$$

$$V(\text{H}_2\text{O}) = 0,249 \text{ моль} \cdot 32,255 \text{ л} \cdot \text{моль}^{-1} = 8,031 \text{ л} \text{ и имеют массу:}$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = 0,249 \text{ моль} \cdot 18 \text{ г} \cdot \text{моль}^{-1} = 4,482 \text{ г} \quad (0,5 \text{ б})$$

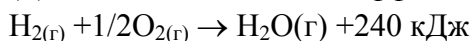
кислород O_2 – 0,626 моль, который занимают объём:

$$V(\text{O}_2) = 0,626 \text{ моль} \cdot 32,255 \text{ л} \cdot \text{моль}^{-1} = 20,192 \text{ л} \text{ и имеют массу:} \quad (0,5 \text{ б})$$

$$m(\text{O}_2) = 0,626 \text{ моль} \cdot 32 \text{ г} \cdot \text{моль}^{-1} = 20,032 \text{ г} \quad (0,5 \text{ б})$$

$$\rho_{\text{конечной смеси}} = \frac{(4,482 + 20,032) \text{ г}}{(8,031 + 20,192) \text{ л}} = 0,869 \text{ г} \cdot \text{л}^{-1} \quad (0,5 \text{ б})$$

(Б) Ниже даны тепловые эффекты реакции горения водорода и углерода в кислороде:



Сколько килограммов угля, содержащего 20% примесей, требуется для получения такого же количества тепла, как и при сгорании 1 кг водорода?

Расчёт теплоты при сгорании 1 кг водорода:

$$Q = 240 \text{ кДж} \cdot \frac{1000 \text{ г}}{2 \text{ г}} = 120\,000 \text{ кДж} \quad (0,5 \text{ б})$$

Расчёт массы чистого углерода, при сгорании которого выделяется 120 000 кДж теплоты:

$$m(\text{C}) = 12 \cdot \frac{120000 \text{ кДж}}{396 \text{ кДж}} \cdot \frac{1 \text{ моль}}{1 \text{ моль}} = 3636 \text{ г} = 3,64 \text{ кг} \quad (0,5 \text{ б})$$

Расчёт массы угля с примесями:

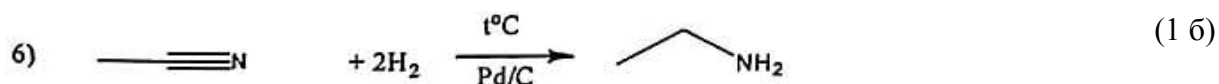
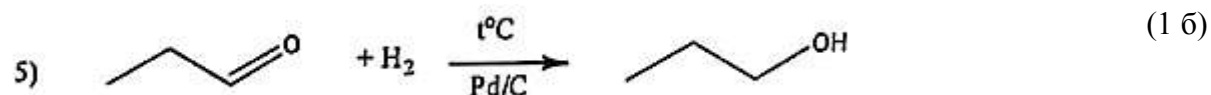
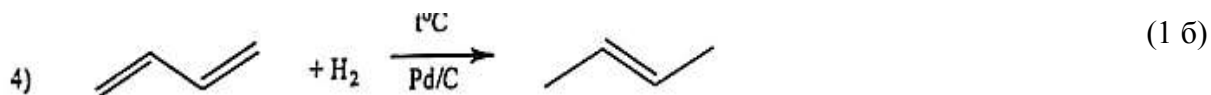
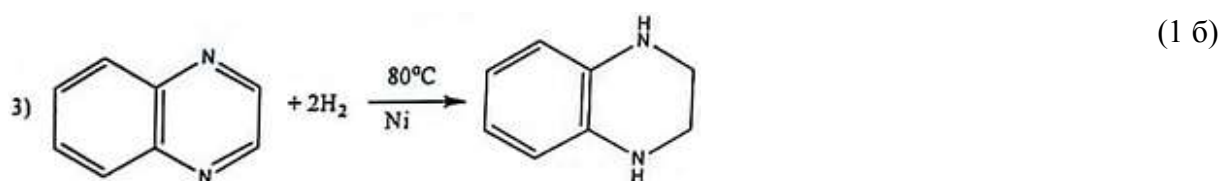
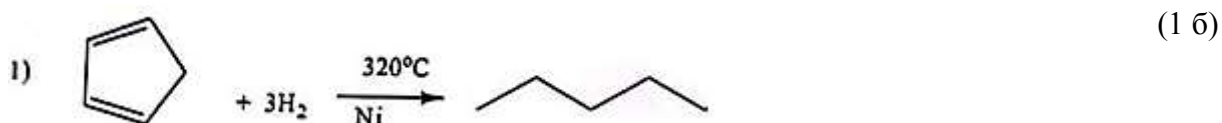
$$m(\text{угля}) = 3,64 \text{ кг} \cdot \frac{100\%}{80\%} = 4,55 \text{ кг} \quad (0,25 \text{ б})$$

• Если при сжигании 1 кг древесины выделяется 10 000 кДж теплоты, а при сжигании 1 моль её выделяется 6000 кДж теплоты, то какова молярная масса данного образца древесины?

$$M(\text{древесины}) = 1000 \text{ г} \cdot \frac{6000 \text{ кДж}}{10\,000 \text{ кДж}} \cdot \frac{1}{1 \text{ моль}} = 600 \text{ г} \cdot \text{моль}^{-1} \quad (0,25 \text{ б})$$

Задание 4 (14 баллов). Использование водорода в органической химии в качестве восстановителя

(А) Закончите следующие уравнения реакций и напишите структурные формулы продуктов реакций.

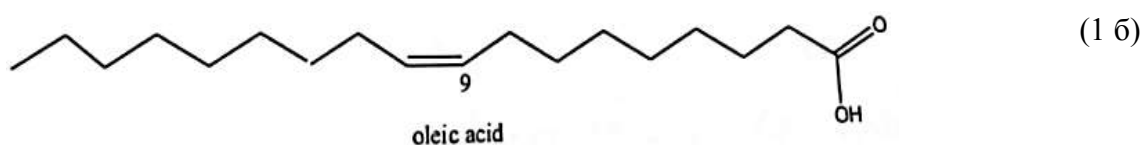
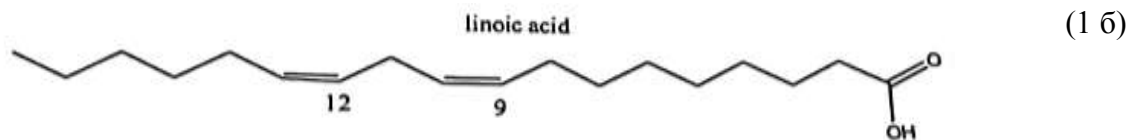


Назовите основной органический продукт реакций 1, 2, 4, 5 и 6 по международной номенклатуре IUPAC:

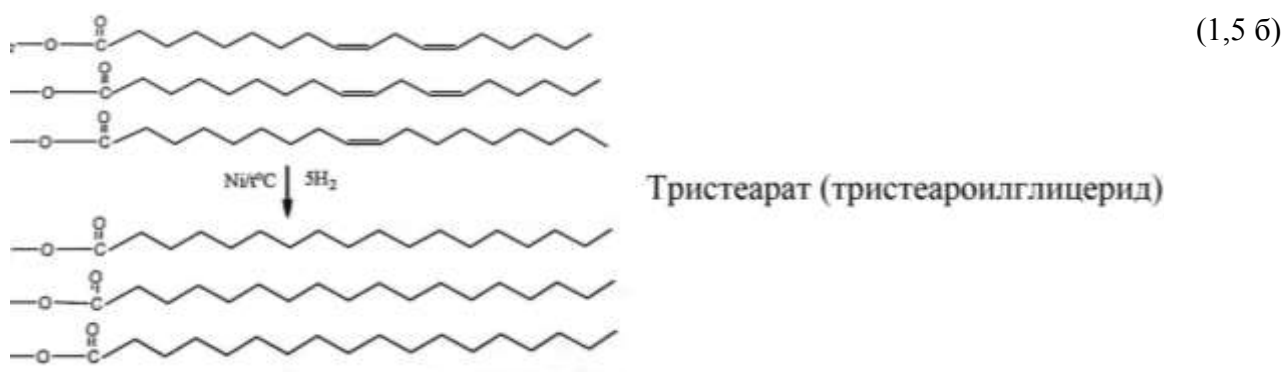
1) н-пентан; 2) 2-гексен; 4) 2-бутен; 5) пропанол-1; 6) этиламин (1 б)

(Б) Напишите структурные формулы двух жирных кислот по следующему описанию:

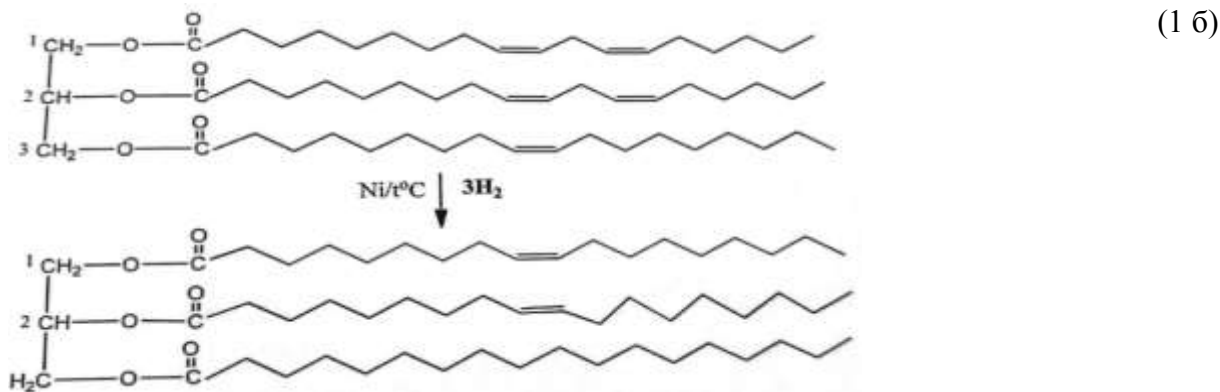
- Линолевая кислота: содержит 18 атомов С в цепи, две *цис* – связи в положении 9 и 12.
- Олеиновая кислота: содержит 18 атомов С в цепи: одна *цис* – связь в положении 9



(В) Напишите уравнение реакции полного гидрирования жира 1,2-дидоноил-3-олеоилглицерида, содержащегося в большом количестве в скумбрии, с избытком водорода на никелевых катализаторах. В уравнении реакции напишите структурные формулы органических веществ. Назовите продукт реакции.



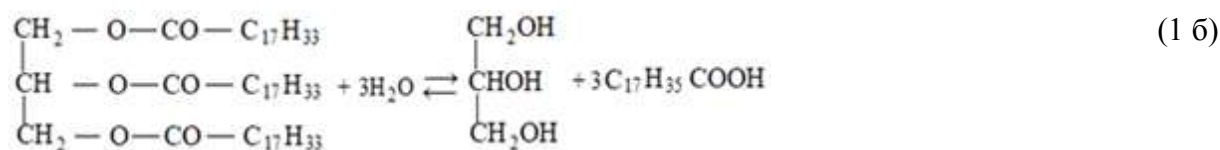
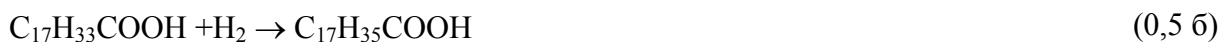
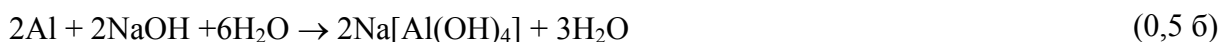
(Г) Напишите уравнение реакции неполного гидрирования 1 моль жира 1,2-дидоноил-3-олеоилглицерида, содержащегося в большом количестве в скумбрии с 3 моль водорода на никелевых катализаторах с образованием в позиции 1– *цис*-олеиновой кислоты, в позиции 2– *транс*-изомера элаидиновой кислоты, в позиции 3– стеариновой кислоты. Полученный жир используется в молочных смесях. Запишите структурные формулы жиров.



(Д) На гидрирование кислоты, полученной в результате полного гидролиза триолеата (триолеоилглицерида) потребовался водород, который выделился при действии алюминия на 800граммов 30% раствора гидроксида натрия. Сколько граммов жира подвергли гидролизу при 100% практическом выходе?

Одно из возможных решений:

Уравнения реакций:



Количество вещества NaOH ($M(\text{NaOH}) = 40\text{г} \cdot \text{моль}^{-1}$) в растворе:

$$n(\text{NaOH}) = \frac{800\text{г}}{40\text{г}} \cdot \frac{30\%}{100\%} \cdot 1\text{моль} = 6\text{моль} \quad (0,25 \text{ б})$$

Количество вещества водорода по уравнению 1:

$$n(\text{H}_2) = \frac{6 \text{ моль}(\text{NaOH}) \cdot 3\text{моль}(\text{H}_2)}{2\text{моль}(\text{NaOH})} = 9\text{моль} \quad (0,25 \text{ б})$$

6. Количество вещества олеиновой кислоты по уравнению 2:

$$n(\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COOH}) = n(\text{H}_2) = 9 \text{ моль} \quad (0,25 \text{ б})$$

7. Количество вещества и масса жира $M(\text{триолеата}) = 884\text{г} \cdot \text{моль}^{-1}$ по уравнению 3: $n(\text{триолеата}) = 3n(\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COOH})$; $n(\text{триолеата}) = \frac{9\text{моль}}{3} = 3\text{моль}$

$$n(\text{триолеата}) = 3 \text{ моль} \cdot 884\text{г} \cdot \text{моль}^{-1} = 2652\text{г} \quad (0,25 \text{ б})$$

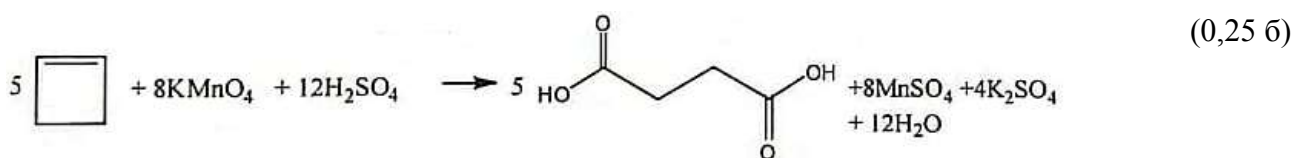
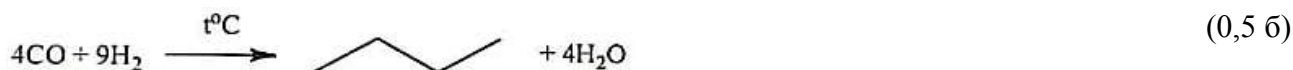
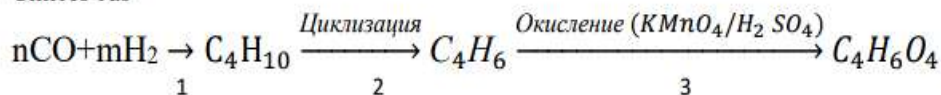
Получение полиэтилентерефлата (ПЭТ) из биогаза (20 баллов)

Задание 1. Получение терефталевой кислоты из синтез-газа (12 баллов)

1 этап (4 балла). Получение янтарной (бутандиеновой) кислоты. Напишите уравнения реакций, которые указаны в приведенной ниже схеме превращения синтез-газа. Запишите формулы органических веществ в виде структурных формул. Назовите продукты реакции по международной номенклатуре IUPAC. Расставьте коэффициенты в уравнении окисления C_4H_6 методом электронного баланса.

Замечание: C_4H_6 не содержит боковых радикалов (заместителей).

Синтез-газ

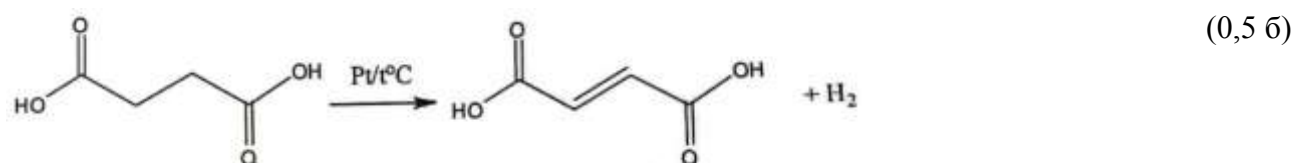
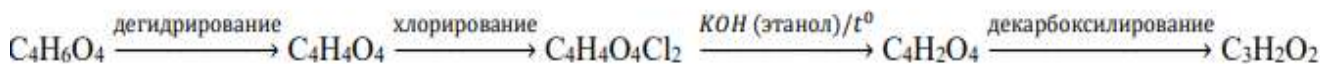


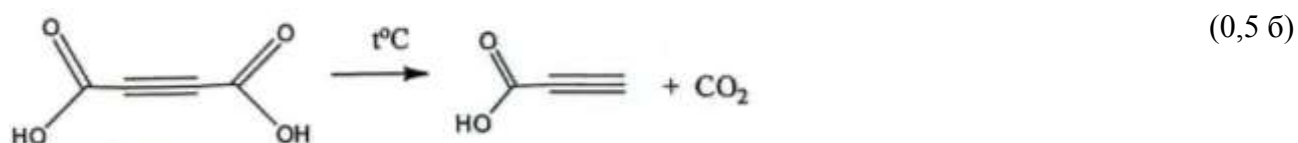
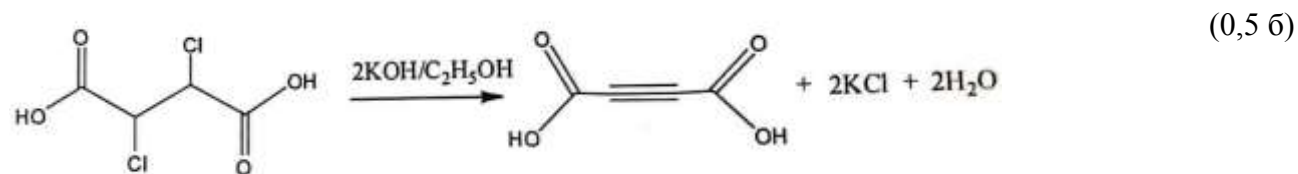
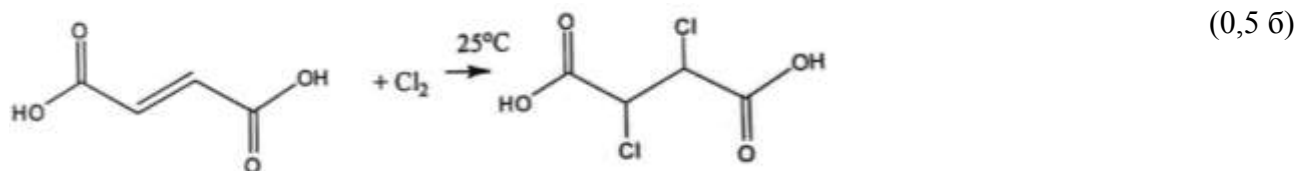
Названия продуктов реакции по номенклатуре IUPAC:

C_4H_{10} – н-бутан; 2) C_4H_6 – циклобутен; 3) бутандиовая кислота

2 этап (3 балла). Получение пропиоловой (пропионовой) кислоты. Напишите уравнения реакций, которые указаны в приведенной ниже схеме превращения, и укажите условия их протекания. Запишите формулы органических веществ в виде структурных формул. Назовите продукты реакции по международной номенклатуре IUPAC.

Замечание: На стадии дегидрирования $C_4H_6O_4$ образуется транс-изомер состава $C_4H_4O_4$



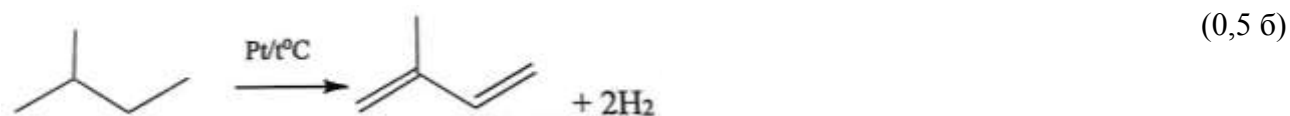
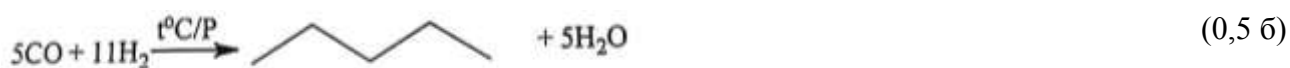
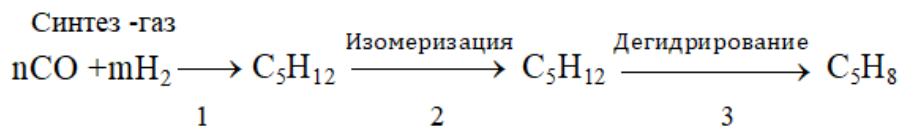


Название продуктов реакции по номенклатуре IUPAC:

- 1). 2-бутандиовая кислота; 2). 2,3-дихлорбутандиовая кислота;
- 3). 2-бутиндиовая кислота; 4) пропиновая кислота.

3 этап (3,5 балла). Получение изопрена из синтез-газа.

Напишите уравнения реакций, которые указаны в приведенной ниже схеме превращения, и укажите условия их протекания. Запишите формулы органических веществ в виде структурных формул. Назовите продукты реакции по международной номенклатуре IUPAC.



Названия продуктов по номенклатуре IUPAC:

- 1) н-пентан; 2) 2-метилбутан; 3) 2-метилбутадиен -1,3 (изопрен) (0,5 б)

Одним из способов получения бутадиена-1,3 в лаборатории является реакция Лебедева. Напишите уравнение реакции Лебедева. Сколько килограммов бутадиена-1,3 получили в лаборатории по реакции Лебедева из 3 литров 96%-го раствора исходного вещества

(плотность равна $0,80\text{г}\cdot\text{мл}^{-1}$)? Массовая доля практического выхода бутадиена-1,3 по отношению к теоретическому составила 74%. Расчёты ведите до целых чисел.

Одно из возможных реакций:

Уравнение реакции Лебедева (получение бутадиена из этилового спирта)



$$m(\text{раствора}) = 0,80\text{г} \cdot \text{мл}^{-1} \cdot 3000\text{мл} = 2400\text{г} \quad (0,25 \text{ б})$$

$$m(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = 0,96 \cdot 2400\text{мл} = 2304\text{г} \quad (0,25 \text{ б})$$

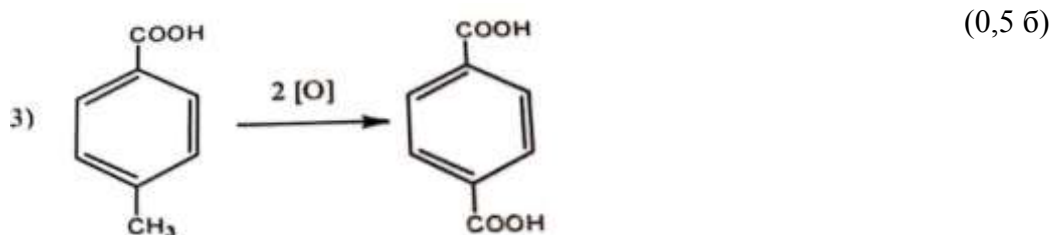
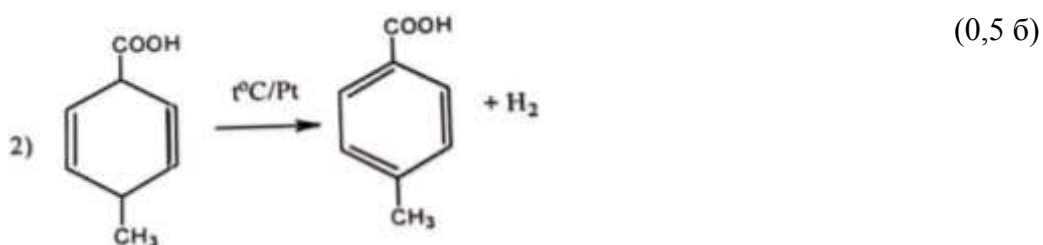
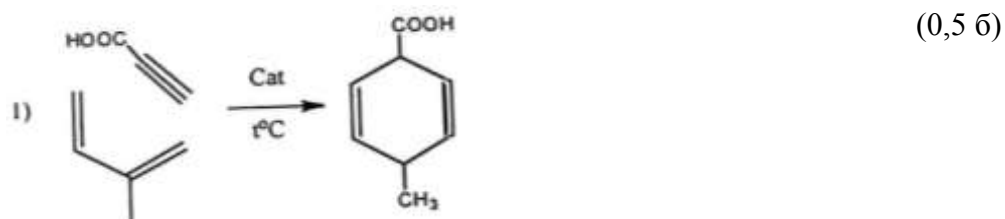
Решаем пропорцию по уравнению:

$$\frac{2304\text{г}}{46\text{г}} \cdot \frac{1\text{моль}}{2\text{моль}} = \frac{m_{\text{теор.}}(\text{C}_4\text{H}_6)}{54\text{г}}$$

$$m_{\text{теор.}}(\text{C}_4\text{H}_6) = 1352\text{г} \quad (0,5 \text{ б})$$

$$m_{\text{практ.}}(\text{C}_4\text{H}_6) = 0,74 \cdot 1352\text{г} = 1000\text{г} = 1\text{кг} \quad (0,25 \text{ б})$$

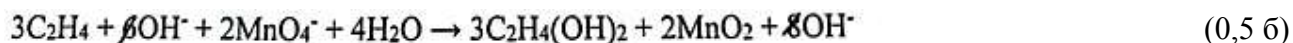
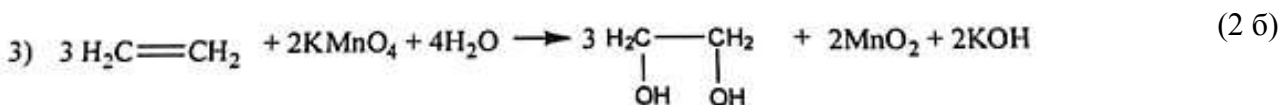
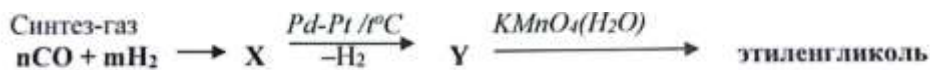
4 этап (1,5 балла). Состоит из трех стадий: 1) соединение молекулы пропиоловой (пропионовой) кислоты с молекулой изопрена с образованием 4-метил-2,5-циклогексадиеновой кислоты; 2) дегидрирование 4-метил-2,5 циклогексадиеновой кислоты до 4-метилбензойной кислоты; 3) окисление 4-метилбензойной кислоты до терефталевой кислоты. Напишите уравнения реакций и запишите формулы органических веществ в виде структурных формул.



Задание 2 (4 балла). Получение этиленгликоля (этандиола -1,2) из синтез-газа.

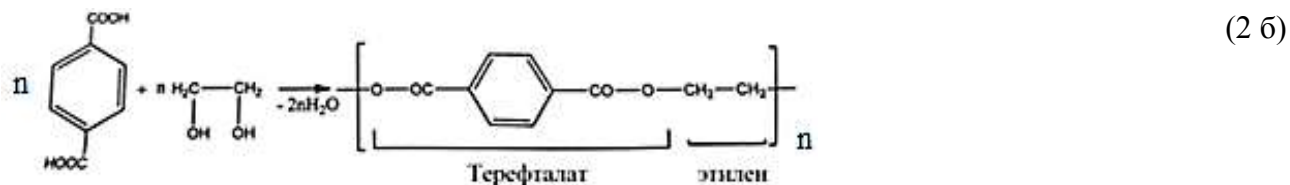
Напишите уравнения реакций получения этиленгликоля из синтез-газа согласно приведенной ниже схеме превращений. Запишите формулы органических веществ в виде структурных формул. Назовите продукты реакции по международной номенклатуре IUPAC.

Замечание: Напишите молекулярное уравнение стадии окисления вещества Y и расставьте коэффициенты ионно-электронным методом.

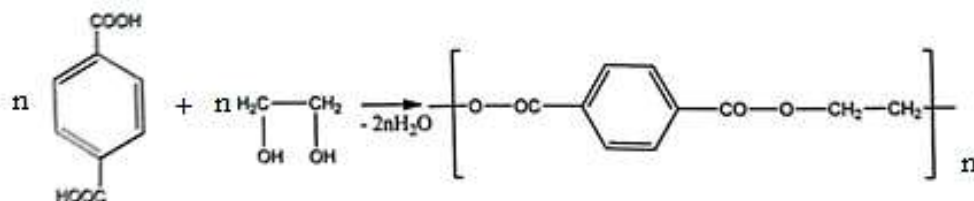


Задание 3 (4 балла). Получение полиэтилентерефталата

(А) Напишите молекулярное уравнение поликонденсации терефталевой кислоты и этиленгликоля с образованием полиэтилентерефталата. Представьте структурную формулу полимера ($\text{C}_{10}\text{H}_8\text{O}_4$)_n, указав в мономерном звене два фрагмента: терефталата и этилена.



(Б) Какова степень полимеризации полиэтилентерефталата, если в результате реакции было получено 54литра воды (плотность 1,0г·см³) и массовая доля практического выхода полимера по отношению к теоретически возможному равна 100%?



Одно из возможных решений:

1). $m(\text{H}_2\text{O}) = 54000\text{см}^3 \cdot 1,0\text{г}/\text{см}^3 = 54\ 000\ \text{г}$

$$2). n(\text{H}_2\text{O}) = \frac{54000\text{г}}{18\text{г/моль}} = 3000\text{моль}$$

$$3). \text{По уравнению: } 2n = 3000 \Rightarrow n = 1500 \quad (2 \text{ б})$$

Выводы

Критерии оценивания олимпиадных заданий различаются в зависимости от уровня и статуса олимпиады, возраста ее участников. Участие независимой организации в методическом руководстве, сопровождении олимпиады и разработке олимпиадных заданий способствует четкой организации, объективности и прозрачности проведения олимпиад. При систематическом участии школьников в химических олимпиадах осуществляется их системная, непрерывная подготовка, которая при правильном распределении их физических, психических и умственных возможностей, приводит к положительным результатам в обучении и успеху на олимпиадах.

Без рассмотрения заданий олимпиады в настоящее время невозможна достаточно глубокая химическая подготовка школьников. Химические олимпиады школьников играют неопределимую роль в развитии науки.

Список литературы:

1. Лунин В. В., Архангельская О. В., Тюльков И. А. Всероссийская олимпиада школьников по химии (история и современность) // Вестник Московского университета. Серия 2. Химия. 2005. Т. 46. №2. С. 104-107.
2. Лунин В. В. Современные тенденции развития химического образования: работа с одаренными школьниками. М., 2007. 156 с.
3. Химия. Программа для общеобразовательных организаций 8-11 классов. Бишкек 2023. 42 с.

References:

1. Lunin, V. V., Arkhangel'skaya, O. V., & Tyul'kov, I. A. (2005). Vserossiiskaya olimpiada shkol'nikov po khimii (istoriya i sovremennost'). *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 2. Khimiya*, 46(2), 104-107. (in Russian).
2. Lunin, V. V. (2007). *Sovremennye tendentsii razvitiya khimicheskogo obrazovaniya: rabota s odarennymi shkol'nikami*. Moscow. (in Russian).
3. *Khimiya. Programma dlya obshcheobrazovatel'nykh organizatsii 8-11 klassov* (2023). Bishkek. (in Russian).

Работа поступила
в редакцию 27.04.2024 г.

Принята к публикации
04.04.2024 г.

Ссылка для цитирования:

Арстанбекова Н. Б. Задачи областной олимпиады школьников по химии // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №6. С. 630-643. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/74>

Cite as (APA):

Arstanbekova, N. (2024). Objectives of the Regional Chemistry Olympiad. *Bulletin of Science and Practice*, 10(6), 630-643. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/74>



УДК 37.015.3:316.7

https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/75

ЭТНОПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА КАК ФАКТОР СОХРАНЕНИЯ И РАЗВИТИЯ ЭТНОКУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ

©Сарканбаева Г. К., SPIN-код: 2722-7644, Кыргызский государственный университет им. И. Арабаева, г. Бишкек, Кыргызстан

©Калдыбаева А. Т., SPIN-код: 8095-0351, д-р пед. наук, Кыргызский государственный университет им. И. Арабаева, г. Бишкек, Кыргызстан

©Рысбекова Р. М., канд. пед. наук, Казахский государственный женский педагогический университет, г. Алматы, Казахстан

ETHNOEDUCATIONAL TRAINING AS A FACTOR IN PRESERVING AND DEVELOPING ETHNIC CULTURAL HERITAGE IN THE EDUCATIONAL ENVIRONMENT

©Sarkanbaeva G., SPIN-code: 2722-7644, Kyrgyz State University named after I. Arabayev, Bishkek, Kyrgyzstan

©Kaldybaeva A., SPIN-code: 8095-0351, Dr. habil., Kyrgyz State University named after I. Arabayev, Bishkek, Kyrgyzstan

©Rysbekova R., Ph.D., Kazakh National Women's Pedagogical University Almaty, Kazakhstan

Аннотация. В статье анализируется значимость этнопедагогической подготовки как ключевого фактора в сохранении и развитии этнокультурного наследия в современной образовательной среде. Рассматривается влияние этнопедагогической подготовки на формирование уважения к культурному разнообразию и развитие межкультурной компетенции как основных аспектов образовательного процесса. Авторы обращают внимание на роль этнопедагогической подготовки в процессе формирования этнической самоидентификации и гордости за свою культуру у педагогов и учащихся. Выделяются ключевые методы и формы работы этнопедагогической подготовки, такие как кейс-стади, интерактивные тренинги, семинары, изучение культурных особенностей и проектная деятельность. Особое внимание уделяется созданию инклюзивной образовательной среды, способствующей сохранению и развитию этнокультурного наследия. В статье подчеркивается значение этнопедагогической подготовки для обеспечения устойчивого социокультурного развития и сохранения культурного многообразия. Анализируются практические аспекты применения этнопедагогических методов в современном образовании и их влияние на образовательный процесс.

Abstract. The article analyzes the significance of ethnoeducational training as a key factor in preserving and developing ethnic cultural heritage in the modern educational environment. It examines the influence of ethnoeducational training on the formation of respect for cultural diversity and the development of intercultural competence as fundamental aspects of the educational process. The authors focus on the role of ethnoeducational training in shaping ethnic self-identification and pride in one's culture among educators and students. Key methods and forms of ethnoeducational training are highlighted, such as case studies, interactive training, seminars, the study of cultural specificities, and project-based activities. Special attention is paid to creating an inclusive educational environment conducive to the preservation and development of ethnic cultural heritage. The article emphasizes the importance of ethnoeducational training for ensuring sustainable socio-cultural development and preserving cultural diversity. Practical aspects of

applying ethnoeducational methods in modern education and their impact on the educational process are analyzed.

Ключевые слова: этнопедагогика, этнокультурное наследие, образовательная среда, культура.

Keywords: ethnopedagogy, ethnocultural heritage, educational environment, culture.

Этнопедагогическая подготовка играет важную роль в современной образовательной среде, особенно в контексте мультикультурного общества. Эта подготовка представляет собой процесс подготовки педагогических кадров к работе с учетом этнического, культурного и языкового разнообразия обучающихся. Она направлена на формирование у педагогов уважения к этническим традициям и культурному наследию, а также на развитие их межкультурной компетенции. Важным аспектом этнопедагогической подготовки является учет этнокультурного наследия. Это совокупность материальных и духовных ценностей, которые передаются из поколения в поколение в рамках определенной этнической группы. Этнокультурное наследие включает в себя традиции, обычаи, язык, искусство, религиозные практики и другие аспекты культуры. Понимание и уважение этнокультурного наследия становятся основой для формирования этнической самоидентификации и укрепления социальной связи внутри этнических сообществ. Успешное формирование этнопедагогической компетентности педагогов эффективно при условии создания и моделирования образовательной среды [4].

Образовательная среда, в свою очередь, создает контекст для взаимодействия между учащимися, педагогами, родителями и другими участниками образовательного процесса. В рамках этой среды происходит не только обучение и воспитание, но и формирование культурных ценностей, мировоззрения и социальных навыков. Этнопедагогическая подготовка помогает педагогам адаптировать образовательную среду к мультикультурной реальности, создавая условия для взаимопонимания и уважения между различными этническими группами. Взаимодействие между этнопедагогической подготовкой, этнокультурным наследием и образовательной средой создает основу для сохранения и развития этнокультурного наследия в современной образовательной среде. Это способствует формированию толерантного и взаимопонимающего общества, где каждый человек может чувствовать себя уважаемым и принятым независимо от своего этнического и культурного происхождения.

В контексте глобализации и унификации культурных процессов, сохранение уникальных традиций и особенностей этнокультурного наследия становится особенно важным. Этнопедагогическая подготовка представляет собой средство передачи и сохранения этнических традиций, обычаев, языка и искусства следующим поколениям, что способствует сохранению культурного разнообразия.

В рамках образовательной среды, этнопедагогическая подготовка способствует формированию и развитию культурных идентичностей учащихся. Она помогает создать инклюзивную среду, где каждый ученик может чувствовать себя принятым и уважаемым, где многообразие культурных контекстов становится источником обогащения и взаимопонимания. Общество все более осознаёт значимость этнонациональной самобытности каждой личности и необходимость развития толерантности и уважения к культурным различиям [2].

Важно отметить, что этнопедагогическая подготовка способствует развитию межкультурного взаимопонимания и толерантности. Педагоги, обладающие соответствующими знаниями и навыками, могут успешно взаимодействовать с представителями различных этнических групп, способствуя укреплению доверия и сотрудничества в образовательной среде. Этнопедагогическая подготовка является комплексным процессом, направленным на подготовку педагогических кадров к работе в мультикультурной среде образования. Её сущность заключается в формировании у педагогов навыков и знаний, необходимых для работы с учениками различных этнических групп. В современном образовании этнопедагогическая подготовка приобретает особую важность в связи с глобализацией и увеличением миграционных потоков, что требует адаптации образовательного процесса к культурным и языковым особенностям учащихся. Этнопедагогическая подготовка способствует развитию межкультурного взаимопонимания и сотрудничества в образовательной среде, что создает условия для эффективного обучения и воспитания всех учащихся [1].

Ключевой задачей этнопедагогической подготовки является содействие сохранению и развитию этнокультурного наследия, включая традиции, обычаи, язык и искусство различных этнических групп. Педагоги, прошедшие этнопедагогическую подготовку, обладают не только профессиональными навыками, но и способностью адаптироваться к разнообразным культурным контекстам, что позволяет им эффективно реализовывать образовательные программы. Важно отметить, что этнопедагогическая подготовка также способствует формированию у учащихся уважения к собственной культуре и культуре других народов. Это способствует развитию их межкультурной компетенции и готовности к жизни в мультикультурном обществе. Формирование уважения к культурному разнообразию и развитие межкультурной компетенции учителей играют ключевую роль в современном образовании. Уважение к культурному разнообразию начинается с осознания учителями ценности и значимости различных культурных традиций и особенностей. Учителя должны быть готовы к признанию и принятию многообразия культурных контекстов, с которыми они сталкиваются в образовательной среде [3].

Для формирования уважения к культурному разнообразию учителям необходимо изучать и понимать особенности культур различных этнических групп, их историю, традиции, язык и обычаи. Важным аспектом является также умение учителей адаптировать образовательный процесс к различным культурным контекстам, чтобы каждый ученик мог чувствовать себя включенным и принятым. В своей научной работе, под названием «Содержание этнопедагогической подготовки учителя национальной школы», М. Г. Харитонов освещает важные аспекты формирования этнопедагогических качеств личности будущих педагогов. Автор подчеркивает необходимость углубленного изучения и понимания родного языка, культурных традиций и исторического контекста народа, а также акцентирует внимание на развитии у будущих учителей способности к использованию этнических и культурных аспектов в образовательном процессе. Он подчеркивает важность формирования у учителей глубокого уважения к этническим и культурным различиям, а также способности к адаптации этнических ценностей и традиций в учебной среде [6].

Для развития межкультурной компетенции учителей важно освоение специальных методов работы с мультикультурными группами. Это включает в себя умение учителей эффективно коммуницировать с учениками из разных культур, учитывая их культурные особенности и потребности. Важным аспектом является также умение учителей распознавать и реагировать на культурные различия в учебных материалах и методах обучения. Учителя должны стремиться к тому, чтобы их учебные практики были максимально инклюзивными,

учитывая многообразие культурных фонов учащихся. Развитие межкультурной компетенции учителей также предполагает осознание и преодоление собственных стереотипов и предвзятостей. Это требует готовности к самоанализу и открытости к новым культурным опытам и перспективам. Процесс формирования уважения к культурному разнообразию и развития межкультурной компетенции учителей должен быть систематическим и непрерывным. Это может включать участие в тренингах, семинарах, курсах повышения квалификации, посвященных межкультурной коммуникации и обучению в мультикультурной среде. Важно, чтобы учителя были готовы к непрерывному обучению и адаптации к изменяющимся культурным и социальным контекстам. Развитие межкультурной компетенции учителей позволяет им эффективно реагировать на вызовы и потребности мультикультурной образовательной среды. Учителя, обладающие высоким уровнем межкультурной компетенции, способны создавать условия для развития позитивного межэтнического взаимодействия среди учеников. Процесс формирования уважения к культурному разнообразию и развития межкультурной компетенции учителей является важной составляющей в построении гармоничного и мультикультурного образовательного пространства. В рамках этнопедагогической подготовки учителей применяются различные методы и формы работы, направленные на формирование уважения к культурному разнообразию и развитие межкультурной компетенции. Рассмотрим некоторые из них:

– Метод кейс-стади. Учителям можно дать изучить реальные ситуации межкультурного взаимодействия и на их основе анализируют проблемы и находят пути их решения.

– Интерактивные тренинги. На основе тренингов учителя учатся эффективно взаимодействовать с учениками из разных культурных сред, применяя игровые и групповые задания, обсуждения и симуляции ситуаций.

– Семинары и воркшопы. В рамках таких мероприятий учителя могут обсуждать актуальные темы межкультурной коммуникации, делиться опытом и находят общие подходы к решению проблем.

– Изучение культурных особенностей. Изучаются и анализируются культурные традиции, обычаи, религиозные и языковые особенности различных этнических групп.

– Проектная деятельность. Создаются проекты, направленные на изучение и сохранение этнокультурного наследия, организацию мероприятий, посвященных культурным праздникам и традициям.

– Мультимедийные технологии. Использование интерактивных учебных материалов, видеороликов, презентаций, позволяющие более наглядно демонстрировать разнообразие культурных проявлений.

– Ролевые игры, где имитируются ситуации межкультурного взаимодействия, разрешают конфликты и учатся понимать точку зрения друг друга.

– Партнерство с местными сообществами. Сотрудничество с представителями различных этнических групп, приглашение их на уроки, организация встреч и мероприятий совместно с представителями местных общин.

Все эти методы и формы работы в рамках этнопедагогической подготовки позволяют учителям эффективно развивать свои межкультурные компетенции и создавать инклюзивную образовательную среду, способствующую развитию уважения к культурному разнообразию. По мнению Г. Н. Волкова, внедрение этнопедагогических принципов в образовательный процесс — это сложная задача, требующая профессионального подхода ко всем аспектам обучения, воспитания и развития личности учащихся [3].

Этнопедагогическая подготовка учителей играет ключевую роль в сохранении традиций, обычаев и языка этнических сообществ, представляя собой важный фактор

сохранения этнокультурного наследия. Она способствует передаче и сохранению уникальных традиций и обычаев, которые являются неотъемлемой частью культурного наследия этнических групп. Через этнопедагогическую подготовку педагоги осознают важность сохранения языка и языковых традиций для сохранения и передачи культурного наследия следующим поколениям. Педагоги, прошедшие этнопедагогическую подготовку, обладают знаниями и навыками, необходимыми для интеграции культурных элементов в образовательный процесс. Этнопедагогическая подготовка способствует сохранению языка этнических сообществ через разработку специализированных программ и методических материалов, направленных на изучение и поддержку этнических языков. Педагоги, прошедшие этот процесс подготовки, активно работают над созданием условий для сохранения и развития языка в образовательной среде, что способствует его укреплению и сохранению [5].

Через этнопедагогическую подготовку учителя могут стать активными участниками работы с родительскими сообществами, совместно с которыми можно организовывать мероприятия по сохранению и развитию культурного наследия. Они могут включать элементы традиционной культуры в учебные материалы и программы, что способствует их интеграции в образовательный процесс. С помощью этнопедагогической подготовки педагоги осуществляют мониторинг и оценку эффективности сохранения и развития традиций, обычаев и языка этнических сообществ, что помогает адаптировать образовательные программы и методики в соответствии с изменяющимися потребностями и запросами сообщества. «Этнопедагогическая подготовка будущих педагогов – это реализация требований к современному педагогу в целевом, содержательном, процессуальном и результативном аспектах профессиональной педагогической деятельности» [1].

Этнопедагогическая подготовка оказывает влияние на формирование этнической самоидентификации и гордости за свою культуру у учащихся и педагогов. Они осознают ценность своей этнической принадлежности и начинают воспринимать ее как часть своей личной идентичности. Они учатся видеть себя и свою культуру в контексте общего многообразия культур мира, что способствует развитию толерантности и взаимопонимания. Она помогает осознать свою значимость в сохранении и развитии культурного наследия своего народа, что способствует формированию чувства ответственности за сохранение культурного богатства своего народа. Этнопедагогическая подготовка способствует формированию сильной этнической самоидентификации и гордости за свою культуру, что является важным аспектом личностного развития и социальной адаптации. Благодаря этнопедагогической подготовке в образовательной среде формируется атмосфера уважения к культурному разнообразию и толерантности к различиям, что создает условия для сохранения и развития этнокультурного наследия. Учителя, прошедшие этнопедагогическую подготовку, активно интегрируют элементы традиционной культуры в учебный процесс, создавая многоуровневые образовательные практики, способствующие укреплению этнической самоидентификации и гордости за свою культуру.

Таким образом, этнопедагогическая подготовка играет важную роль в формировании позитивного отношения к культурному наследию и обеспечивает его сохранение и развитие в образовательной среде.

Список литературы:

1. Алексеев Е. Р., Алексеева Л. Н. Этнопедагогическая подготовка будущих педагогов // Преподаватель года 2019: сборник статей. Ч. 1. Петрозаводск, 2019. С. 55-60.
2. Бережнова Л. Н., Набок И. Л., Щеглов В. И. Этнопедагогика: М.: Академия, 2008.

3. Волков Г. Н. Этнопедагогизация целостного учебно-воспитательного процесса. М., 2001.
4. Герасимович Е. Н. Этнопедагогическая подготовка педагогов к взаимодействию с родителями в вопросах семейного воспитания // Социокультурные и психологические проблемы современной семьи: актуальные вопросы сопровождения и поддержки: материалы IV Всероссийской научно-практической конференции. Тула, 2018. С. 124-125.
5. Федорова С. Н. Этнокультурное развитие детей. Психологопедагогическое сопровождение. М., 2011.
6. Харитонов М. Г. Содержание этнопедагогической подготовки учителя национальной школы // Вестник Чувашского государственного педагогического университета им. И.Я. Яковлева. 2011. №4-2(72). С. 182-186.

References:

1. Alekseev, E. R., & Alekseeva, L. N. (2019). Etnopedagogicheskaya podgotovka budushchikh pedagogov. *Prepodavatel' goda 2019: sbornik statei. Ch. 1. Petrozavodsk*, 55-60. (in Russian).
2. Berezhnova, L. N., Nabok, I. L., & Shcheglov, V. I. (2008). *Etnopedagogika: Moscow*. (in Russian).
3. Volkov, G. N. (2001). *Etnopedagogizatsiya tselostnogo uchebno-vospitatel'nogo protsessa. Moscow*. (in Russian).
4. Gerasimovich, E. N. (2018). Etnopedagogicheskaya podgotovka pedagogov k vzaimodeistviyu s roditelyami v voprosakh semeinogo vospitaniya. In *Sotsiokul'turnye i psikhologicheskie problemy sovremennoi sem'i: aktual'nye voprosy soprovozhdeniya i podderzhki: materialy IV Vserossiiskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii, Tula*, 124-125. (in Russian).
5. Fedorova, S. N. (2011). *Etnokul'turnoe razvitie detei. Psikhologopedagogicheskoe soprovozhdenie. Moscow*. (in Russian).
6. Kharitonov, M. G. (2011). Soderzhanie etnopedagogicheskoi podgotovki uchitelya natsional'noi shkoly. *Vestnik Chuvashskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta im. I.Ya. Yakovleva*, (4-2(72)), 182-186. (in Russian).

*Работа поступила
в редакцию 13.05.2024 г.*

*Принята к публикации
21.05.2024 г.*

Ссылка для цитирования:

Сарканбаева Г. К., Калдыбаева А. Т., Рысбекова Р. М. Этнопедагогическая подготовка как фактор сохранения и развития этнокультурного наследия в образовательной среде // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №6. С. 644-649. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/75>

Cite as (APA):

Sarkanbaeva, G., Kaldybaeva, A., & Rysbekova, R. (2024). Ethnoeducational Training as a Factor in Preserving and Developing Ethnic Cultural Heritage in the Educational Environment. *Bulletin of Science and Practice*, 10(6), 644-649. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/75>

УДК 37.018:37.014.1:37.01

https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/76

ЭТНОПЕДАГОГИЧЕСКАЯ КОМПЕТЕНЦИЯ КАК ВАЖНЫЙ ЭЛЕМЕНТ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ УЧИТЕЛЯ

©Сарканбаева Г. К., SPIN-код: 2722-7644, Кыргызский государственный университет им. И. Арабаева, г. Бишкек, Кыргызстан

©Узакбаева С. А., д-р пед. наук, Казахский университет международных отношений и мировых языков имени Абылай хана, г. Алматы, Казахстан

©Аубакирова Г. М., ORCID: 0000-0003-0337-1539, SPIN-код: 2674-8367, Scopus ID: 55605433900, ResearcherID: AAB-5682-2021, канд. пед. наук, Казахский университет международных отношений и мировых языков имени Абылай хана, г. Алматы, Казахстан

ETHNOPEDAGOGICAL COMPETENCE AS AN IMPORTANT ELEMENT OF TEACHER PROFESSIONAL DEVELOPMENT

©Sarkanbayeva G., SPIN-code: 2722-7644, Kyrgyz State University named after I. Arabayev Bishkek, Kyrgyzstan

©Uzakbayeva S., Dr. habil., Kazakh University of International Relations and World Languages named after Abai Khan, Almaty, Kazakhstan

©Aubakirova G., ORCID: 0000-0003-0337-1539, SPIN-code: 2674-8367, Scopus ID: 55605433900, ResearcherID: AAB-5682-2021, Ph.D., Kazakh University of International Relations and World Languages named after Abai Khan, Almaty, Kazakhstan

Аннотация. Актуальность этнопедагогической компетенции в современном образовании неоспорима, так как она является ключевым элементом для успешной работы учителя в многонациональной и многокультурной образовательной среде. Рассматривается понятие этнопедагогической компетенции и ее роль в профессиональной подготовке учителя. Обсуждаются ключевые аспекты этнопедагогической компетенции, включая умение адаптировать учебный процесс под различные культурные и этнические группы учащихся, строить доверительные отношения с учениками, интегрировать культурные аспекты в учебный материал и преодолевать этнокультурные барьеры. Подчеркивается значимость этнопедагогической компетенции для создания инклюзивной образовательной среды, где каждый ученик может чувствовать себя принятым и успешно обучаться. Рассматриваются практические аспекты развития этнопедагогической компетенции в учебных заведениях, включая обучение, тренинги, педагогические консультации, интеграцию этнопедагогических аспектов в учебные программы и проведение межкультурных мероприятий.

Abstract. The relevance of ethnoeducational competence in modern education is undeniable as it is a key element for successful teacher performance in a multiethnic and multicultural educational environment. The paper examines the concept of ethnoeducational competence and its role in teacher professional development. Key aspects of ethnoeducational competence are discussed, including the ability to adapt the educational process to various cultural and ethnic groups of students, building trustful relationships with students, integrating cultural aspects into educational material, and overcoming ethnocultural barriers. The significance of ethnoeducational competence is emphasized for creating an inclusive educational environment where every student can feel accepted and thrive academically. The paper also explores practical aspects of developing ethnoeducational competence in educational institutions, including training, workshops,

pedagogical consultations, integrating ethnoeducational aspects into educational programs, and organizing intercultural events.

Ключевые слова: этнопедагогическая компетенция, межкультурное обучение, инклюзивность, профессиональная подготовка.

Keywords: ethnoeducational competence, intercultural learning, inclusion, vocational training.

Профессиональная подготовка учителей — это краеугольный камень образования, определяющий его качество и эффективность. Учителя играют ключевую роль в формировании знаний, навыков и ценностей учеников, а также в их личностном и социальном развитии. Качественная подготовка обеспечивает учителям необходимые инструменты и методы для успешного обучения и воспитания нового поколения. Они должны быть готовы к постоянным изменениям в образовательной среде и адаптироваться к новым вызовам и технологиям. Профессиональная подготовка также включает в себя развитие навыков работы с разнообразными учениками, включая инклюзивные практики, учитывающие индивидуальные потребности и способности каждого ученика. В целом, учителя с качественной профессиональной подготовкой играют важную роль в формировании будущего общества, способствуя его развитию и процветанию.

Этнопедагогическая компетенция выступает важным элементом в формировании профессиональной подготовки учителя, особенно в современном образовательном контексте, где разнообразие культурных и этнических групп в классе становится все более явным и значимым. Даже в обществах, где преобладает один этнос, этнопедагогическая компетенция остается актуальной и важной. Во-первых, в современном мире миграция становится все более распространенным явлением, даже в моноэтнических обществах, что может привести к появлению культурных различий внутри общества. Учителя должны быть готовы к работе с учениками, чьи семьи могут иметь различные культурные традиции и обычаи, даже если их этническая принадлежность одинакова.

Во-вторых, даже в моноэтнических обществах существуют различия в культурных практиках, социальном статусе, экономическом положении, различия по уровню образования, вероисповеданию, социальному статусу. Этнопедагогическая компетенция позволяет учителям понимать и учитывать эти различия, создавая образовательную среду, которая учитывает индивидуальные потребности и особенности каждого ученика, создавать инклюзивную образовательную среду, где каждый ученик может достичь успеха. Учителя нуждаются в навыках и знаниях, которые помогут им эффективно работать с учениками из различных культурных сред, учитывая их особенности и потребности. Это важно для развития толерантности и межкультурного взаимопонимания среди учеников. Кроме того, этнопедагогическая компетенция требует готовности учителя к адаптации своих методов преподавания и взаимодействия с учетом культурных особенностей учеников и их семей. Наличие такой компетенции позволяет учителям успешно преодолевать этнокультурные барьеры и строить плодотворные отношения с родителями и коллегами. Более того, учителя с развитой этнопедагогической компетенцией способны более гибко реагировать на вызовы, связанные с разнообразием культурных практик и ожиданий в учебном процессе. В целом, этнопедагогическая компетенция играет ключевую роль в формировании компетентного, открытого и адаптивного учителя, способного эффективно действовать в современном образовательном контексте.

Этнопедагогическая компетенция — это комплекс знаний, умений и навыков, необходимых учителю для эффективной работы с учениками из различных этнических, культурных и языковых групп. Она предполагает способность учителя учитывать культурные особенности учащихся, их традиции, обычаи, ценности и языковой фон, а также умение создавать образовательную среду, способствующую успешному обучению и развитию каждого ученика независимо от его этнической принадлежности. Этнопедагогическая компетенция также включает в себя умение работать в мультикультурном обществе, распознавать и уважать культурные различия, а также применять разнообразные методы обучения и взаимодействия, способствующие инклюзивности и успешности образовательного процесса.

По мнению исследователей Комелиной и Крылова, этнопедагогическая компетенция учителя представляет собой совокупность культурных педагогических ценностей, опыта организации познавательной деятельности с учетом этнопедагогических принципов, умений оперировать этнопедагогической информацией, что позволяет результативно решать проблемы, характерные для педагогической деятельности [2].

А.В. Кайсаров определяет этнопедагогическую компетенцию как комплекс знаний и умений, необходимых учителю для организации учебного процесса таким образом, чтобы наследие его народа активно внедрялось в образовательную среду, способствуя ее общему развитию. Это также включает формирование у учащихся таких ценностей, как патриотизм, толерантность, эмпатия, межкультурная чувствительность, а также развитие у учителя творческих способностей, активности в познании, нацеленности на цели, инициативности, толерантности и рефлексивности [1].

Ключевые аспекты этнопедагогической компетенции охватывают широкий спектр навыков и знаний, необходимых для успешного взаимодействия с учениками из различных культурных и этнических групп. Важными аспектами этой компетенции являются:

– Межкультурное понимание. Этот аспект включает в себя глубокое знание и понимание различий в культурных традициях, ценностях и обычаях учеников. Учителя должны быть осведомлены о культурных особенностях каждого ученика и уметь адаптировать свой подход к обучению в соответствии с этими различиями.

– Коммуникативные навыки. Этнопедагогическая компетенция также требует от учителя эффективных коммуникативных навыков, которые позволяют им эффективно взаимодействовать с учениками из разных культур. Это включает в себя умение слушать и понимать учеников, выражать свои мысли и идеи ясно и понятно, а также устанавливать доверительные отношения с учениками.

– Адаптивность и гибкость. Учителя должны быть гибкими и адаптивными в своем подходе к обучению, чтобы учитывать потребности и особенности каждого ученика. Это может включать в себя изменение методов обучения и использование различных образовательных стратегий в зависимости от культурного контекста ученика.

– Понимание социокультурного контекста. Этнопедагогическая компетенция также включает в себя понимание социокультурного контекста, в котором ученик живет и учится. Учителя должны быть осведомлены о социальных, экономических и политических условиях, влияющих на жизнь ученика, и уметь учитывать эти факторы при планировании и проведении уроков.

Эти аспекты взаимосвязаны и в совокупности обеспечивают учителям необходимые инструменты для успешной работы с разнообразными культурными и этническими группами учеников, создавая образовательную среду, которая способствует их успешному обучению и развитию. Структурная логика этнопедагогической компетенции учителя представляет собой

сложное многофакторное явление, в рамках которого исследователи выделяют компоненты, отражающие её как системное образование: профессиональный, этнопсихологический, а также собственно этнопедагогический (включая этнокультурную, этнодидактическую и этновоспитательную составляющие) [5, 46–53]. Дополнительно, присутствует ценностный компонент, в рамках которого особо выделяются ценности этнопедагогических знаний для современного педагога, а также ценностные отношения [3].

В работе учителя могут возникать разнообразные этнокультурные барьеры, которые могут затруднять обучение и взаимодействие с учениками из различных культурных сред. Один из таких барьеров — это языковая разница между учителем и учениками, особенно если в классе присутствуют дети с разным языковым бэкграундом. Это может затруднять понимание учебного материала и взаимодействие в классе. Еще одним барьером является недостаточное понимание культурных особенностей и традиций учеников, что может привести к недооценке их потенциала и неудачному выбору методов обучения. Также возможны конфликты между различными культурными группами в классе, что может создать напряженную обстановку и препятствовать эффективному обучению. Важно также учитывать культурные нормы и ценности при взаимодействии с семьями учеников, чтобы избежать недопонимания и конфликтов. Другим барьером может быть недостаточное использование межкультурных методов обучения, что снижает эффективность обучения и приводит к исключению определенных групп учеников из учебного процесса. Для преодоления этих барьеров учителям необходимо проявлять гибкость и толерантность, адаптировать свой подход к обучению под потребности разных культурных групп и учитывать их индивидуальные особенности.

Важно также учитывать межкультурные различия при планировании и проведении уроков, включая использование разнообразных образовательных материалов, которые отражают различные культурные перспективы. Кроме того, учителям следует активно работать над развитием своей этнопедагогической компетенции, чтобы лучше понимать и учитывать потребности и особенности каждого ученика. Обмен опытом с коллегами и участие в специализированных тренингах и семинарах по этнопедагогике также могут помочь учителям преодолеть этнокультурные барьеры и создать инклюзивную образовательную среду, где каждый ученик может раскрыть свой потенциал. Создание социокультурной обстановки, способствующей развитию педагогического образования, включает в себя внедрение новых подходов к профессиональной подготовке будущих педагогов. Основной упор делается на развитие социально-нравственных, общекультурных и этносоциальных аспектов личности преподавателя. Его задача не только передавать знания, но и служить образцом педагогической культуры, особенно в многонациональном образовательном контексте [4].

Связь этнопедагогической компетенции с общей профессиональной компетенцией учителя заключается в том, что она является неотъемлемой частью профессионального образования и практики педагога. Этнопедагогическая компетенция дополняет и расширяет общие навыки и знания учителя, делая его более компетентным в работе с разнообразными культурными и этническими группами учеников. Основные принципы профессиональной компетенции учителя, такие как понимание индивидуальных потребностей учеников, умение применять различные методы обучения и оценки, адаптировать учебный материал и создавать стимулирующую образовательную среду, остаются актуальными и в контексте этнопедагогической компетенции. При этом, этнопедагогическая компетенция добавляет новые аспекты, такие как глубокое понимание культурных различий, умение строить доверительные отношения с учениками из разных культур, а также готовность к

саморефлексии и развитию культурной компетенции. Она дополняет и обогащает общую профессиональную подготовку учителя, делая его более готовым к работе в разнообразных образовательных средах и с различными культурными группами учеников [3].

В контексте этнопедагогике, где в классах и школах собираются ученики из различных культурных и этнических групп, мультимодальность обучения играет ключевую роль. Этот подход призван учитывать многообразие способов восприятия и обучения учеников из различных этнических и культурных сред, обеспечивая более глубокое и эффективное усвоение материала. От учителя требуется умения эффективно использовать различные методы и ресурсы обучения, такие как визуальные материалы, аудиозаписи, интерактивные задания и другие, чтобы обеспечить максимальное усвоение материала всеми учениками. Учитывая многообразие способов восприятия информации учениками, умение учителя применять мультимодальный подход позволяет ему создавать более стимулирующую и эффективную образовательную среду, способствующую более глубокому пониманию и успешному обучению каждого ученика. Важным аспектом мультимодальности обучения является также учет культурного контекста. Это означает адаптацию образовательных материалов и методов культурным предпочтениям и особенностям учеников, что помогает сделать обучение более релевантным и значимым для них.

Профессиональная подготовка учителей должна включать в себя следующие аспекты этнопедагогической компетенции:

- учителя должны иметь понимание о различных культурных, этнических и языковых группах, представленных в их классах, и быть готовыми к адаптации своего обучающего метода к разнообразию потребностей учеников;
- уметь строить положительные и доверительные отношения с учениками из различных культур и этнических групп, учитывая их уникальные потребности и предпочтения;
- быть гибкими в выборе методов обучения, учитывая разнообразные способы восприятия информации учениками и предпочтения их культурных групп;
- уметь интегрировать культурные аспекты и материалы в свои уроки, чтобы сделать их более релевантными и привлекательными для учеников из различных культур;
- активно взаимодействовать с родителями и семьями учеников, чтобы лучше понимать их культурные ценности и ожидания, и включать их в образовательный процесс;
- постоянно развивать свои знания и навыки в области этнопедагогике, осознавая свои собственные культурные предпочтения и предрассудки, и стремиться к созданию максимально инклюзивной образовательной среды.

Способы включения этнопедагогических методов и технологий в учебный процесс, которые дают возможность учителям адаптировать обучение под разнообразие культурных и этнических особенностей учеников, учитывая их потребности и предпочтения.

1. Включение мультимедийных ресурсов, таких как видео, аудиозаписи, интерактивные презентации и онлайн-ресурсы.

2. Использование интерактивных методов обучения, таких как дискуссии, групповые проекты, ролевые игры и игровые задания, позволяющие учителям создавать среду, в которой ученики могут активно участвовать и взаимодействовать друг с другом, обмениваясь культурными знаниями и опытом.

3. Применение методов дифференциации обучения, позволяющие учителям учитывать индивидуальные потребности и уровень подготовки каждого ученика, включая их культурный контекст и языковые особенности. Это может включать в себя предоставление разнообразных учебных материалов, индивидуальную поддержку и адаптацию заданий [5].

4. Проведение этнографических исследований в рамках учебного процесса, позволяющие учителям и ученикам исследовать и лучше понять культурные традиции, обычаи и историю различных этнических групп, что способствует расширению культурного кругозора и уважению различий.

5. Использование онлайн-платформ и социальных сетей для коммуникации и сотрудничества для взаимодействия и обмена информацией вне учебного класса, что способствует расширению культурного опыта и обогащению образовательного процесса.

Все эти методы и технологии способствуют созданию более инклюзивной и поддерживающей образовательной среды, где каждый ученик может чувствовать себя принятым и успешно обучаться, независимо от своего культурного и этнического происхождения.

Практические аспекты развития этнопедагогической компетенции в учебных заведениях включают в себя ряд конкретных шагов и мероприятий, направленных на обеспечение профессионального роста учителей и создание инклюзивной образовательной среды. Учебные заведения могут организовывать специализированные обучающие программы и тренинги для учителей по развитию этнопедагогической компетенции. Эти мероприятия могут включать в себя семинары, мастер-классы, курсы повышения квалификации, на которых учителя получают знания и навыки по работе с многонациональной и многокультурной аудиторией. Также предоставлять педагогические консультации и поддержку со стороны опытных педагогов и специалистов в области этнопедагогики. Это может включать в себя индивидуальные консультации, обмен опытом, а также практическое руководство по реализации этнопедагогических методов в учебном процессе. Проведение исследовательских проектов и межкультурных мероприятий также играет важную роль в развитии этнопедагогической компетенции учителей и формировании у учеников межкультурного понимания и толерантности.

Роль этнопедагогической компетенции в формировании современного учителя выходит далеко за рамки простого понимания культурных особенностей. Она становится ключом к созданию инклюзивной и поддерживающей образовательной среды. Учителя с развитой этнопедагогической компетенцией способны не только учитывать культурные различия учеников, но и активно включать их в учебный процесс, используя это разнообразие в качестве средства обогащения обучения. Этнопедагогическая компетенция помогает учителям строить отношения доверия с учениками из разных культурных сред, что является основой для успешной образовательной работы. Она также способствует интеграции культурных аспектов в содержание учебных материалов, делая учебный процесс более интересным и доступным для всех.

Этнопедагогическая компетенция помогает учителям создавать учебные ситуации, которые стимулируют межкультурное взаимодействие и диалог между учениками. Это важно для формирования толерантности и взаимопонимания в обществе. Развитие этнопедагогической компетенции учителя также важно для построения партнерских отношений с семьями учеников, учитывая их культурные традиции и ценности. Кроме того, этнопедагогическая компетенция помогает учителям осознавать и преодолевать этнокультурные барьеры в образовательной среде, обеспечивая всем ученикам равные возможности для обучения и развития. Она также способствует расширению культурного кругозора и повышению культурной грамотности как учителей, так и учеников. В конечном счете, развитие этнопедагогической компетенции является неотъемлемой частью профессионального роста учителя в современном образовании.

Список литературы:

1. Бубякина Е. В. Формирование этнопедагогической компетентности учителя физической культуры на основе традиционных игр народов Арктики // Кочневские чтения : Материалы VI Всероссийской научно-практической конференции. Якутск, 2021. С. 16-19.
2. Комелина В. А., Крылов Д. А., Лаврентьев С. Ю., Жидик А. Р. Сущность и содержание этнопедагогической компетентности будущего педагога в контексте поликультурного образовательного пространства // Современные проблемы науки и образования. 2014. №4. С. 130
3. Легостаев И. И., Царькова А. В., Родиков А. С. Реализация ценностного подхода в образовании. Нижневартовск, 2014. 153 с.
4. Пономарева О. И. Формирование основ этнопедагогической культуры будущего учителя в поликультурном социуме: автореф. дис. ... канд. пед. наук. Уфа, 1999.
5. Харитонов Ф. П. Педагогические условия формирования этнопедагогической компетентности педагога в поликультурном образовательном пространстве // Вестник Чувашского государственного педагогического университета им. И. Я. Яковлева. 2013. №3(79). С. 184–188.

References:

1. Bubyakina, E. V. (2021). Formirovanie etnopedagogicheskoi kompetentnosti uchitelya fizicheskoi kul'tury na osnove traditsionnykh igr narodov Arktiki. In *Kochnevskie chteniya: Materialy VI Vserossiiskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii*. Yakutsk, 16-19. (in Russian).
2. Komelina, V. A., Krylov, D. A., Lavrent'ev, S. Yu., & Zhidik, A. R. (2014). Sushchnost' i sodержanie etnopedagogicheskoi kompetentnosti budushchego pedagoga v kontekste polikul'turnogo obrazovatel'nogo prostranstva. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*, (4), 130. (in Russian).
3. Legostaev, I. I., Tsar'kova, A. V., & Rodikov, A. S. (2014). Realizatsiya tsennostnogo podkhoda v obrazovanii. Nizhnevartovsk. (in Russian).
4. Ponomareva, O. I. (1999). Formirovanie osnov etnopedagogicheskoi kul'tury budushchego uchitelya v polikul'turnom sotsiume: avtoref. dis. ... kand. ped. nauk. Ufa. (in Russian).
5. Kharitonova, F. P. (2013). Pedagogicheskie usloviya formirovaniya etnopedagogicheskoi kompetentnosti pedagoga v polikul'turnom obrazovatel'nom prostranstve. *Vestnik Chuvashskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta im. I. Ya. Yakovleva*, (3(79)), 184–188. (in Russian).

*Работа поступила
в редакцию 11.05.2024 г.*

*Принята к публикации
19.05.2024 г.*

Ссылка для цитирования:

Сарканбаева Г. К., Узакбаева С. А., Аубакирова Г. М. Этнопедагогическая компетенция как важный элемент профессиональной подготовки учителя // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №6. С. 650-656. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/76>

Cite as (APA):

Sarkanbaeva, G., Uzakbaeva, S., & Aubakirova, G. (2024). Ethnoeducational Competence as an Important Element of Teacher Professional Development. *Bulletin of Science and Practice*, 10(6), 650-656. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/76>

УДК 371.3:159.923.2:37.015.3

https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/77

ПРОЕКТНОЕ ОБУЧЕНИЕ КАК КАТАЛИЗАТОР РАЗВИТИЯ РЕФЛЕКСИВНОГО МЫШЛЕНИЯ У СТУДЕНТОВ

©Абилова З. Т., Кыргызский государственный университет им. И.Арабаева,
г. Бишкек, Кыргызстан

©Калдыбаева А. Т., SPIN-код: 8095-0351, д-р пед. наук, Кыргызский
государственный университет им. И.Арабаева, г. Бишкек, Кыргызстан

©Жансугурова К. Т., канд. пед. наук, Казахский университет международных
отношений и мировых языков им. Абылай хана, г. Алматы, Казахстан

PROJECT-BASED LEARNING AS A CATALYST FOR DEVELOPING REFLECTIVE THINKING IN STUDENTS

©Abilova Z., Kyrgyz State University named after I. Arabayev, Bishkek, Kyrgyzstan

©Kaldybayeva A., SPIN-код: 8095-0351, Dr. habil., Kyrgyz State University
named after I. Arabayev, Bishkek, Kyrgyzstan

©Zhansugurova K., PhD., Kazakh University of International Relations
and World Languages named after Abai Khan, Almaty, Kazakhstan

Аннотация. Проектное обучение является эффективным методом, способствующим развитию рефлексивного мышления у студентов. Данная исследовательская работа рассматривает влияние проектного обучения на формирование рефлексивных навыков у студентов в высшем образовании. В работе анализируются основные принципы и методы проектного обучения, а также их связь с развитием рефлексивного мышления. Подчеркивается, что проектное обучение предоставляет студентам возможность не только усваивать теоретические знания, но и применять их на практике, что способствует глубокому пониманию материала. Особое внимание уделяется процессу рефлексии, включая анализ собственных ошибок, самооценку и самокоррекцию, которые являются неотъемлемой частью проектной деятельности. Обсуждаются методы стимулирования рефлексивного мышления студентов в контексте учебного процесса. Подчеркивается значение этих навыков для успешной адаптации студентов к быстро меняющемуся миру и профессиональной карьере, поскольку они обучают студентов критическому мышлению, самоанализу и постоянному самосовершенствованию.

Abstract. Project-based learning serves as an effective method for fostering reflective thinking among students. This research examines the impact of project-based learning on the development of reflective skills in higher education students. The study analyzes the fundamental principles and methods of project-based learning and their correlation with the development of reflective thinking. It emphasizes that project-based learning offers students the opportunity not only to acquire theoretical knowledge but also to apply it in practice, thereby enhancing their understanding of the material. Special attention is given to the process of reflection, including self-analysis, self-assessment, and self-correction, which are integral parts of project-based activities. The methods for stimulating students' reflective thinking within the context of the learning process are discussed. The significance of these skills for students' successful adaptation to the rapidly changing world and professional careers is underscored, as they train students in critical thinking, self-analysis, and continuous self-improvement.

Ключевые слова: проектное обучение, рефлексивное мышление, анализ ошибок, самооценка, самокоррекция, учебный процесс, стимулирование, адаптация, критическое мышление, профессиональная карьера.

Keywords: project-based learning, reflective thinking, error analysis, self-assessment, self-correction, learning process, stimulation, adaptation, critical thinking, professional career.

Современные требования к образованию выходят далеко за рамки простого усвоения фактов и теории. Сегодня студентов готовят к сложным вызовам, которые требуют не только знания, но и умения мыслить критически, анализировать информацию, и принимать обоснованные решения. Проектное обучение предоставляет уникальную возможность студентам применить свои знания на практике, работая над реальными задачами. В процессе выполнения проектов они сталкиваются с реальными проблемами, которые требуют анализа, поиска решений, и самостоятельного принятия решений. Этот процесс активизирует их мыслительные процессы и способствует развитию рефлексивного мышления.

Рефлексивное мышление, в свою очередь, позволяет студентам осознанно анализировать свой опыт, ошибки, и достижения. Они учатся видеть причинно-следственные связи, анализировать свои действия, и делать выводы для дальнейшего совершенствования. Этот процесс не только помогает им учиться на своих ошибках, но и развивает самоуверенность и саморегуляцию.

В условиях быстро меняющегося мира и технологических инноваций, способность к рефлексивному мышлению становится важным навыком, необходимым для успешной адаптации и профессионального развития. Студенты, обладающие этим навыком, лучше справляются с вызовами, которые им ставит современное общество и рынок труда. Проектное обучение является эффективным инструментом для развития рефлексивного мышления у студентов. Оно позволяет им не только усвоить новые знания, но и научиться применять их на практике, анализировать свой опыт, и делать обоснованные выводы. Этот подход к обучению способствует формированию компетентных, критически мыслящих специалистов, готовых к успешной карьере в современном мире.

Проектное обучение — это метод, при котором студенты активно участвуют в реализации конкретных проектов или заданий, включая планирование, выполнение и оценку. Целью такого подхода является не только усвоение теоретических знаний, но и развитие практических навыков и умений решения реальных проблем. Как отмечает Л. М. Никонорова, проектное обучение представляет собой метод, ориентированный на развитие личности, основанный на деятельностном подходе, который включен во все нормативные документы и направлен на стимулирование формирования и расширение навыков и способностей [4].

В контексте проектного обучения, рефлексивное мышление становится ключевым элементом. Оно предполагает осознанный анализ собственного опыта, мыслей, действий и реакций. В процессе выполнения проектов студенты вынуждены регулярно останавливаться, задумываться над происходящим, выявлять причинно-следственные связи, анализировать свои действия и принимать выводы для дальнейшего совершенствования. Проектное обучение стимулирует не только активность и самостоятельность студентов, но и способствует развитию их рефлексивного мышления. Этот синергетический подход обеспечивает более глубокое и осознанное усвоение материала, а также готовит студентов к решению сложных задач в профессиональной деятельности.

Развитие рефлексивного мышления играет ключевую роль в современном образовании. Сегодняшние обучающие программы и методики стремятся не только к передаче знаний, но и к развитию навыков анализа, критического мышления и самооценки. Рефлексивное мышление позволяет студентам осознанно анализировать свой учебный опыт, выявлять сильные и слабые стороны своего обучения. Оно способствует лучшему пониманию учебного материала и его применению на практике. Развитие этого навыка помогает студентам лучше ориентироваться в современном информационном обществе, где постоянно меняющиеся условия требуют быстрого анализа и принятия решений. Рефлексивное мышление обучает студентов саморефлексии и саморегуляции, что является важными навыками для личностного развития. Этот процесс позволяет студентам лучше понимать свои цели и мотивации в обучении, что способствует их успешной учебе и профессиональному росту. Развитие рефлексивного мышления помогает студентам стать более ответственными за свое обучение и личное развитие. Оно способствует формированию глубокого понимания и критического отношения к информации, полученной из различных источников. Рефлексивное мышление обучает студентов анализу собственных ошибок и опыта, что помогает им извлекать уроки из своего опыта и избегать повторения ошибок в будущем. Этот навык особенно важен в условиях быстрого развития технологий и постоянно меняющихся требований рынка труда. Развитие рефлексивного мышления способствует формированию гибкости и адаптивности, что помогает студентам успешно приспосабливаться к новым условиям и ситуациям. В общем, значимость развития рефлексивного мышления в современном образовании заключается в том, что это не просто навык, а основа для самостоятельного и продуктивного обучения, а также ключ к личностному и профессиональному росту студентов [5].

Л. А. Дорджиева подчеркивает, что использование метода проектов играет ключевую роль в развитии познавательной активности студентов [2]. Активное участие студентов в проектах играет важную роль в формировании рефлексивных навыков. В процессе работы над проектами студенты вынуждены осознанно анализировать свои действия и принимаемые решения. Этот процесс стимулирует студентов задумываться над причинами своих действий и их результатами. Они вынуждены регулярно останавливаться и задумываться над ходом работы, идентифицировать проблемы и искать способы их решения. Анализ ошибок и неудач также становится неотъемлемой частью процесса, что помогает студентам выявлять причины неудач и извлекать уроки из них. Работа над проектами предоставляет студентам возможность рефлексии не только во время выполнения задания, но и после его завершения. Они могут осознанно оценивать свою работу и результаты, выявляя свои сильные и слабые стороны. Этот процесс помогает студентам лучше понять свои навыки и способности, а также определить области, в которых им необходимо развиваться дальше. Важной частью процесса является также обсуждение проекта в группе и обмен мнениями с другими участниками. Это позволяет студентам получать обратную связь, а также видеть проект с разных точек зрения, что способствует более глубокому анализу и рефлексии. В конечном итоге, активное участие студентов в проектах становится не только практическим опытом, но и мощным инструментом для развития рефлексивных навыков, которые будут им полезны как в учебе, так и в профессиональной деятельности.

Сочетание теоретических знаний с практическим опытом через проектную деятельность играет ключевую роль в образовании студентов. Этот подход позволяет студентам применять полученные теоретические знания на практике, что углубляет их понимание материала и делает обучение более эффективным. Проектное обучение позволяет

студентам непосредственно связывать учебный материал с их практическим опытом, активизируя познавательную и коллективную творческую деятельность (<https://kurl.ru/Adulo>).

В процессе работы над проектами студенты сталкиваются с реальными проблемами и ситуациями, что помогает им осознать практическое применение учебного материала. Они вынуждены адаптировать свои знания к конкретным условиям и требованиям проекта, что развивает их аналитические и проблемно-ориентированные навыки. По мнению Н. Н. Замощниковой «метод проектов является одним из оптимальных средств развития познавательного интереса в образовательном процессе» [3].

Проектная деятельность также способствует развитию коммуникативных и коллаборативных навыков, так как студенты часто работают в команде, обмениваясь идеями и координируя свои действия. Благодаря этому процессу студенты приобретают не только знания, но и навыки, которые будут полезны им в будущей профессиональной деятельности. Кроме того, проектная деятельность стимулирует студентов к самостоятельному и исследовательскому мышлению, так как они вынуждены искать решения проблем и принимать решения на основе собственного анализа и оценки. Таким образом, сочетание теоретических знаний с практическим опытом через проектную деятельность является эффективным способом обучения, который способствует развитию широкого спектра навыков у студентов и готовит их к успешной профессиональной деятельности.

В процессе проектного обучения рефлексия играет ключевую роль, предоставляя студентам возможность осмыслить свой опыт и извлечь из него уроки для будущего. Одним из важных аспектов этого процесса является анализ ошибок. Студенты вместе с преподавателями оценивают выполненный проект, выявляя проблемные моменты и ошибки. Это позволяет им понять, где были допущены ошибки, и определить, как их избежать в следующий раз. Помимо анализа ошибок, важным этапом рефлексии является самооценка. Студенты сами оценивают свою работу, анализируя свои сильные и слабые стороны, достигнутые результаты и уровень удовлетворенности своей работой. Это помогает им лучше понять свои способности и навыки, а также определить, в каких аспектах им нужно развиваться дальше. И, наконец, важной частью процесса рефлексии является самокоррекция. На основе анализа ошибок и самооценки студенты разрабатывают стратегии самокоррекции и планы действий для улучшения своей работы в будущем. Они определяют конкретные шаги, которые им необходимо предпринять, чтобы исправить ошибки и достичь лучших результатов. Таким образом, процесс рефлексии в проектном обучении включает в себя анализ ошибок, самооценку и самокоррекцию, что позволяет студентам эффективно использовать свой опыт для личностного и профессионального развития.

Повышение мотивации и заинтересованности студентов в учебном процессе, а также стимулирование критического мышления и аналитических способностей - это важные задачи, для решения которых можно применять различные методы и подходы.

1. Привлечение к активным формам обучения: Включение студентов в интерактивные уроки, дискуссии, проектную деятельность и практические занятия может значительно повысить их мотивацию. Участие в таких форматах обучения стимулирует активное мышление и позволяет применять полученные знания на практике.

2. Создание интересных и релевантных кейсов: Представление студентам реальных кейсов из профессиональной практики, которые они могут анализировать и решать, может значительно увеличить их заинтересованность и мотивацию.

3. Поддержка индивидуального обучения: Учитывая различия в уровне подготовки, интересах и способностях студентов, предоставление возможности выбора темы и формата

работы может сделать учебный процесс более привлекательным и мотивирующим для каждого студента.

4. Обратная связь и поощрение: Предоставление конструктивной обратной связи о проделанной работе и достижениях стимулирует студентов к дальнейшему совершенствованию и развитию. Поощрение достижений и усилий также играет важную роль в повышении их мотивации.

5. Практика междисциплинарного подхода: Интеграция различных предметов и дисциплин может стимулировать критическое мышление, поскольку это требует анализа проблем с различных точек зрения и применения знаний из разных областей.

6. Проведение дебатов и обсуждений: Организация дебатов и групповых обсуждений по актуальным проблемам позволяет стимулировать критическое мышление, аргументированное высказывание собственной позиции и анализ альтернативных точек зрения.

7. Использование современных технологий: Использование интерактивных учебных платформ, веб-сайтов, приложений и других технологий может сделать учебный процесс более интересным и привлекательным для студентов, что также способствует развитию их аналитических способностей.

8. Поддержка самостоятельного исследования: Предоставление студентам возможности самостоятельного исследования выбранной темы или проблемы может значительно повысить их мотивацию и стимулировать развитие аналитических навыков.

Комбинация этих методов поможет создать стимулирующую и поддерживающую среду для развития критического мышления и аналитических способностей студентов.

На пути к успешной адаптации к быстро меняющемуся миру и профессиональной карьере развитие навыков анализа ошибок, самооценки и самокоррекции играет фундаментальную роль. Эти навыки позволяют человеку осознанно анализировать свои действия, выявлять области для улучшения и принимать конструктивные меры для дальнейшего развития. В современном мире, где требования и технологии постоянно меняются, умение анализировать свои ошибки становится краеугольным камнем успеха. Это позволяет эффективно учиться на опыте, не повторять прошлые ошибки и постоянно совершенствовать свои навыки. Самооценка, в свою очередь, помогает человеку четко определить свои сильные и слабые стороны, что является необходимым условием для развития и самосовершенствования. Такое осознание собственных качеств позволяет структурировать личные цели и выбрать оптимальные пути их достижения. Наконец, способность к самокоррекции делает человека более гибким и адаптивным в переменчивой среде, позволяя оперативно реагировать на изменения и корректировать свое поведение и стратегии в соответствии с новыми требованиями и условиями. Таким образом, развитие этих навыков является не только важным фактором успешной адаптации, но и ключом к профессиональному росту и личной эффективности в современном мире.

Список литературы:

1. Бездель З. В., Донцова Л. В. Формирование проектной компетентности в обучении магистров // Учетно-контрольные и аналитические процессы в условиях цифровизации экономики: Межвузовский сборник научных трудов и результатов научно-технических проектов. М.: Русайнс, 2019. С. 46–51.

2. Дорджиева Л. А. Метод проектов как средство формирования познавательной самостоятельности студентов колледжа: дисс. ... канд. пед. наук. Волгоград, 2006.

3. Замошникова Н. Н. Метод проектов в обучении математике как средство развития познавательного интереса младших школьников: автореф. дисс. ... канд. пед. наук. Омск, 2006.

4. Никонорова Л. М., Мамина Л. В. Использование проектного обучения в профессионально-ориентированном обучении иностранному языку студентов в техническом вузе // Казанский лингвистический журнал. 2019. Т. 2. № 3. С. 136-143.

5. Әбілова З. Т., Балтиева Р. Ю. Рефлексивті құзыреттілік – болашақ мұғалімдерді кәсіби педагогикалық әрекетке даярлаудың маңызды шарты ретінде // Вестник КазНПУ. 2023. №2. С. 32-41.

References:

1. Bezdel', Z. V., & Dontsova, L. V. (2019). Formirovanie proektnoi kompetentnosti v obuchenii magistrrov. In *Uchetno-kontrol'nye i analiticheskie protsessy v usloviyakh tsifrovizatsii ekonomiki: Mezhhuzovskii sbornik nauchnykh trudov i rezul'tatov nauchno-tekhnicheskikh proektov*, Moscow, 46–51. (in Russian).

2. Dordzhieva, L. A. (2006). Metod proektov kak sredstvo formirovaniya poznavatel'noi samostoyatel'nosti studentov kolledzha: diss. ... kand. ped. nauk. Volgograd. (in Russian).

3. Zamoshnikova, N. N. (2006). Metod proektov v obuchenii matematike kak sredstvo razvitiya poznavatel'nogo interesa mladshikh shkol'nikov: avtoref. diss. ... kand. ped. nauk. Omsk. (in Russian).

4. Nikonorova, L. M., & Maminova, L. V. (2019). Ispol'zovanie proektnogo obucheniya v professional'no-orientirovannom obuchenii inostrannomu yazyku studentov v tekhnicheskom vuze. *Kazanskii lingvisticheskii zhurnal*, 2(3), 136-143. (in Russian).

5. Abilova, Z. T., & Baltieva, R. Yu. (2023). Refleksivnaya kompetentnost' kak vazhnoe uslovie podgotovki budushchikh uchitelei k professional'noi pedagogicheskoi deyatelnosti. *Vestnik KazNPU*, (2), 32-41. (in Russian).

Работа поступила
в редакцию 13.05.2024 г.

Принята к публикации
21.05.2024 г.

Ссылка для цитирования:

Абилова З. Т., Калдыбаева А. Т., Жансугурова К. Т. Проектное обучение как катализатор развития рефлексивного мышления у студентов // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №6. С. 657-662. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/77>

Cite as (APA):

Abilova, Z., Kaldybayeva, A., & Zhansugurova, K. (2024). Project-Based Learning as a Catalyst for Developing Reflective Thinking in Students. *Bulletin of Science and Practice*, 10(6), 657-662. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/77>

УДК 378.147.311:159.923.2

https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/78

РАЗВИТИЕ РЕФЛЕКСИВНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ В ВЫСШЕМ ОБРАЗОВАНИИ

©Абилова З. Т., Кыргызский государственный университет им. И.Арабаева,
г. Бишкек, Кыргызстан

©Узакбаева С. А., д-р пед. наук, Казахский университет международных отношений и
мировых языков имени Абылай хана, г. Алматы, Казахстан

©Турсунбаева А. У., Казахский университет международных отношений и
мировых языков имени Абылай хана, г. Алматы, Казахстан

DEVELOPMENT OF REFLEXIVE COMPETENCE IN HIGHER EDUCATION

©Abilova Z., Kyrgyz State University named after I. Arabayev, Bishkek, Kyrgyzstan

©Uzakbayeva S., Dr. habil., Kazakh University of International Relations
and World Languages named after Abai Khan, Almaty, Kazakhstan

©Tursunbaeva A., Kazakh University of International Relations
and World Languages named after Abai Khan, Almaty, Kazakhstan

Аннотация. Эта статья исследует влияние методов проектного обучения на формирование рефлексивной компетенции у студентов в высшем образовании. Методы, такие как проблемное обучение, кейс-метод и проблемно-проектное обучение, рассматриваются в контексте их способности стимулировать саморефлексию и самооценку у студентов. Анализируются несколько ключевых аспектов, включая активное участие студентов в учебном процессе, сложность проектных заданий и роль преподавателей в поддержке этого процесса. Они приходят к выводу о положительном влиянии данных методов на развитие рефлексивности у студентов. Также подчеркивается важность нахождения баланса между самостоятельной работой студентов и руководством преподавателей для достижения максимального эффекта от использования методов проектного обучения. Этот анализ оказывается значимым для понимания того, какие методы обучения могут быть наиболее эффективными в развитии рефлексивной компетенции студентов в высшем образовании.

Abstract. This article explores the influence of project-based learning methods on the development of reflexive competence among students in higher education. Methods such as problem-based learning, case method, and problem-project-based learning are examined in terms of their ability to stimulate self-reflection and self-assessment among students. Several key aspects are analyzed, including active student participation in the learning process, the complexity of project assignments, and the role of instructors in supporting this process. The authors conclude that these methods have a positive impact on the development of reflexivity among students. The importance of striking a balance between students' independent work and instructor guidance is also emphasized to achieve maximum effectiveness of project-based learning methods. This analysis proves significant in understanding which teaching methods can be most effective in fostering reflexive competence among students in higher education.

Ключевые слова: рефлексивная компетенция, высшее образование, методы проектного обучения, саморефлексия, самооценка, проблемное обучение, кейс-метод, проблемно-проектное обучение.

Keywords: reflexive competence, higher education, project-based learning methods, self-reflection, self-assessment, problem-based learning, case method, problem-project-based learning.

Рефлексивная компетенция играет важную роль в современном высшем образовании. Это способность студента осознанно анализировать свои действия, мысли и опыт. Развитие этой компетенции помогает студентам более эффективно управлять своим обучением и развитием. Она способствует саморегуляции учебного процесса, позволяя студентам определять свои цели и оценивать свой прогресс. Рефлексивная компетенция также повышает качество учебного процесса, поскольку студенты могут более осознанно подходить к выполнению учебных заданий. Важно отметить, что развитие рефлексивной компетенции стимулирует профессиональное развитие студентов. Они могут лучше осознавать свои профессиональные потребности и развивать соответствующие навыки. Помимо этого, рефлексивная компетенция содействует личностному развитию студентов. Она способствует формированию самосознания, самооценки и эмпатии. В современном мире, где важна гибкость и адаптация к изменениям, рефлексивная компетенция играет особую роль. Она помогает студентам адаптироваться к новым условиям и справляться с вызовами. Методы проектного обучения часто используются для развития рефлексивной компетенции. Проекты стимулируют студентов к самостоятельной работе, анализу и рефлексии. Исследования показывают, что методы проектного обучения способствуют развитию рефлексивной компетенции. Они помогают студентам лучше понимать свои действия и принимать более обоснованные решения. Важно обеспечить интеграцию методов проектного обучения в учебный процесс. Это поможет эффективно развивать рефлексивную компетенцию у студентов. Развитие рефлексивной компетенции является одной из ключевых задач современного высшего образования.

Современное общество и рынок труда постоянно меняются и требуют от выпускников высшего образования не только технических знаний, но и широкого набора навыков, включая способность критически мыслить, анализировать информацию, и саморефлексию. Рефлексивная компетенция, позволяющая студентам осознанно анализировать свои действия и мысли, а также извлекать уроки из опыта, становится важным инструментом для успешной адаптации к быстро меняющимся условиям жизни и работы. По мнению С. Ю. Степанова, рефлексивная компетентность можно охарактеризовать как профессиональная компетентность личности, способствующая наиболее эффективному и адекватному осуществлению рефлексивных процессов и развитию рефлексивной способности. Это обеспечивает стимулирование саморазвития, применение творческого подхода в профессиональной сфере, а также достижение максимальной эффективности и результативности в работе [1].

Методы проектного обучения, которые активно применяются в современном высшем образовании, предоставляют уникальные возможности для развития рефлексивной компетенции у студентов. Проекты стимулируют активное участие студентов в процессе обучения, поощряют самостоятельность, критическое мышление и коммуникацию. Они также предоставляют студентам возможность рефлексии над своей работой, выявления сильных и слабых сторон, и развития навыков самооценки.

С учетом растущей потребности в гибких и комплексных навыках у выпускников, исследования и практические опыты, направленные на изучение влияния методов проектного обучения на развитие рефлексивной компетенции, становятся важным фокусом в области образования. Понимание механизмов и эффективности такого воздействия позволит разработать более эффективные образовательные программы и методики, способствующие

глубокому и устойчивому развитию рефлексивной компетенции у студентов. «Важность рефлексии в образовательном процессе обусловлена потенциалом ее влияния на процессы самообразования, самовоспитания, саморазвития. Будучи включенной в структуру педагогического взаимодействия, рефлексия определяет личностную направленность образования, способствует его индивидуализации и наиболее полному раскрытию личностного потенциала участников образовательного процесса» [5].

Методы проектного обучения представляют собой эффективную стратегию образования, в которой студенты учатся, работая над реальными или смоделированными проектами. В этом процессе студенты активно взаимодействуют с материалом, применяют полученные знания на практике и развивают широкий спектр навыков. Одним из ключевых принципов методов проектного обучения является активное участие студентов во всем процессе обучения. Вместо традиционной лекционной модели обучения, где преподаватель выступает как источник знаний, в методах проектного обучения студенты становятся активными участниками учебного процесса. Эти методы предоставляют студентам возможность применить свои знания на практике, работая над конкретными проектами, которые могут иметь реальное значение для них или их общества. В рамках проектного обучения студенты обычно работают в группах, что способствует развитию коммуникативных навыков, сотрудничества и лидерства. Кроме того, методы проектного обучения часто подразумевают множество этапов, включая планирование, исследование, выполнение и оценку проекта, что способствует развитию навыков организации, самостоятельности и управления временем. Важным аспектом методов проектного обучения является их интердисциплинарный характер, позволяющий студентам применять знания из различных областей на практике. Это способствует формированию глубокого и комплексного понимания предмета и его применения в реальной жизни. Методы проектного обучения также стимулируют развитие критического мышления, поскольку студенты часто должны анализировать информацию, принимать решения и обосновывать свои выводы в ходе выполнения проекта. Кроме того, работа над проектами позволяет студентам ощутить значимость своей деятельности и ее влияние на окружающий мир, что может стать мощным источником мотивации для обучения. В целом, методы проектного обучения являются эффективным инструментом формирования компетенций студентов, обеспечивая им не только знания, но и практические навыки, необходимые для успешной профессиональной и личной жизни.

Рефлексия в контексте образования означает осознанное и систематическое самоанализирование, осуществляемое студентами или преподавателями с целью оценки их собственного обучения или преподавания. Это процесс, в рамках которого индивидуумы анализируют свой опыт, действия, мысли и эмоции с целью извлечения уроков, определения своих сильных и слабых сторон, а также развития своих навыков и компетенций. Рефлексия в образовании может включать в себя различные формы, включая письменные отчеты, обсуждения в группе, рефлексивные дневники, рефлексивные эссе и т.д. Важным аспектом рефлексии является ее систематичность и последовательность, поскольку она позволяет индивидуумам более полно осознавать и анализировать свой опыт и прогресс. Рефлексия также способствует развитию метакогнитивных навыков, таких как саморегуляция и самооценка, что важно для эффективного обучения и саморазвития. В образовании рефлексия играет ключевую роль в повышении качества учебного процесса, поскольку она позволяет студентам и преподавателям лучше понимать себя, свои потребности и способы достижения учебных целей. Она также способствует развитию критического мышления, поскольку стимулирует индивидуумов анализировать информацию, выработать

собственные точки зрения и принимать обоснованные решения. В целом, понятие рефлексии в контексте образования подчеркивает важность самосознания, самоанализа и саморазвития как ключевых аспектов образовательного процесса.

В статье «Рефлексивная компетенция - составляющая профессиональной компетенции будущего специалиста» Г. Б. Шарипова отмечает, что рефлексивная компетентность способствует развитию всех остальных видов компетенций: личностных, интеллектуальных, кооперативных и коммуникативных. рефлексивно-личностные компетенции направлены на личностное саморазвитие; рефлексивно-интеллектуальные компетенции связаны с развитием познавательных процессов и индивидуальной деятельности; рефлексивно-кооперативные компетенции обеспечивают продуктивное сотрудничество в совместной деятельности; рефлексивно-коммуникативные компетенции определяют эффективность межличностного и внутриличностного общения.

В структуре рефлексивной компетентности эти компетенции играют ключевую роль, и их взаимосвязь определяет уровень сформированности и особенности процесса развития рефлексивной компетентности субъекта. Поэтому их развитие имеет важное значение в образовательном процессе на любом уровне сложности и на любой ступени образования и самообразования [5].

Развитие рефлексивной компетенции играет ключевую роль в успешной профессиональной деятельности по нескольким причинам.

Во-первых, рефлексивная компетенция способствует непрерывному самосовершенствованию. Способность анализировать свой опыт и извлекать уроки из него позволяет профессионалам постоянно совершенствовать свои навыки и подходы к работе. Это особенно важно в быстро меняющейся современной рабочей среде, где требуются гибкость и адаптация.

Во-вторых, рефлексивная компетенция способствует развитию критического мышления. Профессионалы, способные анализировать свои действия и мысли, могут принимать более обоснованные решения и действовать более эффективно в сложных ситуациях.

В-третьих, рефлексивная компетенция помогает управлять стрессом и решать проблемы. Осознание своих реакций на стрессовые ситуации и способность оценивать свои эмоции позволяют профессионалам эффективно справляться с трудностями и находить конструктивные решения. Наконец, рефлексивная компетенция способствует развитию межличностных навыков. Умение анализировать свое поведение и взаимодействие с другими позволяет профессионалам строить более эффективные отношения с коллегами, клиентами и партнерами. В целом, развитие рефлексивной компетенции играет важную роль в формировании успешной профессиональной карьеры, обеспечивая профессионалам необходимые навыки для самосовершенствования, принятия обоснованных решений, управления стрессом и развития отношений с окружающими. В настоящее время активное участие студентов в учебном процессе становится все более приоритетным, и в этом контексте методы проектного обучения играют важную роль.

Проблемное обучение является одним из наиболее распространенных методов, в котором студенты активно участвуют в поиске и решении реальных или вымышленных проблем. Они проводят исследования, анализируют данные и разрабатывают стратегии для решения проблемы. Этот подход стимулирует развитие критического мышления, самостоятельности и сотрудничества.

Кейс-метод предполагает использование реальных кейсовых ситуаций из профессиональной практики для анализа и обсуждения в рамках учебного процесса.

Студенты выявляют проблемы, анализируют их причины и вырабатывают стратегии решения на основе данных из кейса. Этот метод способствует развитию аналитических способностей, принятию обоснованных решений и коммуникационных навыков.

Проблемно-проектное обучение предполагает работу студентов над реальными проектами, направленными на решение конкретных проблем или задач. В процессе работы над проектом студенты разрабатывают план действий, проводят исследования, собирают данные и представляют результаты своей работы. Этот метод способствует развитию навыков самоорганизации, управления временем и командной работы.

Одним из ключевых преимуществ методов проектного обучения является их ориентация на реальные ситуации и задачи, что позволяет студентам приобретать практические навыки и опыт, применимые в будущей профессиональной деятельности. Эти методы также способствуют развитию творческого мышления и способности к инновациям, поскольку стимулируют студентов к поиску нестандартных решений и подходов к решению проблем. Важным аспектом методов проектного обучения является их способность к индивидуализации обучения, позволяющая каждому студенту работать в своем темпе и в соответствии со своими специфическими потребностями и интересами. Кроме того, методы проектного обучения способствуют формированию практических навыков и компетенций, включая умение работать в команде, общаться эффективно, решать проблемы и принимать решения на основе анализа данных. Эти навыки являются ключевыми для успешной профессиональной деятельности в современном мире. В целом, методы проектного обучения представляют собой эффективный и инновационный подход к обучению, способствующий развитию широкого спектра навыков и компетенций, необходимых для успешной адаптации к изменяющимся условиям жизни и работы.

Методы проектного обучения представляют собой мощный инструмент для формирования навыков саморефлексии и самооценки у студентов. В рассматриваемом контексте, обратим внимание на несколько преимуществ данных методов:

1. Возможность непосредственного опыта. Методы проектного обучения часто предполагают практическое применение полученных знаний и навыков на практике. Это позволяет студентам непосредственно оценить результаты своей работы и проанализировать свой опыт.

2. Систематичность и последовательность. В рамках проектного обучения студенты часто вовлечены в длительные проекты, состоящие из нескольких этапов. Это способствует систематической и последовательной саморефлексии, поскольку они имеют возможность отслеживать свой прогресс на протяжении всего процесса.

3. Мультиперспективный подход. В процессе работы над проектами студенты часто взаимодействуют с коллегами, преподавателями и другими экспертами. Это предоставляет им возможность получить обратную связь и перспективы с различных точек зрения, что обогащает их саморефлексию.

4. Обсуждение и обмен опытом. Многие методы проектного обучения включают в себя обсуждение результатов и презентации проектов. В ходе этих обсуждений студенты имеют возможность обмениваться опытом, анализировать свои действия и вырабатывать стратегии для улучшения в дальнейшем.

5. Развитие критического мышления. Работа над проектами способствует развитию критического мышления, что в свою очередь усиливает способность студентов к саморефлексии и самооценке. Они могут анализировать свои действия и решения, выявлять их сильные и слабые стороны и делать выводы для будущих проектов.

6. Стимулирование метакогнитивных навыков. Методы проектного обучения способствуют развитию метакогнитивных навыков, таких как планирование, мониторинг и регуляция учебной деятельности. Эти навыки необходимы для эффективной саморефлексии и самооценки.

7. Повышение мотивации. Возможность видеть результаты своей работы и оценку своего прогресса способствует повышению мотивации студентов к саморазвитию и улучшению своих навыков.

Как отмечают Ю. В. Фролова и Г. М. Бурдина, «Метод проектов рассматривается как одна из технологий достижения заявленного образовательного результата — формирования ключевых компетентностей учащихся, а ключевые компетентности учащихся — это наиболее актуальный в современных условиях результат образования. Для работы над проектом учащимся необходимо осваивать ряд новых способов деятельности и технологий» [3].

Методы проектного обучения обладают уникальными характеристиками, которые способствуют эффективному формированию навыков саморефлексии и самооценки у студентов. Эти методы предоставляют студентам возможность непосредственно взаимодействовать с учебным материалом, получать обратную связь и развивать свои метакогнитивные и критические способности.

Анализ влияния методов проектного обучения на формирование рефлексивной компетенции у студентов позволяет выделить несколько ключевых аспектов. Методы, такие как проблемное обучение, кейс-метод и проблемно-проектное обучение, активизируют участие студентов в учебном процессе и способствуют развитию их саморефлексии. Участие в проектных заданиях стимулирует студентов к анализу собственного опыта и принятию ответственности за свое обучение. Благодаря проектным заданиям, студенты имеют возможность самостоятельно определять цели и задачи и находить способы их достижения. Сложные проекты, требующие творческого и аналитического мышления, способствуют более глубокому и осознанному развитию рефлексивной компетенции. Важную роль в этом процессе играет поддержка со стороны преподавателей, которые помогают студентам структурировать и анализировать свой опыт. Оценка когнитивного компонента рефлексивной компетенции может быть осуществлена путем сопоставления результатов оценки компетенций, проведенной у обучающихся, с их собственной самооценкой. Чем больше различие между оценкой и самооценкой, тем менее развит когнитивный компонент рефлексивной компетенции [2, 4].

Однако, для максимальной эффективности, необходимо находить баланс между самостоятельной работой студентов и руководством преподавателей. При этом, методы проектного обучения способствуют не только развитию рефлексивной компетенции, но и формированию широкого спектра навыков, включая критическое мышление, коммуникацию и решение проблем. Эти методы также способствуют развитию самоорганизации и саморегуляции, что является важным аспектом академического и профессионального успеха. В целом, методы проектного обучения представляют собой эффективный подход к стимулированию рефлексивного мышления и самооценки у студентов, что способствует их успешному обучению и будущей карьере.

Список литературы:

1. Бессонова И. Г. Формирование профессиональной педагогической рефлексии у студентов педвуза. Сургут, 2007.

2. Жмакина Н. Л. Методика фиксирования и качественной оценки сформированности у будущих учителей способности к профессиональной рефлексии // Психология обучения. 2014. №5. С. 70-77.

3. Фролова Ю. В., Бурдина Г. М. Формирование ключевых компетенций обучающихся методом проектного обучения в процессе обучения истории // Гуманитарный трактат. 2021. №106. С. 67-70.

4. Шапошникова Т. Л., Шабанова Т. Н., Тедорадзе Т. Г. Современный метод диагностики рефлексии обучающихся // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. 2020. №8(186). С. 318-326.

5. Шарипова Г. Б. Рефлексивная компетенция - составляющая профессиональной компетенции будущего специалиста // Вестник Кыргызского государственного университета имени И. Арабаева. 2017. №4. С. 437-440.

6. Әбілова З. Т. Жоба әдісі оқытудың заманауи технологиясы ретінде. // Вестник КазУМОиМЯ имени Абылай хана. 2021. №1. С. 205-212

References:

1. Bessonova, I. G. (2007). Formirovanie professional'noi pedagogicheskoi refleksii u studentov pedvuza. Surgut. (in Russian).

2. Zhmakina, N. L. (2014). Metodika fiksirovaniya i kachestvennoi otsenki sformirovannosti u budushchikh uchitelei sposobnosti k professional'noi refleksii. *Psikhologiya obucheniya*, (5), 70-77. (in Russian).

3. Frolova, Yu. V., & Burdina, G. M. (2021). Formirovanie klyuchevykh kompetentsii obuchayushchikhsya metodom proektnogo obucheniya v protsesse obucheniya istorii. *Gumanitarnyi traktat*, (106), 67-70. (in Russian).

4. Shaposhnikova, T. L., Shabanova, T. N., & Tedoradze, T. G. (2020). Sovremenniy metod diagnostiki refleksii obuchayushchikhsya. *Uchenye zapiski universiteta im. P.F. Lesgafta*, (8(186)), 318-326. (in Russian).

5. Sharipova, G. B. (2017). Refleksivnaya kompetentsiya - sostavlyayushchaya professional'noi kompetentsii budushchego spetsialista. *Vestnik Kyrgyzskogo gosudarstvennogo universiteta imeni I. Arabaeva*, (4), 437-440. (in Russian).

6. Abilova, Z. T. (2021). Metod proektov kak sovremennaya tekhnologiya obucheniya. *Vestnik KazUMOiMYa imeni Abylai khana*, (1), 205-212. (in Russian).

Работа поступила
в редакцию 09.05.2024 г.

Принята к публикации
24.05.2024 г.

Ссылка для цитирования:

Абилова З. Т., Узакбаева С. А., Турсунбаева А. У. Развитие рефлексивной компетенции в высшем образовании // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №6. С. 663-669. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/78>

Cite as (APA):

Abilova, Z., Uzakbayeva, S., & Tursunbaeva, A. (2024). Development of Reflexive Competence in Higher Education. *Bulletin of Science and Practice*, 10(6), 663-669. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/78>

УДК 371.3:513

https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/79

ФОРМИРОВАНИЕ КЛЮЧЕВЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ УЧАЩИХСЯ ПРИ ОБУЧЕНИИ ГЕОМЕТРИИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ЗАДАЧ С ЖИЗНЕННЫМ СОДЕРЖАНИЕМ

- ©*Тагаева Д. А.*, ORCID: 0000-0002-2290-8015, SPIN-код: 4477-0862, канд. пед. наук, Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, tagaeva.69@mail.ru
©*Талипов А. Т.*, ORCID: 0000-0003-4699-3776, SPIN-код: 6498-8019, Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, talipovalmambet@gmail.com
©*Саипбекова С. Э.*, ORCID: 0009-0009-3568-2658, Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, e-mail: ssaipbekova@gmail.com

FORMATION OF SCHOOLCHILDREN COMPETENCIES WHEN TEACHING GEOMETRY USING GEOMETRIC TASKS WITH LIFE CONTENT

- ©*Tagaeva D.*, ORCID: 0000-0002-2290-8015, SPIN-code: 4477-0862, Ph.D., Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, tagaeva.69@mail.ru
©*Talipov A.*, ORCID: 0000-0003-4699-3776, SPIN-code: 6498-8019, Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, talipovalmambet@gmail.com
©*Saipbekova S.*, ORCID: 0009-0009-3568-2658, Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, ssaipbekova@gmail.com

Аннотация. Рассматривается значимость использования геометрических задач с жизненным содержанием в процессе обучения геометрии с целью формирования ключевых компетенций учащихся. Авторы обращают внимание на то, что такой подход к обучению не только способствует усвоению геометрических концепций, но и развивает логическое мышление, пространственное воображение, аналитические навыки, навыки решения проблем и принятия обоснованных решений. Приводятся примеры геометрических задач с жизненным содержанием, которые демонстрируют применение математических знаний в реальных ситуациях, что делает обучение более интересным и практичным для учащихся. А также подчеркивается важность использования подобных задач в образовательном процессе для успешной подготовки учащихся к решению реальных жизненных задач и адаптации в современном мире.

Abstract. This article discusses the importance of using geometric tasks with life content in the process of teaching geometry in order to develop key competencies of students. The authors note that this approach to teaching not only promotes the acquisition of geometric concepts, but also develops logical thinking, spatial imagination, analytical skills, problem solving skills and informed decision making. Examples of geometric problems with real-life content are provided that demonstrate the application of mathematical knowledge in real-life situations, which makes learning more interesting and practical for students. It also emphasizes the importance of using such tasks in the educational process to successfully prepare students to solve real life problems and adapt to the modern world.

Ключевые слова: формирование компетенций, обучение геометрии, учебный процесс, эффективное образование.

Keywords: formation of competencies, teaching geometry, educational process, effective education.

Геометрия - это один из ключевых разделов математики, который имеет огромное значение не только в академическом мире, но и в повседневной жизни. Обучение геометрии не только способствует усвоению конкретных математических концепций, но и развивает ключевые компетенции учащихся. Особенно эффективным методом обучения геометрии является использование геометрических задач с жизненным содержанием. В этой статье мы рассмотрим, какие ключевые компетенции формируются у учащихся в процессе решения таких задач.

Развитие логического мышления. Одним из главных преимуществ использования геометрических задач с жизненным содержанием является развитие логического мышления учащихся. Решение подобных задач требует не только знания определенных геометрических концепций, но и способности применять логику для анализа ситуации и нахождения оптимального решения. Например, задачи о поиске оптимального пути движения в городе или о размещении мебели в комнате требуют от учащихся логического мышления для анализа различных вариантов и выбора наилучшего из них.

Учащимся предлагается задача о том, как выбрать оптимальный маршрут для достижения цели в городе. Например, им может быть предложено найти кратчайший путь от дома до школы, посещая несколько точек на пути, таких как магазины или парки. Для решения этой задачи учащиеся должны применить знания о геометрических фигурах, таких как линии и углы, а также использовать логическое мышление для анализа различных вариантов маршрутов и выбора наиболее эффективного [1].

Чтобы использовать пространство максимально эффективно, предлагается учащимся задача о размещении мебели в комнате. Например, они могут быть вызваны рассмотреть, как распределить мебель так, чтобы оставить место для прохода и обеспечить оптимальное использование света и пространства. Для решения этой задачи учащиеся должны использовать свои знания о геометрии, чтобы определить размеры комнаты и мебели, а также применить логическое мышление для анализа различных вариантов расположения мебели и выбора наиболее подходящего.

Как спланировать благоустройство городской территории, такой как парк или сквер. Например, им может быть предложено рассмотреть, как разместить дорожки, скамейки, фонтаны и другие элементы инфраструктуры так, чтобы обеспечить удобство и безопасность посетителей. Для решения этой задачи учащиеся должны использовать свои знания о геометрии для планирования расположения элементов, а также применить логическое мышление для учета различных факторов, таких как доступность для инвалидов или безопасность детей.

Эти примеры геометрических задач с жизненным содержанием помогают учащимся развивать логическое мышление и применять свои знания о геометрии для решения реальных жизненных ситуаций.

Пространственное воображение и геометрическая интуиция. Геометрические задачи с жизненным содержанием также способствуют развитию пространственного воображения учащихся. Решение подобных задач требует представления трехмерных объектов на плоскости и восприятия пространственных отношений [2]. Например, задачи о построении планов зданий или ориентации на местности требуют от учащихся способности представить себе пространственное расположение объектов и сделать соответствующие выводы.

Рассмотрим задачи о представлении пространства.

1) У вас есть комната определенной формы и размеров, и вам нужно разместить в ней мебель так, чтобы она не только была функциональной, но и обеспечивала удобство передвижения и хороший обзор. Эта задача требует представления трехмерных объектов (мебели) в трехмерном пространстве комнаты и принятия решений о их оптимальном расположении.

2) Вы находитесь в незнакомом городе и хотите добраться из одной точки в другую. Вам нужно использовать карту города, чтобы определить маршрут и ориентироваться в пространстве, учитывая различные дороги, перекрестки и ориентиры. Эта задача требует представления трехмерного пространства города на плоскости карты и способности оценивать расстояния и направления для выбора оптимального маршрута.

3) Вы разрабатываете игровое поле для настольной игры или видеоигры. Вам нужно расставить игровые элементы таким образом, чтобы обеспечить интересный игровой процесс и баланс между различными игровыми аспектами, такими как доступность, сложность и взаимодействие. Эта задача требует представления трехмерных объектов (игровых элементов) в пространстве игрового поля и принятия решений о их оптимальном распределении [3].

Эти примеры задач помогают учащимся развивать пространственное воображение и геометрическую интуицию, позволяя им применять эти навыки в различных ситуациях, не ограниченных чисто геометрическими проблемами.

Геометрические задачи с жизненным содержанием также способствуют развитию аналитических навыков учащихся. Для их решения часто требуется анализировать большие объемы информации, выделять ключевые аспекты задачи и принимать обоснованные решения на основе имеющихся данных. Эти навыки анализа информации являются важными не только в математике, но и в других областях жизни, таких как научные исследования, инженерное дело или управление [4].

Учащимся предлагается задача оптимизировать транспортную систему города с целью сокращения времени в пути и улучшения эффективности движения. Например, они могут быть вызваны определить оптимальное расположение остановок общественного транспорта или разработать оптимальную схему распределения дорожного движения. Для решения этой задачи учащиеся должны проанализировать геометрические параметры городской инфраструктуры, такие как расстояния между точками или географические особенности местности, и применить аналитические навыки для определения наилучших решений.

Предлагается задача разработать план эвакуации для здания или района с целью обеспечения безопасности в случае чрезвычайной ситуации, такой как пожар или землетрясение. Например, им может быть предложено определить оптимальные маршруты эвакуации, учитывая геометрические особенности здания, расположение выходов и путей сообщения. Для решения этой задачи учащиеся должны проанализировать различные факторы, влияющие на безопасность эвакуации, и использовать геометрические и аналитические навыки для определения наиболее эффективных решений.

Учащимся предлагается задача оптимизировать производственный процесс на заводе с целью увеличения производительности и снижения издержек. Например, они могут быть вызваны определить оптимальное расположение оборудования на производственной площадке или разработать оптимальную схему размещения рабочих мест. Для решения этой задачи учащиеся должны проанализировать геометрические и пространственные аспекты производственного процесса, а также использовать аналитические навыки для определения наилучших решений в условиях ограниченных ресурсов и времени.

Эти примеры геометрических задач с жизненным содержанием помогают учащимся развивать аналитические навыки и применять их для решения реальных проблем и ситуаций.

Геометрические задачи с жизненным содержанием также способствуют развитию у учащихся навыков решения проблем и принятия решений. В процессе их решения учащиеся сталкиваются с реальными жизненными ситуациями, которые требуют поиска оптимального решения с учетом различных ограничений и условий. Этот опыт помогает учащимся развивать навыки критического мышления и принятия обоснованных решений, которые будут полезны им в будущем [5].

У компании возникла необходимость оптимизировать планировку склада для эффективного хранения и перемещения товаров. Учащимся предлагается определить оптимальное размещение стеллажей и коробок на складе с учетом ограниченного пространства и требований к безопасности. Для решения этой задачи учащиеся должны анализировать геометрические параметры склада, учитывать грузоподъемность стеллажей и общее количество товаров, а также применять навыки принятия решений для выбора оптимального варианта планировки.

Школа решила разработать план эвакуации для обеспечения безопасности учащихся и персонала в случае чрезвычайной ситуации. Учащимся предлагается определить оптимальные маршруты эвакуации из различных зон школьного здания, учитывая расположение выходов, эвакуационных путей и спасательных точек [6]. Для решения этой задачи учащиеся должны анализировать геометрические особенности здания, учитывать вместимость выходов и безопасные зоны в случае чрезвычайной ситуации, а также принимать обоснованные решения для обеспечения эффективной и безопасной эвакуации.

Городской власти необходимо оптимизировать систему общественного транспорта для улучшения доступности и уменьшения транспортных пробок. Учащимся предлагается разработать план изменений в маршрутах общественного транспорта, учитывая геометрические особенности города, потоки пассажиров и ограничения на дорожной инфраструктуре. Для решения этой задачи учащиеся должны анализировать геометрические параметры дорог, оценивать плотность населения в различных районах города, а также принимать решения о изменениях в маршрутах и графиках движения общественного транспорта.

Геометрических задач с жизненным содержанием помогают учащимся развивать навыки решения проблем и принятия обоснованных решений на основе анализа геометрических данных и условий задачи [7].

Использование геометрических задач с жизненным содержанием в процессе обучения геометрии является эффективным способом формирования ключевых компетенций учащихся. Оно способствует развитию логического мышления, пространственного воображения, аналитических навыков, навыков решения проблем и принятия решений, которые являются важными для успешной адаптации учащихся в современном мире. Таким образом, использование геометрических задач с жизненным содержанием следует рассматривать как важный элемент образовательного процесса.

Список литературы

1. Бекбоев И. Б. К вопросу осуществления связи обучения математике с жизнью. Фрунзе: Мектеп, 1964. 136 с.
2. Бекбоев И. Б. Задачи с практическим решением. Фрунзе: Мектеп, 1967. 186 с.
3. Тагаева Д. А. Развитие творческих способностей учащихся при обучении геометрии в средней школе // Вестник науки и образования. 2016. №7 (19). С. 91-93.

4. Тагаева Д. А., Турганбаева Р. Ж., Талипов А. Т. Жизненные задачи как средство изучения нового материала при обучении геометрии в средней школе // Бюллетень науки и практики. 2023. Т. 9. №3. С. 395-399. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/88/50>
5. Мадраимов С. М. Решение задач различными способами // Тезисы докладов. 1989. С. 125.
6. Истомина И. Б. Индивидуальные самостоятельные работы на уроках математики // Начальная школа. 1979. №1. С. 33-36.
7. Эрдниев П. М., Эрдниев Б. П. Укрупнение дидактических единиц в обучении математике. М.: Просвещение, 1986. 256 с.

References:

1. Bekboev, I. B. (1964). K voprosu osushchestvleniya svyazi obucheniya matematike s zhizn'yu. Frunze. (in Russian).
2. Bekboev, I. B. (1967). Zadachi s prakticheskim resheniem. Frunze. (in Russian).
3. Tagaeva, D. A. (2016). Razvitie tvorcheskikh sposobnostei uchashchikhsya pri obuchenii geometrii v srednei shkole. *Vestnik nauki i obrazovaniya*, (7 (19)), 91-93. (in Russian).
4. Tagaeva, D., Turganbaeva, R., & Talipov, A. (2023). Life Tasks as a Means of Studying New Material When Teaching Geometry in Secondary School. *Bulletin of Science and Practice*, 9(3), 395-399. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/88/50>
5. Madraimov, S. M. (1989). Reshenie zadach razlichnymi sposobami. *Tezisy dokladov*, 125. (in Russian).
6. Istomina, I. B. (1979). Individual'nye samostoyatel'nye raboty na urokakh matematiki. *Nachal'naya shkola*, (1), 33-36. (in Russian).
7. Erdniev, P. M., & Erdniev, B. P. (1986). Ukrupnenie didakticheskikh edinit v obuchenii matematike. Moscow. (in Russian).

*Работа поступила
в редакцию 14.05.2024 г.*

*Принята к публикации
20.05.2024 г.*

Ссылка для цитирования:

Тагаева Д. А., Талипов А. Т., Саипбекова С. Э. Формирование ключевых компетенций учащихся при обучении геометрии с применением геометрических задач с жизненным содержанием // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №6. С. 670-674. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/79>

Cite as (APA):

Tagaeva, D., Talipov, A., & Saipbekova, S. (2024). Formation of Schoolchildren Competencies when Teaching Geometry using Geometric Tasks with Life Content. *Bulletin of Science and Practice*, 10(6), 670-674. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/79>

УДК 371.31

https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/80

ИЗУЧЕНИЕ ПРОГРАММИРОВАНИЯ PYTHON В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ - ИННОВАЦИОННЫЙ ПУТЬ К ЦИФРОВОЙ ГРАМОТНОСТИ

©*Тагаева Д. А.*, ORCID: 0000-0002-2290-8015, SPIN-код: 4477-0862, канд. пед. наук, Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, *tagaeva.69@mail.ru*

©*Талипов А. Т.*, ORCID: 0000-0003-4699-3776, SPIN-код: 6498-8019, Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, *talipovalmambet@gmail.com*

©*Саипбекова С. Э.*, магистрант, Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, e-mail: *ssaipbekova@gmail.com*

LEARNING PYTHON PROGRAMMING IN MIDDLE SCHOOL - AN INNOVATIVE PATH TO DIGITAL LITERACY

©*Tagaeva D.*, ORCID: 0000-0002-2290-8015, SPIN-code: 4477-0862, Ph.D., Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, *tagaeva.69@mail.ru*

©*Talipov A.*, ORCID: 0000-0003-4699-3776, SPIN-code: 6498-8019, Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, *talipovalmambet@gmail.com*

©*Saipbekova S.*, Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, *ssaipbekova@gmail.com*

Аннотация. В современном мире цифровая грамотность играет ключевую роль в подготовке молодежи к будущим вызовам. Изучение программирования, особенно на языке Python, становится всё более важным элементом образования в средней школе. Данная статья обращает внимание на инновационные методы и подходы к внедрению учебной программы по программированию Python в средней школе, рассматривая их как эффективный путь к развитию цифровой грамотности у учащихся. В статье обсуждаются преимущества изучения Python, его роли в формировании навыков программирования и логического мышления, а также предлагаются рекомендации по использованию инновационных методов обучения, таких как интерактивные курсы, проектная работа и соревнования, для достижения целей цифровой грамотности в средней школе.

Abstract. In today's world, digital literacy plays a key role in preparing young people for future challenges. Learning to program, especially in Python, is becoming an increasingly important part of high school education. This article draws attention to innovative methods and approaches to implementing a Python programming curriculum in secondary schools, considering them as an effective path to developing digital literacy in students. The article discusses the benefits of learning Python, its role in developing programming and logical thinking skills, and offers recommendations for using innovative teaching methods such as online courses, project work, and competitions to achieve digital literacy goals in high school.

Ключевые слова: программирование Python, цифровая грамотность, инновационные методы обучения, образовательные технологии/

Keywords: Python programming, digital literacy, innovative teaching methods, educational technologies.

В современном мире цифровая грамотность становится все более важным навыком, открывающим двери к карьерным возможностям и помогающим в повседневной жизни. В

этом контексте программирование становится неотъемлемой частью образования, а Python, с его простотой и универсальностью, выступает в качестве идеального языка для введения школьников в мир кодирования. В этой статье мы рассмотрим различные методы обучения программированию на Python в средней школе и их важность для формирования навыков цифровой грамотности (<https://kurl.ru/VNqbl>). Программа Python в средней школе представляет собой курс изучения языка программирования Python, который может быть включен в учебный план как часть информатики или компьютерных наук. Эта программа обычно охватывает основы программирования, принципы алгоритмов, структуры данных и другие ключевые концепции, используя Python как средство. Цели программы Python в средней школе:

Введение в программирование: Основная цель программы Python в средней школе - это познакомить учащихся с основами программирования. Python, с его простым и понятным синтаксисом, идеально подходит для этой цели, так как он позволяет учащимся быстро приступить к написанию кода и экспериментировать с ним.

Развитие алгоритмического мышления: Программа Python также направлена на развитие у учащихся алгоритмического мышления - способности решать проблемы и разрабатывать алгоритмы для их реализации. Учащиеся изучают основные структуры данных, такие как списки, словари и кортежи, а также практикуются в написании алгоритмов с использованием этих структур.

Применение в реальных проектах: Программа Python в средней школе может также включать в себя работу над реальными проектами. Это может быть создание игр, веб-сайтов, приложений или даже роботов с использованием Python. Работа над проектами помогает учащимся применить свои знания на практике и увидеть результат своего труда.

Подготовка к дальнейшему образованию и карьере: Изучение Python в средней школе также может служить подготовкой учащихся к дальнейшему образованию и карьере в сфере информационных технологий. Python является одним из самых популярных языков программирования в индустрии, и знание его может открыть двери к различным карьерным возможностям [3]. Структура программы Python в средней школе:

Основы Python: В начале курса учащиеся изучают основы языка Python, такие как переменные, типы данных, операторы и условные выражения.

Структуры данных и алгоритмы: Затем они переходят к изучению основных структур данных, таких как списки, кортежи, словари и множества, и практикуются в написании алгоритмов с использованием этих структур.

Функции и модули: Учащиеся изучают, как создавать и использовать функции и модули в Python, чтобы создавать повторно используемый код.

Работа с файлами и базами данных: Курс может также включать в себя изучение работы с файлами и базами данных с использованием Python.

Проектная работа: В конце курса учащиеся могут принять участие в проектной работе, где они должны будут применить свои знания на практике, создавая свои собственные проекты с использованием Python.

Программа Python в средней школе играет важную роль в формировании навыков программирования и алгоритмического мышления у учащихся. Она позволяет им начать свой путь в мире программирования и подготовиться к дальнейшему образованию и карьере в сфере информационных технологий. Поэтому включение Python в учебный план средней школы является важным шагом на пути к цифровой грамотности нового поколения [1].

Один из наиболее доступных и простых способов введения школьников в программирование на Python — это интерактивные онлайн-курсы. Платформы, такие как

Codecademy, Coursera и Khan Academy, предлагают курсы, специально разработанные для начинающих. Эти курсы предоставляют структурированные уроки, интерактивные задания и мгновенную обратную связь, что делает процесс обучения увлекательным и эффективным. Для визуально-ориентированных учащихся обучающие видеоуроки могут быть особенно полезны. Платформы, такие как YouTube, предлагают широкий выбор видеоуроков по Python, созданных опытными преподавателями. Эти видеоуроки часто включают в себя объяснения концепций, демонстрацию кода и практические примеры, которые помогают учащимся лучше понять материал. Учебники и руководства по программированию на Python также могут быть полезны для учащихся, предпочитающих более традиционные методы обучения. Эти материалы обычно содержат последовательное изложение основных концепций программирования, примеры кода и упражнения для самостоятельной работы. Использование таких учебников может помочь школьникам развить систематический подход к изучению языка программирования.

Игры, задачи и практические проекты играют ключевую роль в обучении программированию на Python. Создание игр, веб-приложений, роботов или даже анализ данных с использованием Python может быть захватывающим и мотивирующим опытом для учащихся. Эти проекты позволяют учащимся применить свои знания на практике, а также развить навыки решения проблем и творческого мышления. Подход к обучению программированию на Python через проекты может быть особенно эффективным. Предложите учащимся выбрать проект, который их заинтересует, и реализовать его с использованием Python. Это может быть разработка приложения, создание веб-сайта, анализ данных или что-то еще. Проектная работа не только помогает учащимся применить свои знания на практике, но и развивает их навыки сотрудничества и коммуникации [2]. Рассмотрим методов обучения программированию на Python в средней школе.

Интерактивные онлайн-курсы: Платформы, такие как Codecademy, Coursera и Udemy, предлагают интерактивные курсы, специально разработанные для начинающих программистов. Эти курсы обычно включают в себя видеоуроки, практические задания и возможность получить обратную связь от преподавателей или сообщества.

Учебники и руководства: Существует множество учебников и руководств, созданных для обучения Python в школах. Эти материалы часто структурированы таким образом, чтобы представить базовые концепции программирования и языка Python шаг за шагом, с примерами кода и упражнениями.

Проектная работа: Позвольте учащимся применить свои знания на практике через проектную работу. Это может быть создание игры, веб-сайта, программы для решения конкретной задачи или даже разработка приложения. Проекты могут быть индивидуальными или групповыми, что позволяет учащимся развивать навыки сотрудничества и коммуникации.

Олимпиады и соревнования: Участие в олимпиадах по информатике или соревнованиях по программированию может быть стимулирующим и интересным способом для учащихся применить свои знания Python на практике и сравнить свои навыки с другими школьниками.

Внешкольные клубы и кружки: Создание или присоединение к внешкольному клубу или кружку по программированию может предоставить учащимся дополнительные возможности для изучения Python. В таких клубах они могут обмениваться опытом, работать над проектами в группах и учиться у более опытных коллег.

Менторство и помощь учителя: Роль учителя как наставника играет ключевую роль в обучении программированию на Python в средней школе. Учащиеся должны иметь

возможность обращаться за помощью и задавать вопросы, а учителя должны быть готовы предоставить необходимую поддержку и направление [4].

Комбинация этих методов обучения может обеспечить эффективное и интересное изучение программирования на Python в средней школе, помогая учащимся развивать навыки программирования, логического мышления и решения проблем. Обучение программированию на Python в средней школе не только развивает навыки программирования, но и способствует развитию критического мышления, проблемного решения и творческого мышления. Разнообразие методов обучения, таких как интерактивные курсы, обучающие видеуроки, учебники, игры, проекты и другие, позволяет подходить к обучению с разных сторон и учитывать разнообразие потребностей и предпочтений учащихся. В конечном итоге, эти методы помогают формировать навыки цифровой грамотности, необходимые для успешной адаптации в быстро меняющемся цифровом мире.

Список литературы

1. Лысенкова С. Н. Методом опережающего обучения. М.: Просвещение. 1988.
2. Предметный стандарт для 5-9 классов общеобразовательных организаций Кыргызской Республики. Бишкек. 2023. 45 с.
3. Ткач С. С. Методические аспекты изучения раздела «Алгоритмизация и программирование» в современном школьном курсе информатики // Электронные ресурсы. 2014.
4. Тагаева Д. А., Токтомамбетова Ж. С. Компетентностно-ориентированный подход к обучению // Бюллетень науки и практики. 2020. Т. 6. №8. С. 260-263. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/57/30>

References:

1. Lysenkova, S. N. (1988). Metodom operezhayushchego obucheniya. M.: Prosveshchenie. (in Russian).
2. Predmetnyi standart dlya 5-9 klassov obshcheobrazovatel'nykh organizatsii Kyrgyzskoi Respubliki (2023). Bishkek. (in Russian).
3. Tkach, S. S. (2014). Metodicheskie aspekty izucheniya razdela «Algoritmizatsiya i programmirovaniye» v sovremennom shkol'nom kurse informatiki. *Elektronnyye resursy*. (in Russian).
4. Tagaeva, D., & Toktomambetova, Zh. (2020). Competent-oriented Learning Approach. *Bulletin of Science and Practice*, 6(8), 260-263. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/57/30>

Работа поступила
в редакцию 10.05.2024 г.

Принята к публикации
21.05.2024 г.

Ссылка для цитирования:

Тагаева Д. А., Талипов А. Т., Саипбекова С. Э. Изучение программирования python в средней школе - инновационный путь к цифровой грамотности // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №6. С. 675-678. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/80>

Cite as (APA):

Tagaeva, D., Talipov, A., & Saipbekova, S. (2024). Learning Python Programming in Middle School - an Innovative path to Digital Literacy. *Bulletin of Science and Practice*, 10(6), 675-678. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/80>

УДК 37.022

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/81>

ЭФФЕКТИВНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ КАК ОДИН ИЗ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА КАЧЕСТВО (ТЕХНОЛОГИЯ НА ОСНОВЕ КЕЙСОВ)

©*Гулиев А. И., Гянджинский государственный университет,
г. Гянджи, Азербайджан, dos.allahverdi. quliyev59@mail. ru*
©*Асланова Г. Г., Гянджинский государственный университет,
г. Гянджи, Азербайджан, gunel.aslanova85@mail.ru*

EFFECTIVE USE OF MODERN TECHNOLOGIES IN LEARNING IN THE EDUCATIONAL PROCESS AS ONE OF THE FACTORS AFFECTING QUALITY (CASE-BASED TECHNOLOGY)

©*Guliyev A., Ganja State University, Ganja, Azerbaijan, dos.allahverdi. quliyev59@mail. ru*
©*Aslanova G., Ganja State University, Ganja, Azerbaijan, gunel.aslanova85@mail.ru*

Аннотация. Исследование привело к следующему выводу. Попытка использовать кейс-технологию на уроках педагогики последовательно, а то и точнее, на каждом уроке может оказаться бесполезной. Во-первых, подготовка качественных кейсов к каждому уроку требует много сил и времени. Некачественные конспекты, подготовленные учителем, который не может добиться этого в короткие сроки, принесут больше вреда, чем пользы. Во-вторых, недопустимо держать учеников в постоянном напряжении на занятиях. В-третьих, эта технология направлена на исследование и решение отдельных проблем (ситуаций). Это неэффективно с точки зрения формирования системных знаний и умений по предмету. Наконец, урок успешен, если целенаправленно применять разные технологии во взаимодействии. Как и все другие технологии обучения, применение кейс-метода находится в центре внимания. Как и все другие технологии обучения, сильные и слабые стороны кейс-метода основаны на проведении специального исследования на основе эксперимента, создании нового. научное мнение, иная позиция, обоснованное теоретическое обобщение об этой технологии, интересное и может привести к разработке полезных моделей обучения.

Abstract. The research led to the following conclusion. An attempt to use case technology in pedagogic lessons consistently, and even more precisely, in each lesson may turn out to be useless. Firstly, preparation of quality cases for each lesson requires a lot of effort and time. Low-quality notes prepared by a teacher who cannot achieve this in a short time will do more harm than good. Secondly, it is unacceptable to keep students in constant tension during classes. Thirdly, this technology is aimed at researching and solving individual problems (situations). This is ineffective from the point of view of formation of system knowledge and skills on the subject. Finally, the lesson is successful if you purposefully apply different technologies in interaction. Like all other learning technologies, the application of the case method is in the center of attention. Like all other learning technologies, the strengths and weaknesses of the case method are based on conducting special research on the basis of an experiment, creating a new one. a scientific opinion, a different position, a grounded theoretical generalization about this technology, interesting and can lead to the development of useful training models.

Ключевые слова: кейс-технологии, анализ конкретной ситуации, современные технологии обучения, педагогический эксперимент, экспериментальной работы, технологий обучения, знание

Keywords: case technology, concrete situation analysis, modern training technologies, pedagogical experiment, experimental work, technology training, knowledge.

Всегда был поиск инноваций в обучении. Эти поиски охватывали как содержание обучения, так и методы преподавания и обучения. Изменение содержания обучения потребовало обновления технологий. Короче говоря, инновационное обучение сделало применение новых технологий необходимостью. Некоторые из наиболее распространенных новых технологий обучения: развивающее обучение; проблемное обучение; развитие критического мышления; технология метода проектов; дифференцированный подход к обучению; информационные технологии. Преимущество технологий обучения определяется тем, что они отвечают определенным требованиям. Важными требованиями являются следующие. Технология; должен позволять студентам самостоятельно осваивать материал; должны мотивировать учащихся к различным видам деятельности; должен требовать работы с различными источниками информации, оценивая ее как средство организации деятельности; следует создать условия для организации совместной деятельности между группами; должна быть облегчена реализация познавательной деятельности студентов в различных сферах должен быть представителем исчерпывающей, полноценной подготовки, позволяющей решать большое количество задач [1].

В это время возникает такой вопрос: отвечает ли кейс-метод этим требованиям? Соответствующий предъявляемым требованиям кейс-метод представлен как метод обучения в серьезных исследовательских работах. В педагогике высказываются разные, а в ряде случаев противоречивые мнения относительно кейс-метода, который называют методом обучения. Что означает слово «Кейс» (ключи) из какого языка оно взято?

Кейс («кейс» по-английски) — учебный материал, требующий коллективного или индивидуального поиска решения какой-либо практической задачи. Его отличительной особенностью является описание проблемной ситуации на основе фактов, взятых из реальной жизни. История разработки тематических исследований насчитывает более ста лет. Впервые он был введен в 1870 году в Гарвардской школе права.

В начале 20 века Христофор Колумб Лэнгделл и другие профессора Гарварда начали помимо лекций проводить студенческие дискуссии по различным проблемам: студентам задавались задачи и рассматривались возможные решения. Однако широкое распространение во всем мире это тематическое исследование получило только в 1970-х и 1980-х годах. Университеты начали обновлять преподаваемые предметы и курсы, чтобы они были более эффективными. Показан путь формирования понятия «кейс-технология»; приводятся примеры различных подходов к пониманию этого. Автор описывает опыт исследования данной проблемы, в частности, выделяются этапы работы. Экспериментально доказано, что кейс-технологии не только способствуют укреплению знаний по предмету и приобретению профессиональной компетентности, но и помогают развивать творческое мышление, формировать поведенческие навыки и умение работать в команде. Выражайте и защищайте свое мнение в команде, слушайте, ведите диалог, задавайте вопросы, работайте с собственными знаниями, стройте логические схемы. Кроме того, они учатся самостоятельным способам расширения своих современных знаний, что необходимо студентам при работе с работой [2].

Кейс-метод раскрывает творческий потенциал, учит не только учащихся, но и учителей мыслить и действовать иначе. Этот метод повышает демократизацию учебного процесса, формирование прогрессивного мышления учителей, мотивацию педагогической деятельности. Использование кейс-метода в обучении следует оценивать положительно. Поиск путей выхода из сложной ситуации требует активного мышления и познавательной деятельности. Имеется широкая возможность подготовки и применения кейсов (проблем – задач) при изучении. все предметы, а также педагогика. Другими словами, педагогика. Можно и полезно создать обучающую ситуацию при изучении всех материалов предмета. В тренировочном процессе естественно, что применяются ситуации второго типа. Студенты, получающие дело в виде «комплекта документов», узнают о ситуации, ее описании, основном и дополнительном методическом обеспечении и т. д. они получают информацию о. Однозначного решения исследуемой проблемы не существует, а это приводит к возникновению не только интеллектуальной активности, но и сильного интереса у учащихся. Кейсы становятся возможными благодаря самостоятельной реализации полученных студентами знаний. Студенты, работающие с большим объемом информации, получают возможность использовать имеющиеся знания и навыки, обогащать свой практический опыт, прислушиваться к своим сбережениям, различным мнениям других и информировать их [3].

1. Образовательные таксономии: определяет, как когнитивно-научное мышление меняется от простого к сложному; общение — учит использовать свои коммуникативные и эмоциональные навыки при выполнении задач. Уровни общения также варьируются от простого к сложному; психомоторный обеспечивает физическое развитие. Здесь навыки варьируются от простых к сложным в зависимости от таксономической закономерности.

2. Микро (маленькие) когнитивные навыки. оценить; синтезировать; применять; применять; понимание; знать.

3. Макро (большие) когнитивные навыки: решить проблему; судить; решать.

4. Творческие способности: творческий подход к решению задач.

5. Коммуникативные навыки: провести дискуссию; отстаивать свою позицию.

Этим преимущества кейс-метода не ограничиваются. При работе с кейсами, как говорилось выше, от студентов требуется поэтапное принятие самостоятельных решений и ответы на проблемные вопросы. Студент, воспринимающий учебный материал в виде задачи (кейса), приобретает знания о нем, проявляя познавательную деятельность в результате творческой работы. Требования к делу: 1. Установление актуальных проблем, которые можно обсуждать и иметь однозначное решение. 2. Соответствие текста теме и цели урока. 3. Наличие достаточной информации для анализа исследуемой проблемы и поиска решений. 4. Авторская оценка проблемы

Целесообразно раздать группе руководство и шаблон для записи результатов обсуждения: 1. Прочитайте текст. 2. Определите, о какой проблеме говорится в тексте. 3. Выясните, как проявляется проблема или проблемы. 4. Обсудить пути решения проблемы (Мозговой штурм). 5. Подготовьтесь представить решение группы проблемы или проблем. 6. Представить заключение работы.

Кейс-технологии продолжают активно применяться в педагогической практике в современных университетах. Использование кейс-технологий в обучении студентов. Преподаватель, планирующий использовать кейс-метод, не должен забывать, что применение данной технологии на педагогических занятиях в вузах, как говорилось ранее, делает процесс обучения более эффективным, вызывает у студентов интерес к изучаемому материалу, приводит к развитию познавательных способностей. самостоятельность, творческие способности и эмоционально-волевые качества, содержание и структуру дела можно

резюмировать следующим образом: содержание урока; описание спорной ситуации; вопросы, задания; визуализация, другие иллюстративные материалы; режим случая; критерии оценки должности [4].

В зависимости от возраста обучающихся и уровня подготовки группы кейсы делятся на три части по степени сложности. Единого мнения по поводу их названия нет. Учитывая разницу между уровнями, их можно интерпретировать следующим образом:

1. Дела, отнесенные к первой категории ввиду их сложности. С этой точки зрения кейсы отражают практическую ситуацию и путь ее решения в материалах, представленных студентам. требуется. Учащиеся, работая над заданием, уточняют ответы на следующие вопросы: Полезен ли предложенный способ решения ситуации? Есть ли другое решение ситуации? Например, студентам можно предложить тематическое исследование о разграблении дома Салура Газы в саге о Китаби Деда Горгуде.

2. Дела считаются второстепенными из-за их сложности. Хотя в материалах к таким случаям отражена практическая ситуация, путь ее решения не указан. Решение практической ситуации учащиеся, работая над заданием, определяют сами. Например, как с педагогической точки зрения могут быть связаны сложности быта и быта, общественно-политические и исторические вопросы, описанные в саге о Китаби Деде Горгуде, с современностью? О назначении дела.

3. Дела, отнесенные к третьей степени ввиду их сложности. Такие задания требуют, чтобы в материалах, предлагаемых учащимся, была практическая ситуация. Учащиеся выполняют задания: самостоятельно выявляют проблему, анализируя учебный материал; предлагают решение проблемы. Например, как кейс-стади можно расценить предложение студентам второго курса выявить основную проблему, поднятую в «Узун Годжа оглы Сейрак».

Также чехлы различаются по размеру. Они делятся на три части: полноценный, компактный и мини-кейс. Полный кейс состоит из 20-25 страниц. Размер компактного кейса 3-5 страниц, выполняется парами или небольшими группами. Мини-кейс состоит из 1-2 страниц и выполняется парами и небольшими группами [5].

Заключение работы, организованной с применением кейс-метода, может быть представлено в разных формах; устная презентация, обсуждение, подготовка проекта, обоснованный конспект и т. д. Кейсы сгруппированы по содержанию и цели: практические случаи; учебные (тренировочные) кейсы; кейсы научных исследований.

Практические кейсы основаны на реальных жизненных ситуациях. Иными словами, их главная задача — отразить жизненные ситуации во всех их тонкостях. Цель этих кейсов — создать возможность разобраться в жизни и приобрести навыки для реальной профессиональной деятельности.

Воспитательные (обучающие) кейсы отличаются от практических тем, что ставят на первый план учебно-воспитательные задачи. Хотя эти кейсы не играют решающей роли в понимании того или иного события в обществе, они полезны с точки зрения подхода к нему и выражения отношения.

Основная суть научного исследования кейса — получение новых знаний о ситуации. Эти кейсы в основном используются при развитии профессиональных навыков. Они также применяются в различных видах научно-исследовательской деятельности.

При составлении дел важно получить ряд требований. Они следующие. оно должно быть актуальным, оно должно отвечать современным требованиям в образовании; уровень сложности должен соответствовать возможностям учащихся; для какой бы цели он ни

создавался, он должен для этого подходить; следует сосредоточиться на коллективном поиске решения; уровень сложности должен соответствовать возможностям учащихся.

При применении кейсов преследуется множество целей. В педагогике больше внимания уделяется следующим: активация студентов; овладение умением работать с информацией; повышение мотивации к учебному процессу; получение дополнительной информации, необходимой для выяснения ситуации.

Кейс-метод можно реализовать по следующему алгоритму: 1. Выбор мероприятия тренером. 2. Подготовка ситуационного практикума по рассматриваемой тренером проблеме. 3. Каждую из ситуаций можно записать на отдельной карточке в виде кейса. 4. Слушатели делятся на группы по 4-5 человек. 5. Слушатели изучают ситуацию и выражают свое отношение. 6. Участники выражают решения, основанные на их личном и субъективном восприятии. 7. Тренер изучает связи, связанные с ситуацией, обобщает, обобщает и систематизирует ее. 8. Слушатели принимают окончательное решение по ситуации. 9. После работы с группами в зале начинается общая дискуссия. 10. В конце слушатели принимают окончательное решение по разрешению события, получают результаты, полезные для других ситуаций.

Применение кейс-технологии тренера и слушателя в образовательном процессе может быть многовариантным. В целях создания проблемной ситуации кейс раздается аудитории перед лекцией, до изучения учебного материала и темы. Этот текст служит для формирования проблемной ситуации, актуализирует имеющиеся знания, систематизирует их и определяет мотивационную точку изучаемого материала. Этот вариант тесно связан с методом «Знаю – хочу знать – знаю что-то новое». Кейс также может послужить свободным изучением темы. В этом варианте оно должно быть более объёмным, при этом следует учитывать направление деятельности слушателей. Вопросы должны соответствовать содержанию как случая, так и учебного материала. является В этом варианте учебники и информация из Интернета должны служить дополнительным материалом для аудитории. Текст кейса-ситуации следует раздавать слушателям для сравнения и анализа усвоенного материала, интегрировать его в лекцию, работать как перед уроком, так и вне аудитории для более быстрого понимания лекции, прочитанной тренером [6, 7].

В университете есть возможности применения кейс-метода на занятиях по педагогике. Успешная реализация этого зависит от выполнения ряда задач. Практическая помощь должна оказываться преимущественно учителям. Поэтому должна быть разработана научно-теоретическая основа применения кейс-метода на занятиях по педагогике, на ее основе должны быть подготовлены конкретные примеры уроков, проверены экспериментом и предложены вузу в качестве рекомендаций, составляет преподавание. процесс более эффективен, вызывает интерес учащихся к изучаемому материалу, приводит к развитию познавательной самостоятельности, творческих способностей и эмоционально-волевых качеств. Разделив учащихся на группы, мы применили кейс-метод и проанализировали часть рассказа «Ганли оджа оглу Гантурали», который является одним из 12 рассказов эпоса «Китаби Деда Горгуд».

Тема урока: Давайте рассмотрим сюжет «Кровавого старого сына Гантурали» в «Книге саги о дедушке Горгуде». Баба, мне нужно стоять на месте. Прежде чем я сяду на свою вороную лошадь. Пусть это случилось со мной до того, как я попал в руки кровавого неверного». Как видите, красота, изысканность и элегантность здесь на втором плане. Как объяснить, какие здесь основные требования?

Группа I. Главные требования, предъявляемые здесь, — ловкость, гибкость, храбрость, отвага. Даже сама любовь не выходит на первый план на начальном этапе. Есть лишь твёрдая

уверенность в том, что любая девушка, обладающая необходимыми качествами, не может быть некрасивой и непривлекательной. Она определенно красива внешне, и когда ее кто-то находит, она обязательно сражается, любит, влюбляется.

Группа II. Отважный мужчина, о котором идет речь, отправляется в дальнее путешествие в поисках девушки, странствует по странам, выполняет поставленные для ее получения условия и проходит испытания, рискуя жизнью, чем-то напоминает нам то, что случилось с влюбленными. герои классических любовных историй, а также ряд подобных характеристик, особенно вопросы семейно-нравственности, брака, посольства, отношения к любви в «Даде Горгуде» и более поздних эпосах, сохраняют свою актуальность и в нашу современную эпоху, а семья занимает важное место. особое место в системе ценностей.

Правила работы в группах: 1. Выберите представителя группы. 2. Обсудите пути достижения цели. 3. Обратите внимание на задание каждого члена группы. 4. Убедитесь, что каждый участник группы получил задание. 5. Внимательно слушайте друг друга при выполнении заданий, не перебивайте друзей, старайтесь найти язык и понять друг друга. 6. Контролируйте течение времени, не тратьте время на посторонние разговоры, не избегайте работы. 7. Будьте готовы представить результат своей работы. Помните, что в презентации результатов должен участвовать каждый.

Критерии оценки групповой работы: 1. Что ответ соответствует представленному заданию. 2. Логика, последовательность, точность комментария. 3. Участие каждого члена группы в выполнении задач по делу и представлении результатов.

Результаты групповой работы представляются в разных формах: 1. Устное выступление на основе письменных конспектов. 2. Письменная презентация. 3. Эссе.

Список литературы:

1. Григорьев О. В., Литвиненко Н. М. Современные технологии обучения // *Иновации в образовании*. 2011. №7. С. 17-24.
2. Гаимназаров О., Агафонов А., Саидов Ж. Современная технология проблемного обучения // *Евразийский журнал технологий и инноваций*. 2023. Т. 1. №6. С. 94-99.
3. Bridgman T., Cummings S., McLaughlin C. Restating the case: How revisiting the development of the case method can help us think differently about the future of the business school // *Academy of Management Learning & Education*. 2016. V. 15. №4. P. 724-741. <https://doi.org/10.5465/amle.2015.0291>
4. Dewey J. *Democracy and education*. Columbia University Press, 2024. <https://doi.org/10.7312/dewe21010-003>
5. Giroux H. A. *Public spaces, private lives: Democracy beyond 9/11*. Rowman & Littlefield, 2003.
6. Noddings N. *Schooling for democracy* // *Philosophy of Education: Introductory Readings*, 4e. 2013. P. 197.
7. Qashou A. Influencing factors in M-learning adoption in higher education // *Education and information technologies*. 2021. V. 26. №2. P. 1755-1785. <https://doi.org/10.1007/s10639-020-10323-z>

References:

1. Grigor'ev, O. V., & Litvinenko, N. M. (2011). *Sovremennye tekhnologii obucheniya. Innovatsii v obrazovanii*, (7), 17-24. (in Russian).
2. Gaimnazarov, O., Agafonov, A., & Saidov, Zh. (2023). *Sovremennaya tekhnologiya problemnogo obucheniya. Evraziiskii zhurnal tekhnologii i innovatsii*, 1(6), 94-99. (in Russian).

3. Bridgman, T., Cummings, S., & McLaughlin, C. (2016). Restating the case: How revisiting the development of the case method can help us think differently about the future of the business school. *Academy of Management Learning & Education*, 15(4), 724-741. <https://doi.org/10.5465/amle.2015.0291>
4. Dewey, J. (2024). *Democracy and education*. Columbia University Press. <https://doi.org/10.7312/dewe21010-003>
5. Giroux, H. A. (2003). *Public spaces, private lives: Democracy beyond 9/11*. Rowman & Littlefield.
6. Noddings, N. (2013). Schooling for democracy. *Philosophy of Education: Introductory Readings, 4e*, 197.
7. Qashou, A. (2021). Influencing factors in M-learning adoption in higher education. *Education and information technologies*, 26(2), 1755-1785. <https://doi.org/10.1007/s10639-020-10323-z>

Работа поступила
в редакцию 15.05.2024 г.

Принята к публикации
22.05.2024 г.

Ссылка для цитирования:

Гулиев А. И., Асланова Г. Г. Эффективное использование современных технологий обучения в учебном процессе как один из факторов, влияющих на качество (технология на основе кейсов) // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №6. С. 679-685. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/81>

Cite as (APA):

Guliyev, A., & Aslanova, G. (2024). Effective Use of Modern Technologies in Learning in the Educational Process as one of the Factors Affecting Quality (Case-Based Technology). *Bulletin of Science and Practice*, 10(6), 679-685. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/81>

УДК 304.2

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/82>

ОТ СОЦИАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКИХ АСПЕКТОВ ЦИФРОВИЗАЦИИ К РЕФЛЕКСИИ ПРИРОДЫ ФЕНОМЕНА СЛОВА

©*Карташова Е. Н.*, ORCID: 0000-0003-1917-5647, SPIN-код: 1650-0444, Саратовская православная духовная семинария Саратовской епархии Русской Православной Церкви, г. Саратов, Россия, karvae@yandex.ru

FROM THE SOCIO-PSYCHOLOGICAL ASPECTS OF DIGITALIZATION TO THE REFLECTION OF THE NATURE OF THE WORD PHENOMENON

©*Kartashova E.*, ORCID: 0000-0003-1917-5647, SPIN-code: 1650-0444
Saratov Orthodox Theological Seminary in Saratov Diocese
of the Russian Orthodox Church, Saratov, Russia, karvae@yandex.ru

Аннотация. В связи с происходящими процессами социальной трансформации, информатизации и цифровизации, отмечается тенденция роста эмоционального напряжения и беспокойства в обществе. Актуальны исследования влияния цифровизации на безопасность индивида и общества, анализ положительных и отрицательных сторон цифровизации. Часть населения опасается обезличивания, замены имени цифровым кодом. На этом фоне актуализируются поиски философского осмысления слова, а также имени в сопоставительном анализе с цифрой и цифровым обозначением, ставится проблема внимания к слову, как духовному феномену и культурной исторической ценности. Таким образом, процесс цифровизации представляет собой сложное культурно-историческое и социально-психологическое явление. На личностном уровне снижению фрустрации в эпоху перемен способствует осознание личной свободы и ответственности в выборе мировоззренческих ценностей и устремлений, на социальном уровне важно сохранять приоритет духовных ценностей и смыслов, где должно оставаться место слову, как высшей способности, отличающей человека от мира животных и вещей.

Abstract. In connection with the ongoing processes of social transformation, informatization and digitalization, there is a tendency to increase emotional tension and anxiety in society. Studies of the impact of digitalization on the security of the individual and society, analysis of the positive and negative aspects of digitalization are relevant. Part of the population is afraid of depersonalization, replacing the name with a digital code. Against this background, the search for a philosophical understanding of the word, as well as the name, is actualized in a comparative analysis with a digit and a digital designation, the problem of attention to the word as a spiritual phenomenon and cultural historical value is posed. Thus, the process of digitalization is a complex cultural, historical and socio-psychological phenomenon. At the personal level, the realization of personal freedom and responsibility in choosing worldview values and aspirations contributes to reducing frustration in an era of change, at the social level it is important to maintain the priority of spiritual values and meanings, where the word should remain as the highest ability that distinguishes a person from the world of animals and things.

Ключевые слова: цифра; цифровизация; социальная трансформация; слово; духовное измерение; философия имени, духовные ценности.

Keywords: digit; digitalization; social transformation; word; spiritual dimension; philosophy of the name, spiritual values.

В связи с происходящими процессами социальной трансформации, информатизации, перевода в цифровой формат данных различных сфер жизни, отмечается тенденция роста эмоционального беспокойства и напряжения, тревожно-депрессивных настроений и состояний в обществе.

Активны интернет-посты и статьи на тему угрозы тотальной цифровизации, так называемой оцифровки населения (<https://kurl.ru/tNGZu>; <https://kurl.ru/xrCHm>; <https://kurl.ru/mhDuD>; <https://kurl.ru/fhgAp>).

Активны интернет-посты и статьи на тему угрозы тотальной цифровизации, так называемой оцифровки населения. Актуальны исследования влияния цифровизации на безопасность индивида и общества [15], с описанием возможных положительных и отрицательных последствий данного процесса [11], в частности, рисков и угроз [21], а также перспектив экономического развития [13], проблем социального неравенства [23], влияния цифровых технологий на здоровье детей и молодёжи [2], в том числе в сфере образования [1; 8].

Цифровизация — это: 1) процесс внедрения цифровых технологий генерации, обработки, передачи, хранения и визуализации данных в различные сферы человеческой деятельности; 2) современный этап развития информатизации, отличающийся преобладающим использованием цифровых технологий генерации, обработки, передачи, хранения и визуализации информации, что обусловлено появлением и распространением новых технических средств и программных решений [22].

Тревожные настроения связаны с внедрением цифровых технологий в сферу личной жизни, персональных данных. Часть населения опасается как утечки личных данных с целью мошенничества, так и тотального контроля со стороны властей, а также возможности обезличивания, замены имени цифровым кодом, что противоречит мировоззренческим, этическим и религиозным убеждениям многих людей.

На этом фоне актуализируются поиски философского осмысления слова, а также имени человека в сопоставительном анализе с цифрой и цифровым обозначением (<https://kurl.ru/MuKRq>; <https://kurl.ru/siCae>; <https://kurl.ru/dhnZs>; <https://kurl.ru/QcMmy>; <https://kurl.ru/SdoRY>). Ставится проблема пристального внимания к слову, как духовному феномену и культурной исторической ценности [9].

Этимологическое значение самого понятия «слово» — слава, слыть. Такое значение находим в известном этимологическом словаре Макса Фасмера, а также в ряде других источников [18] (<https://kurl.ru/JRGGu>).

В толковом словаре Даля приведена цитата К. Аксакова о том, что слово есть «исключительная способность человека выражать гласно мысли и чувства свои; дар говорить, сообщаться разумно сочетаемыми звуками; словесная речь. Человеку слово дано, скоту немота. Слово есть первый признак сознательной, разумной жизни. Слово есть возсоздание внутри себя мира» [5].

По определению выдающегося педагога К. Д. Ушинского, «...способность иметь *идеи* и *дар слова* дает человеческому сознанию те средства, с которыми человеческий рассудок

становится на ступень, недостижимую для животных, хотя начинается с того же, с чего и сознание животных» [17].

В связи с этим Ушинский отмечает: «какую важную роль играет слово в нашем умственном и нравственном развитии, и какой великий подарок делают глухонемым, приучая их налагать произвольные значки на понятие и тем самым заканчивать образование понятий, без них рассудок этих несчастливцев остался бы навсегда на степени рассудка животных». И далее: «Слово в высшей степени концентрирует материалы сознания и тем самым допускает их одновременное обозрение сознанием; оно же сберегает в памяти плоды рассудочного процесса в самой сжатой, концентрированной форме. В ином слове сокращена история неисчислимого множества душевных процессов» [17].

Способность к овладению словом, речью, с точки зрения современной научной психологии, относится к разряду высших психических функций человека. Теория Выготского о высших психических функциях разделяет все психические функции человека на 2 вида: высших и низших функций. К разряду высших относят произвольную память, произвольное внимание и воображение, абстрактное мышление и речь [4]. Все высшие психические функции, включая речь, как работу со словом, согласно Л. С. Выготскому, связаны с культурно-исторической линией развития человека, что в свою очередь, можно назвать духовным срезом человеческого бытия.

В истории отечественной философской мысли тема духовного измерения слова звучит в работах выдающихся философов и богословов: С. Н. Булгакова, А. Ф. Лосева, П. А. Флоренского... В известном труде «У водоразделов мысли» в главе «Строение слова» Павел Александрович Флоренский говорит о трёхсоставности слова и представленности его, как и самого человека, на трёх соответствующих уровнях: телесном (звучание или написание — «фонема»), душевном (значение — «морфема») и духовном (смысл — «сенема») [20].

Об этом говорит психолог Т. А. Флоренская, обращаясь к теме «слова в диалоге»: «П. А. Флоренский в своём лингвистическом исследовании пишет о слове как живом субъекте, индивидууме. Строение слова подобно строению человека: «Внешняя форма есть тот неизменный, общеобязательный, твёрдый состав, которым держатся все слова; её можно употребить телу организма... Внутреннюю форму естественно сравнить с душою этого тела... Эта душа слова — его внутренняя форма — происходит от акта духовной жизни». «Чувственность, рассудок и разум» соединены в слове наподобие тела, души и духа. «Усвоение читаемого и слушаемого происходит одновременно на трёх различных этапах: и как звук, вместе с соответствующим образом, и как понятие, и, наконец, как трепетная идея...» [19].

Согласно «философии имени» другого столпа русской религиозно- философской мысли, протоиерея Сергия Булгакова: «Человек мыслит в словах и говорит мысль, его разум, λόγος, неразрывно связан со словом λόγος, λόγος есть λόγος, — в непередаваемой игре слов говорит нам самосознание... Слова вовсе не суть гальванизированные трупы или звуковые маски, они живы, ибо в них присутствует мировая энергия, мировой логос» [3].

Об имени и значении его в жизни человека о. Сергей Булгаков утверждает, что Имя есть идея человека: Имя собственное «есть сила, корень индивидуального бытия, по отношению к которому носителем, землею или почвой является, именуемый, и для него именование имеет поэтому фатальный, определяющий характер» [3].

Созвучна в этом смысле тема имени философии А. Ф. Лосева: «С именем мир и человек просветляется, осознается и получает самосознание. С именами начинается разумное и светлое понимание, взаимопонимание, и исчезает слепая ночь животного самоощущения» [12].

В богословском дискурсе наименование живых существ — Божие благословение и указание. Адам получает власть над всеми животными и нарекает каждому имя, а в дальнейшем первые в мире родители (Адам и Ева) нарекают имена своим детям, вкладывая определённый духовный смысл и осознавая значение каждого имени. Таким образом, человек, как существо не только телесное, но и духовное, ощущает потребность в поддержании духовных связей и реализации духовных смыслов в своей жизни. *Посредством слова духовность и осуществляется, и воплощается.* («В начале было Слово, и Слово было у Бога, и Слово было Бог» (1:1. Евангелие от Иоанна).

Происхождение самого определения «человек» современный языковед и «проповедник духовности русского слова» Василий (Фазиль) Ирзабеков, ссылаясь на авторитет выдающегося соотечественника А. С. Шишкова, связывает напрямую *со словом*, - то есть «человек», как существо словесное, — это производное от «словек». Об этом пишет В. Ирзабеков в разделе «Человек словесный» в известной книге «Тайна русского слова»: «Так что же все-таки означает слово *человек*? А. С. Шишков возводит его этимологию непосредственно к понятию “слово”: *слово — словек — цловек — чловек — человек*. И дело не только в том (хотя и это немаловажно), что таким образом подчеркивается главное отличие людей, как существ словесных, мыслящих словами, от всего живого, сотворенного Богом, но и в том, что *Слово* — это прежде всего имя Самого Бога! На какую же неизмеримую высоту поднимает нас эта мысль, какое высокое достоинство придано всем нам. Вспомним Евангелие от Иоанна: “*В начале было Слово, и Слово было у Бога, и Слово было Бог*” (Ин. 1:1–3) [7].

Таким образом, слово и словообразование предстаёт как высшая духовная и психическая способность, характеризующая человека. В данном контексте слово не сводимо к простому набору звуков, но имеет многоуровневую структуру, в философском ключе — трёхмерное измерение.

Так как человеку присуще восприятие физического мира в трёх измерениях, интересным представляется соотнести идею трёхмерности слова с современным решением Г. Я. Перельмана известной теоремы Пуанкаре [16, 25]. Согласно доказанной Г. Я. Перельманом гипотезе Пуанкаре: “every closed smooth simply connected three-dimensional manifold is topologically equivalent to a sphere” — «всякое замкнутое гладкое односвязное трёхмерное многообразие топологически эквивалентно сфере» [25]. Или: согласно доказанной Г. Я. Перельманом гипотезе Пуанкаре: «всякое связное, односвязное, компактное трёхмерное многообразие без края гомеоморфно трёхмерной сфере» [16].

Тогда, по аналогии со Вселенной, одно лишь слово может содержать в себе целую сферу-вселенную!, исходя из одной единственной точки и сводясь к ней... Таким образом, гипотетически, слово творит вселенную. Эта идея может быть сопоставима и с евангельскими строками: «В начале было Слово и Слово было у Бога и Слово было Бог» (1:1. Евангелие от Иоанна).

Что с этой точки зрения известно о цифре и с чем связано «отторжение» её глобального распространения в восприятии многих людей? Из этимологического словаря, цифра от арабского — ноль, ничто [10, 18]. Цифра в привычном нам значении — это знак, обозначающий какое-либо число, который сам по себе числом не является [6]. Число, в свою очередь, изначально выражаемое буквой и словом, имеет совершенно иную этимологию и содержание [14]. «То, чем является число для пифагорейцев, в древнем богословии (от «мемфисской теологии» и классической Греции до неоплатонизма и христианства) принципиально соответствует Слову Логосу; данному понятию также, с некоторыми оговорками, тождественны *Puma* и *Дхарма* в Индии, *Дао* в Китае, иудейский Закон: это

«матрица» миропорядка, общая Богу и человеку, но находящаяся с человеком в разных отношениях (типах коммуникации)» [14]. *Число, таким образом, но не цифра, тождественно слову.*

Если проводить аналогию философского понимания трёхмерности слова, по П. А. Флоренскому, то цифра, по сути, является лишь оболочкой, духовного содержания не несущей. Система цифровой реальности воспринимается в связи с этим, как не подлинная, не бытийная в своём духовном значении и поэтому потенциально опасная для человека, укоренённого в онтологических ценностях. Тотальный цифровой мир в сознании духовно-ориентированного человека несёт угрозу редукции, низведения человеческого существования до материально-объектного мира вещей без учёта его духовности.

Таким образом, процесс осознания, принятия или непринятия современных трансформаций, связанных с развитием цифровых технологий, представляет собой сложное культурно-историческое и социально-психологическое явление.

На личностном уровне снижению фрустрации в восприятии социальной действительности способствует осознание личной свободы и ответственности в выборе мировоззренческих ценностей и устремлений, понимание того, что «сокровенное сердца человека» невозможно отнять, запретить даже посредством механизмов социального или государственного принуждения. — «Кесарево – Кесарю, а Божие – Богу» (Евангелие от Марка: 12:17).

На социальном уровне в эпоху цифры, важно сохранять приоритет духовных человеческих ценностей и смыслов, для которых должно оставаться место слову, как высшей духовной способности, отличающей человека от мира животных и вещей. На уровне отечественной культуры и государства актуальна проблема разработки системы взвешенного регулирования социально-информационных процессов с учётом культурно-ценностных аспектов и духовных потребностей российского общества.

Список литературы:

1. Адольф В. А., Адольф К. В. Угрозы цифровизации образования и их решение // Научный компонент. 2022. №1 (13). С. 88-95. https://doi.org/10.51980/2686-939X_2022_1_88
2. Архипова Л. Ю., Рагимова О. А., Кирсанова И. С., Печерская С. С. К вопросу об аддикциях в подростковой и молодежной среде развития // Общество. Среда. Развитие. 2024. №1. С. 52–56.
3. Булгаков С. Н. Философия имени. СПб.: Инапресс, 1999. С. 13-240.
4. Выготский Л. С. История развития высших психических функций. М.: Смысл; Эксмо, 2005. 1136 с.
5. Даль В. И. Толковый словарь живого великорусского языка. М.: РИПОЛ классик, 2006. 672 с.
6. Евгеньева А. П. Словарь русского языка. М.: Русский язык, 1985-1988
7. Ирзабеков В. Д. Тайна русского слова: заметки нерусского человека. М.: Данилов мужской монастырь, 2014. 199 с.
8. Карташова Е. Н., Архипова Л. Ю. Социально-психологические аспекты цифровизации современного образования // Бюллетень науки и практики. 2023. Т. 9. №8. С. 229-234. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/93/24>
9. Катасонов В. Ю. В начале было слово, а в конце будет цифра. М.: Кислород, 2019. 576 с.
10. Крылов Г. А. Этимологический словарь русского языка. СПб.: Полиграфуслуги, 2005. 432 с.

11. Лазар М. Г. Цифровизация общества, ее последствия и контроль над населением // Проблемы деятельности ученого и научных коллективов. 2018. №4 (34). С. 170-181.
12. Лосев А. Ф. Вещь и имя. СПб: Издательство Олега Абышко. 2008.
13. Плотников В. А. Цифровизация производства: теоретическая сущность и перспективы развития в российской экономике. СПб, 2018.
14. Подопригора А. В. Число и цифра: пифагорейская традиция и метафизика цифровой реальности // Антиномии. 2018. Т. 18. №3. С. 7-26.
15. Положихина М. А. Влияние цифровизации на безопасность: от индивидуума до социума // Социальные новации и социальные науки. 2020. №1 (1). С. 9-27.
16. Солон Б. Я. Григорий Перельман и проблема Пуанкаре. <https://kurl.ru/gQMyN>
17. Ушинский К. Д. Человек как предмет воспитания: Опыт педагогической антропологии. Т. 1. М.: Книга по требованию, 2014. 776 с.
18. Фасмер М. Этимологический словарь русского языка. М.: Прогресс, 1986.
19. Флоренская Т. А. Диалог в практической психологии: Наука о душе. М.: Владос, 2001. 208 с.
20. Флоренский П. А. У водоразделов мысли. М.: Мысль, Т. 3(1). 2000. 621 с.
21. Халин В. Г., Чернова Г. В. Цифровизация и ее влияние на российскую экономику и общество: преимущества, вызовы, угрозы и риски // Управленческое консультирование. 2018. №10 (118). С. 46-63.
22. Хомякова С. С. Трансформация и закрепление термина «цифровизация» на законодательном уровне // Молодой ученый. 2019. №41 (279). С. 9-12.
23. Шабашев В. А., Щербакова Л. Н. Тенденции цифрового неравенства / равенства в современном мире // Социологические исследования. 2016. №9. С. 3-12.
24. Этимологические онлайн-словари русского языка. <https://kurl.ru/JRGGu>
25. Tao T. Perelman's proof of the Poincaré conjecture: a nonlinear PDE perspective // ArXiv preprint math/0610903. 2006. <https://doi.org/10.48550/arXiv.math/0610903>

References:

1. Adol'f, V. A., & Adol'f, K. V. (2022). Ugrozy tsifrovizatsii obrazovaniya i ikh reshenie. *Nauchnyi komponent*, (1 (13)), 88-95. (in Russian). https://doi.org/10.51980/2686-939X_2022_1_88
2. Arkhipova, L. Yu., Ragimova, O. A., Kirsanova, I. S., & Pecherskaya, S. S. (2024). K voprosu ob addiktsiyakh v podrostkovoi i molodezhnoi srede razvitiya. *Obshchestvo. Sreda. Razvitie*, (1), 52–56. (in Russian).
3. Bulgakov, S. N. (1999). *Filosofiya imeni*. St. Petersburg. 13-240. (in Russian).
4. Vygotskii, L. S. (2005). *Istoriya razvitiya vysshikh psikhicheskikh funktsii*. Moscow. (in Russian).
5. Dal', V. I. (2006). *Tolkovyi slovar' zhivogo velikoruskogo yazyka*. Moscow. (in Russian).
6. Evgen'eva, A. P. (1985-1988). *Slovar' russkogo yazyka*. Moscow, (in Russian).
7. Irzabekov, V. D. (2014). *Taina russkogo slova: zametki nerusskogo cheloveka*. Moscow. (in Russian).
8. Kartashova, E., & Arkhipova, L. (2023). Socio-Psychological Aspects of Digitalization of Modern Education. *Bulletin of Science and Practice*, 9(8), 229-234. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/93/24>
9. Katasonov, V. Yu. (2019). *V nachale bylo slovo, a v kontse budet tsifra*. Moscow. (in Russian).

10. Krylov, G. A. (2005). *Etimologicheskii slovar' russkogo yazyka*. St. Petersburg. (in Russian).
11. Lazar, M. G. (2018). Tsifrovizatsiya obshchestva, ee posledstviya i kontrol' nad naseleniem. *Problemy deyatel'nosti uchenogo i nauchnykh kollektivov*, (4 (34)), 170-181. (in Russian).
12. Losev, A. F. (2008). *Veshch' i imya*. St. Petersburg. (in Russian)..
13. Plotnikov, V. A. (2018). Tsifrovizatsiya proizvodstva: teoreticheskaya sushchnost' i perspektivy razvitiya v rossiiskoi ekonomike. St. Petersburg. (in Russian).
14. Podoprigora, A. V. (2018). Chislo i tsifra: pifagoreiskaya traditsiya i metafizika tsifrovoi real'nosti. *Antinomii*, 18(3), 7-26. (in Russian).
15. Polozhikhina, M. A. (2020). Vliyanie tsifrovizatsii na bezopasnost': ot individuumo do sotsiuma. *Sotsial'nye novatsii i sotsial'nye nauki*, (1 (1)), 9-27. (in Russian).
16. Solon, B. Ya. Grigorii Perel'man i problema Puankare. <https://kurl.ru/gQMyN>
17. Ushinskii, K. D. (2014). *Chelovek kak predmet vospitaniya: Opyt pedagogicheskoi antropologii*. T. 1. Moscow. (in Russian).
18. Fasmer, M. (1986). *Etimologicheskii slovar' russkogo yazyka*. Moscow. (in Russian).
19. Florenskaya, T. A. (2001). *Dialog v prakticheskoi psikhologii: Nauka o dushe*. Moscow. (in Russian).
20. Florenskii, P. A. (2000). *U vodorazdelov mysli*. Moscow. (in Russian).
21. Khalin, V. G., & Chernova, G. V. (2018). Tsifrovizatsiya i ee vliyanie na rossiiskuyu ekonomiku i obshchestvo: preimushchestva, vyzovy, ugrozy i riski. *Upravlencheskoe konsul'tirovanie*, (10 (118)), 46-63. (in Russian).
22. Khomyakova, S. S. (2019). Transformatsiya i zakreplenie termina «tsifrovizatsiya» na zakonodatel'nom urovne. *Molodoi uchenyi*, (41 (279)), 9-12. (in Russian).
23. Shabashev, V. A., & Shcherbakova, L. N. (2016). Tendentsii tsifrovogo neravenstva / ravenstva v sovremennom mire. *Sotsiologicheskie issledovaniya*, (9), 3-12. (in Russian).
24. *Etimologicheskie onlain-slovari russkogo yazyka*. <https://kurl.ru/JRGGu>
25. Tao, T. (2006). Perelman's proof of the Poincaré conjecture: a nonlinear PDE perspective. *arXiv preprint math/0610903*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.math/0610903>

Работа поступила
в редакцию 16.05.2024 г.

Принята к публикации
24.05.2024 г.

Ссылка для цитирования:

Карташова Е. Н. От социально-психологических аспектов цифровизации к рефлексии природы феномена слова // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №6. С. 686-692. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/82>

Cite as (APA):

Kartashova, E. (2024). From the Socio-Psychological Aspects of Digitalization to the Reflection of the Nature of the Word Phenomenon. *Bulletin of Science and Practice*, 10(6), 686-692. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/82>

УДК: 947.1.088(575.2) (043.3)

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/83>

СХЕМА КЛАССИФИКАЦИИ ИСТОЧНЕКОВ ПО ТИПАМ И ПОДТИПАМ

©Асилбек уулу Б., ORCID:0009-0009-5872-2835, SPIN-код: 3323-8531,
Ошский технологический университета имени М.М. Адышева,
г. Ош, Кыргызская Республика, beknazar.mamatov.97@mail.ru

SCHEME FOR CLASSIFICATION OF SOURCES BY TYPES AND SUBTYPES

©Asilbek uulu B., ORCID:0009-0009-5872-2835., SPIN-код: 3323-8531, Osh Technological
University named after M.M. Adysheva, Osh city, Kyrgyz Republic, beknazar.mamatov.97@mail.ru

Аннотация: Историческими источниками называются материальные, устные и письменные памятники прошлого, которые содержат информацию о прошлом и вовлечены в процесс научного исследования учеными. Стало ясно, что разные исторические этапы развития общества и стран, оставляют за собой доминирующие формы исторических информаций, в виде вещественных и устных информаций, письменных, документальных источников, или как ныне доминирует - цифровизированные или электронные записи и другое

Abstract. Historical sources are material, oral and written monuments of the past that contain information about the past and are involved in the process of scientific research by scientists. It became clear that different historical stages of development of society and countries reserve the dominant forms of historical information, in the form of material and oral information, written, documentary sources, or, as is now dominant, digitalized ones. electronic records and more

Ключевые слова: исторический источник, архив, источниковедение.

Keywords: historical source, archive, source studies.

В свое время, известный ученый А. С. Лаппо-Данилевский сформулировал свою точку зрения: «Исторический источник есть реализованный продукт человеческой психики, пригодный для изучения фактов с историческим значением». Следует отметить, что относительно определения классификации исторических источников нету единого мнения среди ученых. Принято считать, что исторический источник — это продукт (материально реализованный результат) целенаправленной человеческой деятельности, используемый для получения данных о человеке и обществе, в котором тот жил и действовал. Согласно той же общепринятой определению, можно выделить, согласно типу содержащих в них информаций следующие виды исторических источников: 1. письменные, 2. вещественные, 3. этнографические, 4. устные, 5. языковые, лингвистические, 6. кинофотодокументы, 7. фоно документы, 8. изобразительные, в последнее время, сюда же относить новейший тип исторических источников — 8. цифровые.

Однако, есть и другие современные определения, которые по форме материального носителя выделяют всего пять видов исторических источников: 1. вещественные, 2.

письменные, 3. устные, 4. кино-, фото-, видео- и аудиоматериалы; 5. электронные источники [1].

В быстроменяющемся мире и эти виды источников, имеют право быть использованными, своими сторонниками. В свое время, ученый источниковед советского периода Л. Н. Пушкарев выделял источники, исходя из содержащих в ней кодировки информации, на следующие виды: 1. Письменные источники. 2. Вещественные (археологические) источники. 3. Устные источники. 4. Языковые источники. 5. Этнографические источники; 6. Кинофото документы как источники. 7. Фонодокументы как источники [2].

В свою очередь каждый из них делились на подразделы. Из вышеуказанного особо выделяется письменные источники, которые делятся на — документальные и повествовательные. Подчеркиваем, по причине того, что в своих исследованиях мы опираемся именно документальным источникам. Следует учесть, что тот же Л. Н. Пушкарев выделяет существующих письменных источников на такие виды: картографические, статистические, актовые, канцелярские, личные, художественные, исторические, научные источники.

Некоторые авторы склонны утверждать следующее деление: Документальные источники: 1. Документы законодательства (памятники права); 2. Актовые источники (договорного характера); 3. Материалы делопроизводства (в результате деятельности канцелярий и других учреждений по созданию документов); 4. Статистические материалы (выросшие из массива делопроизводства как реализация обратной связи в управлении). В качестве подвида сюда же относятся: экономико-географические, хозяйственные описания, а также материалы фискального учета, которые часто приобретают характерные черты массовых источников [3].

Они же выделяют в отдельный подвид повествовательные источники: 1. Летописи и хроники; 2. Мемуарная литература и эпистолярные источники многие мемуарные произведения зарождались в эпистолярной форме, тесную связь между этими подвидами можно проследить на протяжении XX в. Составителями учебного пособия РГГУ, вышеуказанной группа источников дано общее название: источники личного происхождения. 3. Литературные и публицистические произведения (в том числе переводная и агиографическая литература) их сближает стремление автора в той или другой степени воздействовать на читателя, обосновать свою точку зрения, свою мысль, используя значительный отход от действительности и т. д. [4].

Следует подчеркнуть, что периодическая печать рассматривается как специфическая система исторических источников. «Исследователи давно уже отметили, — писал Л. Н. Пушкарев о периодической печати, — что в это собирательное понятие входят самые различные виды и разновидности письменных источников» [2].

Периодическая печать — это одновременно и место, и способ публикации первоисточников, ее отличают периодичность и единый подход редакции к их обнародованию. Она не является комплексным источником, но представляет собой обширный комплекс источников. По мере развития СМИ, все менее правомерным становится отнесение периодической печати исключительно к письменным источникам. Удельный вес иллюстративного материала (фотографии, рисунки, схемы, карты, диаграммы и т.д.) растет с повышением издательской культуры и расширением полиграфических возможностей. Хотя следует признать, что письменные источники продолжают играть доминирующую роль в составе периодической печати, в современных условиях.

Однако, есть и такие определения, которые не совсем соответствуют вышеуказанные. Так, еще в 1985 году ученым-источниковедом С. О. Шмидтом была предложена другая схема классификации источников по типам и подтипам.

Вещественные источники во всем их многообразии (от памятников археологии до современных машин, предметов домашнего и бытового обихода).

Изобразительные источники: а), художественно-изобразительные (произведения изобразительного искусства, искусства кино и фотографии); б), изобразительно-графические; в).изобразительно-натуральные (прежде всего фотографии, кинокадры).

Словесные источники: а).разговорная речь; б), памятники устного творчества (фольклор); в), письменные памятники (включая эпиграфические) во всем многообразии содержания и формы — видов и разновидностей. К этому типу относятся и все фоновые документы, в той или иной мере фиксирующие «речь» человека.

Конвенционные источники во всем их многообразии. Сюда можно отнести все условные обозначения графическими знаками (ноты, знаки математической, химической и др. символики).

Поведенческие источники. Визуально наблюдаемые (или воспроизводимые) обычаи и обряды, ритуалы - коллективные и индивидуальные действия (трудовые, семейно-бытовые, праздничные и пр).

Звуковые или аудиальные источники (это звуки в широком и узком смысле) [4].

Быстроменяющийся современный мир внес свои коррективы и в виды исторических источников. Так, в современных достижениях новейших технологий и условиях социальных коммуникаций появляются новые, совершенно отличные от традиционных источники, которые объединяет одно общее свойство - все эти источники в той или иной степени можно отнести к различным разновидностям электронной документации, которая, в свою очередь, является, одним из подвидов технотронных документов. Научно-технологические изменения последних лет, выдвинуло новые виды электронных документов, электронные технологии позволяют создавать копии, абсолютно подобные оригиналам. Вот некоторые из потенциальных электронных источников, которые появились (а некоторые уже и успели исчезнуть) буквально в последние десятилетия. Это пейджинговые, SMS и MMS сообщения, конференции FIDO и USENet, традиционные для Web форумы и конференции, электронные письма, блоги, официальные и неофициальные сайты, электронные версии печатных СМИ, и сетевые дневники, Internet пейджеры и чаты, социальные сети и т.д. [5].

В свою очередь, именно эти электронные документы, как новый вид исторических источников, стали широко пользоваться в научных кругах, и как первоисточники.

Отметим, что благодаря научно-техническим достижениям современности, появились новые направления и виды в исторических источников в сегодняшнем источниковедении исторической науки. Постепенно, и как то незаметно, они прочно вошли в наши жизни, постепенно закрепили свои позиции в системе круга источников, тем самым занимая свое достойное положение в источниковедении в целом. В числе новых видов источников, исходя из вышеизложенного, можно назвать следующее:

-Интернет источники разного направления и содержания.

-Оцифрованные архивные источники, внесенные в сайты интернета, электронные носители и др.

-Электронные библиотеки редких книг и рукописей, богатые на ресурсы исторических источников.

-Электронные порталы официальных документов, начиная от местных и ведомственных организаций и учреждений, кончая официальным сайтом Президента и Жогорку Кенеша Кыргызской Республики.

-Интернет СМИ (сайты, порталы, электронные версии печатных СМИ, социальные сети и др.).

-Кино, фото, фоно документы в новых технологиях собрания и электронных публикациях.

Все эти виды новых исторических источников - электронные, оцифрованные носители, уже сыграли и продолжают играть важную роль в объективном исследовании конкретных исторических событий, эпох или поворотных пунктов. Разумеется, они внесли значительные поправки в традиционное представление об источниковедении и классификацию самих исторических источников в частности, исторической науки в целом.

В современной исторической науке и предыдущие и последние определение и разделение источников на виды и подвиды нашли своих и сторонников, и противников. Исходя из того, что наука об источниковедении и исторических источниках, сохраняя основу, частично меняется, мы были вынуждены работать со всеми направлениями современных исторических источников.

Это к тому, что именно письменные источники во всем ее многообразии, в виде документальных - статистических, актовых, канцелярских, личных источников, -кино, -фото, -фонодокументов, конвенционных и звуковых или аудиальных источников, были использованы в ходе нашего исследования.

Современное развитие исторической науки вносить свой вклад в дальнейшую разработку проблем исторических источников и источниковедения. Следовательно, разработка принципов, путей и методов повышения информативной отдачи исторических источников становится все более актуальной задачей современного источниковедения. В связи с этим приобретает актуальное значение изучение старыми авторитетными и новыми, как известными, так и малоизвестными учеными, изучающие проблемы источниковедения, также общих возможностей повышения информативной отдачи исторических источников и основных путей ее реализации.

Список литературы:

1. Георгиева Н. Г. Классификация и полифункциональность исторических источников // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: История России. 2016. №1. С. 7-19.
2. Пушкарев Л. Н. Классификация русских письменных источников по отечественной истории. М.: Наука, 1975. 281 с.
3. Данилевский И. Н., Кабанов В. В., Медушевская О. М., Румянцева М. Ф. Источниковедение: Теория. История. Метод. М.: РГГУ, 1998. 701 с.
4. Шмидт С. О. Путь историка: Избранные труды по источниковедению и историографии. М.: Изд-во РГГУ, 1997. 612 с.
5. Злобин Е. В. Источниковедческие особенности новейших информационных и коммуникационных технологий //Технотронные документы-информационная база источниковедения и архивоведения. – 2011. – С. 236-246.
6. Лаппо-Данилевский А. С. Методология истории. М.: Российская политическая энциклопедия, 2010.

References:

1. Georgieva, N. G. (2016). Klassifikatsiya i polifunksional'nost' istoricheskikh istochnikov. *Vestnik Rossiiskogo universiteta druzhby narodov. Seriya: Istoriya Rossii*, (1), 7-19. (in Russian).
2. Pushkarev, L. N. (1975). Klassifikatsiya russkikh pis'mennykh istochnikov po otechestvennoi istorii. Moscow. (in Russian).

3. Danilevskii, I. N., Kabanov, V. V., Medushevskaya, O. M., & Rumyantseva, M. F. (1998). *Istochnikovedenie: Teoriya. Istoriya. Metod*. Moscow. (in Russian).
4. Shmidt, S. O. (1997). *Put' istorika: Izbrannye trudy po istochnikovedeniyu i istoriografii*. Moscow. (in Russian).
5. Zlobin, E. V. (2011). *Istochnikovedcheskie osobennosti noveishikh informatsionnykh i kommunikatsionnykh tekhnologii*. In *Tekhnotronnye dokumenty-informatsionnaya baza istochnikovedeniya i arkhivovedeniya* (pp. 236-246). (in Russian).
6. Lappo-Danilevskii, A. S. (2010). *Metodologiya istorii*. M.: Rossiiskaya politicheskaya entsiklopediya. (in Russian).

*Работа поступила
в редакцию 10.05.2024 г.*

*Принята к публикации
20.05.2024 г.*

Ссылка для цитирования:

Асилбек уулу Б. Схема классификации источников по типам и подтипам // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №6. С. 693-697. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/83>

Cite as (APA):

Asilbek uulu, B. (2024). Scheme for Classification of Sources by Types and Subtypes. *Bulletin of Science and Practice*, 10(6), 693-697. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/83>

УДК 947.1.088(575.2) (043.3)

https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/84

ОБРАЗОВАНИЕ КЫРГЫЗСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННОСТИ КАК ПОЛИТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ КЫРГЫЗСТАНА

©*Бекмурзаева Г. К.*, ORCID:0009-0000-0243-8944, SPIN-код: 2167-6790,
Ошский технологический университет имени М. М. Адышева,
г. Ош, Кыргызская Республика, gulzhamal.bekmurzayeva@bk.ru

FORMATION OF THE KYRGYZ STATE AS A POLITICAL SYSTEM OF KYRGYZSTAN

©*Bekmurzaeva G.*, ORCID: 0009-0000-0243-8944, SPIN-код: 2167-6790,
Osh Technological University named after M.M. Adysheva,
Osh Kyrgyz Republic, gulzhamal.bekmurzayeva@bk.ru

14 октября 1924 года II сессия ВЦИК Советов, рассмотрев постановление ТуркЦИК о национально-государственном размежевании, внесла и утвердила следующие изменения: Таджикскую автономную область было решено преобразовать в Таджикскую АССР в составе Узбекской ССР; Кара-Калпакскую автономную область была введена в состав Киргизской (Казахской) АССР, а Кара-Киргизскую (Киргизская) автономная область непосредственно в состав РСФСР. Таким образом, национальная государственность кыргызского народа берёт свое начало с 14-октября 1924 года.

Abstract. On October 14, 1924, the II session of the All-Russian Central Executive Committee of the Soviets, having considered the resolution of the Turk Central Executive Committee on national-state delimitation, made and approved the following changes: it was decided to transform the Tajik Autonomous Region into the Tajik Autonomous Soviet Socialist Republic within the Uzbek SSR; The Kara-Kalpak Autonomous Region was introduced into the Kyrgyz (Kazakh) Autonomous Soviet Socialist Republic, and the Kara-Kyrgyz (Kyrgyz) Autonomous Region directly into the RSFSR. Thus, the national statehood of the Kyrgyz people dates back to October 14, 1924.

Ключевые слова: государственность, турккомиссия, территория, кара-киргизская автономная область.

Keywords: Statehood, Turkic Commission, territory, Kara-Kyrgyz Autonomous Region.

Октябрьскую революцию Кыргызстан встретил раздробленным в административно-территориальном отношении: северная его часть находилась в составе Семиреченской и Сырдарьинской областей, а южная входила в состав Ферганской и Самаркандской областей Туркестанского края, Царской Российской системы управления.

По ориентированным данным, первые послереволюционные годы (1917-1920 гг.) в многонациональной Туркестанской АССР (ТАССР) кыргызы (кара-киргызы) составляли 809 524 человек, или 13,5% всей численности населения края [1].

Местами компактного их расселения в основном являлись: Самаркандская область (Баксабергенская, Исфанейская и Чапулукская волости Ходжентского уезда); Сырдарьинская область (Байтерекская, Джайлоуская, Караколская, Кенколская, Талкановская, Ур-Маральская, Александровская, Гродековская, Дмитриевская, Николопольская и Орловская

волости Аулие-Атинского уезда); Кош-Коргонская и Тайтубинская волости Ташкентского уезда; Ферганская область (Ошский, Андижанский, Кокандский, Наманганский и Ферганский уезды, а также Памирский район); В Семиреченской области кыргызское население заселяло сплошь Пишпекский, Каракольский и Нарынские уезды [2].

После победы Октябрьской революции Советская власть приступила к осуществлению выработанной большевистской партией ленинской программы по национальному вопросу. Стержнем её явились выдвинутые В. И. Лениным идеи интернационального сотрудничества трудящихся. В обращении II Всероссийского съезда Советов «К рабочим, солдатам и крестьянам!» провозгласившим переход всей власти к Советам, указывалось, что Советская власть «обеспечит всем нациям, населяющим Россию подлинное право на самоопределение» [3].

В Декрете «О мире» также признавалось право нации на самоопределение вплоть до государственного отделения [4].

Эти положения получили дальнейшее развитие в «Декларации прав народов России», опубликованной 3 ноября 1917 года, она провозглашала государственную программу по национальному вопросу. В этом документе получили отражение основы практической деятельности Советского правительства по национальному вопросу, а именно:

-Равенство и суверенность народов России.

-Право народов России на свободное самоопределение вплоть до отделения и образования самостоятельного государства.

-Отмена всех и всяких национальных и национально-религиозных привилегий и ограничений.

-Свободное развитие национальных меньшинств и этнографических групп, населяющих территорию России [5].

Основываясь на этой Декларации Советское правительство, приняло решение «Ко всем трудящимся мусульманам России и Востока». В нем провозглашалась полная бесповоротная ликвидация системы грабежа и насилия угнетенных самодержавием народов. Обращение призывало все мусульманские народы к оказанию поддержки национально-освободительной политики Советской власти к упрочению Советов на территории национальных окраин. В нем говорилось, что национальные и культурные учреждения ранее угнетенных народов объявляются свободными, предоставляется возможность устраивать свою жизнь, их права будут охраняться Советским государством, а Советская власть не тронет верований и обычаев этих народов [6].

Народы Туркестана, в том числе и Кыргызстана одобрили и поддержали линию Советской власти на национальное самоопределение всех народов России, видя в этом важное условие своей свободы, равноправия и интернационального единства. Однако для создания их национальной государственности необходимо было еще найти наиболее подходящую форму. В. И. Ленин, Советская власть и Коммунистическая партия выдвинули в качестве наиболее целесообразной формой Советскую Федерацию и автономию, которые получили признание у народов бывшей Российской Империи [7].

Содержание Советских автономий было раскрыто в резолюции X съезда РКП(б) (8-16 марта 1921 года) «Об очередных задачах партий в национальном вопросе». В ней указывалось, что задача «партий» состоит в том, чтобы помочь трудовым массам невеликорусских народов догнать ушедшую вперед Центральную Россию, помочь им: а) развить и укрепить у себя Советскую государственность в формах, соответствующих национально-бытовым условиям этих народов; б) развить и укрепить у себя действующие на родном языке суд, администрацию, органы хозяйства, органы власти, составленные из людей

местных, знающих опыт и психологию местного населения; в) развить у себя прессу, школу, театр, клубное дело и вообще культурно-просветительные учреждения на родном языке; г) поставить и развить широкую сеть курсов и школ как общеобразовательного, так и профессионально-технического характера на родном языке (в первую очередь для киргизов, башкир, туркмен, узбеков, таджиков, азербайджанцев, татар, дагестанцев) для ускоренной подготовки туземных кадров, квалифицированных рабочих и советско-партийных работников по всем областям управления и прежде всего в области просвещения.

Таким образом, эти положения резолюции охватывали сущность Советской Федерации и автономий в их многообразии. Автономия — есть форма национальной государственности с органами государственной власти и управления с правом самостоятельного их осуществления, предоставленного конституцией какой-либо части государства. Это не административно-территориальная единица, как область или край, а специфическая форма национальной государственности, хотя и ограниченной. Население национально-государственных образований, каковыми являются автономный округ, автономная область и автономная республика составляет не случайный конгломерат людей разных национальностей, а в основном население, компактно проживающее на своей исконной территории. Она имеет право на равноправный суверенитет.

Первым автономным членом РСФСР являлась ТАССР, занимавшая тогда современные территории Кыргызстана, Самаркандской, Ташкентской областей Узбекистана, значительная часть территорий Туркменистана, Каракалпакии, Южного и Юго-Восточного Кыргызстана [8].

Туркестанская АССР была провозглашена на V Туркестанском краевом съезде Советов рабочих, солдатских, крестьянских и дехканских депутатов, проходившем в Ташкенте с 20-апреля по 1 мая 1918 г.

Съезд направил приветствие Правительству РСФСР, заверив его в том, что «все революционные лозунги будут твердо и неуклонно проведены и здесь, и в Туркестанском крае» [7]. В ответ на приветствие в адрес съезда поступила телеграмма за подписями В. И. Ленина и И. В. Сталина, в которой говорилось: «Можете быть уверены, товарищи, что Совнарком будет поддерживать автономию вашего края на советских началах», мы приветствуем ваши начинания и глубоко уверены, что вы покроете весь край сетью Советов, а с существующими уже Советами будете действовать в полном контакте» [8].

Образование Туркестанской АССР явилась первым шагом на пути становления и развития Советской национальной государственности народов Средней Азии, в том числе и кыргызского народа. Это было переходная, временная, но необходимая форма, обеспечивающая военное, политическое и хозяйственное сотрудничество и взаимную помощь между народами СССР в период гражданской войны и восстановление народного хозяйства. Для национально-государственного размежевания народов Средней Азии здесь необходимо было упрочить Советскую власть, уточнить границы и национальный состав края, поднять экономику и культурный уровень народов.

В этот период одной из важнейших задач, требовавших большого внимания, было политическое хозяйственное и культурное развитие кыргызского и других народов Средней Азии и их национальная консолидация. В целях оказания практической помощи Советским и партийным организациям Туркестана постановлением ВЦИК и СНК РСФСР 8-октября 1919 года была создана специальная комиссия (Турккомиссия) в составе М. В. Фрунзе, В. В. Куйбушева, Я. Э. Рудзутака и др, которая обладала полномочиями государственного и партийного органа.

Турккомиссия должна была способствовать проведению в жизнь национальной политики на многонациональной окраине страны. Её деятельность сыграла большую роль в деле упрочения советской власти в Туркестане, в укреплении партийных организаций и проведении государственной национальной политики.

В крае постепенно созревали условия для национально-государственного размежевания Средней Азии. Его осуществление основывалось на принципах, заложенных в постановлении ВЦИК «Об административной реорганизации Туркестана», опубликованном 27-августа 1920 года. В нем ТуркЦИК обязывался приступить к перераспределению административных округов Туркестана в соответствии с национальным составом их населения, чтобы было обеспечено политическое хозяйственное и культурное развитие коренных народов среднеазиатского региона и была устранена всякая возможность национального неравноправия. При помощи Турккомиссии в этом направлении был проведен ряд организационных мероприятий и в Кыргызстане.

Практические меры по осуществлению прав народов Средней Азии, в т.ч. кыргызского, на самоопределение и создание ими собственной государственности были проведены в 1924 году при национальном государственном размежевании Средней Азии. В этот момент кыргызское население, как отмечалось выше, проживало в четырех областях Туркестанской Республики.

При проведении национально-территориального размежевания народов Средней Азии, определяющим являлся национальный признак компактно проживающего населения. Учитывалось также хозяйственно-бытовые условия, хозяйственная целостность территории, тяготение районов к тем или иным экономическим центрам каждой вновь образуемой республики и автономной области. 15-16 сентября 1924 года внеочередная сессия ЦИК Туркестанской АССР приняла постановление о национально-государственном размежевании. В её решении было сказано, что во исполнение выражения всеобщей воли рабочих и дехканских масс кара-киргизского народа предоставит ему право выйти из состава Туркестанской Советской Республики и образовать Кара-киргизскую автономную область [9].

14 октября 1924 года II сессия ВЦИК Советов, рассмотрев постановление ТуркЦИК о национально-государственном размежевании внесла и утвердила следующие изменения: Таджикскую автономную область было решено преобразовать в Таджикскую АССР в составе Узбекской ССР; Кара-Калпакскую автономную область была введена в состав Киргизской (Казахской) АССР, а Кара-Киргизскую (Киргизская) автономная область — непосредственно в состав РСФСР [10].

Таким образом, национальная государственность кыргызского народа берёт свое начало с 14-октября 1924 года.

Список литературы:

1. Турсунов Х. Т. Национальная политика Коммунистической партии в Туркестане. (1917-1924 гг.). Ташкент: Узбекистан, 1971. 367 с.
2. Нурбеков К. Н. Возникновение киргизской советской национальной государственности. Фрунзе: Кыргызстан, 1964. 150 с.
3. СССР. Законы. Декреты Советской власти. М.: Госполитиздат, 1957.
4. КПСС. Коммунистическая партия Советского Союза в резолюциях и решениях съездов, конференций и пленумов ЦК (1898-1986). М.: Политиздат, 1983.
5. Советский энциклопедический словарь. М.: Сов. энциклопедия, 1979. 1600 с.,

6. История коммунистических организаций Средней Азии. Ташкент: Узбекистан, 1967. 783 с.
7. Ленин В. И. Полное собрание сочинений. М.: Госполитиздат, 1958-1965.
8. На историческом рубеже: сборник о нац. гос. размежевании Средней Азии. Ташкент: Туркестанская правда, 1924. 160 с.
9. История Советской Конституции: (в документах). 1917-1956. Мю: Госюриздат, 1957. 1046 с.

References:

1. Tursunov, Kh. T. (1971). Natsional'naya politika Kommunisticheskoi partii v Turkestane. (1917-1924 gg.). Tashkent. (in Russian).
2. Nurbekov, K. N. (1964). Vozniknovenie kirgizskoi sovetskoi natsional'noi gosudarstvennosti. Frunze. (in Russian).
3. SSSR. Zakony. Dekrety Sovetskoi vlasti. (1957). Moscow. (in Russian).
4. KPSS. Kommunisticheskaya partiya Sovetskogo Soyuza v rezolyutsiyakh i resheniyakh s"ezdov, konferentsii i plenumov TsK (1898-1986) (1983). Moscow. (in Russian).
5. Sovetskii entsiklopedicheskii slovar' (1979). Moscow. (in Russian).
6. Istoriya kommunisticheskikh organizatsii Srednei Azii (1967). Tashkent. (in Russian).
7. Lenin, V. I. (1958-1965). Polnoe sobranie sochinenii. Moscow. (in Russian).
8. Na istoricheskom rubezhe: Sbornik o nats. gos. razmezhevanii Srednei Azii (1924). Tashkent. (in Russian).
9. Istoriya Sovetskoi Konstitutsii: (v dokumentakh). 1917-1956. (1957). (in Russian).

*Работа поступила
в редакцию 10.05.2024 г.*

*Принята к публикации
22.05.2024 г.*

Ссылка для цитирования:

Бекмурзаева Г. К. Образование Кыргызской государственности как политической системы Кыргызстана // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №6. С. 698-702. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/84>

Cite as (APA):

Bekmurzaeva, G. (2024). Formation of the Kyrgyz State as a Political System of Kyrgyzstan. *Bulletin of Science and Practice*, 10(6), 698-702. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/84>

УДК 947.1;973(575.2) (043.3)

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/85>

СОСТОЯНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ В КЫРГЫЗСТАНЕ В КОНЦЕ XIX - НАЧАЛЕ XX ВЕКА

©*Тобакалов Ч. Б.*, ORCID: 0009-0001-2320-5741, канд. истор. наук,
Ошский технологический университета имени М.М. Адышева,
г. Ош, Кыргызская Республика, colponbajtobakalov@gmail.com

THE STATE OF EDUCATION IN KYRGYZSTAN AT THE END OF THE XIX BEGINNING OF THE XX CENTURY.

©*Tobakalov Ch.*, ORCID: 0009-0001-2320-5741, Ph.D., Osh Technological University
named after M.M. Adysheva, Osh, Kyrgyz Republic, colponbajtobakalov@gmail.com

Аннотация. Рассматривается о положении образования в конце XIX-начале XX века в Кыргызстане. В нем описывается о методах и путях образования в Кыргызстане до советской эпохи, а также о типах школ и учебных заведений. Из истории известно, что кыргызы издревле были народом, стремящимся к знаниям. С присоединением Кыргызстана к России усилились взаимоотношения между проживающими там мусульманскими и тюркскими народами, стали публиковаться труды кыргызских ученых и историков. На основании этого говорится, что в Кыргызстане увеличилось число школ, учебных заведений, медресе, а также количество учеников и образованных людей. В конце XIX-начале XX века было открыто государственные учебные заведения для тюркских народов Поволжья, Кавказа и Средней Азии. Это способствовало ведению новому методу образования. Программы этих школ были разработаны в 1905-1906 годах на съезде мусульман в городе Нижнем Новгороде. В таких школах проводилось не только религиозные занятия, но и общеобразовательные занятия. В 1901-1902 годах в Киргизии стали появляться русско-туземные школы нового типа. Представители нового типа образования джадидисты, которые критиковали религиозные школы со старыми методами образование, пытались изменить общую школьную систему в соответствии с требованиями того времени. Через эти школы мусульманское население России, в том числе кыргызы, начали знакомиться с европейской цивилизацией. Позже выпускники этих школ впоследствии составили основу ведущей интеллигенции Кыргызстана. Изучены некоторые аспекты организации школ нового типа, преподаваемые предметы полностью соответствовали религиозным убеждениям, национальному менталитету, что положительно повлияло на сознание местных жителей. Проанализированы особенности образовательных учреждений в Кыргызстана, роль и значение воспитания подрастающего поколения, наряду с формированием ранее существовавших религиозных школ-медресе и письменной культуры.

Abstract. This article examines the situation of education at the end of the XIX-beginning of the 20th century in Kyrgyzstan. It describes the methods and ways of education in Kyrgyzstan before the Soviet era, as well as the types of schools and educational institutions. It is known from history that Kyrgyz from ancient times were a people striving for knowledge. With the accession of Kyrgyzstan to Russia, the relationship between the Muslim and Turkic peoples living there intensified, the works of Kyrgyz scientists and historians began to be published. Based on this, it is said that the number of schools, educational institutions, madrasas, as well as the number of students and educated people has increased in Kyrgyzstan. At the end of the XIX-beginning of the

20th century, state educational institutions were opened for the Turkic peoples of the Volga region, the Caucasus and Central Asia. This contributed to the management of a new method of education. The programs of these schools were developed in 1905-1906 at a congress of Muslims in the city of Nizhny Novgorod. In such schools, not only religious classes were held, but also general education classes. In 1901-1902, Russian-native schools of a new type began to appear in Kyrgyzstan. Representatives of the new type of education Jadidists who criticized religious schools with old methods of education, tried to change the general school system in accordance with the requirements of that time. Through these schools, the Muslim population of Russia, including Kyrgyz, began to get acquainted with European civilization. Later, graduates of these schools subsequently formed the basis of the leading intelligentsia of Kyrgyzstan. The article studied some aspects of the organization of a new type of school, the subjects taught were fully consistent with religious beliefs, the national mentality, which positively led to the consciousness of local residents. The features of educational institutions in Kyrgyzstan, the role and importance of educating the younger generation, along with the formation of pre-existing religious madrasah schools and writing culture, were analyzed. The influence along with enlightenment work, knowledge and culture of other peoples and indigenous people, their place and significance before Soviet power were studied. A comprehensive study of the history and culture of Kyrgyzstan on a scientific basis was carried out in the second half of the XIX century.

Ключевые слова: образование, кадим, жадид, медресе, түркстан, конфессия.

Keywords: education, kadim, jadid, madrasah, tyrkstan, denomination.

Кыргызстан стал независимым государством, были созданы условия для оценки многих вопросов истории кыргызского народа в соответствии с требованиями сегодняшнего дня. В прошлую советскую эпоху изучение истории сопровождалось серьезными недостатками, и ее оценивали, говорили и писали согласно требованиям времени. При изучении важных вопросов, связанных с состоянием, преобладала односторонняя идеология, а некоторые вопросы оставались без внимания. Одним из таких вопросов является состояния образования в Кыргызстане в конце XIX – начале XX века. С конца 19 века старые конфессиональные школы перестали отвечать требованиям новой национальной интеллигенции, местное население Кыргызстана, подчиняясь новым властям и тенденциям, стали отдавать своих детей учиться в новометодные и русско-туземные школы. В результате с конца XIX века мусульманских школах Крыма, Поволжья, Азербайджана, Центральной Азии, Казакстана и Кыргызстана стали проводиться реформы. В ходе просветительной работы и стали вноситься изменения в старометодные мусульманские учебные заведения. С начала XX века увеличивается количество школ оказавшие поначалу сопротивление старых мусульманских учебных заведения и они постепенно начали трансформироваться в новометодные школы.

В книге авторов Б. У. Урустамбекова и Т. К. Чороева «История Кыргызстана: краткий энциклопедический словарь» рассказывает в конце XIX начале XX века на территории Кыргызстана преподавалось несколько видов дисциплин, связанных с социальным устройством. Говорят, что это были школы, медресе, в которых преподавали по старой методике (усулу кадим). А новые русско-туземные школы, медресе, русскоязычные местные, сельскохозяйственные, городские школы и гимназии преподавались по новой методике (усулу джадид) [1].

Среди населения отмечается, что кыргызский народ с древних времен стремился к знаниям и науке. Как отмечается в учебно-методическом пособии «Истории Родины (с

древнейших времен до наших дней) К. А. Курманалиева и А. Р. Джоошбековой, в традиции, унаследованной от старших поколений, одна из священных обязанностей отца — обучать и воспитывать своих детей. Сведения, записанные в №2 Туркестанской областной информационной сводки за 1885 год, свидетельствуют о том, что имеется большое количество родителей, желающих любыми возможными способами отдать своих детей в школу. Как отмечается в этом источнике «Когда издали донеслась весть об открытии новой школы, в народе поползли слухи, и число желающих отдать своих детей в школу быстро возросло» [2].

В результате сближения Кыргызстана с Россией, отношения между кыргызами и мусульманскими коренными народами, проживающими там, усилились связь в области образования. Особенно татары и башкиры сочувствовали кыргызскому народу и поощряли развитие культуры и образования нашего народа, поддерживали научные исследования творческих людей из кыргызов и помогали издавать их произведения. Одним из них был сын Осмонаалы Сыдыка, первого записывающего историка кыргызов. По своему времени Осмонаали был грамотным человеком, умевшим читать и писать на арабском, фарси и татарском языке, поэтому его называли муллы Осмонаалы. Он родился в 1877 году в селе Темир-Болот Пишпекского района (ныне Кочкорский район). Сначала он получил образование у местного муллы, а позже стал учиться в Шакир-Калпе в Токмоке. Шакир Калпа был известным муллой в Северном Кыргызстане, который также преподавал религиозные и некоторые чистые знания (географию, историю) на татарском языке.

Получив пятилетнее образование у Шакира Калпы, по его совету в 1895 году он собрал детей села Темир-Болот и начал преподавать географию и историю наряду с религиозным образованием. Позже он углубил свое образование в медресе Кашкара и Бухары. Таким образом, после долгих поисков он отправился в 1911 году в город Уфу и занялся изданием собрания своих сочинений в книге. В 1913 году вышла его первая книга «Мухтасар Тарих-и Кыргызия». Эта книга изначально была написана на кыргызском языке [8].

В книге сохранялась даже диалектическая особенность. В 1914 году, завершив первую книгу, вышла вторая книга под названием «История Киргизия Шадмания».

Другим великим кыргызским историком был Солтоноев, сын Белека Солтонкелди. Его рукопись «Кыргызско-казахская история» («История красных кыргызов») считается важным источником в изучении истории Кыргызстана. Для своего времени Б. Солтоноев был одним из образованным человеком. Он также написал ряд нескольких песен.

Он находился в творческом контакте с известными людьми России, знакомился с историко-философскими и этнографическими произведениями, созданными видными деятелями русской и мировой культуры. Белек Солтоноев пытался написать историю кыргызов с классового точки зрения. Его сочинения о разделении общества на социальные группы, классы и классовую борьбу раскрывают его понимание марксизма-ленинизма. В своей книге он дал информацию об эпосе «Манас» и сказителях, видном представителе тюрко-мусульманской культуры средневековья Махмуде Кашкари, легендарного кыргызского мыслителя Толубае сынчы, о критике Асан Кайгы, поэты-современники-философы Калыгул Бай уулу, Арстанбек Буйлаш уулу, Молдо Кылыч. В его работе особое место отведено показу эволюции мировоззрения кыргызов с древнейших времен, отражен уровень астрономических, математических, социальных и естественных знаний кыргызов [2].

Одним из видных просветителей того времени был Ишенаалы (Эшеналы) Арабаев. Он в 1900 году окончил русскую местную школу. В 1900-1910 годах работал учителем в кыргызских селах. В 1910-1913 годах он проучился в России один год в «медресе Кусейния»,

расположенном в городе Оренбурге, а затем учился в медресе Галия, высшем духовном училище в Уфе. В 1911 году Молдо Кылыч Шамырканова написал предисловие к первой книге на кыргызском языке “Кысса зилзала” (Повесть о землетрясении) и издал ее в Казани.

И. Арабаев написал первый учебник для кыргызско-казахских детей под названием «Алиппе жаки төтө окуу». Они с Сарсакаевым написали и опубликовали ее в издательстве «Шарк» в Уфе. Научная комиссия под руководством Арабаева создали алфавит кыргызского языка, подготовили алфавит для учащихся начальных классов, учебно-методические пособия, методические рекомендации для учителей, изучили вопросы кыргызской терминологии. При образовании Кара-Кыргызской автономной области в 1924 году он был членом областного ревкома, председателем научной комиссии, членом редколлегии газеты «Эркин-Тоо». В этом же году он создал первый кыргызский алфавит на основе арабской графики и написал «Кыргызский алфавит». Он создал первый на кыргызском языке учебник по грамматике и естествознанию.

В 1926 году его пригласили на I тюркологический съезд, проходивший в Баку, и сообщили, что он присутствовал. Арабаев объездил всю республику и пригласил молодежь учиться и получать образование. В просвещении кыргызского народа и поднятии его культуры в целом играет большую роль произведения Умота Молдо Туголбая уулу, Ибраима Абдрахманова и труды других великих просветителей. С момента присоединения Кыргызстана к России в сфере образования начались еще большие изменения. Количество школ в Кыргызстане увеличилось, а качество образования в них начало улучшаться. Кыргызцы давали образование своим детям в религиозных школах и медресе, как и другие мусульманские народы. Во второй половине XIX века число школ и число обучающихся в них учащихся начинает быстро расти. В 1883 г. в таких школах обучалось 3299 мальчиков и 579 девочек, всего 3878 учащихся [2]. В то же время с 1886 года российские власти начали организовывать «русские местные» школы. Помимо религиозного образования, им преподавали русский язык, русскую литературу и культуру. В 1886 г. число учащихся в таких школах достигло 4676 человек, из них 4176 мальчиков и 491 девочка [3].

В 1883 г. в Ошском уезде действовала 41 школа, в которых обучался 391 учеников, а в 1914 г. действовало 229 школ, в которых обучалось 3,2 тыс. учащихся (в том числе 33 девочки). В Пишпекском уезде 59 школ, в которых учатся 1,3 тысячи учащихся, в Каракольском районе — 128 школ, в которых учатся 2,3 тысячи учащихся. Обучение в школах ограничивается не только религиозным образованием, но и математикой, географией, историей, естествознанием и т. д. количество уроков увеличилось.

В 1888 году количество учеников увеличилось вдвое и составило 8856 человек. Из них 6792 мальчика и 2064 девочки [3]. Число учеников колебалось в зависимости от условий проживания. Год спустя, в 1889 году, их общее число уменьшилось до 6358 учеников. А в 1890 г. оно снова увеличилось, достигнув 7576 мальчиков и 1983 девочек, всего 9559 учащихся [4].

Присоединением к России народ Кыргызстана несмотря на то, что несколько типов школ были открыты русскими и получили широкое распространение, количество желающих учиться в мусульманских школах стало быстро расти. Как свидетельствует, в 1893 г. их число достигало 11756 мальчиков, 3025 девочек и всего 14781 учащихся [5].

Выучив арабский алфавит в школах, они привыкли читать его по слогам. Другими словами, они читали «Аптеку», не такую уж большую книгу, сокращенную по содержанию Корана. «Аптиек» на фарси означает Хафтик (хафт-семь, як-один), что означает одну седьмую часть Корана [6].

Этот учебник был создан для того, чтобы детям было легче понять Коран на арабском языке. На втором языке фарси или на одном из турецких языков основные правила мусульманской религии были собраны в книгах «Чаар Китаб» и «Суфий Аллахар». Школа разделена на нижний уровень, где учится большинство людей, и верхний уровень, где могут продолжить обучение дети богатых и религиозных людей.

В школах к каждому ученику относились индивидуально. В зависимости от ума и способностей ученика происходил переход от книги к книге. Если ученик способен хорошо усвоить одну книгу, не дожидаясь остальных, он может перейти ко второй книге. Например, Молдогазы Таранчиев, выпускник 1914 года школы «Туура-Суу» Тонского района, записал свои воспоминания об учебе в школе у известного историка Дуйшо Айтманбетова и рассказывает следующую историю: В этом же доме находились продукты и посуда. Молдо(учитель) ест за наш счет и спит на кухне, там же жили семья повара. Его зовут Сагындык Молдо, его звали из народа Саяк. В качестве еды каждый студент приносит 1 овцу, 1 мешок муки, чай и дрова. Кроме того, для запоминания букв и усвоения каждой главы Корана родители детей дарили им одежду, скот или другие ценные вещи, а по четвергам дарили «четверг» («бейшембилик») еду. Урок длился четыре часа до полудня и 4-5 часов во второй половине дня. Вечером ученики готовили урок при свечах. Пятница была для них выходным, и они отправились домой. Учеба продолжалась 5-6 месяцев, с октября до апреля [7].

Обучение в школе велось по методу изучения букв. Первый — выучить название каждой буквы, второй — создать слоги из букв, третий — создать из букв слова. На верхнем уровне некоторых школ, чтобы подготовиться к поступлению в медресе, они углубленно преподавали грамматику арабского языка и учили его письменности. В медресе учились не только богатые религиозные представители и дети манапов, но и дети простых людей. Для этой цели использовались деньги, собранные с людей посредством закята и фитра. У кыргызов начиная XIX века с самого начала богатые главы государств, крупные дворянские сословия нанимали татарских и ногайских мулл из Кашкара, Урумчи, Бухары, Кокона, Казани и Уфы, знакомили своих детей с алфавитом, было много образованной молодежи, которая научилась читать и писать. Молодые люди, избавившиеся от неграмотности и получившие образование в местных школах, отправились в города Бухару, Баку, Казань, Уфу для дальнейшего повышения своего образования и учились в высших школах. Например, в последней четверти XIX века 1870-х годов в городе Шемаха (Азербайджан) киргизские юноши по имени Касимаалы из Иссык-Куля, Ибрагим из Сарыташа и Искендер из Кызыл-Кии вернулись из высшей школы хорошо образованными, наряду с религией хорошо изучали в области литературы, логики, истории, философии, арабский язык и фарси языки [8].

В 1901 году Кожомурат Сарыулаков из Каракаина Пишпекского уезда был принят в мужскую гимназию города Верный, которую в 1911 году окончил с серебряной медалью. В том же году он был принят на медицинский факультет Университета Святого Владимира в Киеве. Однако из-за нехватки денежных средств его снова отчислят. В 1914 году он поступил на юридический факультет Казанского университета и успешно окончил его в 1917 году [9].

В 1915 году в знаменитой Галийской высшей школе в Уфе учились Ишенаалы Арабаев, Осмонаалы Сыдыков, Искак Канатов, Нарынкул Абиров и другие. Выше упомянутые кыргызские юноши вернулись на родину после окончания учебы и направили свои знания на свой народ, открыли школу, обучали детей, собирали историю и генеалогию своего народа, издавали книги, занимались образованием [10].

С того времени, как царская власть разрешила частным властям открывать типографии для народов России, типографии организовывались на местах, издавались книги, газеты и журналы. В 1800 году открытое в Казани издательство выпустило первый учебник "Хафтиек" на татарском языке для начальных классов [11].

Позднее начале XX века учебники на татарском, казахском, кыргызском и узбекском языках тысячами тиражей издавались государственными и частными издательствами, появившимися в городах Уфе, Оренбурге, Ташкенте и Верном. Особое место в кыргызских книгах, изданных до советской эпохи, занимает генеалогия (от арабского слова «шаджара» по-кыргызски означает «санжыра», «ветвь дерева»). По образом двух произведений явился сборник исторических материалов о происхождении и распространении определенного племени, народа, народного языка. С начала XX века увеличилось число нового метода (жадидизм) школах, были внедрены новые методические методы в обучение учащихся. До 1917 года в Киргизии действовало 107 школ европейского типа, в них обучалось 7 тысяч учащихся (из них 574 кыргызы). В этих школах работало 216 учителей. В школах нового типа обучалось лишь четыре процента детей. В этот период резко возросло количество мусульманских высших учебных заведений и медресе. Например, в 1892 году в Южном Киргизии было 7 медресе, а в 1914 году только в Ошском уезде — 88 медресе. Получившие у него образование – муфтий, суди, преподаватели, школьные учителя работали в сфере услуг. Кыргызские медресе с обучением по-новому методу были открыты в Северном Кыргызстане по инициативе богатых и состоятельных людей [12].

В Джети-Огузе были открыты медресе Кодонтай (1905 г.), в Кемине медресе Шабдана (1909 г.), в Нарыне медресе Касимаали (1910 г.), в Кочкоре медресе Каната (1912 г.) и давали образование детям. Сельскохозяйственные школы были открыты в Пишпеке и Караколе как первые учебные заведения, дающие специальное профессиональное образование. Кыргызская молодежь, которая учится здесь, изучает русский язык, бухгалтерский учет, историю, физику, ботанику, зоологию и т.д., а также новые виды земледелия. Они ознакомились с основами уроков. С 1870 г. для детей русских переселенцев открывались светские (гражданские) и церковные начальные школы [13].

Подводя итог, приведённые выше факты полностью опровергают необоснованное мнение о том, что кыргызский народ был неграмотным до советской эпохи. В Туркестанском регионе, в том числе и в кыргызов, мусульманское образование удовлетворяло интеллектуальные потребности населения и сохранялось на протяжении веков. В Кыргызстане национальная письменность стала развиваться на новом уровне. Несмотря на ряд шовинистической политики колониальных властей, на образованию кыргызов уделялось внимание. Первые труды и учебники были изданы на кыргызском языке. Комплексное исследование общества, природы, недр, истории и культуры Кыргызстана на научной основе также является во втором половине XIX века с начало XX века.

Список литературы:

1. Урстанбеков Б. У., Чороев Т. К. Кыргыз тарыхы: Кыскача энциклопедиялык сөздүк. Фрунзе: Кыргыз Совет Энцикл. Башкы ред, 1990.
2. Курманалиев К. А. Жоошбекова А. Р. Ата Мекендин тарыхы (байыркы доордон азыркы мезгилге чейин) Окуу- методикалык куралы (жогорку окуу жайлары үчүн). Бишкек, 2017. 208 б
3. ЦГА КР. Инв. №4324. Приложение к обзору Семиречинской области за 1886 г.-64 б.
4. Обзор Семиречинской области 1889 г.-Верный, 1890. -80 б
5. Обзор Семиречинской области 1893 г.-Верный, 1893. 100 б

6. Осмонкулов А. Кыргызстанда эл агартуу иштеринин жана эне тилин окутуунун тарыхынан. Фрунзе, 1974. 38 б
7. Айтманбетов Д. Дореволюционные школы в Киргизии. Фрунзе, 1961. 10 б
8. Асипбаева М. Б. 19 к. аягы-20 к. башындагы Түндүк Кыргызстандагы агартуунун абалы Фрунзею
9. Семенов В. Сын народа // Советская Киргизия. 1996. 22-ноября.
10. Солтоноев Б. Кызыл кыргыз тарыхы. Бишкек: Учкун, 1993.
11. Самарбекова А. Сабатсыздыкты жоюудагы алгачкы кадамдар // Кыргыз китепканасы. 1996. №4. 16 б

References:

1. Urstanbekov, B. U., & Chorojev, T. K. (1990). *Kyrgyz tarykhy: Kyskacha entsiklopediyalyk sözdük*. Frunze. (in Russian).
2. Kurmanaliev, K. A. & Zhooshebekova, A. R. (2017). *Ata Mekendin tarykhy (baiyrky doordon azyrky mezgilge cheiin) Okuu- metodikalyk kuraly (zhogorku okuu zhailary үчүн)*. Bishkek. (in Russian).
3. TsGA KR. Inv. №4324. *Prilozhenie k obzoru Semirechinskoi oblasti za 1886 g.* (in Russian).
4. *Obzor Semirechinskoi oblasti 1889 g.-Vernyi, 1890.* (in Russian).
5. *Obzor Semirechinskoi oblasti 1893 g.-Vernyi, 1893.* (in Russian).
6. Osmonkulov, A. (1974). *Kyrgyzstanda el agartuu ishterinin zhana ene tilin okutuunun tarykhynan*. Frunze. (in Russian).
7. Aitmanbetov, D. (1961). *Dorevolyutsionnye shkoly v Kirgizii*. Frunze. (in Russian).
8. Asipbaeva, M. B. 19 k. ayagy-20 k. bashyndagy Tүndүk Kyrgyzstandagy agartuunun abaly Frunzeyu. (in Russian).
9. Semenov, V. (1996). *Syn naroda. Sovetskaya Kirgiziya. 22-noyabrya.* (in Russian).
10. Soltonoev, B. (1993). *Kyzyl kyrgyz tarykhy*. Bishkek. (in Russian).
11. Samarbekova, A. (1996). *Sabatsyzdykty zhoyuudagy algachky kadamdar. Kyrgyz kitepkanasy*, (4), 16. (in Russian).

*Работа поступила
в редакцию 27.04.2024 г.*

*Принята к публикации
04.05.2024 г.*

Ссылка для цитирования:

Тобакалов Ч. Б. Состояние образования в Кыргызстане в конце XIX - начале XX века // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №6. С. 703-709. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/85>

Cite as (APA):

Tobakalov, Ch. (2024). The State of Education in Kyrgyzstan at the End of the XIX Beginning of the XX Century. *Bulletin of Science and Practice*, 10(6), 703-709. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/85>

УДК 947.24(575.18)

https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/86

СОСТОЯНИЕ ДИПЛОМАТИЧЕСКИХ ОТНОШЕНИЙ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ И США

©**Абытов Б. К.** ORCID: 0000-0003-0267-5127, SPIN-код: 6481-7360,
д-р истор. наук, Ошский государственный юридический институт,
г. Ош Кыргызская Республика, baybolot-1962@rambler.ru
©**Бурханов С.**, г. Ош, Кыргызская Республика

STATE OF DIPLOMATIC RELATIONS OF THE KYRGYZ REPUBLIC AND THE USA

©**Abytov B.**, ORCID: 0000-0003-0267-5127 SPIN-code: 6481-7360, Dr. habil.,
Osh State Law Institute, Osh, Kyrgyz Republic, baybolot-1962@rambler.ru
©**Burkhanov S.**, researcher, g. Osh, Kyrgyz Republic

Аннотация. Проанализировано становление, развитие и современное состояние дипломатических отношений США и Кыргызстана. После приобретения суверенитета и независимости Кыргызской Республики, первая страна, которая не только признала, но и официально открыла своё посольство в Бишкеке, 2 марта 1992 года, были Соединенные Штаты Америки. Посольство США было первым в странах Центральной Азии и постсоветских республик. Показано развитие дипломатических отношений Кыргызской Республики и США и основные этапы развития межгосударственных отношений.

Abstract. The formation, development and current state of diplomatic relations between the USA and Kyrgyzstan are analyzed. After acquiring the sovereignty and independence of the Kyrgyz Republic, the first country that not only recognized, but also officially opened its embassy in Bishkek, on March 2, 1992, was the United States of America. The US Embassy was the first in the countries of the Central Asia region and post-Soviet republics. The development of diplomatic relations between the Kyrgyz Republic and the United States and the main stages in the development of interstate relations are shown.

Ключевые слова: Кыргызская Республика, США, посольство, дипломатические отношения.

Keywords: Kyrgyz Republic, USA, embassy, diplomatic relations.

Изучение, анализ становления, дальнейшего развития и современное состояние дипломатических отношений США и Кыргызстана, все ещё требует более углубленного изучения. Особый интерес представляет и сотрудничество двух стран в области политики, дипломатии, экономики, военной стратегии, культуры и образования. Интересны и прогресс, и основные этапы развития межгосударственных отношений, также деятельность всех послов Кыргызской Республики в США и Канаде, по совместительству и глав дипломатических миссий США в Кыргызстане. Отсюда и актуальность изучаемой проблемы.

Хронологические рамки нашего исследования охватывают постсоветское время, период суверенитета и независимости Кыргызской Республики — 1991-2024 годы.

Основными источниками развития и современного состояния дипломатических отношений США и Кыргызстана стали открытые источники в интернете, официальные

сайты МИДа, Жогорку Кенеша, министерства юстиции Кыргызской Республики, а также доступные материалы ряда официальных сайтов и СМИ.

Кыргызская Республика — государство, расположенное в регионе Центральной Азии, находится на северо-восточной части Центральной Азии, занимает западную часть Тянь-Шаньской горной системы и северные горные районы Памиро-Алая. Страна граничит на востоке и юго-востоке с Китайской Народной Республикой, на севере Казахстаном, на юго-западе с Таджикистаном, на западе с Узбекистаном. Кыргызская Республика — суверенная и независимая, демократическая и светская страна. Форма государственного устройства — унитарное государство, форма правления — республика, президентская, глава государства — Президент, который избирается на 6 лет. Ещё 24 октября 1990 г., в начале независимости в Кыргызской Республике был основан институт Президентства Верховным Советом Киргизской ССР двенадцатого созыва. Президент является главой государства, высшим должностным лицом и представляет республику внутри страны и за ее пределами, в международных отношениях; обеспечивает единство государственности; прочность конституционного строя, выступает в качестве гаранта Конституции и законов, прав и свобод граждан; обеспечивает согласованное функционирование и взаимодействие государственных органов, их ответственность перед народом. Высший законодательный орган — Жогорку Кенеш — парламент республики. Государственный язык — кыргызский, денежная единица — сом. День независимости Кыргызской Республики — 31 августа 1991 года. Столица город Бишкек. Государственный язык — кыргызский (<https://kurl.ru/lllfu>).

Кыргызская Республика расположена вдоль Великого Шелкового пути, на дорогах которого имеются 583 историко-культурных памятника и археологических объекта, часть из которых — Ош, Узген, Невакет, Суяб, Баласагын, священная гора Сулайман-Тоо, имеет всемирное значение и включена в список Всемирного наследия ЮНЕСКО. Территория страны является одним из старейших очагов человеческой цивилизации.

Кыргызы — этнос, известный в Центральной Азии уже в первом тысячелетии до нашей эры, пронесли сквозь века до наших дней свои традиции и культуру. Отдельные объекты духовного культурного наследия такие, как трилогия эпоса «Манас», традиционное жилище кочевых народов «Юрта», виды войлочного ковра «Шырдак» и «Ала кийиз» включены в список Всемирного наследия ЮНЕСКО.

В ноябре 1990 г. республикам Союза ССР был предложен новый вариант союзного договора, в котором вместо СССР упоминался Союз Советских Суверенных Республик. Одновременно были подписаны двусторонние соглашения между: Россией и Украиной, взаимно признавшими суверенитет друг друга независимо от Центра; Россией и Казахстаном. Другими словами, создавалась параллельная модель союза республик. В декабре 1990 г. состоялся Съезд народных депутатов СССР, который проголосовал за сохранение Союза ССР. Началась разработка проектов нового Союзного договора.

В отношении будущего союзного государства возникли три противоположные позиции:

1. среднеазиатские республики: Казахстан и Азербайджан выступали за федерацию;
2. прибалтийские республики, Грузия и Армения — за выход из состава СССР;
3. Российская Федерация, Украина, Белоруссия — за конфедерацию.

Обсуждение этих проектов проходило на встречах делегаций республик в НовоОгареве (май-июль 1991 г.). После бурных обсуждений, странам удалось настоять на многих своих требованиях. Так, русский язык перестал быть государственным, главы республиканских правительств должны были участвовать в работе союзного кабинета министров с правом решающего голоса, предприятия военно-промышленного комплекса переходили в совместное ведение Союза и республик. В целом, многие положения нового Союзного

договора допускали разновидности и противоречия. Однако его подписание означало бы, по сути, переход к действительно федеративному государству, создание новых государственных структур. СССР стоял на пороге глобальных реформ. Однако, этого так и не произошло. В ночь с 18 на 19 августа был создан Государственный комитет по чрезвычайному положению (ГКЧП) в СССР. Он заявил о намерении «восстановить порядок в стране и предотвратить развал СССР». В стране устанавливалось Чрезвычайное положение, приостановилась деятельность оппозиционных партий и движений, вводился контроль за СМИ. В Москву были введены войска. Было заявлено, что президент СССР М. Горбачев «по состоянию своего здоровья не может исполнять свои обязанности». Президент РСФСР Б. Ельцин и парламент отказались подчиняться распоряжениям ГКЧП. 21 августа 1991 г. путчисты потерпели полное поражение, этому способствовали и не решительность «путчистов», и раскол в войсках, и сопротивление населения больших городов Москвы, Ленинграда и др. После августовского кризиса процесс распада СССР и ликвидации системы центральной власти ускорился. Был распущен ЦК КПСС, деятельность Компартии приостановлена, а затем запрещена Президентом России.

Вслед за провалом «путча» бывшие советские республики заявили о своей независимости, начался «парад суверенитетов». 8 декабря 1991 г. в Беловежской пуще (Белоруссия) собрались президенты Российской Федерации, Украины и Белоруссии. Они подписали «Беловежское соглашение» о роспуске СССР и создании Содружества Независимых Государств (СНГ). 21 декабря 1991 г. в Алма-Ате состоялась встреча руководителей одиннадцати суверенных республик: Азербайджан, Армения, Беларусь, Грузия, Кыргызстан, Казахстан, Россия, Таджикистан, Туркменистан, Украина и Узбекистан. На этой встрече было подкреплено «Беловежское соглашение» о создании СНГ. В принятых документах были зафиксированы принципы территориальной целостности и нерушимости границ государств, входящих в СНГ. Советский Союз перестал существовать.

Сразу после провозглашения независимости происходит признание международным сообществом нового, суверенного и независимого Кыргызстана. Так, одним из первых суверенитет и независимость нашей страны признали США, Турция, Россия, Япония, Китай, Иран, Пакистан, Германия и другие крупные государства мира.

Становление, развитие и этапы дипломатических отношений США и Кыргызской Республики. Впервые дипломатические отношения между Кыргызской Республикой и США были установлены 27 декабря 1991 года. США были среди первых стран, признавших независимость Кыргызстана. Так, 25 декабря 1991 года, президент США Джордж Буш старший объявил об этом решении в обращении к народу относительно распада Советского Союза.

«...Соединенные Штаты также признают независимость Украины, Армении, Казахстана, Беларуси и Кыргызстана. В кратчайшие сроки установлены дипломатические отношения с этими государствами. Финансируется членство в Организации Объединенных Наций ...», так было сказано в обращении президента Буша, опубликованном в издании *New York Times* в 1991 году (<https://kurl.ru/eUdZN>).

Исторические факты свидетельствуют, что 1 февраля 1992 г. в Бишкеке впервые не только в Кыргызстане, но и в Центральной Азии, открывается первое посольство иностранного государства — Соединенных Штатов Америки. В следующем, 1992 году первое посольство Кыргызстана в Вашингтоне. 2 марта 1992 г. на 46 сессии Генеральной Ассамблеи ООН Республика Кыргызстан (с 1990 по 5 мая 1993 г.) была принята в члены ООН единогласно. В тот же день у здания ООН в Нью-Йорке был торжественно поднят государственный флаг Республики Кыргызстан. После признания суверенитета и

независимости Республики Кыргызстан США, пошла чередой признаний и открытый дипломатических представительств и в других странах мира. Ряд признаний независимости Кыргызстана, позволило приобрести статус страны, обладающим правами и участвующим в мировых отношениях. Кыргызстан стал действительно суверенным, независимым государством в мировом сообществе. На 1 января 1997 г. Кыргызстан признан более 120 странами мира, на сегодняшний день — 170 стран мира. Кыргызстан стал членом около 40 международных организаций (МВФ (с мая 1992 г.), Всемирный Банк (с сентября 1992 г.), Европейский Банк Развития и реконструкции (1992 г.), Азиатский и Исламский Банк развития (с апреля 1994 г.), Центральноазиатско-американский фонд поддержки предпринимательства, Фонд зарубежного экономического сотрудничества Японии и мн. др.) Независимый Кыргызстан сотрудничает с ОБСЕ, ЮНЕСКО, ЮНИСЕФ и др.

Двусторонняя договорно-правовая база между Кыргызстаном и США состоит из 41 международного и 22 межведомственных договора. Двусторонняя договорно-правовая база между Кыргызстаном и Канадой состоит из 7 международных и 1 межведомственного договора (<https://kurl.ru/VEIrv>).

В 1993 году было заключено Соглашение между Правительством Соединенных Штатов Америки и Правительством Кыргызской Республики относительно сотрудничества. Товары, услуги предоставляемые или используемые в рамках программ содействия США могут ввозиться в, вывозиться из или быть использованы в Кыргызской Республике без обложения какими-либо тарифами, сборами, таможенными пошлинами, налогами на импорт или другими подобными налогами или сборами, установленными Кыргызской Республикой или подчиненными ей органами.

Любая правительственная или частная организация США, ответственная за выполнение программ содействия США, а также всякий персонал такой частной организации, не являющийся гражданами или постоянно проживающими в Кыргызской Республике и находящийся там в связи с проведением такой программы, будет освобожден от любых налогов на доходы, социальное обеспечение и других налогов, установленных Кыргызской Республикой или подчиненными ей органами, касательно доходов, получаемых в связи с выполнением программ содействия США. Выплаты любых тарифов, сборов, таможенных пошлин, налогов на импорт и других подобных налогов или платежей, налагаемых на личное и домашнее имущество, ввозимое в, вывозимое из, или используемое в Кыргызской Республике для личного пользования данного персонала или членов их семей. Доступ или передвижение самолетов и водных судов, задействованных Правительством Соединенных Штатов или для него в связи с осуществлением программ содействия Правительства США в Кыргызскую Республику, освобождается от уплаты сборов, навигационных платежей, портовых сборов, пошлин и подобных платежей, установленных Кыргызской Республикой или подотчетными ей органами.

Гражданскому и военному персоналу Правительства США, находящемуся в Кыргызской Республике в связи с программами содействия США будет предоставляться статус равный статусу, предоставляемому административному и техническому персоналу согласно Венской конвенции о дипломатических отношениях 18 апреля 1961 года. Данное соглашение вступит в силу после подписания обеими сторонами в Вашингтоне, 19 мая 1993 года (<https://kurl.ru/SYnHO>).

Сотрудничество в области дипломатии, экономики, военной стратегии и культуры. Активное сотрудничество США с Кыргызской Республикой не ограничивалось только политической сферой, и благодаря правительственным и частным организациям Америки был сделан немалый вклад в развитие демократии и гражданских институтов страны. Так,

например, в Кыргызстане работают программы «Корпуса мира» и «Корпуса милосердия», чьи волонтеры покинули страну с началом пандемии коронавируса, но в скором времени должны вернуться, АКСЕЛС, ЮСАИД, фонд «Сорос Кыргызстан» и многие другие, оказывавшие значительный вклад в культурное развитие страны. В Кыргызстане была создана разветвленная сеть неправительственных организаций, среди которых — фонд «Сорос-Кыргызстан», «Коалиция за демократию и гражданское общество» и другие. Эти организации финансировались американским агентством по международному развитию — USAID, Национальным демократическим институтом — NDI, фондом Freedom House, которые активно влияли на принятие государственных решений, распространяя информацию в пользу западных точек зрения, поддерживая людей, которые разделяют эти взгляды, во властных органах, и даже организовывая протесты, как это было, к примеру, в марте 2005 г., когда НПО сыграли значительную роль в подготовке свержения президента Акаева [1].

Сотрудничество между Кыргызстаном и США осуществлялось в военной сфере. Как пример — подготовка миротворческих подразделений, военное образование, систему безопасности государственных границ и региона, борьба с терроризмом. Основой для такого сотрудничества выступали программы: «Партнерство во имя мира», «Военная деятельность в горных условиях» и «Деятельность сил специального назначения». После событий 2001 года США использовали военную базу в аэропорту Манас для нужд антитеррористической коалиции, что еще больше укрепило межгосударственное сотрудничество. Однако, наряду с военным присутствием американцев в республике, США и их союзники стали оказывать существенное влияние на политические процессы в стране. В последующем дипломатические отношения с США осложнились. Вследствия чего, 3 февраля 2009 г. на пресс-конференции по итогам переговоров в Москве К. Бакиев объявил о решении Правительства Кыргызстана закрыть американскую военную базу в Манасе. Среди причин были названы нерешенные в течение последних лет вопросы экономической компенсации за пребывание этой базы на территории Кыргызстана и дело об убийстве гражданина Кыргызской Республики американским военнослужащим [2].

В последующем произошла преобразование военной авиабазы «Ганси» в Центр транзитных перевозок. Новое обострение американо-киргизских отношений произошло на фоне пожизненного приговора, вынесенного в 2010 г. узбекскому правозащитнику А. Аскарору, который был обвинен в разжигании межнациональной розни в Кыргызстане. Дело Аскарора привлекло внимание многих правозащитных организаций, в том числе Комитета ООН по правам человека, который призвал Кыргызстан немедленно освободить Аскарора и пересмотреть его дело ввиду нарушения в ходе судебного процесса нескольких статей Международного пакта о гражданских и политических правах, участницей которого является Кыргызстан. 16 июля 2015 г. Госдепартамент США наградил Аскарора премией «Защитник прав человека». Это событие вызвало крайне негативную реакцию президента А. Атамбаева и правительства республики, это действие было расценено как недружественный акт США в отношении Кыргызстана. Президент назвал решение Государственного департамента США попыткой создать в республике «управляемый хаос».

С 2012 г. в Кыргызстане действуют две экономические программы США — программа Фонда экономического развития сельскохозяйственного сектора и программа местного развития, по которой США взаимодействуют с органами местной власти в области сельского хозяйства [3].

11 июля 2014 года парламент Кыргызской Республики одобрил решение Правительства страны о денонсировании «Соглашение о сотрудничестве между правительством Кыргызской Республики и правительством Соединенных Штатов Америки», подписанное 22

июня 2009 года в городе Бишкек, и Соглашение между правительством Кыргызской Республики и правительством Соединенных Штатов Америки относительно Центра транзитных перевозок в Международном аэропорту «Манас» и о каких-либо объектах и видах недвижимости, связанных с ним, подписанное 22 июня 2009 года в городе Бишкек. Одним из наиболее громких стало высказывание по поводу дальнейшего пребывания в Кыргызстане военной базы США. «В международном аэропорту «Манас» не должно быть военной составляющей, — заявил президент КР А. Атамбаев на большой пресс-конференции журналистам. Это моя принципиальная позиция. И она не принята под чьим-то давлением». Присутствие американцев, по словам президента, оказывает на регион нехорошее воздействие. Производство наркотиков за 11 лет войны в Афганистане не переставало увеличиваться, причем даже не на всей территории страны, а в одной афганской провинции, которую при желании за это время можно было, по словам А. Атамбаева, «вообще стереть с лица земли». В перспективе присутствие американцев в Манасе может создать для Кыргызстана большие осложнения (<https://kurl.ru/eNHhV>).

Несмотря на охлаждение в отношениях, которое наблюдалось отчетливо после закрытия авиабазы в «Манас», и после 2015 года, когда было расторгнуто двустороннее соглашение о сотрудничестве от 1993 года, являвшееся базовым для основных программ помощи США в КР, страны не прерывали двусторонние связи.

В ходе рабочего визита в США в сентябре 2018 г. Жээнбеков напомнил, что соглашение о сотрудничестве между двумя странами при прежней власти было денонсировано в одностороннем порядке. «Сейчас мы сотрудничаем и работаем в этом направлении. Наши отношения будут возобновлены. Естественно, мы будем сотрудничать только в интересах Кыргызстана» (<https://kurl.ru/jLQDO>).

В настоящее время отношения США и Кыргызстана развиваются в таких областях сотрудничества, как безопасность, экономическое развитие, культурные обмены, развитие гражданского общества, здравоохранение, образование. США стремятся продвигать принципы рыночной экономики в духе доктрины *laissez-faire*, создавать более приемлемый для США бизнес-сферу.

Интерес представляет и тот факт, что экспортирует и импортирует эти страны. Так, Кыргызстан экспортирует в США: сурьму, ртуть, редкоземельные металлы и химическую продукцию. Кыргызстан импортирует из США: зерно, медикаменты и медицинское оборудование, растительное масло, изделия из бумаги, рис, оборудование, сельскохозяйственную технику и мясо.

Прямые инвестиции США в Кыргызстан сосредоточены в гостиничном и телекоммуникационном секторах. Кыргызстан подписал с Соединёнными Штатами двусторонний инвестиционный договор и Договор об избежании двойного налогообложения. Кыргызстан также подписал торговое и инвестиционное рамочное соглашение с США и другими странами Центральной Азии для создания регионального форума по обсуждению путей улучшения инвестиционного климата и расширению торговли в Центральной Азии.

Осуществляется сотрудничество США и Кыргызстана и в гуманитарной сфере. В Кыргызской Республике функционирует, первый в странах СНГ, Американский университет в Центральной Азии — АУЦА, где студенты обучаются на английском языке. Основанный в 1993 году, как Кыргызско-американский факультет — КАФ при Кыргызском государственном национальном университете — КГНУ, в следующие несколько лет КАФ развивался настолько быстро, что ему вскоре стало тесно в рамках факультета КГНУ; он должен был стать независимым заведением.

В 1997 году, согласно Декрету Президента Кыргызстана, КАФ был преобразован в Американский университет в Кыргызстане — АУК, и был организован независимый, интернациональный Совет попечителей для управления новым университетом. АУК вскоре получил международное признание как университет, базирующийся на принципах свободы, демократии и критического мышления. Новый подход к образованию в Центральной Азии привлек в университет молодых ученых из тридцати стран. В 2002 году, когда миссия университета и видение будущего вышли за старые рамки, чтобы отразить нынешнее, уже региональное значение университета, Совет попечителей решил изменить название на Американский университет в Центральной Азии (<https://kurl.ru/DWXJO>).

С целью развития образования в Кыргызской Республике с 2016 года USAID закупил и распространил более 2,3 млн. экземпляров детских книг среди начальных школ и детских библиотек по всей стране. С 2007 года более 1600 учеников средних школ Кыргызской Республики закончили программу стипендий English Access Microscholarship, которая предоставляет двухгодичные курсы английского языка способным подросткам с ограниченными финансовыми возможностями. Ежегодно, около 100 молодых людей из Кыргызстана обучаются в Соединенных Штатах Америки в рамках программ обмена, таких как Global UGRAD и Future Leaders Exchange (FLEX). Обучение полностью финансируется Государственным департаментом США. И это не считая работы одного Американского университета в Центральной Азии.

За 30 лет сотрудничества США внесли существенный вклад в развитие демократии и гражданского общества Кыргызстана. Общая помощь Кыргызстану составила более 2 млрд. долларов США. Стоит напомнить, что помощь США в прошлые более 30 лет направлялась в основном на поддержку населения страны через американские правительственные программы. Для реализации свободных выборов в течение последних двух деkad USAID содействовал проведению безопасных и справедливых выборов по всей стране, оказав поддержку Центральной избирательной комиссии в 17 выборах и референдумах.

В рамках помощи местным сообществам и регионов республики с 2016 года USAID сотрудничает с 50 муниципалитетами для улучшения услуг на местном уровне. В результате более 15 тыс. жителей получили доступ к чистой питьевой воде, 53 тыс. граждан получили услуги по вывозу мусора, и более 800 детей получили возможность посещать спортивные и внешкольные занятия. Кроме того, за последние три года USAID инвестировал средства в более чем 100 малых и средних компаний, которые создали более 8 тыс. новых рабочих мест.

В период с 2014 по 2019 год USAID сотрудничал с ведущими сельскохозяйственными предприятиями, которые инвестировали более 30 млн. долларов США в сельскохозяйственный сектор Кыргызстана. Эти инвестиции создали 3 тыс. новых рабочих мест, 30 тыс. кубометров новых складских площадей и 70 тыс. м³ перерабатывающих мощностей (<https://kurl.ru/cZSpq>).

Д. С. Попов разделяет внешнюю политику США в Кыргызстане за прошедшие годы на следующие этапы [4]:

1. В 1990-е года усилия США активно были на демилитаризацию Кыргызстана от имеющего военного потенциала СССР.

2. С 2001 г. военные программы Вашингтона в Центральной Азии реализовывались с прицелом на решение задач, которые стояли перед американской армией в Афганистане. Центральная Азия не относится к числу традиционных для США рынков сбыта ВВТ, но с начала 1990-х гг. Пентагон систематически осуществляет сюда их точечные поставки и реализует локальные программы военной подготовки.

Другой исследователь М. А. Закиров выделяет четыре этапа в развитии кыргызско-американских межгосударственных отношений [5]:

Первый этап (1991-1995 гг.) вырабатываются основные принципы внешней политики США по отношению к республикам Центральной Азии. Это время ограниченного участия американцев во внутреннем развитии региона и, соответственно Кыргызстана.

Второй этап (1996-1999 гг.) США более активно проникают в регион, широко используя для этого подконтрольные им финансовые и военно-политические институты (МВФ, НАТО); усиливается их экономическая, политическая и культурное влияние на регион.

Третий этап (2000 г. по 2013-2014 гг.) характеризуется беспрецедентным проникновением США в регион. В ноябре-декабре 2001 г. в Узбекистане и Кыргызстане разместились американские военные базы. 3 июня 2014 года состоялась официальная церемония закрытия американского Центра транзитных перевозок, поставившая точку в истории американского военного присутствия на территории нашей страны.

Четвертый этап (2014 г. по 2018 гг.) двухсторонних отношений КР и США, который характеризуется охлаждением межгосударственных отношений.

С 2018 г. можно охарактеризовать как улучшение дипломатических отношений между США и Кыргызской Республики. Удалось установить послов США в Кыргызской Республике — это Шейла Гуолтни, Дональд Лу и Лесли Вигери (<https://kurl.ru/JigvE>).

С момента обретения независимости Кыргызстаном, двусторонние отношения между Кыргызстаном и США развиваются в духе дружбы, взаимного уважения и стремления в продвижении более тесных связей в политической, торгово-экономической, научно-технической и культурно-гуманитарной сферах. США высоко ценят лидерство Кыргызстана в продвижении демократии, приветствуя приверженность КР к проведению свободных и справедливых парламентских выборов в 2015 г. и президентских выборов в 2017 г. Кыргызстан и США прилагают усилия в развитии и укреплении сотрудничества в рамках таких многосторонних площадок, как ООН, ОБСЕ, С5+1, ТИФА, ВТО и других.

В части межпарламентского сотрудничества, с 2014 года продолжает реализовываться сотрудничество с программой Конгресса США «Открытый Мир», с 2012 года — с Комиссией «Партнерство за демократию» Палаты представителей США, а также на уровне контактов профильных комитетов законодательных органов сторон. Соединенные Штаты благодарны народу и правительству Кыргызской Республики за партнерство. Благодаря нашим двусторонним отношениям были созданы рабочие места, улучшена система образования для следующего поколения, а семьи могли жить в спокойствии и здравии. Наша цель остается неизменной в течение последних тридцати двух лет — это успех Кыргызской Республики.

США высоко оценивает приверженность Кыргызстана развитию креативной экономики. Постоянно обращает внимание на будущие возможности для совместной работы, такие как предоставление возможностей для кыргызстанских лидеров в этой области для установления связей, обмена идеями и демонстрации последних тенденций и технологий. Обе страны подчеркивают свою неизменную приверженность подъему и разнообразию экономики Кыргызстана, увеличению инвестиций со стороны частного сектора США, улучшению региональных связей и торговли, охране здоровья населения, развитию партнерства в области критических минералов и зеленой экономики, а также развитию сотрудничества в области сельского хозяйства. Кыргызстан и США признают, что свобода слова, СМИ, сильное гражданское общество, уважение прав человека — включая права женщин, усиление защиты от гендерного насилия, независимость судебной системы и борьба с коррупцией являются неотъемлемой частью достижения нашей общей цели построения устойчивой, процветающей и безопасной Кыргызской Республики. Представители дипслужб

и Правительств КР и США всегда отмечает важность дальнейшего расширения сотрудничества во всех сферах американо-кыргызских двусторонних отношений.

Список литературы:

1. Кожемякин С. В. Внешняя политика Киргизии в зеркале интеграционных процессов в Центральной Азии // Постсоветский материк. – 2014. – №. 1 (1). – С. 103-121.
2. Наматбекова Н. М. Кыргызско-американские политические отношения // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2018. – №. 1. – С. 22-25.
3. Темирбекова А. Кыргызская Республика в стратегических планах США // Постсоветские исследования. – 2019. – Т. 2. – №. 3. – С. 1130-1140.
4. Попов Д. Центральная Азия во внешней политике США. Центральноазиатское лобби в Вашингтоне // Россия и мусульманский мир. – 2017. – №. 5 (299). – С. 54-61.
5. Закиров М. А. История кыргызско-американских отношений в 1991-2005 гг. (политический и культурно-гуманитарный аспект). Бишкек: Олимп, 2007. 147 с.

References:

1. Kozhemyakin, S. V. (2014). Vneshnyaya politika Kirgizii v zerkale integratsionnykh protsessov v Tsentral'noi Azii. *Postsovetskii materik*, (1 (1)), 103-121. (in Russian).
2. Namatbekova, N. M. (2018). Kyrgyzsko-amerikanskii politicheskie otnosheniya. *Mezhdunarodnyi zhurnal gumanitarnykh i estestvennykh nauk*, (1), 22-25. (in Russian).
3. Temirbekova, A. (2019). Kyrgyzskaya Respublika v strategicheskikh planakh ssha. *Postsovetskie issledovaniya*, 2(3), 1130-1140. (in Russian).
4. Popov, D. (2017). Tsentral'naya Aziya vo vneshnei politike SShA. Tsentral'noaziatskoe lobbi v Vashingtone. *Rossiia i musul'manskii mir*, (5 (299)), 54-61. (in Russian).
5. Zakirov, M. A. (2007). Istoriya kyrgyzsko-amerikanskikh otnoshenii v 1991-2005 gg. (politicheskii i kul'turno-gumanitarnyi aspekt). Bishkek. (in Russian).

*Работа поступила
в редакцию 10.05.2024 г.*

*Принята к публикации
19.05.2024 г.*

Ссылка для цитирования:

Абытов Б. К., Бурханов С. Состояние дипломатических отношений Кыргызской Республики и США // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №6. С. 710-718. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/86>

Cite as (APA):

Abytov, B., & Burkhanov, S. (2024). State of Diplomatic Relations of the Kyrgyz Republic and the USA. *Bulletin of Science and Practice*, 10(6), 710-718. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/86>

UDC 94.(575.141)

https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/87

PECULIARITIES OF THE IRRIGATION SYSTEM IN THE SURKHAN OASIS DURING THE RULE OF THE BUKHARA EMIRATE

©Kabulov E., Dr. habil., Termiz University of Economics and Service,
Termez, Uzbekistan, eshbolta@mail.ru eshbolta@mail.ru

ОСОБЕННОСТИ ИРРИГАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ В СУРХАНСКОМ ОАЗИСЕ В ГОДЫ ПРАВЛЕНИЯ БУХАРСКОГО ЭМИРАТА

©Кабулов Э. А., д-р истор. наук, Термезский университет экономики и сервиса,
г. Термез, Республика Узбекистан,

Abstract. In this article, the reforms implemented in the irrigation system of the Surkhan oasis during the rule of the Bukhara Emirate and its results are researched based on archival documents, sources and scientific literature.

Аннотация. Исследуются реформы, проведенные в ирригационной системе Сурханского оазиса в годы правления Бухарского эмирата, и их результаты со ссылкой на источники архивных документов и научной литературы.

Keywords: Kosh puli, Topalang, Sangardak, Khojaipok, Sheroboddaryo, Sarijoi, sepo, Makedon bridge.

Ключевые слова: Куш пули, Тупалаланг, Сангардак, Хожаипок, Шерабаддарья, Сарижой, сепоя, Македонский мост.

The development of agriculture in Central Asian khanates depended on artificial irrigation networks. For this reason, special attention is paid to improving the operation of irrigation systems in Bukhara Emirate. This issue was given great importance during the reign of the Mangites, especially during the reign of Amir Shahmurad. Kazan-ariq in Urgut district, Tuman-ariq in Shiraz district, and Togiz-ariq in Surgut district, which were excavated during his time, are examples [1].

The activities carried out in the irrigation system are carried out in two ways: the first is by the state, especially local authorities, and the second is by investors [2]. Also, a special tax supplement (2 coins per double land) was introduced to improve the irrigation system [3].

It is known that the main water artery of Central Asia is Amudarya. Located on the banks of this large river, Surkhan oasis is surrounded by mountain ranges on three sides, and many rivers flow from these ranges. According to water supply, the oasis can be divided into 2 zones — northern and southern zones. The rivers in the northern zone are muddy and mainly include Topalang, Sangardak, Khojaipok, etc. [4].

Surkhandarya, the largest and longest river in the oasis, is one of the main branches of Amudarya, and it was used to irrigate part of the lands of Hisar, Denov, Boysun, and Sherabad districts [5]. Its length is 196 km, the width of its bed is from 80 to 600 meters, the depth is 0.5-1.5 meters, the average speed is 3 m/sec. constitutes Surkhandarya is divided into upper (mountainous) and lower (plain) parts according to the state of the flow. The characteristic feature of the first part is the height of the river bank, the riverbed is full of stones, and the narrowness of the valley. The water regime of Surkhandarya is unfavorable for agriculture. This is evidenced by the fact that

65.6% of the stream flows in May-June, and only 12.4% in July-September [6]. In addition, the abundance of sand in the water taken from Surkhandarya requires annual cleaning of ditches [7]. Nevertheless, the river water was used effectively in agriculture. 5 ditches received water from the right side of the river, and 14 ditches from the left side [8].

Topalang river is the most shallow tributary of Surkhandarya, its length is 111.8 km. In this river, the maximum flow occurs in May, after which the water consumption gradually decreases. The water regime in the river is unfavorable for agriculture. Despite this, 7 streams were taken and used for agriculture. G. Bonvalot gives the following description of the Topalang river: “Topalang is a river called by the name of a vagrant, which wants to overflow unexpectedly and rushes through the empty plain” [9].

Among the important tributaries of Surkhandarya, the length of the Sangardak river is 98 km, 13 streams receive water from it, and 10 streams receive water from the 87.9 km long Khojaipok river, which is fed by the snows of the Koshtang and Chol Boir mountains. In the agriculture of the southern and southwestern part of the oasis, the water of Sherobodarya is used. The length of the river is 171.1 km. and it starts from Chakchak peak of Boysun Mountain. The river gives water to 11 ditches on the right side and 13 ditches on the left side along its course [10]. The minimum water consumption of the river corresponds to the end of spring. In the months of July and August, water decreased, causing serious difficulties in irrigation. It is known that the history of the irrigation system, ancient canals, water structures, construction of dams and other processes related to irrigation goes back to the distant past. “Avesta” also mentions that the irrigation system has been widely used in agriculture of the Surkhan oasis since ancient times [11].

The oldest canal in Northern Bactria is Bandikhon, whose appearance, according to academician E.V. Rtveladze, dates back to the period of Kuchuk I [11]. According to the Greek historian Herodotus, reservoirs, river dams, canals and canals were dug in Bactria even 2,500 years ago. Today, traces of some of those old reservoirs have been preserved. An example of this is Non Dahana, located approximately 10 km north of Sherabad [12].

In general, there are many overflowing rivers in the Surkhan oasis, but it is extremely difficult to control them. Farmers tried to solve this problem for centuries and used different methods. Sepoys are one of the most used methods of blocking river waterways. Although the sepy is a very simple irrigation construction, it was important in regulating the flow of water. Sepoys were widely used as hydraulic devices in Fergana and Tashkent regions. It was rarely used in the Zarafshan Valley, and almost never in Khorezm [13].

Sepoys were also used in the irrigation system in the Surkhan oasis. Sepoys are mainly made of three pieces of wood, which are knocked into the ground to form a dam as far as possible and fastened together. After that, it is strengthened by throwing wood, stones, and branches around it, this method was mainly used in large ditches. More complex sepoys were used to control rivers and prevent floods [14].

To prepare such a sepy, the diameter is 20-30 cm. 4-6 meters long hari is taken, three parts of them are tightly tied, then the lower side is left about 1.5 meters and strengthened with small pieces of wood. After that, a special net was built around the sepy with the help of checkerboard-shaped wood, and when it was lowered into the water, it was strengthened by placing heavy objects such as grass and stones, and in this way, the sepy was introduced to the bottom of the water. The sepoys were lowered into the water one by one, and after the first process was completed, they were blocked with branches, grass, and other objects, and the waterway was blocked. 10-15 sepoys were used to pump water from Surkhandarya, which is about 60-70 meters wide, to Yangiarik [15].

When the water level rose to 3 meters, water came out into the ditch. In the Surkhan oasis, the water from the river first flowed into a large ditch, and the water flowing from it flowed through the

trees to the ditches, to the water branches in the ditches, then to the arrow ditches, and then to the furrows planted with crops and to the beshamays (watering of five furrows combined into one) in the fields planted with cotton and grain [16].

In the Fergana valley, the first water network separated from the rivers and streams is called “Ena arik”, from which a branch was taken, and water from this brook was supplied to the branches. From them, the arrows spread to the furrows through ditches [17]. Usually, one stream supplied water to one village, so it was mostly named after the tribe, clan, generation or community in that village. For example, a large stream was named Yangariq after the village of Yangariq, the guardian of Boisun reserve. So, in terms of irrigation system, many irrigation measures have been carried out by oasis mirobs who have a lot of experience. For example, Sarijoi stream located on the bank of Topalang Darya took water from Sangardak Darya and crossed the gorge from Sanjirilonsoy, Elbayonsoy, Oqqapchigaysoy and Bandikhon streams from the high right bank of Surkhan through the narrow desert between the mountain and the river. The height of the suspension pipe is 6 sargins, its length is 53 sargins upwards, and the device consisting of a wall that falls vertically into the gorge has been preserved. An 8-gauge window is placed in the wall for water drainage, and it is covered with an arched arch [19].

Another such hydrotechnical construction is the Ravatak ditch, which has been used to irrigate the eastern regions of Sherabad. It was transported by a wooden raft at a height of 2-3 sargens from the river [20]. The residents of Gilambob and nomadic villages used to cultivate crops through this ditch. Especially the melon grown here is famous throughout the emirate and was even taken to the city of Bukhara [21].

One of the famous water structures is a structure built during the reign of Abdullah Khan II on the road connecting Termez with the southern regions of the oasis, Chaganiyan and Hisar, and popularly known as Brick Bridge, Toshko Bridge, and Makedon Bridge. This structure is not only a bridge, but also an aqueduct over which water passes. It is 25x25x5 on Bandikhonsay; It is a girder bridge made of 26-28x4-4, 5; 27-29x5 cm baked bricks, the lower part is made of water-resistant building compound, and the upper part is made of ganchhok. The total length of Bandikhonsoy bridge is 108 m, width is 5 m, the volume of the single arch is 8.5 m. In the upper part of the bridge, the length of the brick channel is 62 m and the width is 1.75 cm. Through it, the water of the Sangardak river was transported to the Kumkurgan steppe and Jarkurgan surroundings [22].

Maintenance of irrigation networks, considered the main factor of agricultural development, was considered a state-wide task. It was necessary to dig and clean all irrigation facilities every year [23]. In the past, this extremely difficult and laborious task was entrusted to the working masses. Mirobs were engaged in water management. The status of a person working in the position of chief mirab in the palace of the emir was high. The chief mirab served as a state adviser in all three khanates and was part of the ruling circle [24]. In the 18th century, the irrigation system in the Bukhara Khanate was controlled by the father. As written in the work “Majma Al-Arkam”, in addition to fatherhood, there were positions of mirab, aminib and arbab [25].

In the 19th century, the water management of the Bukhara Khanate was managed by the Mirobi of the Shokhrud Canal. He must have the title of mirokhor or toksaba [26]. Since the governorship was a high office, it was also the season of his election. In the Surkhan oasis, this event was held at the end of December and the beginning of January, before the digging of ditches began in the winter [27]. The order of watering and its amount was determined by the mirobes. For their service, a water mill or tanoba, collected twice a year in spring and autumn, were given 500 coins and income from a village [28]. There is a special myrobona tax in the Emirate of Bukhara, which amounted to 1,190,000 rubles per Emirate [29].

Generally, most of the irrigated lands strictly adhered to the rotation of water when the crops needed water, when water was scarce, and water was often distributed by check. First of all, water was supplied to the lands at the foot of the ditch, then to the second section from the end of the ditch, and then further up. Water is also distributed to small streams in turn. Farmers patiently waited for their turn, and those who violated the order of water use were severely punished, deprived of water, paid fines, and even imprisoned [30].

The amount of water is measured in a certain order. For example, “one water” (water that flowed from a ditch for a day and night), “one mill” or “stone” (water that goes until a hail of grain is weighed in a mill), “one double” (one pair of oxen to irrigate the plowed land in one day water) and measurements such as “one ear” were widely used. In the water-scarce areas of the oasis, the water supplied to one double plot of land is measured by “moundi” in the paykals used by the community. It consists of a simple earthen jug with a hole in the bottom, which can hold about ten cubic meters of water, and the farmers measured the water when the water in it ran out [31].

In Nurota, one kuvshin of water flowed for one hour, and its price was from 1000 to 1500 coins in Bukhara silver [32].

So, the artificial irrigation system has been formed in the oasis since ancient times, and simple irrigation methods were used until new irrigation facilities were created and even after that. Irrigation work, of course, required a lot of effort and labor. Despite this, the farmers patiently approached their work and tried to get the best possible harvest.

References:

1. Alimova, D. A. (2012). *Istoriya Uzbekistana (XVI – pervaya polovina XIX v.)*. Tashkent.
2. Ivanov, P. P. (1937). *Vosstanie kitai-kipchakov v Bukharskom khanstve: istochniki i opyt ikh issledovaniya. 1821–1825 gg.* Moscow.
3. Sobolev, L. N. (1874). *Geograficheskie i statisticheskie svedeniya o Zerafshanskom okruge. S prilozheniem spiska naselennykh mest okruga. ZIRGO po otdeleniyu statistiki, IV.* St. Petersburg.
4. Logofet, D. N. (1911). *Bukharskoe khanstvo pod russkim protektoratom: 2. Berezovskii, St. Petersburg.*
5. Қобулов, E., & Қобулов, K. (2024). *Manfitlar ҳukmronligi davrida Surkhon voxasida izhtimoi-iqtisodii xaet.* Toshkent.
6. Ruziev, A., Mirzaev, Sh., & Barotaliev, U. (1997). *Surkhondare suv omborlari va agrosanoat mazhmuni rivozhlantirish masalalari.* Toshkent.
7. ЎzR MDA, I- 126-zhamfarma, 2-ryikhat, 1447-ish, 1-varaq
8. *Sredne-Aziatskii ekonomicheskii sovet. Komissiya po raionirovaniyu Srednei Azii. Territoriya i naselenie Bukhary i Khorezma (1926).* Tashkent.
9. *Through the Heart of Asia: Over the Pamir to India (2012).* Cambridge University Press,
10. Normatov, O. M. (2020). *Khorezmskii okrug v period politiki raionirovaniya v Srednei Azii. Aktual'nye nauchnye issledovaniya v sovremennom mire, (2-5), 84-87.*
11. Қобулов, E. (2012). *Surkhon voxasi khzhzhligi.* Toshkent, 143-144.
12. Pugachenkova, G. A.; Rtveldze, E. V. (1990). *Severnaya Baktriya – Takharistan. Ocherki istorii i kul'tury (drevnost' i srednevekov'e).* Tashkent. 22-38.
13. Vitkovich, V. (1958). *Sovet Ўzbekistoniga saexat.* Toshkent, 240-241.
14. Mukhamedzhanov, A. R. (1978). *Istoriya orosheniya Bukharskogo oazisa.* Tashkent.
15. ЎzR MDA, I-126-zhamfarma, 1-ryikhat, 985-ish, 1-1 orqa tomoni, 2-varaq.
16. ЎzR MDA, I-3-zhamfarma, 1-ryikhat, 678-ish, 112-varaq.
17. *Dala ezuvlari Termiz tumani, Airitom maxallasi. 2001 iil.*

18. Iskhokov, Z. S. (2005). Farrona vodiisida sun"ii suforishning yziga khos usullari va odatlari. *Markazii Osieda anđnavii va zamonavii etnomadanii zharaenlar. Toshkent*, 123-124.
19. Qobulov, E., & Qobulov, K. (2024). Manritlar xukmronligi davrida Surkhon voxasida izhtimoi-iqtisodii xat. Toshkent.
20. Mazov, S. Vostochnaya Bukhara, Badakhshan i severnyi Afganistan, 28-29.
21. Dolina Surkhana. TV. 1879, 11 sentyabr'. №36.
22. Qobulov E., Qobulov K. Manritlar xukmronligi davrida Surkhon voxasida izhtimoi-iqtisodii xat. Toshkent: Metodist, 2024. 136 b.
23. XIX asr okhirida Khorazmda chap qirfoq kanallarni tozalashda 30 kun davomida 22850 kishi ishlagan. Mufassal qarang. Dingel'shtedt N. Opyt izucheniya irrigatsii Turkestanskogo kraya. SPb., 1895.
24. Fulomov, Ya. F. (1958). Khorazmning suforilish tarikhi. Toshkent.
25. Mirza Badi' Divan. Madzhma' al-arkam. 99 b.
26. YzR MDA, I-1-zhamfarma, 14-r'yikhat, 681-ish, 145-varaq.
27. Surkhondare viloyat davlat arkhivi. 4-zhamfarma, 1-r'yikhat, 5-ish, 3-varaq.
28. YzR MDA, I-1-zhamfarma, 14-r'yikhat, 681-ish, 145-varaq.
29. YzR MDA, 47-zhamfarma, 1-r'yikhat, 115a-ish, 73-varaqning orqa tomoni.
30. Khamraev A.Kh. K voprosu o zemel'no-vodnykh otnosheniyakh v Bukharskom khanstve v XIX v. Tashkent: SAGU, 1948. 29 s.
31. Mufassal qarang: Muxammadzhonov A. Yzbekistonning qadimgi gidrotehnika inshootlari. Toshkent: Yzbekiston. 1997. B. 65-68.
32. Mirza Salimbek. Tarikh-i Salimi. 108.

Список литературы:

1. Алимова Д. А. История Узбекистана (XVI – первая половина XIX в.). 2012. Ташкент, 215 с.
2. Иванов П.П. Восстание китай-кипчаков в Бухарском ханстве: источники и опыт их исследования. 1821–1825 гг. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1937.
3. Соболев Л. Н. Географические и статистические сведения о Зерафшанском округе. С приложением списка населенных мест округа // ЗИРГО по отделению статистики. Т. IV. СПб., 1874. 389 с.
4. Логофет Д. Н. Бухарское ханство под русским протекторатом: Т. 2. СПб. В. Березовский, 1911.
5. Qobulov E., Qobulov K. Manritlar xukmronligi davrida Surxon voxasida izhtimoi-iqtisodii xat. Toshkent: Metodist, 2024. 132 b.
6. Рузиев А., Мирзаев Ш., Бароталиев У. Сурхондарё сув омборлари ва агросаноат мажмуини ривожлантириш масалалари. Тошкент, 1997, 113 б.
7. YzR MDA, II- 126-жамфарма, 2-р'йхат, 1447-иш, 1-варак
8. Средне-Азиатский экономический совет. Комиссия по районированию Средней Азии. Территория и население Бухары и Хорезма. Ташкент, 1926. 288 с.
9. Through the Heart of Asia: Over the Pamir to India. Cambridge University Press, 2012.
10. Норматов О. М. Хорезмский округ в период политики районирования в Средней Азии // Актуальные научные исследования в современном мире. 2020. №2-5. С. 84-87.
11. Qobulov E. Surxon voxasi xujaligi. Toshkent: Akademnashr, 2012. B. 143-144.
12. Пугаченкова Г. А.; Ртвеладзе Э. В. Северная Бактрия – Тахаристан. Очерки истории и культуры (древность и средневековье). Ташкент: Фан, 1990. С. 22-38.
13. Виткович В. Совет Yzbekistoniga sa'xat. Toshkent, 1958. B. 240-241.

14. Мухамеджанов А. Р. История орошения Бухарского оазиса. Ташкент: Фан, 1978. С. 237.
15. ЎзР МДА, И-126-жамғарма, 1-рўйхат, 985-иш, 1-1 орқа томони, 2-варақ.
16. ЎзР МДА, И-3-жамғарма, 1-рўйхат, 678-иш, 112-варақ.
17. Дала ёзувлари Термиз тумани, Айритом маҳалласи. 2001 йил.
18. Исҳоқов З. С. Фарғона водийсида сунъий суғоришнинг ўзига хос усуллари ва одатлари // Марказий Осиёда анъанавий ва замонавий этномаданий жараёнлар. Тошкент, 2005. Б. 123-124.
19. Қобулов Э., Қобулов К. Манғитлар ҳукмронлиги даврида Сурхон воҳасида ижтимоий-иқтисодий ҳаёт. Тошкент: Методист, 2024. 136 б.
20. Мазов С. Восточная Бухара, Бадахшан и северный Афганистан. С. 28-29.
21. Долина Сурхана // ТВ – 1879, 11 сентябрь. №36.
22. Қобулов Э., Қобулов К. Манғитлар ҳукмронлиги даврида Сурхон воҳасида ижтимоий-иқтисодий ҳаёт. Тошкент: Методист, 2024. 136 б.
23. XIX аср охирида Хоразмда чап қирғоқ каналларни тозалашда 30 кун давомида 22850 киши ишлаган. Муфассал қаранг. Дингельштедт Н. Опыт изучения ирригации Туркестанского края. СПб., 1895. 39 б.
24. Ғуломов Я. Ғ. Хоразмнинг суғорилиш тарихи. Тошкент: Фан. 1958. 226 б.
25. Мирза Бади’ Диван. Маджма’ ал-аркам. 99 б.
26. ЎзР МДА, И-1-жамғарма, 14-рўйхат, 681-иш, 145-варақ.
27. Сурхондарё вилоят давлат архиви. 4-жамғарма, 1-рўйхат, 5-иш, 3-варақ.
28. ЎзР МДА, И-1-жамғарма, 14-рўйхат, 681-иш, 145-варақ.
29. ЎзР МДА, 47-жамғарма, 1-рўйхат, 115а-иш, 73-варақнинг орқа томони.
30. Хамраев А.Х. К вопросу о земельно-водных отношениях в Бухарском ханстве в XIX в. Ташкент: САГУ, 1948. 29 с.
31. Муфассал қаранг: Муҳаммаджонов А. Ўзбекистоннинг қадимги гидротехника иншоотлари. Тошкент: Ўзбекистон. 1997. Б. 65-68.
32. Мирза Салимбек. Тарих-и Салими. С. 108.

Работа поступила
в редакцию 27.04.2024 г.

Принята к публикации
04.05.2024 г.

Ссылка для цитирования:

Kabulov E. Peculiarities of the Irrigation System in the Surkhan Oasis During the Rule of the Bukhara Emirate // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №6. С. 719-724. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/87>

Cite as (APA):

Kabulov, E. (2024). Peculiarities of the Irrigation System in the Surkhan Oasis During the Rule of the Bukhara Emirate. *Bulletin of Science and Practice*, 10(6), 719-724. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/87>

УДК 947.1.088(575.2) (043.3)

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/88>

ВОЗРОЖДЕНИЕ ИСЛАМА ПОСТСОВЕТСКИЙ ПЕРИОД В КЫРГЫЗСТАНЕ

©*Курбанова А. А., Ошский технологический университет им. М.М. Адышева, г. Ош, Кыргызстан, akurbanova02072011@gmail.com*

REVIVAL OF ISLAM POST-SOVIET PERIOD IN KYRGYZSTAN

©*Kurbanova A., Osh Technological University named after M.M. Adyshev, Osh, Kyrgyzstan, akurbanova02072011@gmail.com*

Аннотация. Проанализировано соотношение национального и религиозного в государственном строительстве, понятие светскости и демократии в условиях мусульманского большинства. Возрастающее влияние ислама на многие сферы общественных и политических отношений стало вполне естественным следствием распада СССР и идеологии атеизма. Демократический путь развития Кыргызстана, относительная свобода религии, открытие границ создает условия, когда ислам не только возвращает утраченную за 70 лет роль в обществе, но и охватывает новые сферы влияния, в которых его воздействие нельзя игнорировать.

Abstract. The relationship between national and religious in state building, the concept of secularism and democracy in the conditions of the Muslim majority are analyzed. The growing influence of Islam on many areas of social and political relations was a completely natural consequence of the collapse of the USSR and the ideology of atheism. The democratic path of development of Kyrgyzstan, relative freedom of religion, and the opening of borders create conditions where Islam not only returns the role it lost in society over 70 years, but also embraces new spheres of influence in which its impact cannot be ignored.

Ключевые слова: Ислам, свобода, религия, государства, возрождение

Keywords: Islam, freedom, religion, states, revival

Учитывая, что население светского, демократического Кыргызстана в большинстве своем составляют мусульмане, приобретает актуальность вопрос о месте и роли ислама в процессе государственного строительства и укрепления основ национального государства. Национальный компонент играет важную роль в идентификации народа. Однако необходимо помнить, что в условиях отсутствия четкой стратификации в обществе, где не существует деления на такие классы, как интеллигенция, рабочие, крестьяне, но присутствуют лишь богатые и бедные, разрыв между которыми возрастает, особую роль начинает выполнять растущая религиозность населения. В этих условиях чувствительным фактором для государства будет неизбежность процесса взаимного влияния религии и государства. Повышение уровня политического самосознания внутри мусульманской общины ведет к поиску новых путей отстаивания своих интересов в общественной жизни, экономике, а в перспективе и в политической сфере. Нетрудно прогнозировать, что в скором времени может возникнуть вопрос о создании ряда исламских партий либо о включении мусульманского компонента в программы светских партий Кыргызстана, пытающихся притянуть голоса избирателей и использовать «мусульманский ресурс» в своих интересах [1].

Стремление различных деструктивных сил, находящихся как внутри Кыргызстана, так и за рубежом, использовать мусульманскую общину в собственных интересах, с одной стороны, и ответное желание мусульман иметь политическое представительство в общественных структурах и оказывать влияние на принятие политических решений, с другой стороны, образуют основной комплекс проблем, с которыми придется столкнуться в будущем. Вопрос исламского возрождения в странах Средней Азии связан с актуализацией следующих вопросов: «Как верующим относиться к светским политическим институтам власти и конституции или, например, к демократии или светской системе ценностей?», «Как вести себя в обществе, участвовать в политических, экономических и социальных процессах, чтобы не нарушать ни религиозные догмы, ни светские законы?».

На эти вопросы сразу очень тяжело ответить, в первую очередь исходя из наличия кризиса той же демократии и системы ценностей в самих странах Запада, наличием политики двойных стандартов и растущего недоверия. А также трудно ответить на эти вопросы и сегодняшнему духовенству по причине глубокого внутреннего кризиса, связанного с консервативностью мышления, отсутствием иджтихада (новых разработок согласно требованиям времени) среди наших улемов, нехваткой исламских интеллектуалов, религиозных мыслителей государственного масштаба.

Особенно трудно улемам прямо и открыто, не боясь давления, говорить в собственных мусульманских странах на политические темы, о том, что такое исламское правление, как относиться к собственному национальному государству, о правах верующих и месте ислама в политике, о том, что говорит ислам о власти, если она авторитарна, и какие политические модели приемлемы в исламе, а какие осуждаются, трудно отвечать на актуальные вопросы международной политики через призму ислама и его целей. Но многие непростые и довольно острые вопросы, такие как: соотношение исторического шариата с современными реалиями светского общества и национального государства, вопрос модернизации исламского мышления и реформа религиозного образования, важность открытия иджтихада (новых правовых разработок в исламском публичном праве) в среде исламских улемов (ученых), вопрос о политическом исламе и участии мусульман в светской политике своих национальных государств и многие другие - остаются открытыми для дискуссии и размышлений [2]/

Следует учитывать, что в современном мире существуют две модели государственности - «исламская» и «секулярная» (или «светская»), которые, сталкиваясь в процессе демократизации, поставлены перед необходимостью совместного сосуществования в одном национальном государстве. Демократия, по сути, предоставляет равные условия и права для свободного развития ислама (и других религий) и светских взглядов в одном обществе. Наличие плюрализма политических мнений и взглядов при консенсусе и умеренных позициях может создать гармоничную модель единства в многообразии. Но может и привести к расколу общества, если крайние взгляды (религиозные или светские) начнут преобладать и влиять на проведение политики государства, поведение чиновников или улама, имамов. Развитие протестного политического процесса в стране, равно как и участие в нем религиозного фактора, будет и в дальнейшем набирать силу, особенно на фоне происходящих процессов на мусульманском Востоке (Сирия, Ирак, Афганистан, а также страны Персидского залива, особенно Саудовская Аравия с распространением ваххабизма) и их влияния на наш регион [3].

Таким образом, в недалеком будущем может возникнуть много вопросов по идейно-политическому сосуществованию в одном демократическом государстве разных ценностных систем, включая светскость, демократию и ислам. Идеологический аспект представляет

собой комплекс сложившихся стереотипов, обусловленных старым атеистическим, идеологизированным подходом части населения и чиновников к месту и роли ислама в обществе и государстве. В свою очередь, это приводит к довольно поверхностному пониманию и различному толкованию таких терминов и понятий, как секуляризм, светское государство, экстремизм, радикализм, умеренный ислам, политический ислам и т.д.

Наблюдаемый идеологизированный подход в рассмотрении роли ислама в государственном строительстве и обществе отражается на официальной политике государства. Светская власть рассматривает ислам как идеологического соперника, государство должно контролировать религиозные организации и не допускать участия верующих в общественно-политической жизни страны. Одновременно государство должно дистанцироваться от внутренних проблем в религиозной сфере и не использовать религиозный ресурс. Таким образом, государство продолжает выстраивать свою политику по отношению к религии по старой советской системе, при этом удовлетворяясь формальным контролем официального института духовенства, по сути ограничиваясь контролем пустых архитектурных сооружений - мечетей, но не может влиять на умы молодежи. Между тем идет процесс падения авторитета подконтрольного официального духовенства среди верующих и рост влияния неподконтрольных различных джамаатов, религиозных центров и организаций, имеющих внешние центры влияния за рубежом [4]/

В Кыргызстане процесс возврата к религии выражается в численном росте приверженцев ислама и одновременно в отсутствии качественного понимания целей ислама среди большинства массы верующих. Такая перспектива развития ислама может носить определенную опасность использование широких масс верующего населения в политических целях различными силами, в том числе и деструктивными. С распространением нетрадиционных для Кыргызстана различных исламских течений создается почва для будущего конфликта и раскола внутри общины верующих по идейному признаку. Трудно не согласиться, что в этом процессе важную роль играют СМИ, которые либо представляют процесс развития ислама как угрозу светскости, демократии, либо, напротив, агрессивно продвигают и навязывают религиозные ценности. Идеализированный подход является также препятствием на пути привлечения ислама как идеологии и как мощного ресурса в государственном строительстве.

Дальнейшее сохранение таких идеологических и правовых подходов со стороны государства к месту и роли ислама в государственном строительстве и обществе не снимает проблему, а только ее затушевывает. Можно сказать, что исламский ресурс находится в не управляемом со стороны государства режиме автономного развития, которым все равно подспудно пользуются политики или другие силы в собственных интересах. При этом недостаточно разработанная стратегия не позволяют государству определить свою позицию и выстроить эффективную систему привлечения религиозного ресурса в государственном строительстве. Как следствие, существует проблема неопределенности и недостаточности детально разработанных политико-правовых механизмов принципа сосуществования светских законов и религиозных норм (мусульманского права) и ценностей в рамках единой идейной и правовой системы страны. Например, законодательный запрет многоженства не снимает проблемы многоженства, которое де факто запрещается, а де юре существует в обществе. Другой важный вопрос: возможна ли легализация политической партии религиозного характера с одновременным сохранением светской и демократической сущности государства и конституционным обеспечением неизменности данного принципа?

Особенность новой модели заключается в том, что она создает необходимые политико-правовые рамки для легальной политической деятельности мусульман и их участия в

политическом процессе. При этом, получая возможность легальной деятельности, исламские политические группы проходят конструктивный процесс адаптации к нормам и требованиям действующего законодательства, а также социализации и интеграции в общественно-политическую жизнь, что оказывает глубокое влияние на сущность и характер их деятельности.

В странах Средней Азии формируются свои модели взаимоотношений государства с исламом и исламскими организациями, которые зависят от многих факторов степени авторитарности режима, остроты внутривнутриполитических, социально-экономических проблем, активности политического ислама и т.д. Но у Кыргызстана свой путь, основанный на национальном суверенитете и собственной модели; развития с учетом политической истории. И поэтому новый этап демократического развития, в который вступил сегодня Кыргызстан после двух революций (2005 и 2010 гг.), настоятельно требует разработки новых шагов государственной политики по максимальному вовлечению нравственного и интеллектуального потенциала ислама в процесс преобразований и модернизации содержания всей политической системы с учетом развития демократии.

Список литературы:

1. Маликов К. К., Усубалиев Э. Е. Мусульманская община кыргызстана и политический процесс в стране. Бишкек: КРСУ, 2008. 106 с.
2. Маликов К. Политика ислама. Исламская политическая модель. Бишкек, 2011.
3. Белокреницкий В. Я., Зайцев И. В., Ульченко Н. Ю. Исламский фактор в истории и современности. М.: Восточная литература РАН, 2011. 604 с.
4. Ушаков В. Н. Политический ислам в Центральной Азии: основные факторы и перспективы. М.; Бишкек: Изд-во КРСУ, 2005. 206 с.

References:

1. Malikov, K. K., & Usubaliev, E. E. (2008). Musul'manskaya obshchina kyrgyzstana i politicheskii protsess v strane. Bishkek. (in Russian).
2. Malikov, K. (2011). Politika islama. Islamskaya politicheskaya model'. Bishkek. (in Russian).
3. Belokrenitskii, V. Ya., Zaitsev, I. V., & Ul'chenko, N. Yu. (2011). Islamskii faktor v istorii i sovremennosti. Moscow. (in Russian).
4. Ushakov, V. N. (2005). Politicheskii islam v Tsentral'noi Azii: osnovnye faktory i perspektivy. Moscow. (in Russian).

*Работа поступила
в редакцию 22.04.2024 г.*

*Принята к публикации
30.04.2024 г.*

Ссылка для цитирования:

Курбанова А. А. Возрождение ислама постсоветский период в Кыргызстане // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №6. С. 725-728. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/88>

Cite as (APA):

Kurbanova, A. (2024). Revival of Islam Post-Soviet Period in Kyrgyzstan. *Bulletin of Science and Practice*, 10(6), 725-728. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/88>

УДК 947.1;973(575,2) (043.3)

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/10389>

ПЕРСПЕКТИВА УЧАСТИЯ ИСЛАМА В ГОСУДАРСТВЕННОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ КЫРГЫЗСТАНА

©Осмонов С. М., ORCID:0000-0002-8998-9331, SPIN-код:7702-1638,

Ошский технологический университета имени М. М. Адышева,

г. Ош, Кыргызская Республика, osmonov_6607@mail.ru

©Курбанова А. А., Ошский технологический университет им. М. М. Адышева,

г. Ош, Кыргызская Республика, akurbanova02072011@gmail.com

PERSPECTIVE OF ISLAM'S PARTICIPATION IN NATION BUILDING OF KYRGYZSTAN

©Osmonov S., ORCID:0000-0002-8998-9331, SPIN-code:7702-1638, Osh Technological University named after M.M. Adysheva, Osh, Kyrgyz Republic, osmonov_6607@mail.ru

©Kurbanova A., Osh Technological University named after M. M. Adyshev,

Osh, Kyrgyz Republic, akurbanova02072011@gmail.com

Аннотация. Новый формат отношений государства и религии должен предполагать вовлечение потенциала ислама в укрепление национальной государственности и развитие гражданского общества с учетом правовых и моральных норм ислама. Формат отношений государства и религии должен заключать в себе не отделение религии от государства, а отделение и невмешательство религиозных организаций от государственных институтов власти.

Abstract. The new format of relations between the state and religion should involve the involvement of the potential of Islam in the strengthening of national statehood and the development of civil society, taking into account the legal and moral norms of Islam. The format of relations between the state and religion should not include the separation of religion from the state, but the separation and non-interference of religious organizations from state institutions of power.

Ключевые слова: государства, ислам, религия, община, Кыргызстан.

Keywords: states, islam, religion, community, Kyrgyzstan.

Также важно признание и закрепление в конституции основных принципов ислама в части не противоречия принимаемых законов универсальным морально-нравственным и духовным ценностям. В обмен на признание религии большинства как составной части государственного ресурса и ее привлечение в решение духовно-нравственных, социальных проблем общества национальная модель (светский и демократический характер государства) получит легитимность со стороны правовых норм ислама. При этом государство должно в обязательном порядке исходить из следующих принципов. Прежде всего, следует констатировать, что государство не только не противодействует исламу и не рассматривает его как идеологического соперника, а наоборот, сохраняет духовно-нравственные ценности религии, то есть видит в исламской культуре важную составляющую жизни общества, семьи, государства. Государство должно управлять процессом, чтобы задать нужную траекторию развития ислама на благо всего общества и государства, а не конкретной группы правящей власти или партии [1].

Важно изменить сам подход в новом видении государством места и роли ислама в общественной жизни, по сути, в привлечении исламского ресурса в государственное строительство. Следует признать, что светское устройство общества на современном этапе должно оставаться неизменным. Но также следует осознавать, что узкое и атеистическое понимание светскости не оставляет для мусульман пространства для реализации своих прав как равных граждан страны.

Становится очевидным, что сугубо духовные и традиционные функции ислама, искусственно отделенные и предопределенные известным принципом отделения религии от государства, не могут более существовать вне общей концепции ислама, предопределяющей социальные, экономические, этические, правовые законы и нормы политической культуры.

В настоящее время мусульманская община все больше аккумулирует энергию, стремление к изменению окружающей действительности в соответствии с их системой ценностей. В этой связи представляется, что государство должно внимательно прислушиваться к тем сигналам, которые подает община, и идти ей навстречу.

Перед самой общиной сейчас остро стоит вопрос, видит ли государство в исламе партнера и союзника либо рассматривает его как соперника и угрозу? Здесь приходится исходить из того, что мусульманская община с каждым годом начинает представлять большой интерес как объект политики различных зарубежных мусульманских стран, особенно в свете противостояния Саудовской Аравии и Ирана в Сирии, Йемене [2].

Сама мусульманская община с каждым годом отчетливо осознает, что в случае консолидации она может выступать в качестве новой политической силы. Есть и внутренние силы в лице политиков, которые, используя лозунги ислама, стараются привлечь во время выборов мусульманский ресурс. И здесь будет весьма трудно предугадать, какой из путей и какую из политических концепций, широко представленных в мусульманском мире, она выберет. Будет ли это турецкий вариант, либо малайзийский, либо пакистанский, либо какой-то другой. В любом случае, следует опасаться не политизации верующих, а радикализации под влиянием разных факторов, когда государство и его политика могут восприниматься как антиисламские. И это один из серьезнейших вызовов для государства в долгосрочной перспективе. У государства всегда есть возможность воспользоваться репрессивными методами, но это заведомо ошибочный и тупиковый путь. Понятие светского государства, будучи привнесением из западно-христианского мира, не должно слепо копироваться в условиях Кыргызстана и являться догмой. Кыргызстан вправе на основе своего национального опыта вырабатывать собственное понимание светского государства с учетом мусульманского большинства в стране [3].

Что касается развития непосредственно ислама, то сама ситуация указывает на то, что пришло время переходить на более качественный уровень. Строить не только мечети, но и общественно полезные объекты, детские сады, школы, библиотеки, спортклубы. Заниматься больше благотворительностью, социально значимыми проектами, обеспечивать интеллектуальный рост мусульман через образование и просвещение. Необходимо создавать исламские интеллектуальные площадки, группы из числа исламской молодежи и мотивировать молодежь на социальную активность, постоянный рост самообразования, гражданскую активность. Сегодня есть два пути: либо это будет процесс радикализации и маргинализации, либо процесс создания интеллектуального исламского пути развития посредством подготовки национальных духовных кадров.

Воспитание современных интеллектуальных исламских кадров — это глубокий духовный и идеологический процесс на основах ислама и его целостности (всей системы, а не только обрядовой составляющей). Это защита ценностей ислама, а главное - его

принципов и символов в политике и в социальной жизни. В то же время мировые вызовы для мусульман сегодня требуют, чтобы мусульмане менялись, были развитыми, умели независимо мыслить и рассуждать, анализировать на основе целей ислама, мыслить на государственном уровне. Эффективность деятельности государства повысится, если оно получит исламское обоснование и будет базироваться на мусульманской политической и право-вой культуре, адаптированных к условиям национального государства. Иными словами, власть должна влиять на вы-работку такой политической концепции среди улама (ученых), которая отвечала бы национальным, государственным интересам [4].

Мусульманская община сейчас стоит на позициях конструктивного сотрудничества с государством и должна ставить перед собой задачи решения социальных и образовательных проблем. В этой связи государство может привлекать потенциал мусульманской общины для решения совместных социальных проектов, тем самым способствуя социализации верующих, может привлекать положения ислама как базового ресурса в государственном строительстве.

И хотя мусульманскую общину Кыргызстана в целом характеризует невысокий уровень социальной ответственности, но с каждым годом она возрастает. И от того, в какую сторону будет направлена ее активность, будет зависеть и траектория развития ислама — либо в протестнорадикальном направлении, либо в направлении социально ориентированной деятельности, укрепления гражданского общества, государственности. Меняются поколения, различные ценностные ориентиры, на смену традиционному кыргызскому обществу приходит новая форма общественных отношений, и государство обязано оставлять за собой право регулировать и создавать условия для развития ислама и мусульманской общины Кыргызстана исходя из государственных интересов сохранения и защиты национальных и религиозных ценностей в обществе. Такая позиция укрепила бы структуру общества с привлечением религиозного ресурса в решении не только духовно-нравственных, социальных проблем, но и актуальных межрегиональных, межклановых и даже межнациональных вопросов. Это может осуществиться только при условии постепенной и гармоничной интеграции ислама и его ценностей в социально-политическую и правовую структуру государства. Таким образом, необходимо переходить к социально ориентированному, интеллектуальному развитию ислама в Кыргызстане как основному ресурсу в национальном государственном строительстве. Новый формат отношений государства и ислама при использовании административных ресурсов позволит не только провести модернизацию официальных религиозных институтов, но и вывести исламское образование, мышление на более высокий интеллектуальный и научный уровень [5].

Такой подход в решении кадровых проблем позитивно повлияет на образование мусульманской интеллигенции, интеллектуалов-мыслителей и последующей ее интеграции в общественно-политическую жизнь страны, с принятием неизменности национального характера государства, конституции, создаст условия для формирования государственного мышления и восприятия целостности государства среди верующих.

Сегодня перед государством встает стратегическая задача — обеспечение безопасности конституционного строя с привлечением религиозного ресурса. Такая позиция даст возможность формирования национальной идеи или устойчивой системы ценностей, основанной на базисных принципах с учетом национальной специфики Кыргызстана: его национальной культуры, истории, а также религии. Государство должно видеть в возрождении ислама фактор стабильного развития страны, видеть в исламской культуре важную составляющую жизни общества. Данная модель также заключается в новом видении государством места и роли ислама в общественной жизни, по сути — в привлечении и

использовании исламского ресурса в государственном национальном строительстве с учетом тех процессов и новых вызовов, которые происходят в мусульманском мире сегодня [5].

Список литературы:

1. Воскресенский А. Д. Восток и политика: Политические системы, политические культуры, политические процессы. М.: Аспект Пресс, 2015. 623 с.
2. Белокреницкий В. Я., Зайцев И. В., Ульченко Н. Ю. Исламский фактор в истории и современности. М.: Восточная литература РАН, 2011. 604 с.
3. Маликов К. Политика ислама. Исламская политическая модель. Бишкек, 2011.
4. Маликов К., Усубалиев Э. Мусульманская община Кыргызстана и политический процесс в стране: подходы к гармонизации отношений между религией и государством. Бишкек, 2009.
5. Ушаков В. Н. Политический ислам в Центральной Азии. Бишкек, 2005.

References:

1. Voskresenskii, A. D. (2015). Vostok i politika: Politicheskie sistemy, politicheskie kul'tury, politicheskie protsessy. Moscow. (in Russian).
2. Belokrenitskii, V. Ya., Zaitsev, I. V., & Ul'chenko, N. Yu. (2011). Islamskii faktor v istorii i sovremennosti. Moscow. (in Russian).
3. Malikov, K. (2011). Politika islama. Islamskaya politicheskaya model'. Bishkek. (in Russian).
4. Malikov, K., & Usubaliev, E. (2009). Musul'manskaya obshchina Kyrgyzstana i politicheskii protsess v strane: podkhody k garmonizatsii otnoshenii mezhdou religiei i gosudarstvom. Bishkek. (in Russian).
5. Ushakov, V. N. (2005). Politicheskii islam v Tsentral'noi Azii. Bishkek. (in Russian).

*Работа поступила
в редакцию 10.05.2024 г.*

*Принята к публикации
14.05.2024 г.*

Ссылка для цитирования:

Осмонов С. М., Курбанова А. А. Перспектива участия ислама в государственном строительстве Кыргызстана // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №6. С. 729-732. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/89>

Cite as (APA):

Osmonov, S., & Kurbanova, A. (2024). Perspective of Islam's Participation in Nation Building of Kyrgyzstan. *Bulletin of Science and Practice*, 10(6), 729-732. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/89>

UDC 81

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/90>

SEMANTICS AND INTERNET LANGUAGE

©*Akhmedova K.*, Urgench State University, Urgench, Uzbekistan

СЕМАНТИКА И ИНТЕРНЕТ-ЯЗЫК

©*Ахмедова К. К.*, Ургенчский государственный университет г. Ургенч, Узбекистан

Abstract. In this article the following topics have been under the discussion: the developmental stage of the relatively new field – semiotics, its relationship with the other traditional branches of linguistics, three modes with some relevant examples, the role of signs in the modern way of communication medium, opinions and expectations of several researchers about this constantly modernizing process.

Аннотация. Обсуждаются следующие темы: этап развития относительно новой области — семиотики, её связь с другими традиционными разделами языкознания, три модуса с некоторыми соответствующими примерами, роль знаков в современном способе общения, мнения и ожидания некоторых исследователей об этом постоянно модернизирующемся процессе.

Keywords: semiology, network conversation, smiley.

Ключевые слова: семиология, сетевой разговор, смайлик.

Semiotics started to be a key approach to the studies related to culture in the half of the 1960s due to the work of Barthes called “Mythologies” which is a compilation of his famous essays and began to gain even greater attention and scholarly awareness on a global scale. Writing in 1964, Roland Barthes declared that semiology aims to take in any system of signs, whatever their substance and limits; images, gestures, musical sounds, objects, and the complex associations of all of these, which form the content of ritual, convention or public entertainment: these constitute, if not languages, at least systems of signification [1].

Although semiotics involves a number of various methodological facets and theoretical points it is not considered to be an academic discipline. One of the broadly-known definitions is the one stated by Umberto Eco that says semiotics is concerned with everything that can be taken as a sign and involves the study not only of what we refer to as signs in everyday speech, but of anything which stands for something else. In a semiotic sense, signs take the form of words, images, sounds, gestures and objects [2]. Whilst for the linguist Saussure, semiology was a science which studies the role of signs as part of social life, for the philosopher Charles Peirce semiotic was the formal doctrine of signs which was closely related to Logic. For him, a sign is something which stands to somebody for something in some respect or capacity. He declared that every thought is a sign [3].

Semiotics and the branch of linguistics which is known as semantics have a common relation with the meaning of signs, but John Sturrock argues that whereas semantics focuses on what words mean, semiotics is concerned with how signs mean [4]. For Morris (deriving this threefold

classification from Peirce), semiotics embraced semantics, along with the other traditional branches of linguistics: semantics: the relationship of signs to what they stand for; syntactics (or syntax): the formal or structural relations between signs; pragmatics: the relation of signs to interpreters [5].

Semiotics is far more frequently used while analyzing texts which are mainly observed in various modes of medium in verbal or non-verbal forms. Text means a message which involves audio or video recordings as well as signs such as words, numbers, images or gestures all of which are widely used in a certain medium of communication. A number of contemporary cultural theorists have focused more on the growing popularity of visual media in comparison with linguistic media in current modern society. Thinking in ecological terms about the interaction of different semiotic structures and languages led the Russian cultural semiotician Yuri Lotman to coin the term semiosphere to refer to the whole semiotic space of the culture in question [6].

Saussure saw linguistics as a branch of semiology and stated that linguistics is only one branch of this general science. The laws which semiology will discover will be laws applicable in linguistics. As far as we are concerned the linguistic problem is first and foremost semiological. If one wishes to discover the true manner of language systems, one must first consider what they have in common with all other systems of the same kind. In this way, light will be thrown not only upon the linguistic problem. By considering rites, customs etc. as signs, it will be possible, we believe, to see them in a new perspective. The need will be felt to consider them as semiological phenomena and to explain them in terms of the laws of semiology [7, 8].

Pierce classifies three modes in semiotics as follows symbol (numbers, alphabetical letters, punctuation marks, words, phrases, morse code, traffic lights), icon (realistic sounds in programs, sound effects in radio drama, imitative gestures) and index (natural signs, medical symptoms, pointers, indexical words), all of which are commonly used in media [3]. In Uzbek medium of communication audio-visual and iconic means are mainly employed by different sections of society. Voice-recording, video, emoji, gif and other tools are mostly visible in informal or interpersonal chats, meanwhile, pictures, schemes, tables are comparatively common in far more formal or public chats. Today this way of communication is getting even more popular and year by year more researchers getting their focus on this topic [9]. The Internet is an electronic, global, and interactive medium, and each of these properties has consequences for the kind of language found there. The most fundamental influence arises out of the electronic character of the channel. Most obviously, a user's communicative options are constrained by the nature of the hardware needed in order to gain Internet access. Thus, a set of characters on a keyboard determines productive linguistic capacity (the type of information that can be sent); and the size and configuration of the screen determines receptive linguistic capacity (the type of information that can be seen) [10].

Among Uzbek linguists D. A. Rustamov, M. S. Madaminova, D. S. Saidkadirova, D. X. Kadirbekova have been researching on the topic of Internet and language. However, the field semiotics is relatively new in Uzbek linguistics and has recently begun to be investigated. Among Uzbek researchers we can find some materials written by Sh. Safarov and A. Iriskulov related to semiotics [16].

Today there are over 60 emoticons usually offered by message exchange systems, and some dictionaries list several hundred possibilities using orthographic features. However, despite the creative artistry, the semantic role of emoticons has proved to be very limited. An individual emoticon can still allow many readings – the basic smile), for example, can mean sympathy, delight, amusement, and much more – and these can be disambiguated only by referring to the verbal context, without care, moreover, they can increase the misunderstanding: adding a smile to an utterance which is ironic can be taken negatively as well as positively [10].

Netspeak led to the introduction of such smileys or emoticons. These are combinations of keyboard characters designed to show an emotional facial expression: they are typed in sequence on a single line, and placed after the final punctuation mark of a sentence. Almost all of them are read sideways. The two basic types express positive attitudes and negative attitudes respectively (the omission of the nose element seems to be solely a function of typing speed or personal taste) [10].

As the development of digital technologies is constantly moving forward new methods of communication are also coming into public use and already developed ones are getting even more sophisticated [15]. The popular impression, created largely by the media, is that the written language encountered on mobile phone screens is weird. It has been labeled textese, slanguage, a new hi-tech lingo, a hybrid shorthand, a digital virus. It has been described as foreign, alien, and outlandish. It is so much viewed as a new language that texters have been called bilingual [11].

Heyya everybody

How are u)

Me too bro)

Omg, who is online ?

That's great, how are u sis)

I am great thx

The link between semiotics and means of communication is very significant. Almost in every pace of our life we obviously come across different signs and the way we share information is not an exception here as well [12]. Signs help us to ease the process of communication as it economizes much time, effort and words doubtlessly. Here we can analyze some examples for non-standard way of exchanging information as it represents both words and symbols:

wen he : - (@ me

c u in 5 min x

would u : -) for me pls

it's a gr8 plc

im troubl'd & im stress'd

waiting 4 a msg

: - @ kids

im zzz

when he frowns at me

see you in five minutes kiss

would you smile for me please

it's a great place

I am troubled and I am stressed

waiting for a message

screaming kids

I am sleeping

The changes in our current communicative behavior are something that cannot be avoided due to the fact that modern devices of information technologies come into our lives unstoppably as time progressively goes by. The English language has been around for many centuries, and it continues to gain dominance as the years go by. English has been deemed a very powerful language due to the expanse of its usage globally. A dependable mode of communication is essential for communication to work, and English has become the key for almost all societal and business sectors of the world [15]. Nowadays most of the youth in Uzbekistan are aware of the knowledge of the English language. It is considered as one of the most prominent factors to get in touch with any corner of the world. The electronic medium, to begin with, presents us with a channel which facilitates and constrains our ability to communicate in ways that are fundamentally different from those found in other semiotic situations. Many of the expectations and practices which we associate with spoken and written language, no longer obtain. The first task is therefore to investigate the linguistic properties of the so-called "electronic revolution", and to take a view on whether the way in which we use language on the internet is becoming so different from our previous linguistic behavior that it might genuinely be described as revolutionary [11].

As new methods of communication continue to emerge and expand its scales among the nations, people tend to get used to such changes and welcome them with ease as it creates them a number of various opportunities. Here we should admit that not all the people accept these progressive changes with pleasure as they have a fear of the possibility of fully-digitalized world and its impact on the future generation. However, admittedly, nowadays, on a global scale, most of the attention is paid to the digital sphere and almost every hour a person takes advantage of at least one tool in his personal life. This shows that the role of technology is getting bigger and bigger in our life. Not only for doing domestic chores, but also in the communication process it plays important role and even the language we use is changing and enriching itself with the novelties technology is bringing in our vocabulary [16].

After analyzing the Netspeak from various angles we came to the point that, the Internet demonstrates a remarkable expansion of the expressive options available in a language – far exceeding the kinds of stylistic expansion that took place with the arrival of printing and broadcasting. These earlier media introduced many new varieties of language, such as news articles, advertisements, sports commentaries, and weather forecasts. The same sort of thing has happened on the Internet, illustrated by such new varieties as email, chat, texting, blogging, tweeting, instant messaging, and social networking. The difference is that the Internet is so much larger than the earlier media – it is capable of subsuming the worlds of print and broadcasting – and changes more rapidly. We therefore need to learn to manage it, and this point applies not only to Internet content but also to the language in which the content is expressed [13].

The way we communicate today is closely attached to the latest opportunities created by digital technologies. It is definitely different from the speech we made a few years ago as current one is full of audio-visual and various iconic tools.

It is always difficult to predict the future, when it comes to technology. Perhaps it will remain as part of an increasingly sophisticated battery of communicative methods, to be used as circumstances require. Or perhaps in a generation's time texting will seem as archaic a method of communication as the typewriter or the telegraph does today, and new styles will have emerged to replace it. For the moment, texting seems here to stay, though its linguistic character will undoubtedly alter as its use spreads among the older population [14].

References:

1. Barthes, R. (1967). *Elements of semiology* (A. Lavers & C. Smith, Trans.). *New York: Hill and Wang*.
2. Eco, U. (1976). *A Theory of Semiotics*, Bloomington: Indiana Univer.
3. Peirce, C. S. (2014). *Charles Sanders Peirce. Information Theory, 181*.
4. Sturrock, J. (2008). *Structuralism*. John Wiley & Sons.
5. Morris, C. W. (1938). *Foundations of the Theory of Signs*. In *International encyclopedia of unified science* (pp. 1-59). Chicago University Press.
6. Lotman, Y. M. (1990). *Universe of the Mind. A semiotic theory of culture*, 20-35.
7. Saussure, F. D. (1916). *DE (1974) Course in General Linguistics. London, Fontana*.
8. Saussure, F. D. (1916). 1983. *Course in General Linguistics*, edited by Charles Bally and Albert Sechehaye. *Trans. Roy Harris. La Salle, IL: Open Court*.
9. Peirce, C. S. (2014). *Charles Sanders Peirce. Information Theory, 181*.
10. Crystal, D. (2006). *Into the twenty-first century. The Oxford history of English*, 394-413.
11. Sutherland, J. (2007). *Bestsellers: A very short introduction*. OUP Oxford.
12. Oliver Tumbo. *Causes and Consequences of the Global Expansion of English*. Essay, 2020.

13. Crystal, D. (2011). *Internet linguistics: A student guide*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203830901>
14. Crystal, D. (2008). *Txtng: The gr8 db8*. OUP Oxford.
15. Ermetova, Zh., & Matyakubova, N. (2020). Derivational Analysis of Terms of Computational Linguistics. *Bulletin of Science and Practice*, 6(4), 581-586. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/53/70>
16. Akhmedova, K. (2023). The Developmental Stage of the Internet and Language. *Journal of Advanced Linguistic Studies*, 10(1), 11-19.

Список литературы:

1. Barthes R. Elements of semiology (A. Lavers & C. Smith, Trans.) // New York: Hill and Wang. 1967.
2. Eco U. A Theory of Semiotics, Bloomington: Indiana Univer. 1976.
3. Peirce C. S. Charles Sanders Peirce // Information Theory. 2014. V. 181.
4. Sturrock J. Structuralism. John Wiley & Sons, 2008.
5. Morris C. W. Foundations of the Theory of Signs //International encyclopedia of unified science. Chicago University Press, 1938. P. 1-59.
6. Lotman Y. M. Universe of the Mind // A semiotic theory of culture. 1990. P. 20-35.
7. Saussure F. DE (1974) Course in General Linguistics // London, Fontana. 1916.
8. Saussure F. 1983. Course in General Linguistics, edited by Charles Bally and Albert Sechehaye // Trans. Roy Harris. La Salle, IL: Open Court. 1916.
9. Peirce C. S. Charles Sanders Peirce //Information Theory. 2014. V. 181.
10. Crystal D. Into the twenty-first century //The Oxford history of English. 2006. P. 394-413.
11. Sutherland J. Bestsellers: A very short introduction. OUP Oxford, 2007.
12. Oliver Tumbo. Causes and Consequences of the Global Expansion of English. Essay, 2020.
13. Crystal D. Internet linguistics: A student guide. Routledge, 2011. <https://doi.org/10.4324/9780203830901>
14. Crystal D. Txtng: The gr8 db8. OUP Oxford, 2008.
15. Эрметова Ж. И., Матякубова Н. М. Деривационный анализ терминов компьютерной лингвистики // Бюллетень науки и практики. 2020. Т. 6. №4. С. 581-586. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/53/70>
16. Akhmedova K. The Developmental Stage of the Internet and Language // Journal of Advanced Linguistic Studies. 2023. V. 10. №1. P. 11-19.

Работа поступила
в редакцию 27.04.2024 г.

Принята к публикации
07.05.2024 г.

Ссылка для цитирования:

Akhmedova K. Semantics and Internet Language // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №6. С. 733-737. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/90>

Cite as (APA):

Akhmedova, K. (2024). Semantics and Internet Language. *Bulletin of Science and Practice*, 10(6), 733-737. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/90>



UDC 81-119

https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/91

AESTHETIC PRINCIPLES OF EUROPEAN AND RUSSIAN ROMANTICISM, AZERBAIJANI ROMANTICISM

©*Ibrahimova N.*, Ganja State University, Azerbaijan State Pedagogical University
Ganja, Azerbaijan

ЭСТЕТИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ ЕВРОПЕЙСКОГО И РУССКОГО РОМАНТИЗМА, АЗЕРБАЙДЖАНСКОГО РОМАНТИЗМА

©*Ибрагимова Н. Н.*, Гянджинский государственный университет, Азербайджанский
государственный педагогический университет, г. Гянджа, Азербайджан

Abstract. At the end of the 18th century, the emergence of the artistic movement of Romanticism in European culture led to innovations in aesthetic approaches not only in this region of the world, but also in a more global environment. Speaking about the genesis of Western European romanticism, one cannot ignore the role of the cultural and philosophical ideas of romanticism in those trends and methods that will be formed in subsequent stages. There is no doubt that the emergence of romanticism was able to change the worldview of people who lived at that stage, influencing all spheres of social thought. However, it is illogical to forget that there is a certain disharmony in the created process .

Аннотация. В конце XVIII века возникновение художественного течения романтизма в европейской культуре привело к новациям в эстетических подходах не только в этом регионе мира, но и в более глобальной среде. Говоря о генезисе западноевропейского романтизма, нельзя обойти вниманием роль культурно-философских идей романтизма в тех течениях и методах, которые сформируются на последующих этапах. Нет сомнения, что возникновение романтизма смогло изменить мировосприятие людей, живших на том этапе, оказав влияние на все сферы общественной мысли. Однако нелогично забывать, что в создаваемом процессе существует определенная дисгармония.

Keywords: European and Russian culture, artistic movement, romanticism, cultural and philosophical ideas, worldview, hero, inner world, metaphorization, grotesque-satirical image

Ключевые слова: европейская и русская культура, художественное направление, романтизм, культурно-философские идеи, мировоззрение, герой, внутренний мир, метафоризация, гротескно-сатирический образ.

V. M. Yirmunsky, who tried to develop the spiritual experience of German romanticism at the beginning of the 20th century, considered the main reason for the emergence of this direction to be the collapse of hopes associated with reason and intellect, which is the only leader of the life path [3]. If such a situation arose, then only feeling and intuitive understanding began to appear to science as the only possible way to understand reality. That is why, in a more correct assimilation of the scientific picture of the world, a person living in the era of romanticism began to turn his views on the spiritual side of life - the transcendental, immanent and irrational perspective [11].

The desire for a change of scenery makes romantics more inclined to look at art and understand its responsibilities. Rejecting the fact that art is an imitation of reality, the romantics

proposed to accept art as a special reality, which is primarily possible by recreating life as required by the aesthetic ideal. It should not be forgotten that art does not change the life depicted. It only creates ideas about the artist's creative will regarding the possible state of life. Because representatives of romanticism looked at art with great hopes and assigned it a leading position in the life of society. The aesthetic views of the romantics were aimed at creating a new society with the help of beauty. At the same time, we first see faith in the broad possibilities of changing and recreating art in the review of A. V. Schlegel (1767-1845) on the epic poem by I. V. Herthe "Herman and Dorothea", located in "The Purse of 1798", held in Berlin [6]. It should also be noted that the romantics' appeal to art was ontological in nature. In the era of romanticism, the cultural and historical situation in which a person finds himself appears to be the only way out of his worldview. The idea of a synthesis of art in romanticism is more popular in the works of R. Wagner. Having considered art as a social institution, R. Wagner made it possible to combine it with revolution to renew society; he saw a change in the world order as the result of a real synthetic product. As a result of the relationship of all arts, a synthetic work is perceived as an updated universal utopia of humanity, as a reduced model of the world order, beyond which there is nothing - neither gods nor people [4].

Based on the philosophical and aesthetic concept of romanticism, the most important role in this process was assigned to the Creator, who combined the functions of a philosopher and an artist. Most importantly, European romanticism represented a new understanding of aesthetic activity. In the essence of European romanticism, the philosophical basis of this romanticism was the value of the individual. As romanticism as an artistic and philosophical movement spread in Europe, people's attitudes towards the world changed. Or rather, he himself did not feel comfortable in such a system of social relations. Changes have also occurred in spiritual life. This created fertile ground for the emergence of romanticism. Followers of Romanticism appeared in various fields of art. At the same time, the concepts and principles of romanticism developed. Among the most famous representatives of the romantic movement were J. Byron, E. Hoffmann, V. Hugo, F. Cooper, V. Scott, A. S. Pushkin, M. Yu. Lermontov, F. I. Tutchchev and others. The romantic hero was an integral personality. If a person was accustomed to listening to the voice of tradition, to the words of older and more experienced people, listened to those who were higher in rank and social status, and wanted to learn how to live and how to behave in different situations, then his voice would be dominated by aspects of his conscience and heart. The romantic hero pretended to highlight his disagreement with life. The character of the romantic hero was revealed mainly in love. According to the romantic movement, the world itself creates a feeling of love, and with its help, a person's life acquires new relevance. In the worldview of the German romantics, love was the main category, and here a new harmony arose from romantic love for nature and the surrounding world. In the romantic worldview, the impulses of love can be seen not only in a limited spectrum, such as nature and religion, but also on a global scale. It combines both microcosm and macrocosm. Thus, the main reason for people's worldview goes back to the idea of infinity, which was expressed in true love [1].

The Romantics updated the artistic form: they created the genre of historical novel, fantastic narrative, lyric-epic poem, and reformed the stage. Lyrics especially flourished in the era of romanticism. Having enriched the possibilities of the poetic word with metaphorization and polysemy, associativity itself has expanded sufficiently. Notable advances have been made in the areas of poetry, meter, rhythm and rhyme. At the same time, the Romantics were more inclined to strive for the intimacy of literature with music and architecture.

They did not shy away from showing conventional forms, mixing elements of the tragic and comic, ordinary and unusual, high art and low style, challenging fantasy, grotesque and other

conventional forms. Therefore, the grotesque-satirical description of the world, the discovery of “subjective man,” etc. are among the greatest achievements of the romantics. It turned out that such views came to the fore [12].

The Romantics focused not on individual improvement of life, but on the improvement of all the contradictions in it. Romantic poetry sought to erase the boundary between art and life, to abolish it. The formation of a romantic individual style was carried out through criticism of rhetorical norms, transformation and evaluation of traditional antinomies of poetry and prose, and destruction of the hierarchy of genres and styles. The Romantics destroyed the boundaries of art inherent in classicism. The separation of the paths and boundaries of romanticism from classicist culture was extremely definite, but not absolute. Because it meant preserving a number of principles. European romantics enthusiastically accepted and adopted the artistic traditions of the Middle Ages and tried to penetrate deeper into the inner world of man, relying on Christian ideas. Unlike the classics, they were focused on modernity. But at the same time, the romantics also remained committed to the ideals of the Enlightenment. As we said above, for the Romantics, reality was both mysterious and magical, as well as irrational and ambiguous. Romanticism also developed the concept of the author for the first time and introduced this idea. The theory of romanticism suggested that the writer create a romantic image of the author. Therefore, the depiction of the author's problem with great skill and skill was organically close to the problem of genius in romantic aesthetics. This, according to the romantics, meant writing and creating only in solitude and then presenting your creative product to society. Geniuses put romance above reality, creating artistic reality without any restrictions [13].

The characteristic features of romantic literature were the opposition of the poet to the crowd, the opposition of the hero to ordinary people, and the opposition of the individual to society. But how did these processes go in Russia? On the formation and development of romanticism in Russia and Russian literature in the first decades of the 19th century. influenced by the following factors: the Patriotic War of 1812, the Decembrist Revolt, the French bourgeois revolution. That is why the Russian Enlightenment, which is one of the features of Russian romanticism, was aimed at developing and deepening the art of romanticism. This was the main difference between Russian romanticism and Western European romanticism, which sought to establish the ideology of enlightenment. From this point of view, the characterization of Russian romanticism by V.G.B. is more thought-provoking. Belinsky: “Romanticism is a feeling, a breath, a complaint, a longing for bottomless hopes, desires, desires, and God knows what lost happiness is.” There were many movements in Russian romanticism: elegiac (V. A. Zhukovsky), revolutionary (K. F. Rileyev, V. K. Küchelbecker), philosophical (Baratynsky, Batyushkov). Russian romantic poetry, historical and fantastic short stories in the works of VFO Doevsky were rich in folklore, miraculous and mysterious motifs, expressing interest in the history and past of Russia. Although in the fantastic stories of A. Pogorelsky there was an obvious combination of realism and fantasy, the sense of humor and high romantic feeling in these works were more evident when using Russian folklore and fairy tales. The most important thing is that in this process Western European and Russian romanticism almost mutually enriched each other. At the same time, one of the most important characteristics of the period was the outstanding role of literary translation, and the role of Zhukovsky as a popularizer of European literature became more noticeable” [14].

The pathos of innovation, characteristic of the romantics, quickly changed against the background of the rules and patterns that dominated literary classicism. The romantic movement that arose in Russian literature could not help but turn to the experience of other literatures that had turned to romanticism before it. Therefore, at the initial stage, the role of Western Europe, especially English romanticism, was more noticeable. The pre-romantic stage was forced to give

way to romanticism. Therefore, its various national forms and ideological and artistic diversity began to influence the work of Russian romantics in one way or another. The greatest influence here was exerted by Byron's poetry, which followed the poetic thinking of Russian poets and was perceived differently by different currents of Russian romanticism, and somewhat later by the work of W. Scott. In a number of cases, we can talk about the influence of German romanticism on Russian romantics, which more noticeably affects the development of some romantic movements (Zhukovsky), after which, starting in 1825, French romanticism, especially the work of V. Hugo, was promoted in Napolev's magazine "Moscow Telegraph" appeared [9].

Observing and analyzing the theoretical and historical literature related to romanticism, we see that romanticism as a pan-European phenomenon was associated with the occurrence of enormous upheavals during the revolutionary transition from one social formation to another. The emergence of Russian romanticism also appeared in the light of similar processes.

Like European and American romanticism, Russian romanticism as a literary movement found its expression not only in the artistic works of the romantics, but also in their aesthetic ideals. The origin and development of romantic aesthetics went in parallel with the search for new creative principles. The emergence of romantic movements alienated the romantics from each other, led to contradictions in their theoretical views, and directed the formation of their own system of artistic views. Literary Friendship Society, V. A. Zhukovsky's attitude to literary and aesthetic issues, K.N. Batyushkov's literary and aesthetic views, the struggle of romantics for a new trend in literature, literary polemics between romantics and "classics", discussions in the literary society "Arzamas" and etc. it pointed to the multiplicity and diversity of points of view associated with romanticism. This idea was rightly emphasized by the famous theoretical scientist N.A. Gulyaev: "A common feature of romanticism is the disagreement between the ideal and feudal-bourgeois reality, which, according to the romantics, made people suffer. The Romantics always put "spiritual existence" above all else and understood it as the most important means of human relations [8].

As we have seen, romanticism, although not identical in ideas to an unusual example of art, also had a number of common features as an artistic expression of the direction of its ideas. Here, first of all, attention was paid to the world of bright feelings of the romantics, the ability to create extremely unusual characters and reveal in people the desire to turn to beauty...

The heroes of the romantics, being in irreconcilable conflict with the environment, eventually parted with society; their free and free nature sought solace in sheep or was left alone in their inner world, with their own suffering [10].

But at what stage was the development of romanticism in Azerbaijani literature and its formation? The emergence of romanticism as a dominant feature in our artistic and aesthetic thought in the theoretical approaches that have existed so far is dated back to the beginning of the 20th century. The 19th century was completely uneducated. In the "Preface" written by V. Osmanli to the book "Azerbaijani Romanticism", we read: "The problem of revolution and freedom is put forward by romantics on the scale of the countries of the East and Asia as a whole and can have an impact on this scale as well. This effect was stronger in countries such as Iran and Türkiye.

Under the conditions of bourgeois-democratic revolutions, social freedom was expressed in a fiction called "freedom". This romantic synonym for the word "freedom" was often used next to the words "Motherland" and "nation" and sang together. These three concepts—freedom, homeland, and nation—not only gave romantic literature pause. Since the beginning of the 20th century, it was the literature of romanticism that was able to transform the Motherland, nation and freedom - this universal human problem into the main problem of the time [7].

It is symptomatic that other researchers are operating from the same platform. For example, the famous literary critic-scientist Yu. Garayev considered romanticism as a phenomenon of the

twentieth century [5]. Researcher T. Efendiyev considers it more acceptable to approach the emergence of Azerbaijani romanticism from a slightly different position and writes: “To link the roots of Azerbaijani romanticism entirely with political processes and the problem of freedom of the masses and limit its creation to the 20th century, in our opinion, incorrectly reflects the history of the emergence of national romanticism.” [2]. The author further adds that... “Literary studies, which connect the historical conditions for the emergence of Western romanticism with European bourgeois revolutions, considered the 1905 revolution as the basis for the emergence of Azerbaijani romanticism. This shows that this story is not the real birth of Romanticism, but it is a story forcibly appropriated from ideology” [2].

Efendiyev’s conclusions are close to us because the reasons given by Bolshevism and socialist ideology for the emergence of romanticism, which left their mark on other areas of our cultural life, are completely illogical. Therefore, the emergence of romanticism in Azerbaijani literature and literary criticism, its ideological and aesthetic principles must be explained and resolved more deeply and fundamentally, and more objective conclusions must be drawn.

This article traces the history and reasons for the emergence of romanticism in Europe and Russia. Attention is drawn to the aesthetic principles that the romantics were inclined to imitate, perceiving art as a special reality. It is noted that such major representatives of the romantic movement in Europe and Russia as J. Byron, E. Hoffmann, A. Hugo, F. Cooper, W. Scott, A.S. Pushkin, M.Yu. Lermontov, F.I. They sought to portray the full personality of the romantic hero. Creating historical novels, fantastic stories, new lyric-epic poems according to the laws of romantic aesthetics, making reforms on the stage, they strived for significant renewal. Observing the growth of the formation of the romantic movement, we sought to study the history, artistic features, and aesthetic principles of Azerbaijani romanticism, in the history of which there is still much that is unclear. When analyzing the problem, we were able to establish that from the point of view of the period of its origin and aesthetic principles, Azerbaijani romanticism is still not fully understood.

References:

1. Botnikova, A. B. (2005). *Nemetskii romanizm: dialog khudozhestvennykh form*. Moscow. (in Russian).
2. Efendiev, T. (2020). *Romantizm: organizatsiya, problemy, lichnosti*. Baku, (in Russian).
3. Zhirmunskii, V. M. (1996). *Nemetskii romantizm i sovremennyi mistitsizm*. St. Petersburg. (in Russian).
4. Zherebin, A. (2009). *Sozdatel' i "finisher"*. *Ideya sinteza iskusstva i ego rossiiskaya kritika. Voprosy literatury*, (4), 5-23. (in Russian).
5. Garaev, Yu. (2015). *Izbrannye proizvedeniya*. Baku. (in Russian).
6. Dmitriev, A. S. (1980). *Literaturnye manifesty zapadnoevropeiskikh romantikov*. Moscow. (in Russian).
7. Osmanskii, V. (2010). *Azerbaidzhanskii romantizm*. Baku. (in Russian).
8. Gulyaev, N. A. (1974). *Russkii romantizm*. Moscow. (in Russian).
9. Sokolov, A. N. (1985). *Istoriya russkoi literatury. XIX vek (Pervaya polovina)*. Moscow. (in Russian).
10. Shcheblykin, I. P. (1985). *Istoriya russkoi literatury (XI-XIX vv.)*. Moscow. (in Russian).
11. Belov, V. N. (2022). *Iskusstvo i kul'tura: esteticheskie idei VE Sezemana*. *Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta. Filosofiya i konfliktologiya*, 38(2), 231-241. (in Russian). <https://doi.org/10.21638/spbu17.2022.207>
12. Kanunova, F. Z. (1973). *Estetika russkoi romanticheskoi povesti*. Tomsk. (in Russian).
13. Bychkova, V. V. (2016). *Estetika*. Moscow. (in Russian).

14. Vanslov, V. V. (1966). *Estetika romantizma*. Moscow. (in Russian).

Список литературы:

1. Ботникова А. Б. Немецкий романтизм: диалог художественных форм. М., 2005.
2. Эфендиев Т. Романтизм: организация, проблемы, личности. Баку, 2020. 480 с.
3. Жирмунский В. М. Немецкий романтизм и современный мистицизм. СПб., 1996.
4. Жеребин А. Создатель и «финишер». Идея синтеза искусства и его российская критика // Вопросы литературы. 2009. №4. С. 5-23.
5. Гараев Ю. Избранные произведения. Баку: Вяз, 2015.
6. Дмитриев А. С. Литературные манифесты западноевропейских романтиков. М., 1980.
7. Османский В. Азербайджанский романтизм. Баку: Вяз, 2010. 464 с.
8. Гуляев Н. А. Русский романтизм. М., 1974.
9. Соколов А. Н. История русской литературы. XIX век (Первая половина). М., 1985. 584 с.
10. Щерблыкин И. П. История русской литературы (XI-XIX вв.). М., 1985. 511 с.
11. Белов В. Н. Искусство и культура: эстетические идеи ВЭ Сеземана // Вестник Санкт-Петербургского университета. Философия и конфликтология. 2022. Т. 38. №2. С. 231-241. <https://doi.org/10.21638/spbu17.2022.207>
12. Канунова Ф. З. Эстетика русской романтической повести. Томск, 1973. 307 с.
13. Бычкова В. В. Эстетика. М.: КноРус, 2016. 528 с.
14. Ванслов В. В. Эстетика романтизма. М.: Искусство, 1966. 397 с.

*Работа поступила
в редакцию 07.05.2024 г.*

*Принята к публикации
14.05.2024 г.*

Ссылка для цитирования:

Ibrahimova N. Aesthetic Principles of European and Russian Romanticism, Azerbaijani Romanticism // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №6. С. 738-743. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/91>

Cite as (APA):

Ibrahimova, N. (2024). Aesthetic Principles of European and Russian Romanticism, Azerbaijani Romanticism. *Bulletin of Science and Practice*, 10(6), 738-743. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/91>

UDC 801.733

https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/92

LEXICAL-SEMANTIC AND STYLISTIC SHADENESS OF POETIC SYNONYMS

©Aliyev A., Orcid 0000-0002-23426464, Doctor of Philosophy in Philology, associate professor, Lankaran State University, Republic of Azerbaijan, alirzaliyev22@gmail.com

СТИЛИСТИЧЕСКИЕ И ЛЕКСИКО-СЕМАНТИЧЕСКИЕ ОТТЕНКИ ПОЭТИЧЕСКИХ СИНОНИМОВ

©Алиев А., ORCID: 0000-0002-2342-6464, канд. филол. наук, Лянкяранский государственный университет, г. Ленкорань, Азербайджанская Республика, alirzaliyev22@gmail.com

Abstract. Synonyms, as a rule, are distinguished by their unique qualities from other lexical units from the lexical-semantic point of view in the language. So, mainly two aspects attract more attention in this group of words. First, they are close in meaning. Some linguists even call them synonymous, depending on the meaning of the synonym word. On the other hand, synonymy is the diversity of words in terms of form. In addition to the common aspects of synonyms and their main features such as their capacity, processing in a wide aspect, gaining richness, creating comparison, elimination of repetition, nuances of meaning, emotional-expressiveness, each language also has its own characteristics. Based on this issue, the article discusses the general and different aspects of the lexical-semantic composition of synonyms in the artistic language, their poetic figurative functions, and explains each of them separately. In addition, synonymous rows their composition, the structure of these rows, the place of the dominant in the row and its distinguishing features, the function of phraseological units as synonym are explained in detail in the artistic language. Here, at the same time, the essence of synonyms is revealed in the artistic language as a concise, laconic description means, from the variety of images, events, conditions, etc. the emergence of the need to use new synonyms has been clarified. In this regard, the stylistic aspects of synonyms have been highlighted in artistic language. When having a broad conversation based on the stylistic nuances of synonyms in the artistic language, a number of issues that create a specific meaning variety of synonyms within the context, including their juxtaposition, the meaning capacity and breadth of any word in a synonymous line, the pairing of a number of words as synonyms, and the strengthening of meaning in a sentence, increasing harmony, appropriate expression of characters' moods, feelings and emotions, etc. more attention has been paid to such main aspects.

Аннотация. Синонимы по языковому порядку с точки зрения лексической семантики отличаются от других лексических единиц своеобразными качествами. Так-как в этой словесной группе две особенности ещё более привлекают внимание. Во -первых, они близки по значению. Некоторые языковеды в зависимости от выраженного значения синонима их называют однозначными словами. С другой стороны это разнообразие тех слов, которые образуют синонимичность по своей форме. Синонимы и их значимость в литературном языке, пользоваться ими в широком аспекте, их богатство, создание ими сопоставление, свести на нет повторности, образование оттенки значения, эмоциональной экспрессивности и помимо этих положительных качеств, в каждом языке имеют своеобразные оттенки. В статье именно этот вопрос был взят за основу того, что в целом в литературном языке общие и разнообразные особенности лексико-семантического состава синонимов, об их поэтически образных функциональностей над примерами внутри контекста заведено слово и каждому в отдельности дано объяснение. Помимо этого, в литературном языке

синонимические ряды, их состав, строение этих рядов, место доминанта в ряду и его отличительные черты, синонимические функции фразеологических единиц широко объяснены. Здесь одновременно компонентность синонимов как средство изображения, в художественном языке, открыта сущность разнообразия образов, событий, положений и в их зависимости объяснено использование новых синонимов. В связи с этим в художественном языке стилистические особенности синонимов поставлены во главе угла. Широко объясняя стилистические оттенки синонимов в художественном языке некоторые вопросы, которые создают специфические значимые разнообразие, в том числе их совместное использование, ёмкость, значения какого-то слова в синонимическом ряду, его широта, совместное использование некоторых синонимов и усиление значения в предложении, увеличении гармонии, настроений, чувств и эмоций и их целесообразное выражение и подобным нюансам уделено больше внимания.

Keywords: synonym, lexical semantics, style, imagery.

Ключевые слова: синоним, лексическая семантика, стиль, образность.

Lexical-semantic and stylistic shades of poetic synonyms. Synonyms occupy a wide position in a language. This subject has additional opportunities in the fields of lexicology, semasiology, grammar and stylistics. From this point of view, synonyms and their stylistic possibilities have been widely discussed in linguistics, and their lexical-semantic and poetic possibilities have been investigated in a certain level. In morphology, synonyms have been studied in terms of parts of speech, in syntax, in sentence aspect, and in lexis and semasiology, in terms of lexical-semantic meaning. In stylistics, the shades of meaning of synonyms in the context of literary texts were considered. In general, as a synonym semantic category, which is a lexical-semantic unit of the language, it often carries a poetic function in the artistic language, in the expression of imagery and variety, emotional and expressiveness, various of meaning, etc. is important in its creation. In addition, synonyms play an indispensable role in clarifying the means of description and expression of the artistic language, in correct and appropriate level of meaning, concretization, and elimination of repetition. It is not by chance that V. V. Vinogradov specifically noted that "the shades of meaning and concepts of the vocabulary are mainly characteristic for synonyms" [1].

Synonyms are free in artistic language. Rather, synonyms reveal all the possibilities of individual style in increasing the poetic image function. It is impossible to find a poet and a writer who did not have synonyms in his unique individual artistic style. Synonyms are one of the main aspects of the individual style of every writer in showing all the subtleties of the image, the image space.

M. N. Huseynova correctly writes about this: "The poeticized event is precise, depending on the character of the images, the synonyms in the language of the works that create feelings and excitement and are involved in the analysis as a means of the poetic text look very promising. Thus, they create a special fluidity, a musical tone, and we witness that it is encountered abundantly in artistic examples... Indeed, synonyms are of special importance in the poeticization of artistic language. Thus, synonyms are an important means in clarifying, correctly and appropriately expressing, meaning, and concretizing the means of description" [2].

Speaking about the lexical-semantic features of synonyms, S. G. Berejan came to the following conclusion: "In semasiological research, synonymous words are taken in a narrow sense, but according to the lexical-semantic norm, synonyms should be understood objectively, or rather,

in a broad sense, provided that the possibilities of functional style are taken into account and should be explained in terms of speech events" [3].

A. P. Yevgenova agrees with S. G. Berajan's opinion and writes: "In order to solve the problem of lexical synonyms, it is necessary to consider the lexical-semantic system of the literary language as a very important condition for distinguishing it from the development task facing speech 9 (text)" [4].

By some linguists these ideas are valuable as a response to the denial of the stylistic quality of lexical synonyms. Well-known linguist prof. A. Alakbarov shares the opinion of the above linguists and writes: "The row of lexical synonyms for certain parts of speech is made up of such different words that they can be distinguished from each other by their functional stylistic content and contextual-phraseological form" [5].

So, it is clear that phraseological combinations play no small role in the expansion and enrichment of synonymous lines. For example: to miss — to suffer — to think, etc.

The essence of the research work. The facts show that, according to some researchers, synonymous lexical units in ordinary everyday language are beyond the possibility of creating imagery in artistic language. In fact, those who think so are mistaken. Our outstanding linguist M. Adilov: "Folk language is figurative from head to toe. The words and expressions used in the everyday life of the people, which show themselves step by step, are figurative both in form and content, reminiscent of poetry." Then the author gives an example of synonyms from the language of the poet. "O dear reader, O dear person, Oh kind mother, Oh dear mother. ("Bitter memories") Mind, thought, poetry, a thousand blessings created by the mind" [6]. The lexical synonyms used in the vernacular language are used figuratively in the poems of almost all our poets:

My love, my belief always, always, the taste of the world is sweeter than anything. It's faith, it's faith, it's work, but the name of all victories in the world" (B. Vahabzade "Four hundred and sixteen").

That time, that hour, that day, that time, that moment (M. Mushfiq "My Own")

People know that you are mine. You are my home, my abode. (S. Vurgun "Azerbaijan")

Let there be a voice in the mountains, a voice in the fields. Listen to the sound of roaring floods (N. Khazri).

It is possible to increase the number of such examples as much as you like. One of the main aspects of lexical-semantic synonyms is to increase the variety in the artistic language and enrich it further, which is derived from the main stylistic nuances of synonymy. Another reason for this is the unique individual creative ability of the writer:

Oh history, oh my song, oh my old man... Your emotions, your pleasant dreams. O holy elder, oh wise elder (B. Vahabzade "Mugam"). You are a song on the lips of life, there is strength in your maternal gaze. There is love, there is pleasure (N. Mushfiq). When daffodils' eyes are full of tears When violets look sad When carnations keep their eyes on the road Lilacs tear your hair, what should I do? (M. Rafili "What should I do"). A piece of fire, a piece of fire My heart is like a burning mountain. Neither a flood nor a flood can stand in front of me. I have a joke with nature (M. Mushfiq).

Although the synonyms given in the examples are close in terms of lexical-semantic concept, they can act in different positions in different contexts if they are taken separately from the synonymous line.

In belles-lettres, synonyms stand in different ways and in different positions. They create a special richness by bringing a special stylistic quality to the language and clarifying the meaning. Often, in individual works of art, synonyms are double, pair, side by side, etc. it gives a stylistic color to the meaning of the context by processing it. This aspect of synonyms is quite common in

belles-lettres. That brave, that gallant of courageous people. I volunteered to help you (M. Dilbazi "Algerian girl") I am moon... My name is Moon, My name is Gamar (moon)... I am Moon My name is Hilal (crescent)...

I am Moon My name is Moon, my name is Crescent, I am Moon My name is Moon, My name is also the girl of the Sky... (A. Jamil "Speaking Moon")

As it can be seen, in the first example, the synonyms brave-gallant-courageous are used side by side. In the second example, if we assemble the word "Moon" from lines, we get such a synonymous row (Moon-Moon-Crescent-Crescent-Heavens). In both examples, the emotionality created by synonyms not only increases the poet's artistic capacity and value, but also revives the richness of his poetic medium before the eyes of the reader.

The artistic style is distinguished by the variety of synonyms. Simple, correct, complex synonymous lines are often found here. Sometimes there are such synonyms that consist of a compound word with a similar meaning: The first part and the second part of the compound words given with a hyphen are synonyms. Such facts can be found in the works of most poets: Nature is still wearing purple, the sky horizon of the country is the green seed (N. Khazri "Call it"). Sadness fell to our hearts when cold winds blew (N. Khazri "Even if you come, even if you don't come"). People come to see hand in hand! The monument of the flower-less poor (N. Khazri "This is how to live"). May blessings come with you. Until then, if your head is healthy (N. Khazri "The Dragon"). How many sorrows and secrets are in the heart (H. Arif "Flavor"). The universe is arbitrarily mysterious and questionable. The world of spectacle has been born since time immemorial (a poem of "The Komsomol" by S. Vurgun).

Sometimes in artistic language (mostly in S. Vurgun) it happens that complex words repeated side by side in the same verse, two identical verses or the same clause form a synonymous row: Light pours from the sky, hug by hug, skirt by skirt. Clouds of flies fly over it. (S.Vurgun "The standard-bearer of the time") I traveled the country from end to end. Morning by morning, carving by carving, I opened a thousand books and looked Chapter by chapter, page by page (R.Rza) or sometimes by listing words of similar meaning in verses, synonymous lines become a means of artistic expression: He felt the breath of the people on the ground, The hand flowed and came to the plains and fields! The glory of the heroes that I am a poet has come in months and years! (S. Vurgun "Mugan"). Synonymous series for plains-deserts, months-years.

In all the examples we have given above, synonyms increase the poetic power of the word artist on the spot and at a high level. It is here that the late professor M. Adilov said, "The craftsmanship of the artist is not in choosing words, but in combining them laterally, connecting them [7]. In this sense, such synonymous lines can be found quite often in M. Mushfiq, Gabil, M. Shahriyar. Synonymous lines consisting of corrective words: I poured my heart, head, and heart into the oppression of the caravan roads (M. Mushfiq). The chest stone is out of place, homeless (Gabil "The Wanderers"). The poem is Ferdowsi's great song. It is joy, it is joy, it is sadness, it is sadness (M. Shahriyar).

In each of the above poems, the stylistic shades and colors are eye-catching, increase the artistic level of the poem, its poetic weight and ensure its richness.

The artistic language is a wide field for stylistic nuances, rich and diverse meanings of synonyms. Here, it is possible to coincide with the poetic stylistic features and figures of synonyms. Often, ready-made synonyms that exist in the language of artistic works are used. Often, in addition to synonyms that have a close meaning in common language, artists manage to create synonyms from words that are not synonymous in common language with their own high thinking and deep thinking. Considering this, A. A. Aslanov writes about this: "Synonyms found in works of art should be approached from two aspects. The first group includes synonyms in general. These are

synonyms that have existed in the language for a long time and are introduced into the language by writers in various ways and purposes... But writers are not satisfied with only introducing known synonyms into the text. In the whole work, they use new synonyms depending on the character of the images and events" [8]. This, of course, requires great skill and skill from every writer. Such synonyms, as a stylistic means of description and singing, make any object - things and events more accurate and meaningful in front of the reader and listener.

First of all, let's pay attention to the use of synonyms taken from the language in fiction: He loves snowy winter, spring, summer. Loves to create, loves to build (A. Kurchaylı). Smokes and fumes pass through a broken sword, people pass through fires and flames with the love of life (S. Vurgun "Hymn of the Future"). The hearth is lit, the fire remains and we jump in our hearts (M. Mushfiq). In the examples given here, the synonyms "to create - build", "fumes - smokes", "from fires — flames", "fireplace — fire" once again confirm the idea that we have said.

The synonyms in the examples given below from the works of separate poets, being the product of individual creativity of the poets, lead to increase the harmony, richness, description, meaning capacity, stylistic nuances, and poetic value of the poetic language at a higher level: How beautiful, how sweet a meeting (B. Vahabzade). Books are waiting in line, next to the barrel, on the branch of the straight horse. The places are narrow, dark, light and knowledge are left in the shadow of indifference (R.Rza "Poetry white oil and so on"). The school is the lamp of the century, the lamp of the new generation, the center of culture (Abdullah Farug). The sad sounds of the past come to my ears since long ago. An old world comes to my imagination. The sound of a dusty caravan (O.Sarivalli "Camel Caravan"). As light is shared, those people should put stars on the ground in mountains, stones, dense forests (S.Vurgun). The traveler of the roads - telegraph wires. The messenger of the years — telegraph wires (M. Mushfiq).

One of their main features for determining synonyms is the issue of synonymous row. A synonymous line is usually simple or complex. A synonym row must contain at least two words. Such a series is, in fact, a simple synonymous series. For example: Poetry is human strength, human determination. It is the great verse of Sheikh Ferdowsi. Joys, health are grief and sadness (Shahriyar). Those who are stingy in their thoughts and words, even if they live for a hundred years, know that they are not beautiful (B. Azeroglu). Tribulations, oppressions have walked on this table (B.Vahabzade "Roads, sons"). You are selfless, purposeless, and impartial (B. Vahabzade "Four hundred and sixteen"). The bush trembled and the flower became cold due to this terror (B. Vahabzade "Mugam"). In these verses, the synonyms of strength-perseverance, joy-health, grief-sadness, thoughts-words, calamity-oppression, malice-prejudice, trembling-chilling are simple.

So where am I going? So why am I going? I'm going to smell someone else's pleasure, joy, and pleasure (B. Vahabzade "Roads, sons"). Everyone has their own homeland. Frost pulls people from the ground to the sky, Where is your home, where is your abode? (O. Sarivalli "Beggar from Panama") Iran is a hotbed of treachery and deceit, Turan is a cradle of slander and terror (H.Javid "Sayavush"). It is an enemy of lies and crooked work since the dawn of time. He is strong, courageous, unswerving, his word is firm He is the one who gives courage to our hearts and minds (B. Azeroglu "Truth of our century") Harayim is the homeland of my hand and language, my voice, my word is mine (B. Azeroglu). In these examples, synonyms such as kef-eish-ishrat, yurd-watan-maskan, khayanat-trick-slander, strength-dare-courage form three words, which should be considered a complex synonymic series. In general, compound synonymous lines of more than three words are four, five, etc. it can also consist of similar words. Each synonymous line has its own dominant, that is, a leading word.

The facts prove that the great number of words that make up the synonymous row in the artistic language, the influence power of the poem, its fluidity, and the depth of meaning become

stronger. Synonymous lines sometimes consist of phraseological combinations: The chest pain of burning continents. The same pain sound of a million hearts. Disgrace, death camps, broke hearts, broken hearts (B. Vahabzadeh). Our division passes through storms, Desires, hearts are scattered on the road (Gabil). Give opportunities to the squares, give them a moment. Let one be a hero a hundred times (Gabil). It is difficult to find the harmony and weight of the Earth in the free voice of a soldier. Finding the weight of words in the hum of golden roses (B. Vahabzadeh).

Based on the main features of phraseologisms in the artistic examples we have given, the semantics of the synonymous line, as a result of the description, the figurativeness and compactness of the lines provide the impact of the idea and its emotional value.

"The processing of words and phrases in the synonymic row in the literary text brings the object, event, sign and quality closer to the reader".

It really is. Especially when synonyms are used side by side, the artistic effect attracts the reader's attention and sounds powerful. For example, our division passes through storms. Dreams and hopes are scattered on the ground (Gabil) Tears cry in the eyes, Eyelashes and eyebrows cry... Stones cry when the tongue speaks (N. Khazri). Trenches - the footprints of time Trenches - the pain of the earth, it is yellow (N. Khazri). A man with a loving heart, a pleasant man, A man with a prayerful mouth, an old grocer. Molla (religious man) is fair, sofi is strong, mourner blooded, follower is shame (M. A. Sabir "Oh grandma, a red bearded man"). There is no justice in a gentleman, nor blood in a khan (S. Vurgun "Vaqif"). Beautiful figure, beautiful neck, beautiful face (M. P. Vagif). The road to happiness is still stony and thorny, oppression is still armed, faith is still infant, the hands of the strong are bloody (R. Rza "From the hungry to the satisfied") etc.

One of the most important features of synonyms in the artistic language is that they express expressive and emotional shades. It depends on the position and direct type of synonyms in artistic language. In particular, in the enrichment of synonyms and the expression of high stylistic qualities, as a rule, poeticism is considered one of the most important aspects. The creation of poetic synonyms in artistic language and their appropriate use require high skill and responsibility from every artist in terms of approach to words.

Here, the battle path of every soldier is the lines of a great time (B. Vahabzade "Four hundred and sixteen"). From his height as tall as mountains, from his Eagle's gaze, from his greatness, Poetry spread to our hearts (N. Khazri). In these examples, poetic synonyms such as the soldier's battle path - lines of time, upright stature - eagle eyes - majesty evoke emotional feelings in us.

In general, the role and importance of synonyms in artistic language is undeniable.

In terms of stylistic use of synonyms in poetic language, our poets are almost divided into two groups. Thus, the classics Nasimi, Khatayi, Fuzuli, M. P. Vagif, our contemporaries S. Rustam, S. Vurgun, R. Rza, M. Mushfiq, M. Rahim, B. Vahabzadeh, N. Khazri, X. Rza and others use poetic words widely, although they did, but the poets of the last period did not give much preference to synonyms created on the basis of new words. It is enough to pay attention to the following examples from the classics:

He who loves his soul for his soul will love his soul, and he who loves his soul for his sake will love his soul (M. Fuzuli). Blue-eyed, gazelle-eyed, sweet-moving sweet-eyed (M. Fuzuli). An angel would be ashamed of your beauty, Your beauty will make a fun to the moon (M. P. Vagif) According to the ethics in the hands of the bridegroom, the khan, the bey, the groom (M. A. Sabir) May I get strength from the strength of the hands, there is a world of dreams in my Sarvan's heart... In the realm of hearts it is the first spring (S. Vurgun).

For comparison, let's consider synonyms from examples of artistic language of modern poets:

O our new century! I have a word for you... It's simple how close my poem is. My words have not yet reached the heights of your understanding (Ali Karim) He does not get tired, he does not get

tired, he searches, he searches, His desire, his wish is unknown (Nowruz Ganjali). What a holiday, what a celebration, what a day (Nowruz Ganjali). He is always covered with shame and reproach, A veil of clouds is placed on his head (Dadrüz Rashidoglu) The devil's deeds are in the hands of the executioners, His words are a thousand tricks, and his deeds are evil (Dadrüz Rashidoglu).

In general, we come to the conclusion that many independent expressions of ideas and figurative thinking of poetic thinking are reflected in the synonymous lines of each of these pieces that we bring from different poets. Synonyms are indispensable in enriching the language of artistic works, eliminating repetition, and creating stylistic variety.

References:

1. Adilov, M. I. (1979). Semasiologiya azerbaidzhanskogo yazyka. Baku. (in Russian).
2. Guseinova, M. N. (2017). Osobnosti yazyka i stilya v tvorchestve zapadnoazerbaidzhanskikh poetov Ashika i Ela do XIX-XX vekov. Baku. (in Russian).
3. Bereyan, S. G. (1967). Sovpolozhenie otchel'nykh elementov smslovoi struktury slov kak osnovu sinonimichistu. Moscow. (in Russian).
4. Evgenova, A. P. (1966). Osnovanie voprosa leksicheskoi sinonimiki. Moscow. (in Russian).
5. Alekberov, A. (1985). Sinonimiya glagolov. Baku. (in Russian).
6. Adilov, M. I. (1991). Yazyk i stil' v klassicheskoi literature. Baku. (in Russian).
7. Adilov, M. I. (1984). Khudozhnik i slovo. Baku. (in Russian).
8. Aslanov, A. A. (1970). Stilisticheskie vozmozhnosti slovarnogo sostava khudozhestvennykh proizvedenii – stili azerbaidzhanskogo khudozhestvennogo yazyka. Baku. (in Russian).

Список литературы:

1. Adilov M.İ. Azərbaycan dilinin semasiologiyası. Bakı. 1979.
2. Hüseynova M. N. 19-20-ci əsrlərə qədər Qərbi Azərbaycan şairləri Aşıq və Elanın yaradıcılığında dil və üslub xüsusiyyətləri. Bakı, 2017.
3. Берейан С. Г. Совположение отдельных элементов смеловой структуры слов как основу синонимичисту. М., 1967.
4. Евгенова А. П. Основание вопроса лексической синонимии. М.-Л., 1966.
5. Ələkbərov A. Felin sinonimi. Bakı, 1985.
6. Adilov M.İ. Klassik ədəbiyyatda dil və üslub. Bakı, 1991.
7. Adilov M.İ. Rəssam və söz. Bakı, 1984.
8. Aslanov A. A. Bədii əsərlərin lüğətinin üslub imkanları - Azərbaycan bədii dilinin üslubları. Bakı. 1970,

Работа поступила
в редакцию 27.04.2024 г.

Принята к публикации
04.05.2024 г.

Ссылка для цитирования:

Aliyev A. Lexical-Semantic and Stylistic Shadeness of Poetic Synonyms // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №6. С. 744-750. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/92>

Cite as (APA):

Aliyev, A. (2024). Lexical-Semantic and Stylistic Shadeness of Poetic Synonyms. *Bulletin of Science and Practice*, 10(6), 744-750. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/92>

УДК 821.161.1

https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/93

ХУДОЖЕСТВЕННОЕ ВРЕМЯ И ПРОСТРАНСТВО В ПОВЕСТЯХ В.БЫКОВА

©*Абдусаматова Л. Х., Институт социальных и политических наук,
г. Ташкент, Узбекистан, liliya@mail.ru*

ARTISTIC TIME AND SPACE IN THE STORIES OF V. BYKOV

©*Abdusamatova L., Institute of Social and Political Sciences,
Tashkent, Uzbekistan, liliya@mail.ru*

Аннотация. Анализ времени и пространства в художественном произведении – хронотоп является одним из наиболее актуальных проблем современных исследований. Цель работы познакомить специалистов с эстетической функцией хронотопа в повестях В.Быкова. Использована методика структурного, сравнительно-типологического и интертекстуального анализа. В ходе исследования выявлена роль ретроспекций. Ретроспекции В.Быкова сложны, автор рассматривает несколько временных пластов. Концепция времени обуславливает разрушение сюжета, который невозможно восстановить в хронологической (фабульной) последовательности. Примененное писателем изображение времени и пространства позволяет максимально лаконично и убедительно раскрыть характер человека в экстремальной ситуации. Результатом анализа является вывод о том, что повести В.Быкова являются значительным этапом эволюции художественного мышления.

Abstract. The analysis of time and space in a work of art - the chronotope is one of the most pressing problems of modern research. The purpose of the work is to acquaint specialists with the aesthetic function of the chronotope in the stories of V. Bykov. The technique of structural, comparative-typological and intertextual analysis was used. The study revealed the role of retrospections. V. Bykov's retrospectives are complex, the author examines several time layers. The concept of time causes the destruction of the plot, which cannot be restored in chronological (plot) sequence. The depiction of time and space used by the writer makes it possible to reveal the character of a person in an extreme situation as concisely and convincingly as possible. The result of the analysis is the conclusion that the stories of V. Bykov are a significant stage in the evolution of artistic thinking.

Ключевые слова: ретроспекция, время, пространство, хронотоп, художественная деталь, символ.

Keywords: retrospection, time, space, chronotope, artistic detail, symbol.

Исследование времени и пространства как эстетической категории является одной из наиболее актуальных в современном литературоведении [4-6].

Хронотоп и художественный образ являются ключевыми понятиями литературоведения. Термин впервые ввёл в литературоведение М. М. Бахтин: Хронотоп — «единство пространственных и временных параметров, направленное на выражение определенного культурного, художественного смысла» [2]. Материалом исследователей

хронотопа являлись преимущественно классические романы. Не менее важную функцию несут время пространство в повестях Василя Быкова.

И пространство, и время в повестях «Третья ракета» и «Альпийская баллада» всегда четко обозначены. Описание одного дня жизни семерых людей занимает почти весь объем текста в повести «Третья ракета». При наличии ведущего событийного развития с несложной фабулой возникают дополнительные линии, вводимые с помощью ретроспекций. Тесно переплетаясь с основным, сквозным действием, они служат обогащению читательского представления о героях. В повести «Третья ракета» реальные описываемые события занимают одни сутки. Но это только один временной план. Почти половину объема повести занимают ретроспекции, значительно расширяя границы времени и пространства. Почти каждый неэпизодический персонаж обладает ретроспективной характеристикой.

Неравномерно течет время относительно повествования. Так, кроме довоенного времени, герои вспоминают пребывание в госпитале, у каждого в разное время, но у всех, конечно, в период войны, а также военные события. Таким образом, время в ретроспекциях включает как давно прошедшее; так и недавнее: год-два, а порой и три-четыре месяца.

Время растягивается в прямой пропорциональности к экстремальности описываемых событий: чем сложнее, накаленнее обстановка, тем медленнее «идет» время, то есть тем подробнее оно описывается. Обостряется и чувство времени. Основной временной план – описание одного дня занимает более половины объема повести: «страшней, чем сегодня, мне никогда уже не будет» [1]. Здесь получили воплощение не только категории природного и исторического времени, но и специфические формы переживания времени повествователем. При описании событий на протяжении всей повести применяются глаголы настоящего времени, кроме ретроспекций и диалогов. И объем повести, и течение времени в ней подчинены одной задаче — передаче психологического состояния героя-повествователя. Поэтому менее напряженное время - ночь - описывается более обобщенно. Течение времени передается и здесь, ход его обозначается описанием луны. Эти описания мотивированы: герой-повествователь находится на посту. Время природы и время человеческой жизни вступают в теснейшее взаимодействие и взаимопроникновение. А течение времени днем, когда герои испытали невероятные физические и психологические нагрузки, отслеживается четко и конкретно — по часам. Художественная деталь — часы на руке убитого командира, рефреном проходящая через ткань повести, становится символом: человек умирает, жизнь останавливается, но время идет.

Границы времени и пространства в «Альпийской балладе», по сравнению с «Третьей ракетой», менее локализованы. Действие происходит в течение 2-3 суток, а границы пространства определяются тем расстоянием, которое успели преодолеть герои повести. Но это только в одном временном пласте. Ретроспекции занимают значительный объем текста. Концепция времени обуславливает разрушение сюжета, который невозможно восстановить в хронологической (фабульной) последовательности, невозможно пересказать. В ретроспекциях применяются различные повествовательные приемы: сны, а некоторые эпизоды по завершенности приближаются к вставным новеллам (сцена с поимкой Ивана в хате).

Ретроспекции вводятся в виде воспоминаний, что специально оговаривается: «Иван, будто издалека, впервые мысленно оглянулся на то, что произошло в этот адски мучительный день» [1, 7]. Каждая ретроспекция представляет собой законченный эпизод со своей завязкой, кульминацией и развязкой. Исход каждого эпизода нам заранее известен – пленение. Снимая фабульный интерес, писатель переключает внимание на выявление причин пленения, исследование поведения человека, оказавшегося в плену. «Не только романа или повести, но

даже рассказа нет у Василя Быкова, где бы не разыгрывалась та или иная нравственная коллизия, где бы не вставала проблема нравственного выбора» [3].

Ретроспективные эпизоды противопоставлены эпизодам основного плана повествования. Обыгрывается одна и та же ситуация — встреча пленного и мирного жителя. В основном временном плане Иван сталкивается с австрийцем, в ретроспективном — с жителями украинского села. Но австриец несмотря на то, что у него забрали хлеб и куртку, не выдает пленного, а на Украине Ивана возвращают в плен, причем не немцы, а местные жители.

Еще одна форма ретроспекции – сон. «Всякий раз ему снился *один и тот же* сон: уже больше года почти каждую ночь он заново переживал муки одного дня войны» [1] — допущенная гипербола позволяет осознать ужас человека, по воле обстоятельств оказавшегося в плену. Назойливо-мучительно вспоминает Иван свои неудачи при попытках побега из концлагеря и сам момент пленения. Подробно и скрупулезно исследуется писателем обстоятельства пленения, психология человека, попавшего в плен. Момент пленения рассматривается с трех точек зрения: 1) сон — подсознательная оценка; 2) ретроспективный анализ в форме несобственно-прямой речи, приближающейся к внутреннему монологу: «никогда не считал себя лично ни героем, ни смельчаком. Будь он решительнее, наверное, не дал бы себя взять в плен, что-то предпринял бы в самый последний момент, который определил навсегда его прошлое и будущее. Наверное, надо было прикончить себя» [1]; 3) объективная оценка — факты, поступки персонажа. В момент пленения был тяжело ранен, в течение года плена четырежды бежал. До пленения «за прежние бои получил три бумажки с благодарностью от командования да две медали «За отвагу». [1]. Совокупность этих средств художественно убеждает читателя не только в невиновности, но в скромности, благородстве и истинном героизме главного персонажа.

В обеих повестях лишь эскизно намечено будущее время. Герои строят планы, мечтают о будущем: «Приглашу тебя в гости ... Накроем стол в садике, самовар раздуем» [1]. Знаменательно, что этим мечтам не суждено осуществиться – спустя час строивший эти планы Желтых погибает. Сложны взаимоотношения с будущим у Ивана Терешки. «Конечно, придет время... люди испытают великую радость братства, свободную, без границ и запретов, любовь, - только вряд ли суждено им с Джулией дожидаться этого... А почему? Почему человек не может иметь маленькой надежды на счастье, ради которого рождается на этот свет и к которому всю жизнь стремится?» [1, А.Б., XXI, 56]. Автор решает прервать жизнь своего героя на самой высокой ноте. Но смерть героя не означает конца. Границы времени и пространства раздвигаются до необъятности в лирических сценах: «Время, казалось ему, остановилось, ... И земные недра, и горы, и могучие гимны всех потоков земли согласно притихли, оставив в мире только их двоих» (А.Б., XX, 53).

На протяжении всего повествования в «Альпийской балладе» сохраняется временная дистанция между читательской современностью и происходящим в произведении. Но письмо Джулии — эпилог перебрасывает мост в «сегодняшний» день. Время написания письма и время написания повести совпадают. Художественная условность перерастает в реальность. Доброту и героизм Ивана Терешки, несмотря на его гибель, помнят до сих пор, в нашей, реальной жизни.

Художественное пространство повестей не менее значимо, чем время. Стремясь придать документальность, автор всегда точно указывает место происходящего: «фланг огромного фронта в Румынии» [1, 6], зажатый горными кряжами Альп австрийский городок и Лахталские Альпы.

Роль пространства в сюжете повестей различна. Все действие основного временного плана в «Третьей ракете» сосредоточено практически в одной точке и приковано к пушке. Пространственная ограниченность связана с превращением пространства из совокупности заполняющих его вещей в язык художественного моделирования. Действие возвращается к исходной точке: «я подсказываю к Задорожному, готовый ринуться в драку, как тогда ночью на этом самом месте» [1]. Но если сутки назад драка между этими же персонажами была обусловлена в значительной мере личными чувствами, то теперь героем движет чувство справедливости. Подчеркнутая пространственная и временная неподвижность высвечивает этическую подвижность героя: «кажется, с утра прошла целая вечность и пережито столько, что иным хватило бы на весь век» [1].

В «Альпийской балладе» герои все время движутся. Вся схема сюжета переплетается с мотивами местности. Но «открытость» пространства кажущаяся. Художественное пространство этой повести линейно; оно не безгранично, а представляет собой обобщенную возможность движения от исходной точки к конечной. Дорога становится художественным символом. Большинство пейзажных зарисовок служит средством обозначения этапов пути, фиксирует продвижение героев к намеченной цели: «На фоне чуть светлого неба чернели гигантские близнецы ближней вершины, а за ней — другая, пониже. В седловине, вероятно, был перевал, туда и вела тропа» [1]. На этой теме держится и фабульный интерес. Цель оказывается недостигнутой: мотив западни и пропасти трагически замыкает символику дороги. Но движение многозначно: оно получает темпоральный признак, а движущийся в нем персонаж — черту внутренней эволюции. Существенным свойством нравственного линейного пространства становится наличие признака «высоты»; герои совершают восхождение в прямом и переносном смысле.

Примененное писателем изображение времени и пространства позволяет максимально лаконично и убедительно раскрыть характер человека в экстремальной ситуации.

Список литературы:

1. Быков В. Повести. Днепропетровск.: Проминь, 1987
2. Бахтин М. М. Эпос и роман. Сборник. СПб.: Азбука, 2000. 304 с.
3. Гимпелевич З. Василь Быков: Книга и судьба. М., 2011.
4. Капельчук К. А. Художественный и исторический хронотоп: проблема дополнения // Вестник Ленинградского государственного университета им. АС Пушкина. 2013. Т. 2. №2. С. 94-105.
5. Повалко П. Ю. Структура семиотической категории времени в художественном тексте (на материале романа А. Кабакова "Невозвращенец") // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Теория языка. Семиотика. Семантика. 2017. Т. 8. №4. С. 1237-1248.
6. Скуднякова Е. В. Особенности организации пространства и времени в повести ИС Тургенева "Призраки" // Вестник Чувашского государственного педагогического университета им. ИЯ Яковлева. 2019. №4 (104). С. 94-99.
7. Грицанов А. А. Новейший философский словарь. Минск, 1999. 877 с.

References:

1. Bykov, V. (1987). Povesti. Dnepropetrovsk. (in Russian).
2. Bakhtin, M. M. (2000). Epos i roman. Sbornik. St. Petersburg. (in Russian).
3. Gimpelevich, Z. (2011). Vasil' Bykov: Kniga i sud'ba. Moscow. (in Russian).

4. Kapel'chuk, K. A. (2013). Khudozhestvennyi i istoricheskii khronotop: problema dopolneniya. *Vestnik Leningradskogo gosudarstvennogo universiteta im. AS Pushkina*, 2(2), 94-105. (in Russian).

5. Povalko, P. Yu. (2017). Struktura semioticheskoi kategorii vremeni v khudozhestvennom tekste (na materiale romana A. Kabakova "Nevozvrashchenets"). *Vestnik Rossiiskogo universiteta druzhby narodov. Seriya: Teoriya yazyka. Semiotika. Semantika*, 8(4), 1237-1248. (in Russian).

6. Skudnyakova, E. V. (2019). Osobennosti organizatsii prostranstva i vremeni v povesti IS Turgeneva "Prizraki". *Vestnik Chuvashskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta im. IYa Yakovleva*, (4 (104)), 94-99. (in Russian).

7. Gritsanov, A. A. (1999). Noveishii filosofskii slovar'. Minsk. (in Russian).

Работа поступила
в редакцию 30.04.2024 г.

Принята к публикации
09.05.2024 г.

Ссылка для цитирования:

Абдусаматова Л. Х. Художественное время и пространство в повестях В. Быкова // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №6. С. 751-755. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/93>

Cite as (APA):

Abdusamatova, L. (2024). Artistic time and Space in the Stories of V. Bykov. *Bulletin of Science and Practice*, 10(6), 751-755. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/93>

UDC 811

https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/94

PSYCHOLINGUISTIC FEATURES IN ADVERTISING DISCOURSE: UNDERSTANDING THE COGNITIVE MECHANISMS BEHIND PERSUASION

©*Abdullaeva Ch.*, ORCID: 0000-0002-5124-6292, Scopus ID: 57216155343, ResearcherID: GVT-5629-2022, Ph.D., Navoi Tashkent State University of Uzbek Language and Literature, Institute of Social and Political Sciences, Tashkent, Uzbekistan, charos82@list.ru

ПСИХОЛИНГВИСТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РЕКЛАМНОГО ДИСКУРСА: ПОНИМАНИЕ КОГНИТИВНЫХ МЕХАНИЗМОВ ПЕРСУАЗИВНОСТИ

©*Абдуллаева Ч. Б.*, ORCID: 0000-0002-5124-6292, Scopus ID: 57216155343, ResearcherID: GVT-5629-2022, Ph.D., Ташкентский государственный университет узбекского языка и литературы им. А. Навои, Институт социальных и политических наук, г. Ташкент, Узбекистан, charos82@list.ru

Abstract. Advertising discourse is a powerful tool employed by marketers to persuade consumers and drive purchasing behavior. Understanding the psycholinguistic features embedded within advertising messages is crucial for comprehending how these messages influence consumers' cognitive processes and decision-making. This article explores the intricate relationship between psycholinguistics and advertising discourse, shedding light on the cognitive mechanisms that underpin persuasion in marketing communications. Drawing on theoretical frameworks from psycholinguistics, cognitive psychology, and marketing, we examine how linguistic elements such as language choice, rhetorical devices, and semantic priming impact consumers' perception, comprehension, and evaluation of advertisements. Additionally, we discuss the role of psychological principles such as cognitive fluency, persuasion techniques, and emotional appeals in shaping advertising discourse. By elucidating the interplay between language, cognition, and persuasion, this article contributes to a deeper understanding of the mechanisms driving consumer behavior in the context of advertising.

Аннотация. Рекламный дискурс - мощный инструмент, используемый маркетологами для убеждения потребителей и стимулирования покупательского поведения. Понимание психолингвистических особенностей, заложенных в рекламные сообщения, имеет решающее значение для понимания того, как эти сообщения влияют на когнитивные процессы потребителей и принятие ими решений. В данной статье исследуется тесная взаимосвязь между психолингвистикой и рекламным дискурсом, проливающая свет на когнитивные механизмы, лежащие в основе убеждения в маркетинговых коммуникациях. Опираясь на теоретические основы психолингвистики, когнитивной психологии и маркетинга, мы исследуем, как такие лингвистические элементы, как выбор языка, риторические приемы и семантический прайминг, влияют на восприятие, понимание и оценку рекламы потребителями. Кроме того, мы рассматриваем роль психологических принципов, таких как когнитивная способность, методы убеждения и эмоциональные апелляции, в формировании рекламного дискурса. Проясняя взаимосвязь между языком, познанием и убеждением, данная статья способствует более глубокому пониманию механизмов, определяющих поведение потребителей в контексте рекламы.

Keywords: psycholinguistics, advertising discourse, persuasion, cognitive processes, language, marketing.



Ключевые слова: психолингвистика, рекламный дискурс, персуазивность, когнитивные процессы, язык, маркетинг

Advertising discourse serves as a conduit for communication between marketers and consumers, with the ultimate goal of influencing consumer behavior. At its core, advertising is a persuasive endeavor, aiming to capture attention, evoke emotions, and compel action. However, the effectiveness of advertising messages is not solely dependent on their visual and auditory elements but also on their linguistic features [5]. Psycholinguistics, the interdisciplinary field that examines the relationship between language and cognition, offers valuable insights into how language shapes human thought, perception, and behavior [2]. By analyzing the psycholinguistic features embedded within advertising discourse, researchers can uncover the cognitive mechanisms underlying persuasion and consumer decision-making.

In this article, we delve into the nexus of psycholinguistics and advertising discourse, exploring the ways in which linguistic elements interact with cognitive processes to influence consumers' responses to advertisements. We begin by providing an overview of key theoretical concepts from psycholinguistics and cognitive psychology relevant to understanding advertising persuasion. Subsequently, we examine specific psycholinguistic features commonly employed in advertising, such as language choice, rhetorical devices, and semantic priming [10]. We then discuss the role of psychological principles, including cognitive fluency, persuasion techniques, and emotional appeals, in shaping the effectiveness of advertising discourse [3]. Finally, we highlight implications for marketers and advertisers seeking to optimize the impact of their communication strategies.

Psycholinguistics, as a subfield of both psychology and linguistics, investigates how language is processed and represented in the human mind [7]. Central to psycholinguistic theory is the idea that language comprehension involves a complex interplay of cognitive processes, including perception, attention, memory, and inference [9]. According to this perspective, linguistic stimuli are not passively received but actively interpreted and integrated with existing knowledge structures in the mind.

Cognitive psychology provides further insights into the mechanisms underlying human cognition, emphasizing the role of mental representations, schemas, and heuristics in information processing. From a cognitive perspective, individuals engage in a variety of cognitive activities when exposed to advertising messages, including attentional allocation, semantic processing, and decision-making [1]. Moreover, cognitive psychology emphasizes the importance of automatic processes and heuristics in guiding behavior, suggesting that consumers often rely on mental shortcuts and intuitive judgments when evaluating advertisements.

Let's delve deeper into the analysis of psycholinguistic features in advertising discourse with some examples:

Psycholinguistic Features in Advertising Discourse. Language Choice: One of the fundamental decisions in advertising discourse is the selection of language that resonates with the target audience. Linguistic variations such as vocabulary choice, tone, and register can significantly impact consumers' perceptions of an advertisement [4]. For example, advertisements targeting

Consider a cosmetics advertisement targeting young adults. The language used in the ad might include trendy slang words and colloquial expressions to appeal to the target demographic's sense of identity and belonging. For instance, instead of simply stating

Our product makes your skin glow,"the ad might say "Get that lit glow with our new skincare line."

By incorporating language that resonates with the target audience's linguistic preferences, the advertisement establishes a connection with consumers, making the message more relatable and persuasive. This demonstrates how language choice can influence consumers' perceptions and attitudes towards the advertised product.

Rhetorical Devices: Advertising frequently employs rhetorical devices such as metaphor, simile, hyperbole, and irony to convey persuasive messages. These devices serve to enhance the aesthetic appeal of advertisements, capture attention, and evoke emotional responses.

An advertisement for a luxury car might use metaphorical language to evoke feelings of power and status. For instance, the ad could describe the car as

"a sleek panther prowling through the urban jungle,"

invoking imagery associated with strength, agility, and sophistication.

By employing metaphors, the advertisement not only captures attention but also conveys abstract concepts such as luxury and performance in a vivid and memorable manner. Rhetorical devices like metaphor enhance the aesthetic appeal of the advertisement and evoke emotional responses, thereby increasing its persuasive impact.

Semantic Priming: Semantic priming refers to the phenomenon whereby exposure to a stimulus influences the processing of subsequent related stimuli. In advertising, semantic priming is often utilized to activate associations and schemas linked to a product or brand [8].

A fast-food advertisement featuring images of juicy burgers and crispy fries might be accompanied by phrases such as:

"Satisfy your cravings" or "Indulge in mouthwatering goodness."

These linguistic cues prime consumers to associate the advertised products with feelings of satisfaction and pleasure.

Through semantic priming, the advertisement activates pre-existing associations and schemas related to food enjoyment and indulgence [2]. By strategically pairing linguistic cues with sensory-rich visuals, the advertisement enhances consumers' perceptions of the products' taste and appeal, thereby increasing their likelihood of purchase.

Psychological Principles in Advertising Discourse:

Cognitive Fluency: Cognitive fluency refers to the ease with which information is processed and understood. Advertisements that are linguistically fluent, concise, and coherent are more likely to be perceived positively by consumers [5].

An advertisement for a household cleaning product uses simple, straightforward language to highlight its effectiveness in removing tough stains. The ad emphasizes phrases like:

"powerful cleaning action" and "guaranteed results in seconds" to convey the product's ease of use and immediate benefits.

By ensuring cognitive fluency, the advertisement makes it easier for consumers to process and understand the message quickly. This enhances consumers' confidence in the product's efficacy and fosters positive attitudes towards the advertised brand.

Persuasion Techniques: Advertising discourse relies on a variety of persuasion techniques to influence consumer attitudes and behavior [8].

These techniques include: Emotional Appeals and Implications for Marketers (*Identifying Target Emotions, Creating Authentic Connections, Telling Compelling Stories, Maintaining Consistency, Measuring Emotional Impact*) (Figure).

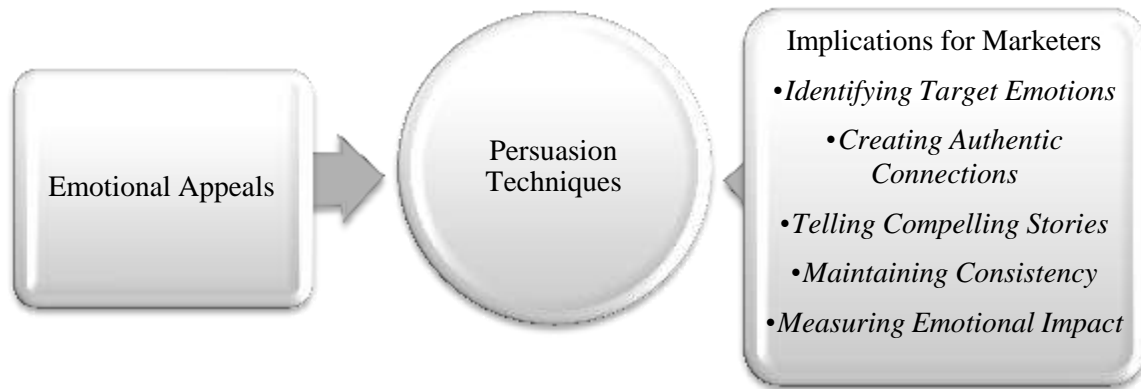


Figure.

Emotional Appeals: Emotions play a crucial role in advertising persuasion, as they can evoke strong affective responses and motivate consumer action.

A charitable organization's advertisement seeking donations for children in need might feature heart-wrenching imagery of impoverished conditions accompanied by emotionally charged language such as

help save a child's life"or make a difference today."

By eliciting strong emotional responses such as empathy and compassion, the advertisement motivates viewers to take action and support the cause. Emotional appeals tap into consumers' altruistic impulses and foster a sense of moral obligation, increasing the likelihood of engagement and donation.

Coming to Implications for Marketers, Understanding the power of emotional appeals can guide marketers in crafting advertisements that resonate deeply with consumers and drive engagement and loyalty [6]. Some implications include:

1. *Identifying Target Emotions:* Marketers should conduct thorough market research to identify the emotions most relevant to their target audience and product category. Understanding which emotions are likely to resonate with consumers can inform the development of more impactful emotional appeals.

2. *Creating Authentic Connections:* Authenticity is key when leveraging emotional appeals in advertising. Marketers should strive to create genuine and relatable narratives that authentically connect with consumers' experiences, values, and aspirations. This requires understanding the target audience's demographics, psychographics, and cultural nuances.

3. *Telling Compelling Stories:* Emotional appeals are often conveyed through storytelling, allowing marketers to create narratives that captivate and move audiences. Marketers should craft narratives that evoke emotions, spark imagination, and inspire action. Compelling storytelling can leave a lasting impression and foster strong emotional connections with the brand.

4. *Maintaining Consistency:* Emotional appeals should align with the brand's overall identity, values, and positioning. Consistency in messaging and tone ensures that emotional appeals resonate authentically with consumers and reinforce brand perceptions over time. Marketers should integrate emotional appeals seamlessly into their broader marketing strategy to maintain coherence and relevance.

5. *Measuring Emotional Impact:* Marketers should utilize metrics and analytics tools to assess the emotional impact of their advertising campaigns. Tracking consumer sentiment, engagement

levels, and brand affinity can provide valuable insights into the effectiveness of emotional appeals and inform future campaign optimizations. Additionally, qualitative research methods such as focus groups or surveys can provide deeper insights into consumers' emotional responses to advertisements [3].

In each of above-mentioned examples, the psycholinguistic features embedded within advertising discourse play a crucial role in shaping consumers' perceptions, attitudes, and behaviors. By strategically leveraging language, rhetorical devices, semantic priming, cognitive fluency, and emotional appeals, advertisers can create more compelling and persuasive advertisements that resonate with their target audience's cognitive and emotional processes [4].

Thus, understanding the psycholinguistic features embedded within advertising discourse can inform marketers' strategies for creating more effective and persuasive advertisements.

In conclusion, the study of psycholinguistic features in advertising discourse offers valuable insights into the cognitive mechanisms underlying persuasion and consumer behavior. By examining the interplay between language, cognition, and persuasion, researchers can gain a deeper understanding of how advertising messages influence consumers' perceptions, attitudes, and purchasing decisions. Moreover, insights from psycholinguistics can inform marketers' strategies for creating more compelling and impactful advertisements. Ultimately, by leveraging the principles of psycholinguistics, advertisers can enhance the effectiveness of their communication efforts and better connect with their target audience.

References:

1. Cialdini, R. B. (2006). *Influence: the psychology of persuasion*, revised edition. New York: William Morrow.
2. Petty, R. E., & Cacioppo, J. T. (2012). *Communication and persuasion: Central and peripheral routes to attitude change*. Springer Science & Business Media.
3. Berger, J. (2013). *Contagious: How to build word of mouth in the digital age*. Simon and Schuster.
4. Kahneman, D., & Egan, P. (2011). *Thinking, fast and slow*: Farrar. Straus and Giroux, 1.
5. Heath, C., & Heath, D. (2007). *Made to stick: Why some ideas survive and others die*. Random House.
6. Eagly, A. H., & Chaiken, S. (1993). *The psychology of attitudes*. Harcourt brace Jovanovich college publishers.
7. Andrews, J. C., & Shimp, T. A. (2018). *Advertising, promotion, and other aspects of integrated marketing communications*. Cengage Learning.
8. Solomon, M. R. (2020). *Consumer behavior: Buying, having, and being*. Pearson.
9. Eagly, A. H., & Chaiken, S. (1993). *The psychology of attitudes*. Harcourt brace Jovanovich college publishers..
10. Smith, R. E., & Swinyard, W. R. (1982). Information response models: An integrated approach. *Journal of Marketing*, 46(1), 81-93. <https://doi.org/10.1177/002224298204600108>

Список литературы:

1. Cialdini R. B. *Influence: the psychology of persuasion*, revised edition // New York: William Morrow. 2006.
2. Petty R. E., Cacioppo J. T. *Communication and persuasion: Central and peripheral routes to attitude change*. Springer Science & Business Media, 2012.
3. Berger J. *Contagious: How to build word of mouth in the digital age*. Simon and Schuster, 2013.

4. Kahneman D. et al. Thinking, fast and slow: Farrar //Straus and Giroux. 2011. V. 1.
5. Heath C., Heath D. Made to stick: Why some ideas survive and others die. Random House, 2007.
6. Eagly A. H., Chaiken S. The psychology of attitudes. Harcourt brace Jovanovich college publishers, 1993.
7. Andrews J. C., Shimp T. A. Advertising, promotion, and other aspects of integrated marketing communications. Cengage Learning, 2018.
8. Solomon M. R. Consumer behavior: Buying, having, and being. Pearson, 2020.
9. Eagly A. H., Chaiken S. The psychology of attitudes. Harcourt brace Jovanovich college publishers, 1993.
10. Smith R. E., Swinyard W. R. Information response models: An integrated approach // Journal of Marketing. 1982. V. 46. №1. P. 81-93. <https://doi.org/10.1177/002224298204600108>

*Работа поступила
в редакцию 24.04.2024 г.*

*Принята к публикации
04.05.2024 г.*

Ссылка для цитирования:

Abdullaeva Ch. Psycholinguistic Features in Advertising Discourse: Understanding the Cognitive Mechanisms behind Persuasion // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №6. С. 756-761. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/94>

Cite as (APA):

Abdullaeva, Ch. (2024). Psycholinguistic Features in Advertising Discourse: Understanding the Cognitive Mechanisms behind Persuasion. *Bulletin of Science and Practice*, 10(6), 756-761. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/94>

UDC 82-2

https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/95

**THE USE OF ARABISMS IN THE POEM “PROPHET MUHAMMAD (PBUH)”
BY EGEMBERDY ERMATOV**

©*Toktomatova A.*, ORCID: 0000-0001-7503-8749, *Kyrgyz-Turkish Manas University, Bishkek, Kyrgyzstan, altynai.toktomatova@manas.edu.kg*

©*Omurova A.*, *Bishkek State University named after K. Karasaev, Bishkek, Kyrgyzstan, omurova_ao@bhu.kg*

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АРАБИЗМА В ПОЭМЕ ЭГЕМБЕРДИ ЭРМАТОВА «ПРОРОК
МУХАММАД (мир ему и благословение Аллаха)»**

©*Токтоматова А. С.*, ORCID: 0000-0001-7503-8749, *канд. филол. наук, Кыргызско-Турецкий университет «Манас»,*

г. Бишкек, Кыргызстан, altynai.toktomatova@manas.edu.kg

©*Омурова А.*, *Бишкекский государственный университет им. К. Карасаева, г. Бишкек, Кыргызстан, omurova_ao@bhu.kg*

Abstract. The article studies usage of the words borrowed from Arabic in the poem “Prophet Muhammad (PBUH)” by Egemberdy Ermatov. It’s known from history that there wasn’t a direct contact of Kyrgyz language with Arabic but orally and through other languages words were borrowed from Arabic into the Kyrgyz language before XVI century. After gaining sovereignty as a democratic society Kyrgyzstan was in principle open to the free exercise of religion. The poem was written after gaining sovereignty and it’s essential to study its language, Arabism in particular. Studying Arabic borrowing used in the poem, it has been found out that the author avoided religious terms that are obscure for ordinary readers. Out of 1100 words picked up by T. Abdiev as Arabism from the dictionary compiled by K.K. Yudahin, 365 words were used in the poem. The most frequently used words are Muslim, mystery, Mecca and life. It can also be concluded that under the influence of bilingualism etymological doublets appeared in the Kyrgyz language.

Аннотация. В статье исследуется употребление слов, заимствованных из арабского языка, в стихотворении Эгемберды Эрматова «Пророк Мухаммад (мир ему и благословение Аллаха)». Из истории известно, что прямого контакта кыргызского языка с арабским языком не было, но устно и через другие языки слова были заимствованы из арабского языка в кыргызский язык еще до XVI века. После обретения суверенитета как демократического общества Кыргызстан был в принципе открыт для свободного исповедания религии. Стихотворение было написано после обретения суверенитета, и изучение его языка, в частности арабизма, необходимо. Изучая использованные в стихотворении арабские заимствования, выяснилось, что автор избегал непонятных рядовому читателю религиозных терминов. Из 1100 слов, выделенных Т. Абдиевым как арабизмы из словаря, составленного К.К. Юдахин, в стихотворении использовано 365 слов. Наиболее часто используемые слова – «мусульманин», «тайна», «Мекка» и «жизнь». Можно также сделать вывод, что под влиянием двуязычия в киргизском языке появились этимологические дублеты.

Keywords: language contact, direct and indirect contact, borrowing, Arabisms.

Ключевые слова: языковой контакт, прямой и косвенный контакт, заимствование, арабизмы.



The poem “Prophet Muhammad (PBUH)” was written by Egemberdy Ermatov and first published in 2001. It has been translated into Russian, Turkish, Uzbek and English so far. It has been reprinted several times in the Kyrgyz language. The author mentioned in one of his interviews that he studied a biography of the prophet Muhammad, historical development of Islam and its foundation on reliable sources for nine years and only after that he started writing his poem. It’s interesting to study the idiolect of the poet so this time Arabism used in the poem will be our concern. After gaining sovereignty, religious liberty was extended and people started practicing any religion they liked in the result they began using lots of Arabic expressions in everyday life. The main question is if an ordinary reader can understand everything described in the poem.

In the study descriptive method (to describe distinctive features of lacunas of activity) was used.

There can be no language that didn’t borrow any words from other languages as it was marked by Thomason “there is no evidence that any languages have developed in total isolation from other languages” [1].

This process was highlighted by Crystal “there is no such thing as “pure” language. All languages have always borrowed from other languages. And no language community has ever succeeded in stopping this process taking place” [2].

Language contact is defined as the “use of more than one language in the same place at the same time” [1].

Languages contact directly because of invasions and conquests in the result they influence each-other mutually. Languages contact indirectly as well due to which some changes happen in the language. Accordingly, in *direct contact* the speakers of one language turn up in the midst of speakers of another due to certain reasons such as invasion or immigration. The second type of language contact is labelled as *indirect contact* which is resulted from mediation of literature or nowadays thorough new technology such as TV, radio, internet, etc... [1].

Three main linguistic results of language contact such as “contact-induced language change, extreme language mixture (resulting in pidgins, creoles, and bilingual mixed languages), and language death” were identified by Thomason. And the most common specific type of influence - the borrowing of words will be our concern.

Borrowing has been defined by Arlotto as "the process by which one language or dialect takes and incorporates linguistic elements from another" [3].

Bloomfield defines linguistic borrowing as "the adoption of features which differ from those of the main tradition" [4].

The central idea in both these definitions is that "borrowing" is "the attempted reproduction of patterns previously found in another" [5].

Hockett expresses the same opinion as Haugen and warns us to use the term "borrowing" with some caution. Thus that which is "borrowed" does not have to be paid back, the donor makes no sacrifice and does not have to be asked for permission. Indeed, nothing changes hands: the donor goes on speaking as before, and only the borrower’s speech is altered [6].

Lehmann is very clear when he says "The vocabulary and grammatical patterns of a language can be separated into two categories : native elements which we can take back to the earliest known stages of a language and borrowed elements which were imported at same time from a different language" [7]

The period of introduction of Arabic words into the Kyrgyz language hasn’t been thoroughly studied, but the majority of scholars attribute Arabisms to the Kyrgyz language in the 16th century especially in the XIX and the beginning of the XX century. For example, B. Yunusaliev studied Arabisms and Iranianisms carrying out a comparative study of the languages closely related to the

Kyrgyz language and came up with the conclusion that Arabisms were introduced into the Kyrgyz language in the 12th-13th centuries, and perhaps later in the XIV-XV centuries [8]. Here his conclusion was based on academician V. V. Bartold's opinion that Kyrgyz people who came to Karategin in the winter of 1635-36 were not Muslims, and their tribal leaders accepted Islam later and borrowed words from Arabic and Iranian languages can be found in other Kyrgyz dialects and they might have been borrowed into the language of the northern Kyrgyz even later [8].

Indeed a Kazakh scientist, Chokan Valikhanov who came to the northern Kyrgyz region in the middle of the 19th century, noted that Arabic and Persian words can't be found in the language of Bugu and Sarbagysh tribes, but there are old Turkic and Mongolian words.

According to some scientists, some of the Iranian words were borrowed directly but there wasn't direct borrowing from Arabic. Since Kyrgyz people never had close relations with Arabic people, Arabic words were borrowed through Tajik, Uzbek, Uyghur and Tatar languages. The fact that every Arabic word found in the Kyrgyz language can be met in other Central Asian languages proves that. In addition, such words as *amalköy*, *kadyrman*, *ilimpoz* whose roots are Arabic but the suffixes of which *-köy*, *-man*, *-ker*, *-kech*, *-dar*, *-poz* belong to the Iranian language. It can be concluded that these words were borrowed in such ready forms through other languages. Thus, the influence of the Arabic language was less and the number of Arabisms was less compared to other Central Asian languages. For example, according to the information of Z. Akyzbekova, 500 frequently used Arabisms in Uzbek and Uyghur languages are complete and there are 450 of them in the Karakalpak language, Turkmen, Kazakh and 400 in Kyrgyz languages, 15 in Altai, 12 in Tuva, Khakas only 10 are used in the language [9].

Approximately in VIII-X centuries when Arabs were dominant in Central Asia, Kyrgyz people didn't inhabit in this territory. Moreover Arabic borrowings found in the Kyrgyz language can be met in other central Asian languages [10].

The poem "Prophet Muhammad (PBUH)" consists of 16 041 lines and 59093 words. It describes the whole life of the prophet, all historical events which happened during the establishment and spread of Islam religion. Kyrgyz-Russian dictionary of Arabisms compiled by K. K. Yudahin was published with the foreword of T. Abdiev in 2020. Overall 1100 words borrowed from Arabic were included. Out of 1100 words, 365 ones were used to narrate the story. The most frequently used Arabic words are Muslims which were used 193 times; mystery was repeated 157 times, Mecca 139 times while the word life can be seen 133 times.

In the poem nouns, verbs, adjectives and adverbs were used most of which are completely and partially assimilated that young learners acquire them as native words. Words related to every field such as literacy, education, culture, food, provisions, things and tools, flora and fauna and of course religion can be found in the poem. Let's look at some examples:

Amanatka kyanattyk kylbagyn
Azaptaba Kudai Taala kuldaryn.
Baldaryna tarbiya ber, bilim ber,
Közü acylyp bilsin aalam syrlaryn. [11].
Remember that death is inevitable.
Don't cause suffering to others.
Educate your children so that they can
Unlock the mysteries of the world [12].

Only in one quatrain we see 8 words borrowed from Arabic. Here we see such abstract nouns as *Kudai* – God, *Taala* – another word for God, *amanat* – safety, reliable storage, *kyanattyk* –

misuse, abuse, *tarbiya* – education, upbringing, *aalam* – world, universe, *syr* – mystery, and from abstract noun *azap* – torment was derived verb. All these words kept their initial meanings.

*Döölötündü chachpa ashykcha maktanyp,
Sharyatta jok jörölgönü atkaryp.
Ookatyndy kyla berbe ysyrap,
Kor bolosun bir kün özün ach kalyp* [11].
Learn to control your expenditure.
Don't follow trends blindly.
If you look after your money,
You will never go hungry [12].

In this quatrain 4 words borrowed from Arabic were used. Here the word *döölöt* sounded *davlat* in Arabic with the meaning government changed its initial meaning and in Kyrgyz it means wealth. The word *ookat* with the meaning meal, food sounded like *akvat* in Arabic. As it entered into the Kyrgyz language orally, it changed phonetically. *Sharyat* is the body of canonical law based on the Koran that lays down certain duties and penalties for Muslims.

*Ar bir üidö ayattaryn Kurandyn
Üirönüşhöt daarat alyp ir aldyn.
Sharyattyn erejesin jattashat,
Ayirmasyn bilip alal, aramdyn* [11]
*After performing their ablutions,
They learnt the ayahs of the Quran
By heart, and studied the sharia laws
To differentiate between good and bad* [12].

In these lines out of 6 words four of which are about religion. Kuran — Quran is a noble book, ayat — an ayah is a smallest unit of a Quran. Adal and its variety alal — something permitted and aram — something forbidden — adjectives were substantivised here.

*Jashyrbastan büdömük būt oilorun,
Sharijkattyn tataal, tuyuk joldorun.
Tarikattyn chieleshken tüyünün,
Marifattyn ötmö katar torlorun* [11].
His mind was filled with disturbing thoughts.
The twists and turns and complicated ways of sharia,
Of purifying human soul, were wreathed in mystery;
Posing as obstacles on the way to enlightenment [12].

From the whole poem only these three terms might not be clear to contemporary readers. *Sharikat* – sharing and participation, joint ownership, *Tarikat* — road, path or way - the Muslim spiritual way through direct knowledge of Allah and *Marifat* — knowledge acquired through experience. From the lines readers understand that here about laws and rules are spoken. These very words can't be found in the dictionary by K. Karasaev.

Oo kalaiyk! Oo, musulman momundar!
Karyz alsan tölöshündü moiunga al.
Tanyp ketpe, Kudai turat töböndö,
Bilip turat jada kalsa oiundu al [11].
Dear Muslims!
Always repay your debts.
Don't ignore them, for the Lord above
Sees everything, including your thoughts [12].

In these lines we see that there are four words borrowed from Arabic, but our concern will be *musulman* was assimilated and shown in the dictionary as *busurman*, these two distinct words were derived from the same source but by different routes. Usage as *musulman* is the result of bilingualism i.e. the influence of Russian language.

From the examples introduced here it's clear that the poem narrates not only the story of Islam religion and the life of the prophet but also shows the right way of this life. It calls the people to educate their children that they could learn the mysteries of this world and that they could differentiate between what is permitted and forbidden. To be true Muslims, apart from living according to the canonical law, first of all it's necessary to be a good person, to understand the law of life and serve your people.

As the poem was addressed to the entire nation, unfamiliar terms that are awkward for readers weren't used by the author. Sharia - fulfillment of the laws of Islam, tariqa - obedience, marifat - knowledge of God, haqiqat - complete comprehension of the truth which are considered to be the main steps may not be clear for ordinary readers. The presence of etymological doublets may be explained with the religious democracy after gaining sovereignty and bilingual influence.

References:

1. Thomason, S. G., & Kaufman, T. (2001). *Language contact* (Vol. 22). Edinburgh: Edinburgh University Press.
2. Crystal, D. (1992). An encyclopedic dictionary of language and languages.
3. Campbell, L. (2013). *Historical linguistics*. Edinburgh University Press.
4. Bloch, B. (1949). Leonard Bloomfield.
5. Haugen, E. (1950). The analysis of linguistic borrowing. *Language*, 26(2), 210-231. <https://doi.org/10.2307/410058>
6. Hockett, C. F. (1958). A course in modern linguistics.
7. Lehmann, W. P. (2013). *Historical linguistics: An introduction*. Routledge. 2. Crystal, D
8. Yunusaliev, B. M. (1959). Kirgizskaya leksikologiya. Moscow. 2. Crystal, D
9. Batmanov, I. A. (1966). Istochniki formirovaniya tyurkskikh yazykov Srednei Azii i Yuzhnoi Sibiri. Frunze. 2. Crystal, D
10. Yunusaliev, B. M. (1965). Zametki po istorii kirgizskogo yazyka. Frunze. 2. Crystal, D
11. Ermatov, E. (2001). Mukhammed paigambar: Poema. Bishkek. (in Russian).
12. Ermatov, E. (2020). Prorok Mukhammad (mir emu i blagoslovenie Allakha). Bishkek. (in Russian).

Список литературы:

1. Thomason S. G., Kaufman T. *Language contact*. – Edinburgh : Edinburgh University Press, 2001. V. 22.
2. Crystal D. *An encyclopedic dictionary of language and languages*. 1992.

3. Campbell L. Historical linguistics. Edinburgh University Press, 2013.
4. Bloch B. Leonard Bloomfield. 1949.
5. Haugen E. The analysis of linguistic borrowing // Language. 1950. V. 26. №2. P. 210-231.
<https://doi.org/10.2307/410058>
6. Hockett C. F. A course in modern linguistics. 1958.
7. Lehmann W. P. Historical linguistics: An introduction. – Routledge, 2013.
8. Юнусалиев Б. М. Киргизская лексикология. М., 1959. Т. 1. 248 с.
9. Батманов И. А. Источники формирования тюркских языков Средней Азии и Южной Сибири. Фрунзе: Илим, 1966. 360 с.
10. Юнусалиев Б. М. Заметки по истории киргизского языка. Фрунзе: Илим. 1965.
11. Эрматов Э. Мухаммед пайгамбар: Поэма. Б., 2001. 387 б.
12. Эрматов Э. Пророк Мухаммад (мир ему и благословение Аллаха). Бишкек, 2020.

*Работа поступила
в редакцию 10.05.2024 г.*

*Принята к публикации
14.05.2024 г.*

Ссылка для цитирования:

Toktomatova A., Omurova A. The Use of Arabisms in the Poem “Prophet Muhammad (Pbuh)” by Egemberdy Ermatov // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №6. С. 762-767.
<https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/95>

Cite as (APA):

Toktomatova, A., & Omurova, A. (2024). The Use of Arabisms in the Poem “Prophet Muhammad (Pbuh)” by Egemberdy Ermatov. *Bulletin of Science and Practice*, 10(6), 762-767.
<https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/95>

ISSN 2414-2948

Научное сетевое издание

53,0 п. л., 45,7 Мб

БЮЛЛЕТЕНЬ НАУКИ И ПРАКТИКИ
Сетевое издание

<https://www.bulletennauki.ru>

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/103>

Ответственный редактор — Ф. Ю. Овечкин.

Дизайн — А. Ф. Овечкина

Техническая редакция, корректура, верстка — С. А. Хухунин, Ю. А. Митлинова

Выход и размещение на сайте — 15.06.2024 г.