



№ 1 (1)
2025

ҒЫЛЫМИ ИННОВАЦИЯЛАР

ғылыми журналы



научный журнал

НАУЧНЫЕ ИННОВАЦИИ

scientific journal

SCIENTIFIC INNOVATIONS

Құттықтау хат

**Құрметті әріптестер, оқытушылар,
зерттеушілер, магистранттар және
докторанттар!**

Бүгін біз ғылыми қауымдастығының жаңа кезеңін бастағалы тұрмыз – «Ғылыми инновациялар – Научные инновации – Scientific Innovations» журналының бірінші номері шықты. Ғылымды тек кәсіп ретінде емес, сондай-ақ таным мен шығармашылықтың, даму мен ізденістің жолы ретінде қабылдайтын тұлғалар үшін бұл ерекше маңызды оқиға болып табылады.

Журналымыз цифрлық технологиялар мен инженериядан бастап, экономика, энергетика, экология, білім беру және қауіпсіздік салаларындағы зерттеушілердің шығармашылығын біріктіреді. Ғылым мен білімнің әртүрлі салаларының тоғысында жаңа идеялар мен шешімдердің тууы, болашақтың дамуына ықпал етуі мүмкін. Сондықтан біз пәнаралық зерттеулерге ерекше көңіл бөлеміз.

Журнал Қазақстанның ғалымдары мен шетелдік әріптестеріміздің ғылыми еңбектерін жариялауға қабылдауға арналған алаң болып табылады. Біздің жариялымымыздың негізгі мақсаты – ғылыми байланыстарды нығайту, тәжірибе алмасу және халықаралық ынтымақтастықты дамыту.

Барлық қолдау көрсеткендерге – редакциялық алқа мүшелеріне, авторларға, кеңесшілерге және осы жобаның дамуына өз еңбегімен, білімімен, сенімімен үлес қосқан барлық жанаһыр достарымызға шын жүректен алғыс айтамын.

Журналдың жарыққа шығуы – бұл бірлескен жұмыстың нәтижесі, барлық күш-жігеріміз ғылым мен білімді дамытуға бағытталған ортақ мақсатқа қызмет етеді.

«Ғылыми инновациялар – Научные инновации – Scientific Innovations» журналы жаңа идеялар алаңы болатынына сенемін. Мұнда жас ғалымдар өз зерттеулерін ұсынуға қолдау мен мойындау табады, ал тәжірибелі зерттеушілер жетістіктерімен бөлісіп, әріптестерін шабыттандырады.

Барша авторларға, рецензенттерге және оқырмандарға шығармашылық шабыт, табандылық және жаңа ашылымдар тілеймін! Журналдың әрбір нөмірі отандық ғылымның беделін арттырып, Қазақстанның инновациялық болашағын қалыптастыруға өзіндік үлес қосып, әлемдік ғылыми қауымдастықта өз орнын таба алады деп сенемін.

«Ғылыми инновациялар – Научные инновации – Scientific Innovations» журналының бас редакторы
Педагогика ғылымдарының кандидаты
Денис Викторович Логвиненко




Dear colleagues, faculty, researchers, master's and doctoral students!

Today we open a new chapter in the development of the scientific community – the first issue of the journal "Gylymy Innovatsiyalar – Nauchnye Innovatsii – Scientific Innovations" is published. This event is significant for everyone who doesn't only view science as a profession, but as a path to knowledge, development, and creation.

Our journal brings together researchers from various fields – from digital technologies and engineering to economics, energy, ecology, education, and security. We place special emphasis on interdisciplinary research, as it is at the intersection of sciences that new ideas and solutions are born that can change the future.

The journal is open to scientists from Kazakhstan and our international colleagues. We strive to ensure that our publications contribute to the strengthening of scientific ties, the exchange of experience, and the development of international cooperation.

I sincerely thank everyone who supported the creation of this publication – the editorial board, authors, consultants, and all like-minded people who contributed their work, knowledge, and faith to this project.

The journal's creation is the result of a collaborative effort united by a single goal: to advance science and education.

May the journal "Gylymy Innovatsiyalar – Nauchnye Innovatsii – Scientific Innovations" become a platform for new ideas, where young scientists find support and recognition, and experienced researchers the opportunity to share their achievements and inspire colleagues.

I wish all authors, reviewers, and readers inspiration, perseverance, and new discoveries!

May each issue of the journal enhance the prestige of national science and contribute to shaping Kazakhstan's innovative future!

**Уважаемые коллеги, преподаватели,
исследователи, магистранты и докторанты!**

Сегодня мы открываем новую страницу в развитии научного сообщества – выходит первый номер журнала «Ғылыми инновациялар – Научные инновации – Scientific Innovations». Это событие значимо для всех, кто видит в науке не просто профессию, а путь к познанию, развитию и созиданию.

Наш журнал объединяет исследователей разных направлений – от цифровых технологий и инженерии до экономики, энергетики, экологии, образования и безопасности. Особое внимание мы уделяем междисциплинарным исследованиям, ведь именно на пересечении наук рождаются новые идеи и решения, способные изменить будущее.

Журнал открыт для учёных Казахстана и зарубежных коллег. Мы стремимся к тому, чтобы наши публикации способствовали укреплению научных связей, обмену опытом и развитию международного сотрудничества.

От всей души благодарю всех, кто поддержал создание издания – редакционную коллегию, авторов, консультантов и всех единомышленников, кто вложил труд, знания и веру в этот проект.

Появление журнала – это результат общей работы, объединённой одной целью – служить развитию науки и образования.

Пусть журнал «Ғылыми инновациялар – Научные инновации – Scientific Innovations» станет площадкой для новых идей, где молодые учёные находят поддержку и признание, а опытные исследователи – возможность поделиться своими достижениями и вдохновить коллег.

Желаю всем авторам, рецензентам и читателям вдохновения, настойчивости и новых открытий!

Пусть каждый номер журнала укрепляет престиж отечественной науки и вносит вклад в формирование инновационного будущего Казахстана



Министерство культуры и информации Республики Казахстан

Республиканское государственное учреждение "Комитет информации Министерства культуры и информации Республики Казахстан"

СВИДЕТЕЛЬСТВО

о постановке на учет периодического печатного издания, информационного агентства и сетевого издания

№ KZ06VPY00133490

Дата выдачи 04.11.2025

г. Астана

Название: журнал ғылыми инновациялар, научные инновации, scientific innovation

Язык: казахский, русский, английский

Периодичность: ежеквартальный

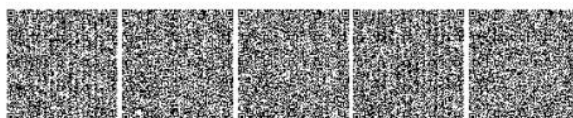
Собственность: Частное учреждение "Научно-исследовательский институт Нанотехнологий и безопасности"

Тематическая направленность: Публикации научных и прикладных исследований в области инноваций, цифровых технологий, образования, экономики, инженерии, энергетики, экологии, безопасности и междисциплинарных наук

Территория распространения: Республика Казахстан, дальнее и ближнее зарубежье

Есмағұл Линас

Заместитель председателя



Бұл құжат КР 2005 жылдың 7 қаңтарындағы "Электрондық құжат жүйесі, электрондық қолтаңба және электрондық қолтаңба жүйесі туралы" Заңының 7-бабы, 1-пунктына сәйкес қолтаңбамен қолма қол.
Электрондық құжат жүйесіне кіріс берілген құжаттың "Электрондық құжат жүйесіне кіріс берілген құжат" ретінде қабылданады.
Қолтаңбамен қолма қол құжаттың 1-сізін "7.11.2025" жылы "04" қазырында қабылданады және электрондық құжат жүйесіне қабылданады.
Қолтаңбамен қолма қол құжаттың 1-сізін "7.11.2025" жылы "04" қазырында қабылданады және электрондық құжат жүйесіне қабылданады.



«ҒЫЛЫМИ ИННОВАЦИЯЛАР» ҒЫЛЫМИ ЖУРНАЛЫ
-
НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ «НАУЧНЫЕ ИННОВАЦИИ»
-
«SCIENTIFIC INNOVATIONS» SCIENTIFIC JOURNAL

Журнал 2025 жылдан бастап шығады
Журнал издается с 2025 года
The journal is published from 2025

Меншік иесі:
«Неотехнология және қауіпсіздік ғылыми-зерттеу институты» ЖМ
Собственник:

ЧУ «Научно-исследовательский институт Неотехнологий и Безопасности»
Owner: ChU «Research Institute of Neotechnology and Security»

Журнал Қазақстан Республикасы Ақпарат және қоғамдық даму министрлігінің
Ақпарат комитетінде тіркелген, 2025 жылғы 4 қарашадағы
№KZ06VPY00133490 куәлік

Журнал зарегистрирован в Комитете информации Министерства информации и
общественного развития Республики Казахстан, свидетельство
№KZ06VPY00133490 от 4 ноября 2025 года.

The journal is registered with the Information Committee of the Ministry of
Information and Social Development of the Republic of Kazakhstan, certificate
№KZ06VPY00133490 dated November 4, 2025

Журнал тоқсан сайын шығарылады (жылына 4 рет)
Журнал издаётся ежеквартально (4 раза в год)
The magazine is published quarterly (4 times a year)

Редакцияның мекен-жайы: 150000, Қазақстан Республикасы, Солтүстік
Қазақстан облысы, Петропавл қаласы, Бостандық көшесі, 51
Адрес редакции: 150000, Республика Казахстан, Северо-Казахстанская область,
г. Петропавловск, ул. Бостандыкская, 51.
Editorial office: 150000, Republic of Kazakhstan, North Kazakhstan region,
Petropavlovsk, st. Bostandyk, 51

🌐 Сайт журнала: www.nii-ntb.com

✉ E-mail: jornal@nii-ntb.com

☎ Телефоны редакции: +7 (7152) 33-44-35, +7 778 569 19 61, +7 707 279 85 75

**РЕДАКЦИЯЛЫҚ АЛҚА
РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ
EDITORIAL BOARD**

Бас редактор / Главный редактор / Editor-in-chief:

Логвиненко Денис Викторович, *кандидат педагогических наук*
Логвиненко Денис Викторович, *педагогика ғылымдарының кандидаты*
Denis Viktorovich Logvinenko, *Candidate of Pedagogical Sciences*

Ғылыми редактор / Научный редактор / Science Editor

Мақажанова Жұлдыз Мақсұтқызы, *философия докторы (PhD)*
Мақажанова Жұлдыз Мақсұтовна, *доктор философии (PhD)*
Makazhanova Zhuldyz Maksutovna, *PhD*

Редакциялық алқа / Редакционная коллегия / Editorial board

Чекалёва Надежда Викторовна, *член-корреспондент Российской Академии Образования, доктор педагогических наук, профессор*
Чекалёва Надежда Викторовна, *Ресей Білім Академиясының мүше-корреспонденті, педагогика ғылымдарының докторы, профессор*
Chekaleva Nadezhda Viktorovna, *corresponding member of the Russian Academy of Education, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor*

Савинкин Виталий Владимирович, *техника ғылымдарының докторы, профессор*
Савинкин Виталий Владимирович, *доктор технических наук, профессор*
Savinkin Vitaly Vladimirovich, *Doctor of Technical Sciences, Professor*

Жәмпейісов Ғазиз Нұрмұратұлы, *философия докторы (PhD), профессор, полковник*
Жампеисов Газиз Нурмуратович, *доктор философии (PhD), профессор, полковник*
Zhampeisov Gaziz Nurmuratovich, *Ph.D., Professor, Colonel*

Шапашев Мұрат Асқарұлы, *философия докторы (PhD), қауымдастырылған профессор (доцент), полковник*
Шапашев Мурат Аскарович, *доктор философии (PhD), ассоциированный профессор (доцент), полковник*
Shapashev Murat Askarovich, *Ph.D., Associate Professor (Associate Professor), Colonel*

Батаева Фроза Асанқызы, *филология ғылымдарының кандидаты, доцент*
Батаева Фроза Асановна, *кандидат филологических наук, доцент*
Bataeva Froza Asanovna, *Candidate of Philology, Associate Professor*

Горковенко Людмила Александровна, *экономика ғылымдарының кандидаты*
Горковенко Людмила Александровна, *кандидат экономических наук*
Gorkovenko Lyudmila Aleksandrovna, *Candidate of Economics*

Кусаинова Айсұлу Әмірханқызы, *философия докторы (PhD)*
Кусаинова Айсұлу Амирхановна, *доктор философии (PhD)*
Kusainova Aisulu Amirkhanovna, *PhD*

МАЗМҰНЫ / СОДЕРЖАНИЕ / CONTENT

ИННОВАЦИЯЛЫҚ ПЕДАГОГИКА ЖӘНЕ БІЛІМ БЕРУ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫ ИННОВАЦИОННАЯ ПЕДАГОГИКА И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ INNOVATIVE PEDAGOGY AND EDUCATIONAL TECHNOLOGIES

ЕСКАРАЕВА Р.Ж., ИБАШОВА А.Б. Интерактивті визуализация құралдары арқылы бастауыш сынып оқушыларының танымдық белсенділігін жетілдіру	9
МАКАЖАНОВА Ж.М. Қазіргі заманғы білім беру жағдайындағы студенттердің полимәдениеттілігі – позитивті мәдениетаралық өзара қатынастардың негізі	21
ХАЛЬМЕТОВ К.Р., ПАЗЫЛОВА Д.Т., УАЛИХАНОВА Б.С. Особенности критериального оценивания виртуальных лабораторных работ по физике в условиях цифровизации среднего образования	28
ИМАНОВ А.К., АТЫГАЕВ Ж.А. Цифровая культура обучающихся в контексте информационной безопасности личности	44

ЭКОЛОГИЯ ЖӘНЕ ҚОРШАҒАН ОРТА ЭКОЛОГИЯ И ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА ECOLOGY AND ENVIRONMENT

A.A. KUSAINOVA., Y.V. KAIGORODOVA. Assessment of the impact of changes in heat and moisture supply regimes on grain productivity in northern kazakhstan	52
САРБАСОВА Л.Н., АТЫГАЕВ Ж.Ж. Метод исследования химического состава экстрактов полыни и их биологической активности на основе бумажной хроматографии	67

КЕШЕНДІ ҚАУІПСІЗДІК ЖӘНЕ ТҰРАҚТЫЛЫҚ КОМПЛЕКСНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И УСТОЙЧИВОСТЬ INTEGRATED SAFETY AND SUSTAINABILITY

КОРАБАЕВ Ж.А., ГРОСКОП Р.В. Изделие для запираания ствола гладкоствольного ружья МР-133 и ФОРТ–500 в шаровой опоре амбразуры бронетранспортера БТР-80 и его модификаций	80
РОМАНОВА В.В., САНДАЛА Д. Женщины на войне: подвиги и судьбы	88

***ИННОВАЦИЯЛЫҚ ПЕДАГОГИКА ЖӘНЕ БІЛІМ БЕРУ
ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫ***

***ИННОВАЦИОННАЯ ПЕДАГОГИКА И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ***

INNOVATIVE PEDAGOGY AND EDUCATIONAL TECHNOLOGIES

ӘОЖ: 371.322.2;
МҒТАР: 14.25.09

ЕСКАРАЕВА Р.Ж.¹, ИБАШОВА А.Б.²

¹*«Parasat AJ» жекеменшік орта мектебінің информатика пәнінің мұғалімі, Ө. Жәнібеков атындағы Оңтүстік Қазақстан педагогикалық университетінің магистранты (Қазақстан, Шымкент қ.), ORCID:0009-0005-8583-9925, e-mail: roza.parasat@gmail.com*

²*педагогика ғылымдарының кандидаты, доцент, Ө. Жәнібеков атындағы Оңтүстік Қазақстан педагогикалық университеті (Қазақстан, Шымкент қ.), ORCID: 0000-0002-1399-3545, e-mail: ibashova.almira@okmpu.kz*

ИНТЕРАКТИВТІ ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ҚҰРАЛДАРЫ АРҚЫЛЫ БАСТАУЫШ СЫНЫП ОҚУШЫЛАРЫНЫҢ ТАНЫМДЫҚ БЕЛСЕНДІЛІГІН ЖЕТІЛДІРУ

Аннотация. Мақалада бастауыш сынып білім алушыларының танымдық белсенділігін арттыруда интерактивті визуализация құралдарын пайдаланудың ықпалы зерттеледі. Ақпараттық қоғам талаптары жағдайында визуалды технологиялар білім алушылардың ақпаратты түсіну, талдау және жаңа жағдайға бейімдеп қолдану қабілеттерін дамытуға мүмкіндік береді. Зерттеу квазиэксперимент түрінде ұйымдастырылып, 3-сыныптың 78 білім алушысы қамтылды: эксперименттік топта Canva, MindMeister, Scratch, Jamboard, Animaker сияқты интерактивті құралдар қолданылса, бақылау тобы дәстүрлі әдістермен оқытылды. Pre-test және post-test нәтижелері визуализацияның логикалық ойлауды, себеп-салдарлық байланыстарды анықтауды, шығармашылықты және ақпаратты құрылымдауды едәуір жақсартатынын көрсетті. Сонымен қатар визуалды орта білім алушылардың қызығушылығын арттырып, когнитивтік қиындықтарды азайтып, оқу үдерісіне белсенді қатысуға ынталандыратыны анықталды.

Түйінді сөздер: *интерактивті визуализация, бастауыш мектеп, танымдық белсенділік, когнитивтік даму, цифрлық білім беру, инфографика, оқу мотивациясы.*

ЕСКАРАЕВА Р.Ж.¹, ИБАШОВА А.Б.²

¹*учитель информатики частной средней школы «Parasat AJ», магистрант Южно-Казахстанского педагогического университета имени Ө. Жәнібекова (Казахстан, г. Шымкент), ORCID: 0009-0005-8583-9925, e-mail: roza.parasat@gmail.com*

²*кандидат педагогических наук, доцент, Южно-Казахстанский педагогический университет имени Ө. Жәнібекова (Казахстан, г. Шымкент), ORCID: 0000-0002-1399-3545, e-mail: ibashova.almira@okmpu.kz*

РАЗВИТИЕ КРИТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ И ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ УЧАЩИХСЯ НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЫ С ПОМОЩЬЮ ИНТЕРАКТИВНЫХ ИНСТРУМЕНТОВ ВИЗУАЛИЗАЦИИ

Аннотация. В статье рассматривается эффективность интерактивных инструментов визуализации в развитии критического мышления и познавательной активности учащихся начальной школы. В условиях информационного общества визуализация становится важным средством осмысления и анализа данных. Квазиэксперимент с участием 78 третьеклассников показал, что использование Canva, MindMeister, Scratch, Jamboard и Animaker значительно улучшает умения анализировать информацию, устанавливать причинно-следственные связи и проявлять творческую инициативу. Сравнение результатов pre-test и post-test подтвердило

преимущества интерактивной визуализации по сравнению с традиционным обучением. Визуальная среда усиливает интерес к учебной деятельности, снижает когнитивные трудности и способствует активному участию детей. Полученные данные демонстрируют, что систематическое применение визуализационных технологий повышает качество обучения и формирует у младших школьников основы критического мышления.

Ключевые слова: *интерактивная визуализация, начальная школа, критическое мышление, познавательная активность, когнитивное развитие, цифровое образование, инфографика, учебная мотивация.*

YESKARAYEVA R.ZH.¹, IBASHOVA A.B.²

¹*computer Science Teacher at “Parasat AJ” Private Secondary School, Master’s student at O. Zhanibekov South Kazakhstan Pedagogical University (Kazakhstan, Shymkent), ORCID: 0009-0005-8583-9925 e-mail: roza.parasat@gmail.com*

²*candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor O. Zhanibekov South Kazakhstan Pedagogical University (Kazakhstan, Shymkent), ORCID: 0000-0002-1399-3545, e-mail: ibashova.almira@okmpu.kz*

DEVELOPING CRITICAL THINKING AND COGNITIVE ACTIVITY OF PRIMARY SCHOOL STUDENTS THROUGH INTERACTIVE VISUALIZATION TOOLS

Abstract. This article examines the effectiveness of interactive visualization tools in developing critical thinking and cognitive activity among primary school students. In a 21st-century educational context, visualization technologies play a key role in helping learners analyze information and apply it in new situations. A quasi-experimental study with 78 third-graders showed that using Canva, MindMeister, Scratch, Jamboard, and Animaker significantly improved students’ analytical skills, logical reasoning, creativity, and ability to identify cause-and-effect relationships compared to traditional instruction. The visually enriched learning environment also increased interest, motivated active participation, and reduced cognitive difficulties, supporting the developmental needs of young learners. The findings demonstrate that systematic integration of visualization tools enhances learning quality and contributes to building essential 21st-century skills.

Keywords: *interactive visualization, primary school, critical thinking, cognitive activity, cognitive development, digital education, infographics, learning motivation.*

Кіріспе. ХХІ ғасырда ақпараттық қоғамның қарқынды дамуы білім беру жүйесіне жаңа талаптар қойып отыр. Қазіргі мектептің басты міндеттерінің бірі – оқушыларды тек дайын біліммен қамтамасыз ету емес, сонымен қатар олардың танымдық белсенділігін және ақпаратты талдау мен өңдеу дағдыларын дамыту болып табылады. Бұл дағдылар оқушыны тек білім алушы ғана емес, сонымен бірге ақпаратты сын тұрғысынан бағалайтын, оны жаңа жағдайларда қолдана алатын белсенді тұлға ретінде қалыптастыруға негіз болады [1].

Қазіргі білім беру парадигмасында интерактивті визуализация құралдары маңызды орын алуда. Визуалды ақпарат когнитивтік процестердің табиғатымен тығыз байланысты, себебі адамның қабылдау жүйесі алдымен визуалды сигналдарға жауап береді [2; 3]. Осыған орай, оқыту үдерісінде визуализация технологияларын қолдану білім алушылардың ақпаратты жылдам қабылдауын,

құрылымдап талдауын, есте сақтауын және оны жаңа контексттерде қолдануын жеңілдетеді [4; 5].

Зерттеулер көрсеткендей, визуализация элементтері оқушылардың оқуға деген қызығушылығын арттырып қана қоймай, олардың танымдық белсенділігін едәуір күшейтеді [6; 7]. Мысалы, Saidin және әріптестері (2024) мобильді толықтырылған шынайылық технологиясын пайдалану арқылы оқушылардың визуалды ойлау дағдылары айтарлықтай дамығанын анықтаған. Сол сияқты, Avcı (2024) үш өлшемді жобалау және кодтау тапсырмалары оқушылардың кеңістіктік визуализация мен есептеу ойлау қабілеттеріне оң әсер ететінін көрсеткен.

Сонымен қатар, визуализация құралдарының тиімділігі тек пәндік білім деңгейін арттырумен шектелмейді. Олар оқушылардың зерттеушілік қызығушылығын, шығармашылық әлеуетін және танымдық дербестігін де дамытады [8; 9]. Жаңа буын білім алушылары үшін визуалды контент – тек ақпарат жеткізу әдісі емес, ол оқу материалын түсінудің, есте сақтаудың және талдаудың негізгі құралы болып табылады [10; 11].

Қазақстандық білім беру жүйесінде де визуализация мен цифрлық технологиялардың маңыздылығы артып келеді. ҚР Оқу-ағарту министрлігі бекіткен үлгілік оқу бағдарламасында [12] білім алушылардың цифрлық сауаттылығын, ақпараттық-коммуникациялық дағдыларын және визуалды деректермен жұмыс істеу қабілеттерін қалыптастыру білім беру мазмұнының негізгі міндеттерінің бірі ретінде айқындалған. Сонымен бірге, 2024 жылғы өзгерістерде [13] бастауыш буында оқыту мазмұнын интерактивті және технологиялық тәсілдермен толықтыру қажеттілігі нақты белгіленді.

Бастауыш мектеп деңгейінде визуализацияның тиімділігі ерекше маңызды. Бұл жастағы балалардың танымдық процестері – қабылдау, зейін, есте сақтау және қиял – негізінен көрнекі-бейнелі ойлауға сүйенеді [14;15] Сол себепті сабақ барысында визуалды құралдарды пайдалану оқушының ішкі танымдық құрылымдарын белсендіретін, білімді тәжірибелік деңгейге жеткізетін қуатты механизмге айналады [16].

Осы ғылыми негіздерге сүйене отырып, бұл зерттеу жұмысының **мақсаты** – интерактивті визуализация құралдарын қолданудың бастауыш мектеп оқушыларының танымдық белсенділігін дамытудағы тиімділігін анықтау. Бұл мақсатқа жету үшін зерттеу барысында интерактивті инфографика, ой карталары, комикс платформалары, толықтырылған шынайылық элементтері және визуалды модельдеу құралдары сияқты әртүрлі әдістер қолданылды.

Осылайша, қазіргі педагогикалық ғылым мен тәжірибе визуализацияны тек қосымша әдіс ретінде емес, оқыту процесінің өзегіне айналатын стратегиялық құрал ретінде қарастырады [17]. Сондықтан да бастауыш мектептегі визуализация технологияларын мақсатты, жүйелі және ғылыми негізде қолдану оқушының білім сапасын арттырудың, танымдық белсенділігін жетілдірудің маңызды жолдарының бірі болып табылады.

Жоғарыда талданған зерттеулер визуализацияның оқытудағы рөлі тек қосымша көрнекілікпен шектелмейтінін дәлелдейді. Ол оқушылардың ақпаратты қабылдау, өңдеу және талдау қабілеттерін жақсартып қана қоймай, логикалық пайымдау және шығармашылық белсенділік дағдыларын қалыптастырудың қуатты құралына айналады.

Сонымен қатар, визуализация бастауыш мектеп жастағы балалардың когнитивтік даму ерекшеліктеріне сәйкес келетін тиімді әдіс ретінде оқу мотивациясын арттырады және танымдық белсенділікті күшейтеді. Бұл факторлар зерттеуіміздің өзектілігін арттырып, оның теориялық және практикалық маңызын айқындайды.

Зерттеу әдістемесі. Бұл зерттеу **квазиэксперименттік дизайн** (quasi-experimental design) әдісіне негізделіп жүргізілді, себебі зерттеу барысында білім алушылар кездейсоқ емес, табиғи қалыптасқан сыныптар бойынша бөлінді. Зерттеу барысында екі топ – **эксперименттік** және **бақылау** топтары салыстырылып, олардың танымдық белсенділік деңгейіндегі айырмашылықтар анықталды.

Эксперимент барысында **pre-test – intervention – post-test** құрылымы пайдаланылды (сурет 1):

- Зерттеудің басында екі топқа да бастапқы (кіріспе) тест – *pre-test* жүргізілді.
- Эксперименттік топта оқыту үдерісі интерактивті визуализация құралдары арқылы жүргізілді.
- Бақылау тобында дәстүрлі әдіспен сабақтар өтті.
- Эксперимент соңында екі топқа да *post-test* алынып, нәтижелер салыстырылды.

Зерттеу дизайнының жалпы құрылымы



Сурет 1 – Зерттеу дизайнының жалпы құрылымы

Зерттеу 2024–2025 оқу жылының **IV тоқсанында** Шымкент қаласындағы жалпы білім беретін мектептің 3-сыныптарында өткізілді. Зерттеуге барлығы **78 білім алушы** (8–9 жастағы) қатысты. Олардың барлығының ата-аналарынан жазбаша рұқсат алынған. Қатысушылар төмендегіше бөлінді (кесте 1):

Кесте 1- Қатысушылардың бөлінуі

Топ түрі	Сынып саны	Қатысушылар саны	Әдіс
Эксперименттік топ	3	39	Интерактивті визуализация құралдары мен цифрлық жұмыс дәптерін қолдану
Бақылау тобы	3	39	Дәстүрлі оқыту әдісі

Эксперимент **8 сабақтан** (әрқайсысы 45 минут) тұрды және «Цифрлық сауаттылық» пәні аясында жүргізілді (сурет 2).

– **Бақылау тобында** сабақтар дәстүрлі түсіндіру, жаттығу, сұрақ-жауап әдістері арқылы өтті.

– **Эксперименттік топта** сабақтарда төмендегі интерактивті визуализация құралдары қолданылды (кесте 2)



Сурет 2 – Визуализация құралдарын оқу процесіне енгізу барысы

Кесте 2 – Интерактивті визуализация құралдарын сабақта қолдану үлгісі

Визуализация құралы	Қолданылу мақсаты
PowerPoint, Canva	Тақырыпты таныстыру, диаграммалар көрсету
Scratch	Модельдеу және логикалық ойлауды дамыту
Padlet, Jamboard	Топтық визуалды пікір алмасу
Thinglink, Piktochart	Интерактивті инфографика жасау
Animaker, Powtoon	Қысқа визуалды анимациялар арқылы рефлексия
Kahoot / Quizizz	Ойын түріндегі визуалды кері байланыс

Зерттеу барысында деректер екі негізгі әдіс арқылы жиналды:

– **Pre-test және Post-test** – білім алушылардың бастапқы және соңғы деңгейлерін анықтау үшін арнайы әзірленген тапсырмалар жиынтығы қолданылды.

– **Сапалы бақылау** – сабақ барысындағы білім алушылардың белсенділігі, қызығушылығы және ынтасы бақылау кестесі арқылы тіркеліп отырды.

Мәліметтерді статистикалық талдау үшін **ANCOVA (Analysis of Covariance)** әдісі пайдаланылды. Бұл әдіс *pre-test* нәтижелерін ковариат ретінде енгізе отырып, *post-test* нәтижелеріндегі айырмашылықты дәл анықтауға мүмкіндік береді.

– **Тәуелсіз айнымалы:** оқыту әдісі (интерактивті визуализация / дәстүрлі)

– **Тәуелді айнымалы:** post-test нәтижелері (танымдық белсенділік деңгейі)

– **Ковариат:** pre-test нәтижелері

ANCOVA нәтижелері бойынша эксперименттік топтың post-test көрсеткіштері бақылау тобына қарағанда статистикалық тұрғыда айтарлықтай жоғары болды ($p < 0.05$). Бұл интерактивті визуализация құралдарын қолдану оқушылардың **танымдық белсенділігін** арттыруда тиімді екенін дәлелдейді (кесте 3).

Кесте 3 - Pre-test және Post-test нәтижелері

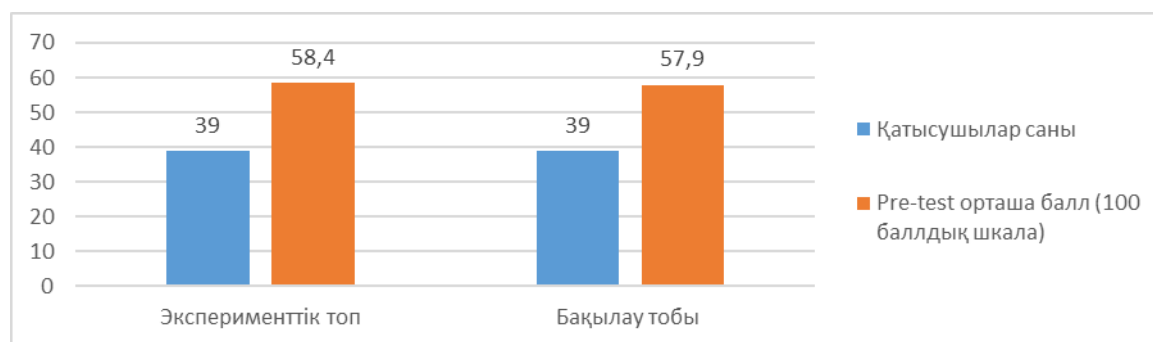
Топ түрі	Pre-test орташа балл	Post-test орташа балл	Өзгеріс (%)
Эксперименттік	58.4	81.7	+23.3%
Бақылау	57.9	62.5	+4.6%

Зерттеу барысында барлық этикалық нормалар сақталды. Ата-аналар мен мектеп әкімшілігінен жазбаша рұқсат алынды. Білім алушылардың жеке деректері құпия сақталды және тек ғылыми мақсатта ғана пайдаланылды.

Зерттеу әдістемесі нәтижесінде алынған мәліметтер визуализация технологияларын қолданудың тиімділігін жан-жақты бағалауға мүмкіндік берді. Оқыту үдерісіне визуалды құралдарды интеграциялау білім алушылардың оқу жетістігін ғана емес, олардың танымдық белсенділігін де едәуір дамытатыны анықталды.

Зерттеу нәтижелері. Зерттеу басталар алдында эксперименттік және бақылау топтарындағы білім алушылардың танымдық белсенділік деңгейін анықтау мақсатында диагностикалық кіріс срезі (pre-test) жүргізілді.

Pre-test нәтижелері екі топтың бастапқы дайындық деңгейлерінің айырмашылығы **статистикалық тұрғыда маңызды емес** екенін көрсетті ($p > 0.05$). Бұл екі топтың бастапқы деңгейі шамалас екенін дәлелдейді және эксперимент нәтижесін сенімді салыстыруға мүмкіндік береді (сурет 3).

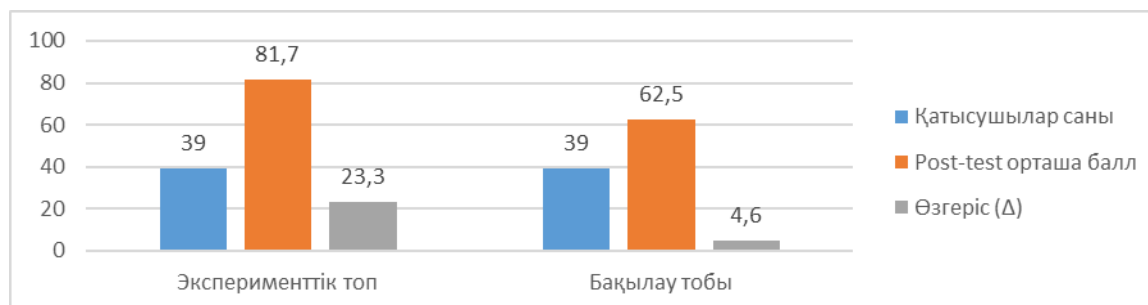


Сурет 3 – Pre-test нәтижелерін салыстыру диаграммасы

Бұл көрсеткіштер екі топтағы білім алушылардың бастапқы деңгейінің ұқсас екенін, яғни зерттеу шарттарының объективті екенін дәлелдейді.

Сондықтан эксперимент нәтижесінде байқалған айырмашылықтар қолданылған әдістеменің тиімділігімен түсіндіріледі.

Эксперимент аяқталған соң екі топтан да қорытынды срез (post-test) алынды. Оның нәтижелері интерактивті визуализация құралдарын қолданудың білім алушылардың танымдық белсенділігіне айтарлықтай оң әсерін тигізгенін көрсетті (сурет 4).



Сурет 4 – Post-test нәтижелерінің салыстырмалы диаграммасы

Эксперименттік топтың нәтижелері кіріс деңгейімен салыстырғанда **23,3%**-ға артқан, ал бақылау тобында бұл көрсеткіш небәрі **4,6%**-ды құрады. Бұл айырмашылық **ANCOVA** талдауы бойынша статистикалық тұрғыда маңызды болып шықты ($F(1, 75) = 15.37, p < 0.01$).

Бұл нәтижелер интерактивті визуализация құралдарын сабақта жүйелі түрде қолдану білім алушылардың:

- ақпаратты талдау және бағалау қабілетін;
- логикалық ойлау мен себеп-салдарлық байланыстарды орнату дағдысын;
- жаңа ақпаратты қабылдауға деген қызығушылығы мен мотивациясын едәуір арттыратынын дәлелдейді.

Эксперименттік топтағы білім алушылар визуализация құралдары қолданылған сабақтарда ақпаратты талдауға, сұрақ қоюға және идея ұсынуға әлдеқайда белсенді қатысқан. Бұл визуалды ортаның танымдық процестерді ынталандыратынын, қызығушылық пен уәждемені арттыратынын дәлелдейді.

Алынған нәтижелер шетелдік және отандық зерттеулердің тұжырымдарымен үйлеседі. Мысалы:

– **Saidin және т.б. (2024)** зерттеуінде мобильді кеңейтілген шындық технологиялары білім алушылардың визуалды қабылдау мен сыни ойлау қабілетін едәуір жақсартқанын анықтаған.

– **Roberts және әріптестері (2025)** визуалды сценарийлерді пайдалану деректерді талдаудағы сыни пайымдау қабілетін дамытатынын дәлелдеген.

– **Kyvete Shatri & Buza (2017)** визуализация оқыту процесін тек ақпарат беру құралы ретінде ғана емес, сыни талдау мен рефлексияны қалыптастыратын танымдық құрал ретінде қарастыру керектігін көрсеткен.

Бұл салыстырулар біздің зерттеуіміздің нәтижелерімен сәйкес келеді және визуализацияның бастауыш деңгейдегі білім алушылардың танымдық дамуына оң әсер ететінін нақтылайды.

Жүргізілген эксперимент нәтижелері бірнеше маңызды қорытынды жасауға мүмкіндік береді:

– **Интерактивті визуализация құралдарын** жүйелі қолдану оқыту процесін тек тартымды ғана емес, сонымен қатар когнитивті тұрғыдан тиімді етеді.

– Визуалды ақпарат білім алушылардың **жадында ұзақ сақталады, құрылымдалған ойлауды және логикалық пайымдауды** белсендіреді.

– Бастауыш білім беру кезеңінде визуализация әдістерін пайдалану білім алушылардың танымдық **белсенділігін арттырудың** маңызды тетігі болып табылады.

Эксперимент нәтижелері интерактивті визуализация құралдарын қолдану бастауыш сынып білім алушыларының оқу жетістіктерін арттырумен қатар, олардың танымдық белсенділігін дамытуда маңызды рөл атқаратынын айқын көрсетті. Бұл технологиялар дәстүрлі әдістерге қарағанда тиімдірек әрі ХХІ ғасыр дағдыларын қалыптастыруға бағытталған инновациялық тәсіл екенін дәлелдейді.

Қорытынды. Бұл зерттеу жұмысының мақсаты – бастауыш білім алушылардың танымдық белсенділігін арттыруда интерактивті визуализация құралдарының тиімділігін анықтау болды. Эксперимент барысында 3-сынып білім алушылары екі топқа бөлініп, бақылау тобы дәстүрлі әдіспен оқытылса, эксперименттік топта түрлі интерактивті визуализация құралдары (Canva, MindMeister, Scratch, Google Jamboard, Animaker және т.б.) жүйелі түрде қолданылды.

Алдын ала тестілеу (pre-test) мен кейінгі тестілеу (post-test) нәтижелері білім алушылардың танымдық белсенділігі бойынша айтарлықтай айырмашылықты көрсетті. Эксперименттік топтағы білім алушылар:

- ақпаратты талдау, салыстыру, жалпылау дағдыларында;
- логикалық ойлау мен дәлелді пікір білдіру қабілеттерінде;
- шығармашылық және зерттеушілік белсенділігінде бақылау тобымен салыстырғанда жоғары нәтижелер көрсетті.

Бұл нәтижелер интерактивті визуализация құралдары тек ақпаратты көрнекі ету құралы ғана емес, сонымен бірге білім алушылардың белсенді танымдық әрекетін дамытудың және оқу процесіне қызығушылығын арттырудың қуатты әдісі екенін дәлелдеді.

Сонымен қатар зерттеу барысында визуалды құралдарды жүйелі және мақсатты қолдану білім алушылардың оқу материалын есте сақтау қабілетін арттырып, жаңа ақпаратты қабылдаудағы когнитивтік кедергілерді азайтатыны байқалды. Бұл бастауыш мектеп жасындағы балалар үшін ерекше маңызды, себебі бұл кезең – олардың ойлау әрекетінің қарқынды дамитын кезеңі.

Зерттеу нәтижелеріне сүйене отырып, келесі ұсыныстарды беруге болады:

– **Оқыту процесіне визуализация құралдарын жүйелі енгізу.** Мұғалімдер сабақ құрылымын жобалау кезінде ақпаратты визуалды түрде жеткізудің заманауи әдістерін мақсатты түрде қолдануы тиіс.

– **Цифрлық сауаттылықты арттыру.** Бастауыш сынып мұғалімдеріне арналған курстар мен семинарларда интерактивті визуализация құралдарын тиімді пайдалану бойынша тәжірибелік тренингтер ұйымдастыру қажет.

– **Сыныптағы топтық және жобалық жұмыстарды визуализациямен ұштастыру.** Ой карталары, комикстер, инфографикалар мен интерактивті плакаттар арқылы бірлескен шығармашылық тапсырмаларды жүзеге асыру білім алушылардың коммуникативтік және зерттеушілік қабілеттерін дамытады.

– **Бағалау жүйесін жетілдіру.** танымдық белсенділікті өлшеуге арналған арнайы бағалау құралдарын (рубрикаторлар, бақылау парақтары) визуализация нәтижелерін ескеріп жасау ұсынылады.

– **Келешектегі зерттеулерде** визуализацияның жеке дағдыларға (мысалы, логикалық ойлау, шығармашылық, зерттеушілік қабілет) әсерін жеке-жеке талдау және әр құралдың тиімділігін салыстырмалы түрғыда зерттеу маңызды.

Осылайша, интерактивті визуализация технологиялары қазіргі заманғы бастауыш білім берудің тиімді әдіснамалық құралы ретінде танылып отыр. Ол білім алушының тек танымдық белсенділігін ғана емес, сонымен қатар оқу процесіне деген қызығушылығын, ынтасын дамытады. Бұл бағыттағы ғылыми-зерттеу жұмыстары білім беру сапасын арттыруға және оқу мазмұнын заманауи талаптарға сай бейімдеуге елеулі үлес қосатыны сөзсіз.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ:

1. Zhetpisbayeva B., Shelestova T. *The Impact of Visualization on Student's Achievement in Learning English Language in Primary School* // *Karaganda University Journal of Education*. 2022. Т. 15, № 3. Б. 45–56.

2. Мена А. Білім беру медиасында сыни ойлауды визуализациялау және бағалау тұжырымдамасы // *ICoME 2022 халықаралық конференциясының материалдары* [Электрондық ресурс]. 2022. URL: <https://2022.icome.education/wp-content/uploads/2022/08/MENA-2022-2a-Aaron-Mena.pdf> (қол жеткізілген күні: 01.10.2025).

3. Черкасова Л.В. Оқу материалын визуализациялау технологиясы оқушылардың ақпараттық құзыреттілігін қалыптастыру тәсілі ретінде // *СурГПУ Хабаршысы*. 2019. № 1. 132–141-66. DOI: 10.26105/SSPU.2019.45.14.014.

4. Кузнецова Ю.Г. Визуализациялау – оқу-танымдық және ақпараттық құзыреттерді дамыту әдісі ретінде [Электрондық ресурс]. 2020. URL: <https://urok.1sept.ru/articles/677901> (қол жеткізілген күні: 28.02.2022).

5. Рябоконт Е.А., Крецан З.В., Шмакова Л.Е. Оқу ақпаратын визуализациялау білім алушылардың танымдық белсенділігін арттыру құралы ретінде // *Кемерово мемлекеттік*

университетінің хабаршысы. *Гуманитарлық және қоғамдық ғылымдар*. 2020. Т. 4, № 2. 126–136-бб. DOI: 10.21603/2542-1840-2020-4-2-126-136.

6. Танкаян А.И., Краснопахтова Л.И. Визуализация ақпаратты қабылдау деңгейін арттыру және оқытуды қарқынды қару ретінде // *Интерактивті ғылым*. 2018. № 6 (28). DOI: 10.21661/r-472178.

7. Маслова Т.А., Мосина Э.С., Павлюшина А.А., Ткач Д.А. Бастауыш мектеп сабақтарында цифрлық технологиялардың білім алушылардың танымдық қызығушылығын қалыптастырудағы рөлі // *Ғылым мен білім берудің даму тенденциялары*. 2023. Калуга: К.Э. Циолковский атындағы Калуга мемлекеттік университеті. DOI: 10.18411/trnio-05-2023-86.

8. Susilawati A., Rochintaniawati D., Kustiawan I., Hasanah L., Riandi R., Algiranto және т.б. Ғылымды оқыту саласындағы сыни және шығармашылық ойлау зерттеулерінің даму үрдістерін R Studio көмегімен талдау және визуализациялау // *Математика және жаратылыстану ғылымдары бойынша халықаралық конференция материалдары*. 2024. 1210–1220-бб. DOI: 10.18502/kss.v9i13.16063.

9. Мырзахметова А.Ж., Хлеников И.Д., Николаев И.В. Білім алушылардың ақпараттық мәдениетін дамытуға арналған практикалық ұсынымдар. 1-бөлім: Тарихты оқытуда визуализация дағдыларын дамыту технологиялары [Электрондық ресурс]. Қарағанды: академик Е.А. Бөкетов атындағы Қарағанды университеті, 2022. URL: <https://inlnk.ru/68z6DJ> (қол жеткізілген күні: 15.03.2023).

10. Лихачёва М.Е. Орыс тілін шет тілі ретінде оқытуда визуализацияны білім беру үдерісінің тиімділігін арттыру құралы ретінде қолдану // *Инновациялық білім беру кеңістігі*. 2017. № 1. Киров: Аймақаралық инновациялық білім беру технологиялары орталығы.

11. Lpgenerator. Визуалдық контент пен мәтіннің өзара толықтырушы элементтер ретіндегі рөлі [Электрондық ресурс]. 2017. URL: <https://lpgenerator.ru/blog/2017/03/20/vizualnyj-kontent-i-tekst-kak-vzaimodopolnyayushie-elementy/> (қол жеткізілген күні: 15.12.2022).

12. Қазақстан Республикасы Оқу-ағарту министрлігі. «Цифрлық сауаттылық және ақпараттық-коммуникациялық технологиялар» пәні бойынша үлгілік оқу бағдарламасы [Электрондық ресурс]. Астана, 2022. URL: <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/V2200030654> (қол жеткізілген күні: 02.10.2025).

13. Қазақстан Республикасы Оқу-ағарту министрінің м.а. Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрінің 2012 жылғы 8 қарашадағы № 500 бұйрығына өзгерістер енгізу туралы № 161 бұйрық [Электрондық ресурс]. Астана, 2024. URL: <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/V2400034631> (қол жеткізілген күні: 02.10.2025).

14. Яковлева Г.В., Сваталова Т.А., Скрипова Н.Е. және т.б. Мектепке дейінгі және бастауыш мектеп жасындағы балалардың танымдық-зерттеушілік қызметін дамытуға арналған заманауи технологиялар: әдістемелік құрал. Челябинск: ЧИППКРО, 2019. 96 б.

15. Бейсенқұлов А.А., Жарылғап Ж.Д., Садырова С.Ш. Визуализация мәдени және коммуникациялық формалардың даму тенденциясы ретінде // *Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің хабаршысы. Журналистика сериясы*. 2023. № 1 (142). 15–22-бб.

16. Свистунов В.М., Мозговой А.И., Лобачев В.В., Голышкова И.Н. Білім беру контентін визуализациялаудың заманауи құралдары // *Ресейдегі персоналды және зияткерлік ресурстарды басқару*. 2023. № 5 (68). 5–11-бб. DOI: 10.12737/2305-7807-2023-12-5-5-11.

17. Kyvete S., Buza L. Оқу нәтижелерін арттырудағы визуализацияның рөлі: когнитивтік тұрғыдан қарастыру // *Educational Technology Studies журналы*. 2017. Т. 9, № 2. 45–58-бб.

REFERENCES:

1. Zhetpisbayeva B., Shelestova T. The impact of visualization on students' achievement in learning the English language in primary school // *Karaganda University Journal of Education*. 2022. Vol. 15, № 3. P. 45–56.
2. Mena A. A framework for the visualization and assessment of critical thinking in educational media // *Proceedings of the ICoME 2022 Conference* [Electronic resource]. 2022. URL: <https://2022.icome.education/wp-content/uploads/2022/08/MENA-2022-2a-Aaron-Mena.pdf> (accessed: 01.10.2025).
3. Cherkasova L.V. Technology of visualization of educational material as a way of forming students' information competence // *Vestnik SurGPU*. 2019. № 1. P. 132–141. DOI: 10.26105/SSPU.2019.45.14.014.
4. Kuznetsova Yu.G. Visualization as a method of developing educational, cognitive, and informational competencies [Electronic resource]. 2020. URL: <https://urok.1sept.ru/articles/677901> (accessed: 28.02.2022).
5. Ryabokon E.A., Kretsan Z.V., Shmakova L.E. Visualization of educational information as a means of stimulating students' cognitive activity // *Bulletin of Kemerovo State University. Humanities and Social Sciences*. 2020. Vol. 4, № 2. P. 126–136. DOI: 10.21603/2542-1840-2020-4-2-126-136.
6. Tankayan A.I., Krasnoplakhtova L.I. Visualization as a means of effectively increasing the level of information perception and ensuring the intensification of learning // *Interactive Science*. 2018. № 6 (28). DOI: 10.21661/r-472178.
7. Maslova T.A., Mosina E.S., Pavlyushina A.A., Tkach D.A. The role of digital technologies in forming students' cognitive interest in primary school lessons // *Trends in the Development of Science and Education*. 2023. Kaluga: Kaluga State University named after K.E. Tsiolkovsky. DOI: 10.18411/trnio-05-2023-86.
8. Susilawati A., Rochintaniawati D., Kustiawan I., Hasanah L., Riandi R., Algiranto et al. Analysis and visualization of critical thinking and creative thinking trends of research in science education using R Studio // *International Conference on Mathematics and Science Education*. 2024. P. 1210–1220. DOI: 10.18502/kss.v9i13.16063.
9. Myrzakhmetova A.Zh., Khlenikov I.D., Nikolaet I.V. Practical recommendations for developing students' information culture. Part 1: Technologies for developing visualization skills in history education [Electronic resource]. Karaganda: Buketov Karaganda University, 2022. URL: <https://inlnk.ru/68z6DJ> (accessed: 15.03.2023).
10. Likhacheva M.E. Visualization as a means of improving the effectiveness of the educational process in teaching Russian as a foreign language // *Innovative Educational Space*. 2017. Iss. 1. Kirov: Interregional Center for Innovative Technologies in Education.
11. Lpgenerator. Visual content and text as complementary elements [Electronic resource]. 2017. URL: <https://lpgenerator.ru/blog/2017/03/20/vizualnyj-kontent-i-tekst-kak-vzaimodopolnyayushie-elementy/> (accessed: 15.12.2022).
12. Ministry of Education of the Republic of Kazakhstan. Model curriculum for the subject “Digital literacy and information and communication technologies” [Electronic resource]. Astana, 2022. URL: <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/V2200030654> (accessed: 02.10.2025).
13. Acting Minister of Education of the Republic of Kazakhstan. Order No. 161 amending Order No. 500 of November 8, 2012 [Electronic resource]. Astana, 2024. URL: <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/V2400034631> (accessed: 02.10.2025).
14. Yakovleva G.V., Svatalova T.A., Skripova N.E. et al. Modern technologies for developing cognitive and research activities of preschool and primary school children. Chelyabinsk: CHIPPKRO, 2019. 96 p.

15. Beisenkulov A.A., Zharylgap Zh.D., Sadyrova S.Sh. Visualization as a trend in cultural and communication forms // *Bulletin of L.N. Gumilyov Eurasian National University. Journalism Series*. 2023. № 1 (142). P. 15–22.
16. Svistunov V.M., Mozgovoy A.I., Lobachev V.V., Golyshkova I.N. Modern means of visualizing educational content // *Personnel and Intellectual Resources Management in Russia*. 2023. № 5 (68). P. 5–11. DOI: 10.12737/2305-7807-2023-12-5-5-11.
17. Kyvete S., Buza L. The role of visualization in enhancing learning outcomes: A cognitive perspective // *Journal of Educational Technology Studies*. 2017. Vol. 9, № 2. P. 45–58.

УДК: 37.032

МРНТИ: 14.33.07

МАКАЖАНОВА Ж.М.

философия докторы (PhD), оқытушы, Мағжан Жұмабаев атындағы жоғары колледж, г.Петропавл қ., Қазақстан. ORCID: 0000-0001-7107-278X, Scopus Author ID: 57211620554, E-mail: zhuldyz.makazhan@mail.ru

ҚАЗІРГІ ЗАМАНҒЫ БІЛІМ БЕРУ ЖАҒДАЙЫНДАҒЫ СТУДЕНТТЕРДІҢ ПОЛИМӘДЕНИЕТТІЛІГІ – ПОЗИТИВТІ МӘДЕНИЕТАРАЛЫҚ ӨЗАРА ҚАТЫНАСТАРДЫҢ НЕГІЗІ

Аннотация. Мақалада колледж студенттерінің полимәдениеттілік деңгейі, қазақ және орыс тілдерінде оқытылатын топтардағы этносаралық өзара әрекеттесу ерекшеліктері талданады. Зерттеудің мақсаты – студенттердің басқа этностық топ өкілдеріне қатысты көзқарастарын анықтау және полимәдениетті білім беру ортасын қалыптастыруға кедергі келтіретін факторларды айқындау. Зерттеу әдістері ретінде ғылыми әдебиеттерді талдау және сауалнама жүргізу қолданылды. Нәтижелер студенттерде жағымды көзқарастардың, толерантты қатынастың және этностық бірегейліктің жеткілікті деңгейде қалыптасқанын, сондай-ақ Қазақстан Республикасының көпұлтты сипатына деген мақтаныш сезімінің басым екенін көрсетті. Сонымен қатар этносаралық байланыстардың қарқындылығында айырмашылықтар, интолеранттылықтың жекелеген көріністері, тілдік кедергі және полимәдениеттілік ұғымының жеткіліксіз түсінілуі анықталды. Зерттеу нәтижелері студенттік ортада полимәдениетті құзыреттілікті, билингвизмді және этносаралық диалогты мақсатты түрде дамыту қажеттігін негіздейді.

Түйінді сөздер: *қазіргі білім берудің көпмәдениеттілігі, тұлғаның сапасы ретінде көпмәдениеттілік, студенттердің мәдениетаралық қарым-қатынасы, толерантты көзқарас.*

МАКАЖАНОВА Ж.М.

доктор философии (PhD), преподаватель, Высший колледж имени Магжана Жумабаева, г.Петропавловск, Казахстан. ORCID: 0000-0001-7107-278X, Scopus Author ID: 57211620554, E-mail: zhuldyz.makazhan@mail.ru

ПОЛИКУЛЬТУРНОСТЬ СТУДЕНТОВ В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННОГО ОБРАЗОВАНИЯ КАК ОСНОВА ПОЗИТИВНЫХ МЕЖКУЛЬТУРНЫХ ВЗАИМООТНОШЕНИЙ

Аннотация. В статье анализируется уровень поликультурности студентов колледжа и особенности межкультурного взаимодействия в группах с казахским и русским языками обучения. Цель исследования – выявить характер установок студентов по отношению к представителям других этнических групп и определить барьеры формирования поликультурной образовательной среды. Методами исследования выступили анализ научной литературы и анкетирование. Результаты показали преобладание позитивных установок, толерантного отношения и сформированную этническую идентичность студентов, а также выраженное чувство гордости за многонациональный характер Республики Казахстан. Вместе с тем выявлены различия в интенсивности межэтнических контактов, отдельные проявления интолерантности, языковой барьер и недостаточное понимание сущности

поликультурности. Сделан вывод о необходимости целенаправленного развития поликультурной компетентности, билингвизма и межкультурного диалога в студенческой среде.

Ключевые слова: поликультурность современного образования, поликультурность как качество личности, межкультурные взаимоотношения студентов, толерантное отношение.

MAKAZHANOVA ZH.M.

Ph.D, lecturer, Higher College named after Magzhan Zhumabayev. Petropavlovsk, Kazakhstan. ORCID: 0000-0001-7107-278X, Scopus Author ID: 57211620554, E-mail: zhuldyz.makazhan@mail.ru

STUDENTS' MULTICULTURALISM IN THE CONTEXT OF MODERN EDUCATION AS THE BASIS OF POSITIVE INTERCULTURAL RELATIONS

Abstract. The article analyzes the level of multiculturalism among college students and the characteristics of interethnic interaction in groups with Kazakh- and Russian-medium instruction. The purpose of the study is to identify students' attitudes toward representatives of other ethnic groups and to determine the barriers to the formation of a multicultural educational environment. The research methods include an analysis of scholarly literature and a questionnaire survey. The results demonstrate a predominance of positive attitudes, tolerance, and a well-formed ethnic identity among students, as well as a strong sense of pride in the multinational character of the Republic of Kazakhstan. At the same time, differences in the intensity of interethnic contacts, isolated manifestations of intolerance, language barriers, and an insufficient understanding of the concept of multiculturalism were identified. The study concludes that there is a need for the purposeful development of multicultural competence, bilingualism, and intercultural dialogue in the student environment.

Keywords: multiculturalism of modern education, multiculturalism as a personality quality, intercultural student relationships, tolerant attitude.

Кіріспе. Әртүрлі этникалық мәдениет өкілдерімен сәтті өзара әрекеттестікті әртүрлі терминдермен атайды: мультимәдениеттілік және полимәдениеттілік. Аталып өткен бұл түрлі анықтамалардың мәнін тең деп қабылдауға болмады. Осыған байланысты сұрақ туындайды: бұл ұғымдар синоним болып табылады ма, әлде олардың арасында айырмашылық бар ма?

Осы мәселеге байланысты О.В. Гукаленко «полимәдениеттілік» және «мультимәдениеттілік» терминдерді ажырату қажет деп есептейді. С.Л. Новолодская пікірінше, «полимәдениеттілік» және «мультимәдениеттілік» ұғымдары – бұл әртүрлі әлеуметтік процестерді білдіретін екі түрлі термин [1]. Осы зерттеу контекстінде «полимәдениеттілік» ұғымы сөздіктерде берілгеннен әлдеқайда кең түсінікте қарастырылады, онда көбінесе ол «мультимәдениеттілік» ұғымымен бірдей деп есептеледі [2].

«Мультимәдениеттілік» ұғымының дәлірек анықтамасын Т.В. Зиновьева берген: мультимәдениеттілік – мәдени плюрализмнің құндылығы, мәдени формалардың әртүрлілігі мен алуан түрлілігінің өзектілігі мен маңыздылығы.

Онда «бейтаныс» «басқа» ретінде қарастырылады, бұл ұғымның негізгі сипаттамасы болып табылады. Яғни, полимәдениеттілікте әртүрлі мәдениеттер өзара әрекеттесіп, бір-бірін толықтырады және нәтижесінде ортақ, біртұтас қоғам қалыптасады, ал мультимәдениеттілік мұндай әлеуметтік принциптерді қолдамайды, «бейтаныс» мәдениетті «басқа» деп санап, онымен байланыс орнатпайды және ол үшін бөтен, белгісіз нәрсе болып қала береді.

Шетелдік зерттеушілер А. Schwarz және R. West-Pavlov Австралия мен Германиядағы мультимәдениеттілік дискурс жүргізетін ғалымдардың зерттеулерін «Полимәдениеттілік және дискурс» жинағында біріктіріп, «полимәдениеттілік» термині «мультимәдениеттілік» ұғымынан ерекшеленетінін дәлелдеді [3].

Осылайша, полимәдениеттілік пен мультимәдениеттілік феномені мәдени плюрализм арқылы ашылады. Полимәдениеттілік әртүрлі мәдениеттердің өкілдері арқылы біртұтас қоғам құруды бейнелейді, ал мультимәдениеттілік этномәдениеттердің өзара бірегейлігін немесе ерекшелігін қарастырмайды, ол барлық этникалық мәдениеттерге тең мүмкіндіктер мен құқықтар береді, яғни бір қоғамда өмір сүретін әр мәдениет өкілдері өз «әлемінде» өмір сүреді.

Шетелдік дереккөздерде бұл екі ұғымдар арасында нақты шекара жоқ. Италияндық ғалым А. Portera «мультимәдениеттілік білім беру» ұғымынан айырмашылығы ретінде «интермәдениеттілік білім беру» ұғымын қарастырады және білім берудің интермәдениеттілік мәні қоғамның ғаламдануымен байланысты деген пікірді қолдайды. Оның ойынша, мультимәдениеттілік білім беру концепциясы мәдени әртүрлі қоғамда қабылдау, ынтымақтастық және үйлесімді қатар өмір сүруді көздейді [4]. Швейцариялық зерттеуші J. Stier интернационализация, этникалық әртүрлілік және интермәдениеттілік құзыреттіліктерді меңгеру арасындағы байланысты зерттеген [5]. Полимәдениеттілік әлеуметтік феномен ретінде қарастырылса, мультимәдениеттілік қоғамдағы түрлі мәдениеттердің алуан түрлілігін қолдайды.

Полимәдениеттілік құбылысы көптілділікпен тығыз байланысты. Көптілділік мәселелерін зерттеген көптеген ғалымдардың еңбектерінің ішінде J.T. Maluch, M. Neumann, S. Kempert оқушылардың оқу үлгеріміне қостілділіктің ықпалы мәселесіне арналған зерттеулерін, E.Hoff, K.Ribot ағылшын және испан тілдерінің балалардың сөйлеу дамуына әсерін қарастыратын еңбектерін, J.M. DeJesus, H.G. Hwang, J.B. Dautel, K.D. Kinzler әлеуметтік пайымдаулар мен ағылшын және француз тілдерін меңгеру арасындағы байланыстарды талдайтын жұмыстарын, W.Q. Yow, X. Li ағылшын және француз тілдерін меңгерген балалардың әлеуметтік таңдаулары мен оқыту ерекшеліктеріне арналған зерттеулерін, L. Feng, Y. Gai, X. Chen біртілді және қостілді балаларды оқытудағы айырмашылықтарға қатысты еңбектерін, N. Atagi, E.R. Goldenberg, C.M. Sandhofer ағылшын және жапон тілдерін меңгерудің балалардың имитациялық мінез-құлқына ықпалын қарастыратын зерттеулерін, S.Wermelinger, A.Gampe, M.M. Daum қостілді неміс балаларының

коммуникативтік қабілеттерін талдайтын еңбектерін, E.Blom, A.C. Küntay, M. Messer, J. Verhagen, P. Leseman түрік-голландиялық балалардың психикалық үдерістерінің даму ерекшеліктерін зерттеген жұмыстарын, С.П. Хорошилова мен Е.А. Костинаның әртүрлі этномәдени ерекшеліктері бар студенттердің шетел тілін және оқытылатын елдің мәдениетін меңгеруіне қысқа мерзімді курстардың ықпалын зерттеген еңбектерін атап өтуге болады [3].

Егер әртүрлі мәдениеттердің өкілдері бір-бірімен байланысқа түспесе, бөлек өмір сүріп, ортақ полимәдениетті қоғам құруға ұмтылмаса, бұл, ең жақсы жағдайда, мультимәдениеттілікке әкеледі, ал ең жаман жағдайда – әлеуметтік наразылық пен түрлі қоғамдық дағдарыстарға себеп болуы мүмкін. Полимәдениетті білім берудің идеясы әртүрлі ұлт өкілдері арасындағы қарым-қатынаста туындайтын түсінбеушілікті болдырмауға бағытталған және ол мәдениеттер арасындағы диалог, басқа адамның мәдениеті мен тілін білу және құрметтеу негізінде құрылады. Полимәдениетті білім беру қазіргі білім берудің маңызды бөлігі болып табылады, оның мәні мен мазмұны өз мәдениетін және басқа халықтардың мәдени құндылықтарын білуге, жастарды полимәдениеттілік көзқарас негізінде басқа мәдени жүйелерге құрметпен қарауға тәрбиелеуге бағытталған [6].

Материалдар мен әдістер. Студенттердің полимәдениеттілігін зерттеу мақсатында Мағжан Жұмабаев атындағы жоғары колледжінде қазақ және орыс тілінде білім алатын топтарда сауалнама жүргізілді.

Зерттеу шеңберінде сауалнама әдісі қолданды, ол студенттердің полимәдениетті ортадағы мәдениет аралық қатынастарына қатысты сұрақтардан тұрды. Студенттер «полимәдениеттілік» ұғымын қалай түсінеді? Басқа ұлт пен дін өкілдеріне олардың қатынасы қандай? Қазақ және орыс тіліндегі топтардағы студенттердің арасындағы қатынастар қаншалықты жақын?

Сауалнамаға 200 студент қатысты. Респонденттердің шынайылығын арттыру мақсатында сауалнама өздігінен толтыру режимінде өткізілді.

Сауалнама нәтижелерін талдау барысында студенттерді оқу тілі бойынша топтарға бөлу жүргізілді. Нәтижесінде 2 қосалқы топ бөлінді:

Бірінші қосалқы топ – орыс тілінде білім алатын студенттер (100 студент). Этникалық құрамы: орыстар – 45%, қазақтар – 30%, қалғандары (немістер, украиндар, татарлар, беларустар және басқалар) – 25%. Бұл қосалқы топ үлгілі көпмәдениетті топ болып табылады;

Екінші қосалқы топ – қазақ тілінде білім алатын студенттер (100 студент).

Нәтижелер мен талқылау. Білім алушылардың полимәдениеттілік деңгейін зерттеу нәтижелері бойынша «қазақ» және «орыс» тіліндегі топтардағы студенттер арасындағы өзара қатынастарда айырмашылықтар бар екені анықталды.

Орыс тілінде оқитын топтың 75%-ы, ал қазақ тілінде оқитын топтың 45%-ы көршілес тұратын басқа ұлт өкілдеріне деген жағымды қатынас танытқаны

белгілі болды. Сондай-ақ, сауалнамаға қатысқан студенттердің 13%-ы қазақ тіліндегі топтарға, ал 1%-ы орыс тіліндегі топтарға қарсы көзқарас танытқан.

Полимәдениетті орта үшін маңызды шарттардың бірі – толерантты қатынас, әртүрлі этникалық топтардың тең құқығын мойындау. Сонымен қатар адамның санасында толерантты адамның өз әрекеті арқылы басқаларға құрмет көрсететіні, үстемдік пен зорлыққа жол бермейтіні түсінігі басым болуы керек. Егер орыс тіліндегі топтардың әр респонденті басқа ұлт өкілдерінен достар тапса, қазақ тіліндегі топтардың 60%-ы басқа мәдениеттің өкілдерімен достасса, қалған 40%-ы танысуға және достасуға дайын екенін көрсетті.

«Мен басқа ұлт өкілін көргенде өзімді қалай сезінемін?» деген сұрақ ашық формада қойылып, респонденттерге тек оң эмоциялар ғана емес, сонымен қатар басқа мәдениет өкілдеріне қатысты теріс сезімдерін көрсету мүмкіндігі берілді. Барлық топтарда қорқыныш, ыңғайсыздық, жеккөрушілік, басқа ұлтқа сенбеу сияқты сезімдерге ие студенттер бар (әр топта бұл көрсеткіш 5%-ға дейін жетеді). Бірақ көпшілік студенттер басқа ұлт өкілдеріне қызығушылық, құрмет, таңғалушылық сияқты жағымды сезімдерді көрсетеді.

Келесі сұрақта респонденттерге ұлттық ерекшелігіне байланысты басқалардан теріс қатынас көргендері туралы сұралды, бұл шынымен де төзімсіз әрекет пен басқа ұлт өкілдеріне теріс сезімдердің бір себебі болып табылады. Орыс тіліндегі топтағы әр төртінші респондент, қазақ тіліндегі топтағы әр алтыншы респондент өзіне қарсы теріс қатынасты сезінгенін айтты.

Сауалнама нәтижелері орыс тіліндегі топтың 87%-ы және қазақ тіліндегі топтың 99%-ы респонденттерінде этностық бірегейліктің қалыптасқанын көрсетті.

Көпшілік студенттер көпұлтты елге деген мақтаныш сезімін танытады, олар өздерін басқа этномәдениеттерді тануға мүмкіндік ашылғанын түсінеді. Бірақ сауалнамаға сәйкес, тек 40% респондент «полимәдениеттілік» ұғымын сипаттай алды.

«Қазақ және орыс тіліндегі топтардағы студенттердің арасындағы тығыз қатынастар қаншалықты орнаған?» деген сұраққа орыс тіліндегі топтардың 30%-ы, қазақ тіліндегі топтардың 60%-ы басқа бөлімдердегі студенттермен (орыс және қазақ бөлімдері) тығыз қатынаста екенін көрсетті.

Зерттеу барысында колледж студенттері арасындағы тығыз қатынастың жоқтығының маркерлерін анықталды. Нәтижесінде респонденттер оларды былай көрсетті:

Орыс тіліндегі студенттердің жауаптары:

- танысу мүмкіндігінің жоқтығы;
- «қазақ» топтарының студенттері өздерін бізден жоғары қояды;
- қызығушылықтың болмауы және ештеңемен байланысты емес;
- тілдік кедергі (қазақ тілін білмеу).

Қазақ тіліндегі студенттердің жауаптары:

- танысуға себеп жоқ;
- «орыс» топтарының студенттерімен тек бәсекелестік бар;

- «орыс бөлімінің» студенттері мемлекеттік тілде сөйлемейтіні ұнамайды, тілдік кедергі (көпшілігі орыс тілін білмейді).

Колледж студенттері арасындағы тығыз диалогқа кедергі болатын себептерде «қазақ және орыс тіліндегі топтар» арасындағы қарсыласу айқын сезіледі, бұл агрессивті мінез-құлық, бір-бірімен араласқысы келмеу, «өзіміз» және «бөтен» деп бөлу, тіл білмеу арқылы көрінеді. Бір полимәдениетті ортада екі бөлімнің студенттерінің тіл білмеуі (қазақ және орыс тілдері) негізгі бөлінуші факторлардың біріне айналады.

Қорытынды. Жүргізілген зерттеу колледж студенттерінің полимәдениеттілік деңгейі негізінен басқа этникалық топ өкілдеріне деген позитивті көзқарастардың басым болуымен сипатталатынын көрсетті, алайда қазақ және орыс тілдерінде оқитын студенттердің арасындағы өзара қатынастарда бірқатар маңызды қарама-қайшылықтар мен кедергілер сақталуда.

Алынған деректер көрсеткендей, көпшілігі студенттердің толерантты қатынас, басқа ұлт өкілдеріне қызығушылық және құрмет көрсететіні байқалады, ал респонденттердің этникалық бірегейліктері жеткілікті деңгейде қалыптасқан. Қазақстан Республикасының көпұлтты сипатына деген мақтаныш сезімі басым болып, білім беру мекемесінде полимәдениетті ортаны дамыту үшін әлеуетті қолайлы негіз қалыптастырады.

Сонымен қатар, этникалық топтар арасындағы байланыс ашықтығы мен қарқындылығы деңгейінде айырмашылықтар анықталды: орыс тіліндегі топтар көпмәдениетті болғандықтан, басқа ұлт өкілдерімен дос бола алатынын, ал қазақ тіліндегі топтарда бір бөлігі тек танысуға және достасуға дайын екенін көрсетті.

Ең маңызды фактілердің бірі – студенттердің көпшілігі «полимәдениеттілік» ұғымын толық түсінуде қиындықтар сезінетіні, бұл осы салада саналы білім мен жүйелі түсініктің жеткіліксіз деңгейін көрсетеді. Тығыз топаралық байланыстар қалыптастыруға негізгі кедергілер болып тілдік тосқауыл, өзара стереотиптер, бәсекелестік және «өзіміз» бен «бөтен» деп бөлу саналады.

Осылайша, колледждегі полимәдениетті ортаның дамуы үшін айтарлықтай әлеуеті бар, бірақ оның тиімді қызметін студенттердің мәдениет аралық коммуникациясы мен тілдік құзыреттілігінің жеткіліксіздігі тежейді. Бұл полимәдениетті құзыреттілікті қалыптастыру, биллингвизмді дамыту, студенттік ортаның диалогын, өзара құрметін және этникалық шиеленістің төмендеуін қамтамасыз ететін оқу және сабақтан тыс іс-шараларды ұйымдастыру бойынша мақсатты жұмыс жүргізу қажеттілігін өзекті етеді.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ:

1. Новолодская С.Л. Дефиниция понятий «поликультурный» и «мультикультурный» // Вектор науки Тольяттинского государственного университета. Серия: Педагогика, психология. - 2012. - № 1 (8). - С. 234-237.
2. Левикова С.И. Мультикультурализм как социальная проблема, или чем отличается «мультикультурализм» от «поликультурности». Известия Волгоградского государственного педагогического университета. 2014. № 3 (88). С. 37-41.
3. Makazhanova Zh.M., Bataeva F.A., Bratayeva A.A., Mavrina I.A. Characteristic features of developing multiculturalism as a students' personality trait and the basis of positive intercultural relations in the context of modern education // Science for Education Today. – 2019. – T.9, № 4. – P. 231–246.
4. Portera A. Intercultural education in Europe: epistemological and semantic aspects // Intercultural education. – 2008. – Vol. 19, № 6. – P. 481–491.
5. Stier J. Internationalisation, Ethnic Diversity and the Acquisition of Intercultural Competencies // Intercultural Education. – 2003, - Vol. 14, Issue 1. – P. 77–95.
6. Makazhanova Zh.M., Mavrina I.A., Batayeva F.A. Batayeva Multiculturalism as a property of the educational environment of the college // Research Result. Pedagogy and Education. – 2019. – T. 5, №3. – С. 49–58.

REFERENCES:

1. Novolodskaya S.L. The definition of the concepts "polycultural" and "multicultural" // Science vector of Togliatti State University. Series: Pedagogy, Psychology. - 2012. - № 1 (8). - P. 234-237.
2. Levikova, S.I. Multiculturalism as a Social Problem, or How “Multiculturalism” Differs from “Polyculturality” / Izvestiya of the Volgograd State Pedagogical University. – 2014, – Vol. 3 (88). – P. 37–41.
3. Makazhanova Zh.M., Bataeva F.A., Bratayeva A.A., Mavrina I.A. Characteristic features of developing multiculturalism as a students' personality trait and the basis of positive intercultural relations in the context of modern education // Science for Education Today. – 2019. – T.9, № 4. – P. 231–246.
4. Portera A. Intercultural education in Europe: epistemological and semantic aspects // Intercultural education. – 2008. – Vol. 19, № 6. – P. 481–491.
5. Stier J. Internationalisation, Ethnic Diversity and the Acquisition of Intercultural Competencies // Intercultural Education. – 2003, - Vol. 14, Issue 1. – P. 77–95.
6. Makazhanova Zh.M., Mavrina I.A., Batayeva F.A. Batayeva Multiculturalism as a property of the educational environment of the college // Research Result. Pedagogy and Education. – 2019. – T. 5, №3. – С. 49–58.

УДК: 372.853:004.8

МРНТИ: 14.25.09

ХАЛЬМЕТОВ К.Р.¹, ПАЗЫЛОВА Д.Т.², УАЛИХАНОВА Б.С.³

¹магистрант, Южно-Казахстанский университет имени М. Ауэзова, г. Шымкент, Казахстан. Учитель физики, педагог-стажёр, КГУ «IT лицей №9 им. О. Жолдасбекова», г. Шымкент, Казахстан. ORCID: 0009-0005-0378-9988, E-mail: kkhalmetov@gmail.com

²доктор философии (PhD), доцент. Южно-Казахстанский университет имени М. Ауэзова, г. Шымкент, Казахстан. ORCID: 0000-0001-7183-3411, Scopus Author ID: 57221790874, E-mail: danapazyl@mail.ru

³доктор философии (PhD), доцент. Южно-Казахстанский педагогический университет имени У. Жанибекова, г. Шымкент, Казахстан. ORCID: 0000-0001-7679-380X, Scopus Author ID: 56922070900, E-mail: ualikhanovab@mail.ru

ОСОБЕННОСТИ КРИТЕРИАЛЬНОГО ОЦЕНИВАНИЯ ВИРТУАЛЬНЫХ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО ФИЗИКЕ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ СРЕДНЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Аннотация. Статья посвящена теоретико-методологическому анализу специфики критериального оценивания при проведении виртуальных лабораторных работ по физике в условиях цифровизации среднего образования. Актуальность исследования обусловлена необходимостью разработки адекватных инструментов оценивания для виртуальных экспериментов, которые обеспечивали бы объективность, прозрачность и развивающий характер оценивания учебных достижений. В статье проанализированы психолого-педагогические основы формирования исследовательских навыков учащихся при выполнении виртуальных лабораторных работ по разделу «Электродинамика», рассмотрены возможности дидактического потенциала виртуальных симуляторов и цифровых лабораторий. Осуществлен теоретический анализ сущности критериального оценивания как инструмента управления качеством образовательных достижений. Авторской разработкой является методологическая система критериев и дескрипторов для аналитической рубрики, предназначенной для оценивания виртуальных лабораторных работ по постоянному электрическому току. Результаты исследования могут быть использованы при разработке методических материалов для подготовки учителей физики к внедрению критериального оценивания в условиях цифровизации образования. Полученные выводы релевантны для образовательных систем Казахстана и других стран постсоветского пространства, решающих задачи модернизации физического образования на основе компетентностного подхода.

Ключевые слова: критериальное оценивание, виртуальные лабораторные работы, исследовательские навыки, дидактический потенциал, рубрика, дескриптор, электродинамика, формирующее оценивание, цифровизация образования, компетенции учащихся.

ХАЛЬМЕТОВ К.Р.¹, ПАЗЫЛОВА Д.Т.², УАЛИХАНОВА Б.С.³

¹магистрант, М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті, Шымкент қ., Қазақстан. Физика пәнінің мұғалімі, педагог-стажер, «О. Жолдасбеков атындағы №9 IT лицейі» КММ, Шымкент қ., Қазақстан. ORCID: 0009-0005-0378-9988, E-mail: kkhalmetov@gmail.com

²философия докторы (PhD), доцент. М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті, Шымкент қ., Қазақстан. ORCID: 0000-0001-7183-3411, Scopus Author ID: 57221790874, E-mail: danapazyl@mail.ru

³философия докторы (PhD), доцент, Ө. Жәнібеков атындағы Оңтүстік Қазақстан педагогикалық университеті, Шымкент қ., Қазақстан. ORCID: 0000-0001-7679-380X, Scopus Author ID: 56922070900, E-mail: ualikhanovab@mail.ru

ОРТА БІЛІМ БЕРУДІ ЦИФРЛАНДЫРУ ЖАҒДАЙЫНДА ФИЗИКА БОЙЫНША ВИРТУАЛДЫ ЗЕРТХАНАЛЫҚ ЖҰМЫСТАРДЫ КРИТЕРИАЛДЫ БАҒАЛАУДЫҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Аннотация. Мақала орта білім беруді цифрландыру жағдайында физика бойынша виртуалды зертханалық жұмыстарды жүргізу кезіндегі критериялды бағалаудың ерекшеліктерін теориялық-әдіснамалық талдауға арналған. Зерттеудің өзектілігі оқу жетістіктерін бағалаудың объективтілігін, ашықтығын және дамытушы сипатын қамтамасыз ететін виртуалды эксперименттерге арналған тиісті бағалау құралдарын әзірлеу қажеттілігімен негізделген. Мақалада «Электродинамика» бөлімі бойынша виртуалды зертханалық жұмыстарды орындау барысында оқушылардың зерттеушілік дағдыларын қалыптастырудың психологиялық-педагогикалық негіздері талданып, виртуалды симуляторлар мен цифрлық зертханалардың дидактикалық әлеуетінің мүмкіндіктері қарастырылған. Білім беру жетістіктерінің сапасын басқару құралы ретінде критериялды бағалаудың мәніне теориялық талдау жүргізілді. Тұрақты электр тогы бойынша виртуалды зертханалық жұмыстарды бағалауға арналған аналитикалық рубриканың критерийлері мен дескрипторларының әдіснамалық жүйесі авторлық әзірлеме болып табылады. Зерттеу нәтижелері білім беруді цифрландыру жағдайында критериялды бағалауды енгізуге физика мұғалімдерін даярлауға арналған әдістемелік материалдарды әзірлеуде қолданылуы мүмкін. Алынған тұжырымдар құзыреттілік тәсіл негізінде физикалық білім беруді жаңғырту міндеттерін шешіп жатқан Қазақстанның және басқа да посткеңестік кеңістіктегі елдердің білім беру жүйелері үшін өзекті болып табылады.

Түйінді сөздер: критериялды бағалау, виртуалды зертханалық жұмыстар, зерттеушілік дағдылар, дидактикалық әлеует, рубрика, дескриптор, электродинамика, қалыптастырушы бағалау, білім беруді цифрландыру, оқушылардың құзыреттіліктері.

KHALMETOV K.R.¹, PAZYLOVA D.T.², UALIKHANOVA B.S.³

¹master Student, M. Auezov South Kazakhstan University, Shymkent, Kazakhstan. Physics Teacher, Trainee Teacher, KSU "IT Lyceum No. 9 named after O. Zholdasbekov", Shymkent, Kazakhstan. ORCID: 0009-0005-0378-9988, E-mail: kkhalmetov@gmail.com

²PhD, Associate Professor. M. Auezov South Kazakhstan University, Shymkent, Kazakhstan. ORCID: 0000-0001-7183-3411, Scopus Author ID: 57221790874, E-mail: danapazyl@mail.ru

³PhD, Associate Professor. U. Zhanibekov South Kazakhstan Pedagogical University, Shymkent, Kazakhstan. ORCID: 0000-0001-7679-380X, Scopus Author ID: 56922070900, E-mail: ualikhanovab@mail.ru

FEATURES OF CRITERIA-BASED ASSESSMENT OF VIRTUAL PHYSICS LABORATORY WORKS IN THE CONTEXT OF SECONDARY EDUCATION DIGITALIZATION

Abstract. The article focuses on a theoretical and methodological analysis of the specifics of criteria-based assessment when conducting virtual physics laboratory works in the context of the digitalization of secondary education. The relevance of the study stems from the need to develop adequate assessment tools for virtual experiments that ensure objectivity, transparency, and the

developmental nature of assessing learning achievements. The article analyzes the psychological and pedagogical foundations of developing students' research skills during virtual laboratory works in the "Electrodynamics" section, and examines the didactic potential of virtual simulators and digital laboratories. A theoretical analysis of the essence of criteria-based assessment as a tool for managing the quality of educational achievements is carried out. The author presents a developed methodological system of criteria and descriptors for an analytical rubric designed to assess virtual laboratory works on direct current. The research results can be used in developing methodological materials to prepare physics teachers for the implementation of criteria-based assessment in the context of educational digitalization. The findings are relevant for the educational systems of Kazakhstan and other post-Soviet countries addressing the modernization of physics education based on a competency-based approach.

Keywords: *criteria-based assessment, virtual laboratory works, research skills, didactic potential, rubric, descriptor, electrodynamics, formative assessment, digitalization of education, student competencies.*

Трансформация образовательной системы, обусловленная глобальными процессами цифровизации, открывает принципиально новые перспективы для организации учебного процесса по естественнонаучным дисциплинам [1]. Физическое образование, являясь одним из ключевых компонентов подготовки учащихся к жизни в информационном обществе, переживает период интенсивного переосмысления методологических подходов и педагогических технологий. Одной из наиболее актуальных проблем, требующих решения, является адекватное оценивание результатов деятельности учащихся при выполнении виртуальных лабораторных работ, в условиях, когда традиционные критерии оценивания часто оказываются неприменимы или недостаточно эффективны. Внедрение критериального оценивания в практику работы школ Республики Казахстан и других стран становится стратегическим направлением развития образовательной системы [2].

Однако существует значительный разрыв между теоретическими основами критериального подхода и практическими методиками его применения при оценивании результатов работы учащихся с виртуальными лабораторными установками. Недостаточно разработаны вопросы адаптации критериев и дескрипторов к специфике виртуальных экспериментов, не определены в полной мере психолого-педагогические основы организации критериального оценивания в этом контексте.

Теоретическая значимость исследования состоит в углублении понимания функций критериального оценивания как инструмента управления качеством образования в условиях цифровизации, в уточнении психолого-педагогических механизмов влияния критериального оценивания на развитие исследовательских компетенций учащихся. Практическая значимость связана с возможностью использования результатов исследования учителями физики при разработке методических подходов к организации и оцениванию виртуальных лабораторных работ.

Критериальное оценивание представляет собой систему, в которой результаты деятельности учащихся соотносятся с ожидаемыми результатами на

основе выработанных, заранее известных критериев. По определению М.А. Пинской, одного из ведущих специалистов в области формирующего оценивания, это принципиально отличается от традиционного нормативного оценивания, при котором результат конкретного учащегося сравнивается с результатами его сверстников [3].

При нормативном оценивании оценка зависит от позиции учащегося в группе, что может не отражать действительный уровень освоения им знаний и умений. В критериальном подходе оценивание становится прозрачным и предсказуемым: учащиеся, родители и педагоги ясно видят, какие компетенции должны быть сформированы и какие результаты считаются удовлетворительными на каждом уровне. Структура критериального оценивания интегрирует три взаимосвязанные компоненты, каждый из которых выполняет специфическую функцию в образовательном процессе. Первый компонент — формирующее оценивание, которое проводится систематично в процессе изучения материала и служит для выявления трудностей и пробелов в знаниях учащихся.

Формирующее оценивание обеспечивает постоянную обратную связь между учителем и учеником, позволяет адаптировать учебный процесс к индивидуальным потребностям каждого обучающегося. Второй компонент — констатирующее оценивание, проводимое после завершения изучения определённого раздела программы и предоставляющее полную информацию об уровне достигнутых результатов на определённом этапе обучения. Третий компонент — суммативное оценивание, которое фиксирует накопленные знания и умения в конце определённого периода обучения (четверть, семестр, год) и служит основой для принятия решений о переводе учащегося на следующий уровень обучения [4].

Функции критериального оценивания в образовательном процессе многообразны и взаимодополняющие. Информативно-диагностическая функция обеспечивает получение достоверной и объективной информации об уровне усвоения учащимися содержания учебной программы. Регуляторная функция позволяет корректировать процесс обучения в соответствии с полученной информацией о прогрессе учащихся, оптимизировать методические подходы. Мотивационная функция стимулирует учащихся к более активной и сознательной работе, поскольку они ясно видят результаты своего труда и перспективы развития [5]. Развивающая функция способствует формированию метакогнитивных навыков, способности учащихся к критическому анализу собственной деятельности и анализу деятельности сверстников.

С точки зрения психологии обучения, критериальное оценивание основано на принципах конструктивизма, предполагающих активное участие учащегося в процессе построения знания [6]. Оценивание не рассматривается как заключительный этап обучения, а как неотъемлемая часть процесса обучения, интегрированная в каждый его этап. Б.Дж. Блум в своей работе "Таксономия образовательных целей" показал, что оценивание должно быть

многоуровневым и охватывать различные уровни познавательной деятельности [7]. Когда учащиеся знают критерии оценивания и понимают, на что они должны обратить внимание при выполнении задания, они лучше сосредотачиваются на существенных аспектах учебной деятельности. Психологические исследования показывают, что обратная связь, представленная в виде информации о критериях и дескрипторах, более эффективна для развития учащихся, чем простые отметки или общие оценочные суждения. Дж. Хэтти и Х. Тимперли в своём фундаментальном исследовании "The Power of Feedback" показали, что обратная связь, сфокусированная на конкретных критериях и областях улучшения, приводит к значительному повышению качества обучения [8]. Кроме того, критериальное оценивание способствует развитию самооэффективности учащихся — убеждения в том, что они способны достичь успеха через приложение усилий [9]. Когда учащиеся видят прогресс в достижении каждого критерия, они становятся более уверены в своих способностях и более мотивированы к продолжению обучения.

Виртуальные лабораторные работы, реализованные в виде интерактивных симуляторов, представляют собой компьютерные программы, моделирующие физические процессы и позволяющие учащимся проводить эксперименты в цифровой среде [10]. Дидактический потенциал виртуальных лабораторий заключается в их способности визуализировать физические процессы, которые невозможно наблюдать в обычной школьной лаборатории, варьировать параметры эксперимента в широком диапазоне, проводить опыты с высокой точностью и воспроизводимостью результатов. Теоретический анализ показывает, что виртуальные симуляторы обладают рядом уникальных преимуществ:

1. Виртуальные лаборатории позволяют визуализировать процессы, масштаб которых не соответствует способностям человеческого восприятия. Исследования М.С. Линн и Б.С. Эйлон показывают, что такая визуализация способствует более глубокому пониманию физических концепций.

2. В виртуальной среде можно замедлить или ускорить процесс, позволяя учащимся лучше понять динамику явления.

3. Виртуальные лабораторные работы позволяют изолировать и контролировать отдельные переменные, что часто затруднено в реальных экспериментах.

4. Виртуальные эксперименты исключают опасность травм учащихся, позволяют избежать повреждения дорогостоящего оборудования и экономят материальные ресурсы [11].

5. Виртуальные лабораторные работы могут быть легко адаптированы для различных уровней сложности, могут использоваться в условиях дистанционного или смешанного обучения.

На диаграмме (рис. 1) представлены четыре ключевых компонента исследовательских навыков, которые развиваются при работе с виртуальными

лабораторными работами: способность формулировать гипотезы (80%), умение планировать эксперимент (75%), навыки анализа результатов (85%) и способность делать выводы (70%). Эти показатели отражают потенциальный уровень развития компетенций при условии применения адекватной методики оценивания.

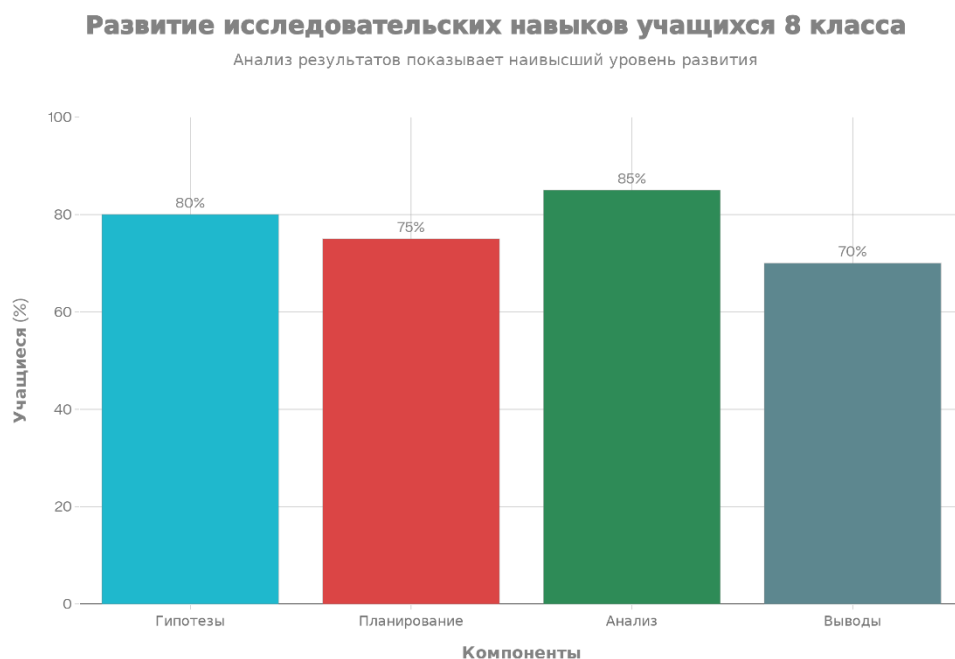


Рисунок 1 — Уровень сформированности компонентов исследовательских навыков учащихся 8 класса при работе с виртуальными лабораторными работами (%)

Деятельность учащихся при выполнении виртуальных лабораторных работ имеет ряд специфических характеристик, отличающих её от деятельности при проведении реальных экспериментов. При работе с виртуальными симуляторами основное внимание учащихся сосредоточено на понимании теоретических основ явления и анализе полученных данных, а не на техническом аспекте работы с приборами. Это позволяет направить усилия учащихся на развитие концептуального понимания физических процессов. Т. де Йонг и М. Ньюджо в своём исследовании "Learning and Instruction with Computer Simulations: The Role of Scaffolding" показали, что структурированное использование компьютерных симуляторов с надлежащей поддержкой (scaffolding) способствует более эффективному формированию исследовательских навыков [12].

Вместе с тем, виртуальные лабораторные работы не развивают определённые практические навыки, которые формируются при работе с реальным оборудованием: навыки калибровки приборов, навыки работы с аналоговыми измерительными приборами, навыки техники безопасности при работе с электрооборудованием. Кроме того, виртуальные эксперименты не могут в полной мере воспроизвести неопределённость и многовариантность результатов, присущие реальным экспериментам. Таким образом,

теоретический анализ позволяет сделать вывод о том, что оптимальная модель обучения физике предполагает интеграцию виртуальных и реальных экспериментов, при этом каждый тип деятельности решает специфические образовательные задачи.

Исследовательская деятельность представляет собой один из наиболее эффективных путей ознакомления учащихся с физическими явлениями и закономерностями, развития их познавательной активности и критического мышления [13].

При организации исследовательской деятельности учащихся в условиях виртуального лабораторного практикума необходимо учитывать несколько ключевых факторов.

Во-первых, необходимо создавать проблемные ситуации, которые побуждают учащихся самостоятельно формулировать исследовательские вопросы и выдвигать гипотезы. Проблемная ситуация — это такое состояние, когда учащийся осознаёт противоречие между имеющимися у него знаниями и требованиями задачи. Именно это противоречие становится движущей силой познавательной деятельности.

Во-вторых, следует обеспечивать атмосферу эмоционального творческого подъёма, которая позволяет учащимся преодолевать страх перед ошибками и проявлять инициативу. Исследовательская деятельность по своей природе предполагает возможность ошибок и неудач, которые являются частью процесса познания.

В-третьих, важно систематически развивать у учащихся способность к рефлексии и анализу собственной деятельности.

Рефлексия — это процесс осмысления и критической оценки своих действий, мыслей и чувств. Рефлексивная деятельность помогает учащимся осознать, какие стратегии в их деятельности оказались эффективными, а какие требуют корректировки. При работе с виртуальными лабораторными работами формируются специфические компоненты исследовательских навыков:

1. Выделение из общей проблемы конкретных вопросов, требующих экспериментального разрешения;
2. Формулирование предположений о результатах исследования на основе теоретических знаний;
3. Определение переменных, разработка процедуры проведения эксперимента, выбор методов сбора данных;
4. Точное и полное описание полученных данных, выявление закономерностей и тенденций;
5. Связывание наблюдаемых явлений с физическими законами и концепциями.

Рубрика в контексте критериального оценивания представляет собой структурированный набор параметров (критериев), по которым оценивается работа учащегося [14]. Каждый критерий отражает конкретное умение или компетенцию, которая должна быть сформирована в результате выполнения

учебного задания. Дескрипторы описывают конкретные наблюдаемые характеристики, свидетельствующие о том, что критерий достигнут на том или ином уровне. Дескрипторы должны быть сформулированы таким образом, чтобы они были чёткими, конкретными и позволяли однозначно определить, достигнут ли данный критерий.

Теоретический анализ показывает, что оптимальное количество критериев в рубрике варьируется от трёх до пяти. Если критериев слишком много (более семи), рубрика становится громоздкой и сложной для использования. Если критериев слишком мало (менее трёх), они становятся настолько глобальными, что теряют диагностическую ценность. Каждый критерий должен содержать несколько уровней достижения (обычно от трёх до четырёх). Формулировка критериев должна основываться на планируемых образовательных результатах, определённых в государственных образовательных стандартах. Критерии должны быть сформулированы в терминах компетенций или образовательных результатов, а не в терминах деятельности учителя.

Разработка эффективного инструментария для оценивания результатов выполнения виртуальных лабораторных работ требует глубокого понимания как содержания физического образования, так и специфики виртуальной среды. При разработке дескрипторов необходимо руководствоваться следующими принципами:

1. Дескрипторы должны чётко описывать конкретные проявления критерия.
2. Дескрипторы должны описывать наблюдаемые характеристики деятельности учащихся, а не личностные качества или мотивационные аспекты.
3. Дескрипторы в каждом столбце должны быть логически упорядочены по возрастанию сложности, полноты и качества достижения критерия.
4. Дескрипторы должны быть понятны учащимся, родителям и другим учителям.

Рассмотрим разработку дескрипторов для лабораторной работы по разделу "Постоянный электрический ток". Для такой работы целесообразно выбрать следующие основные критерии. По представленной таблице (таблица 1) видна четырёхуровневая система оценивания, которая позволяет детально дифференцировать уровни достижения каждого критерия. Такая структура рубрики обеспечивает максимальную ясность для учащихся и минимизирует субъективность оценивания.

Таблица 1 — Аналитическая рубрика для оценивания лабораторной работы
«Исследование зависимости силы тока от напряжения и сопротивления»

Критерий	Не достигнуто (0 баллов)	Частично достигнуто (1 балл)	Достигнуто (2 балла)
Формулирование цели и гипотезы	Цель и гипотеза отсутствуют или	Цель определена, но сформулирована	Цель четко сформулирована;

Критерий	Не достигнуто (0 баллов)	Частично достигнуто (1 балл)	Достигнуто (2 балла)
исследования	совершенно не соответствуют теме работы; нет связи с физическими законами	нечетко; гипотеза не вполне соответствует поставленной проблеме; слабо обоснована	гипотеза логична и соответствует задаче исследования; есть теоретическое обоснование
Планирование и проведение эксперимента	Методика не ясна; нет плана проведения работы; эксперимент не проведен или проведен полностью неправильно	Общая структура эксперимента определена, но план не полный; собирается электрическая цепь в основном правильно, но допускаются ошибки; измерения выполнены с низкой точностью	Четко определена методика и план проведения; правильно собирается цепь согласно схеме; все необходимые измерения выполнены; параметры изменяются систематично согласно плану работы
Анализ полученных результатов	Анализ результатов отсутствует; полученные данные не интерпретируются; нет связи с физическими законами	Анализ поверхностный; выявлены только очевидные закономерности; объяснение неполно и содержит неточности; слабая связь с теорией	Анализ результатов проведен; выявлены основные закономерности; дано объяснение на основе физических законов; представлены графики зависимостей
Формулирование выводов	Выводы отсутствуют или не соответствуют результатам; нет связи с целью исследования; выводы не обоснованы	Выводы сформулированы, но частично соответствуют результатам; связь с целью не вполне четкая; обоснование неполно	Выводы логичны, соответствуют результатам; четко связаны с поставленной целью; обоснованы полученными данными

На визуальной диаграмме (рис. 2) отображена структура аналитической рубрики, показывающая все четыре критерия оценивания и их уровни достижения в матричном формате.

Критерий	Не достигнуто (0 баллов)	Низкий уровень (1 балл)	Средний уровень (2 балла)	Высокий уровень (3 балла)
Формулирование цели и гипотезы	Цель и гипотеза отсутствуют	Цель нечеткая, гипотеза поверхностна	Цель и гипотеза определены	Цель и гипотеза четкие, обоснованные
Проведение эксперимента	Эксперимент не проведен	Ошибки в проведении	Основные этапы выполнены	Все этапы выполнены правильно
Анализ результатов	Анализ отсутствует	Поверхностный анализ	Анализ результатов проведен	Глубокий анализ с выводами
Оформление и выводы	Отчет не оформлен	Неполное оформление	Отчет оформлен корректно	Отчет высокого качества

Рисунок 2 — Аналитическая рубрика для оценивания лабораторной работы по электродинамике

Из всех известных видов рубрик для оценивания учебных достижений — холистических, аналитических и пороговых — наиболее эффективной для оценивания результатов виртуальных лабораторных работ является аналитическая рубрика. Холистическая рубрика предоставляет единое общее описание работы на каждом уровне, рассматривая работу в целом. Такой подход удобен для получения быстрой общей оценки, однако не даёт учащимся и учителю детальной информации о том, в каких именно аспектах работы проявились сильные и слабые стороны. Аналитическая рубрика, напротив, разбивает критерии оценивания на отдельные компоненты и оценивает каждый компонент независимо. Это позволяет учителю оценить отдельные компоненты работы учащегося независимо друг от друга, обеспечивает более объективное и справедливое оценивание, даёт возможность учащимся получить развёрнутую обратную связь о том, в каких аспектах их работы необходимо совершенствование. Таким образом, теоретический анализ подтверждает преимущество использования аналитических рубрик для оценивания виртуальных лабораторных работ в условиях реализации критериального подхода.

Формирующее оценивание — это процесс, при котором учитель собирает информацию о ходе обучения учащихся, анализирует эту информацию и использует результаты анализа для принятия решений об адаптации процесса обучения с целью помощи каждому учащемуся в достижении планируемых результатов. М.А. Пинская определяет формирующее оценивание как "оценивание для обучения" в отличие от "оценивания обучения" (суммативного оценивания) [3]. Формирующее оценивание принципиально отличается от суммативного оценивания, которое проводится в конце определённого периода и служит для подведения итогов. Теоретический анализ показывает, что эффективное формирующее оценивание включает несколько ключевых компонентов:

1. Учащиеся должны знать, что считается успешным выполнением задания.

2. Учитель использует различные методы для сбора информации: наблюдение, проверку работ, беседы с учащимися.

3. Учитель анализирует полученную информацию с целью определения того, какие учащиеся овладели материалом.

4. Дж. Хэтти показывает, что обратная связь, сфокусированная на конкретных критериях, приводит к значительному повышению качества обучения [8].

5. На основе полученной информации учитель адаптирует процесс обучения.

Активное привлечение учащихся к процессу оценивания их собственной работы и работы своих сверстников является принципиально важным аспектом критериального подхода и способствует развитию учебной автономии [16]. Когда учащиеся обучены использовать критерии и дескрипторы для оценивания, они развивают важные метакогнитивные навыки. Самооценивание — это процесс, при котором учащиеся оценивают собственную работу на основе установленных критериев. Это способствует развитию самосознания, помогает учащимся лучше понимать свои сильные и слабые стороны, формирует ответственность за результаты своего обучения. Взаимооценивание — это процесс, при котором учащиеся оценивают работу друг друга на основе установленных критериев. Взаимооценивание способствует развитию способности к объективной оценке результатов, формирует навыки конструктивной критики. Теоретические исследования показывают, что включение самооценивания и взаимооценивания в процесс обучения способствует повышению мотивации учащихся, улучшению качества их работы и развитию более глубокого понимания материала.

В условиях цифровой трансформации образовательной системы информационные технологии играют всё более значительную роль в организации и реализации критериального оценивания. Цифровые инструменты позволяют не только автоматизировать некоторые аспекты процесса оценивания, но и обеспечивают возможность более глубокого анализа информации о качестве деятельности учащихся. По данным Республиканского института повышения квалификации педагогов Министерства просвещения Республики Казахстан, современные системы управления обучением (LMS), такие как Google Classroom, Moodle, Microsoft Teams и другие, предоставляют встроенные функции для создания рубрик и проведения оценивания [17]. Эти системы позволяют:

1. Создавать рубрики и ассоциировать их с конкретными заданиями;
2. Проводить оценивание по выбранным критериям;
3. Автоматизировать процесс сбора информации о достижениях учащихся;
4. Обеспечивать всеобщий доступ к результатам оценивания;
5. Формировать отчёты о прогрессе каждого учащегося и класса в целом;

6. Отслеживать тенденции в развитии компетенций учащихся.

Виртуальные лабораторные работы, реализованные в виде интерактивных симуляторов, обладают потенциалом встроенной интеграции с системами критериального оценивания. Современные платформы виртуальных лабораторий уже содержат встроенные инструменты для сбора данных о процессе выполнения работы учащимся. На диаграмме показана потенциальная динамика развития исследовательских компетенций учащихся при применении критериального оценивания в работе с виртуальными лабораторными установками. График (рис. 3) демонстрирует две траектории: теоретически ожидаемую траекторию при применении систематического критериального оценивания и траекторию при традиционном подходе.

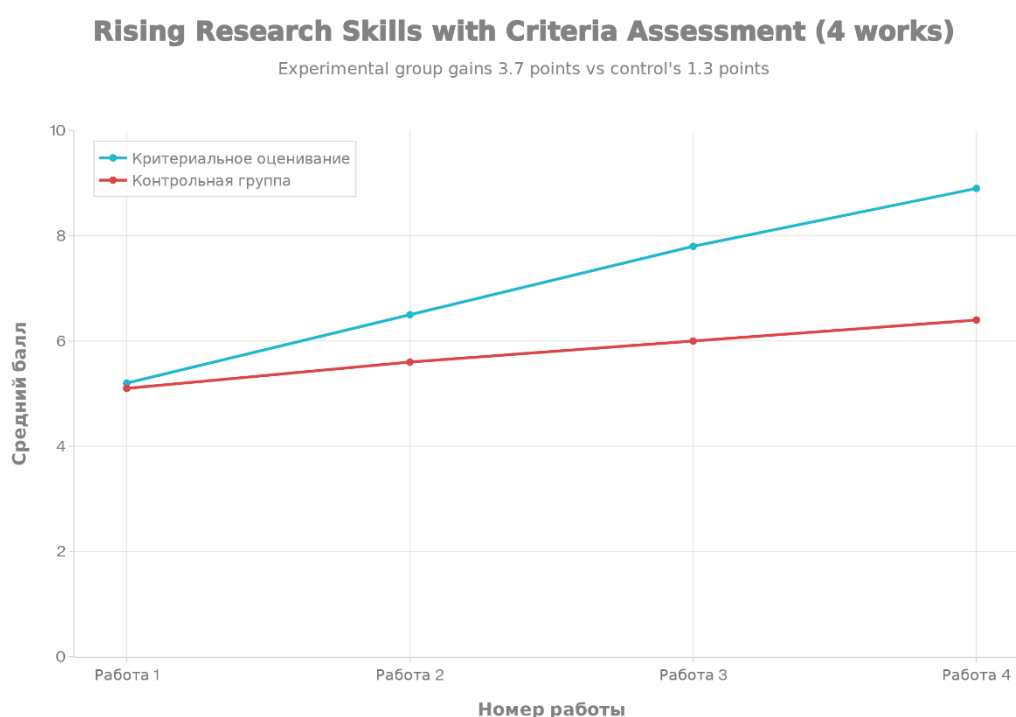


Рисунок 3 — Динамика развития исследовательских компетенций учащихся при применении критериального оценивания (экспериментальная группа) и традиционного подхода (контрольная группа)

Система записывает информацию о всех действиях учащихся, параметрах экспериментов, полученных результатах, времени, затраченном на выполнение работы. Эта информация может быть использована учителем для проведения анализа качества деятельности учащихся.

При разработке рубрик для оценивания виртуальных лабораторных работ рекомендуется следующий алгоритм действий:

1. Определить планируемые образовательные результаты, которые должны быть достигнуты учащимися при выполнении данной работы.
2. Выделить основные компоненты деятельности, необходимые для достижения этих результатов.

3. Сформулировать 3–5 критериев, каждый из которых отражает один из компонентов.

4. Для каждого критерия определить 3–4 уровня достижения.

5. Разработать дескрипторы для каждого уровня, руководствуясь принципами специфичности, наблюдаемости и иерархичности.

6. Опробовать рубрику на нескольких работах учащихся и при необходимости внести корректировки.

7. Обеспечить учащихся копией рубрики до начала выполнения работы.

При использовании системы управления обучением (LMS) рекомендуется следующий подход:

1. В LMS создать рубрику с установленными критериями и дескрипторами.

2. При загрузке задания ассоциировать его с данной рубрикой.

3. После того как учащиеся загрузят свои работы, использовать рубрику для их оценивания в системе.

4. Система автоматически предоставит обратную связь учащимся и их родителям.

5. Собранные данные можно использовать для анализа прогресса класса и принятия решений об адаптации обучения.

Эта система дескрипторов и критериев, могут быть использованы учителями при разработке собственных инструментов оценивания.

Интеграция цифровых инструментов и критериального оценивания требует взвешенного подхода. Цифровые системы должны поддерживать, а не замещать профессиональное суждение учителя, выступая инструментом для сбора и анализа данных. Чрезмерная автоматизация несет риск снижения качества оценивания и утраты его развивающего эффекта. Внедрение подхода сопряжено с теоретическими трудностями: сложностью определения валидных критериев, проблемой их унификации при сохранении объективности и необходимостью баланса требований. Завышенные критерии могут демотивировать учащихся, а заниженные — лишают оценивание смысла.

На практическом уровне существуют вызовы, связанные с подготовкой педагогов и риском бюрократизации процесса, когда оценивание превращается в формальность. Кроме того, по данным Национальной академии образования им. Ы. Алтынсарина, серьезным препятствием остается психологическое сопротивление учителей и родителей, привыкших к традиционной системе. Тем не менее, критериальное оценивание виртуальных лабораторных работ — перспективный подход, повышающий объективность и качество образования. Разработанная система дескрипторов развивает у учащихся критическое мышление и самостоятельность. Интеграция с цифровыми платформами позволяет автоматизировать сбор данных и обеспечить непрерывную обратную связь, способствующую учебной автономии. Успешная реализация требует подготовки кадров, адаптации методик к специфике виртуальной среды и создания соответствующих организационно-педагогических условий.

Дальнейшие исследования должны быть направлены на разработку адаптивных критериев и расширение доступа к качественным виртуальным ресурсам.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Петров А.М., Шерстобитова А.С. Цифровизация образования: проблемы и перспективы // Современные Проблемы Науки и Образования. 2019. № 6. С. 112–120.
2. Национальная академия образования им. Ы. Алтынсарина. Методические рекомендации по внедрению критериального оценивания. — Астана: МОН РК, 2017. 156 с.
3. Пинская М.А. Формирующее оценивание: оценивание для обучения. — Москва: Логос, 2010. 408 с.
4. Stiggins R., Chappuis J. An introduction to student-involved assessment for learning. — Upper Saddle River: Pearson, 2005. 412 p.
5. Симонов В.П. Система оценивания достижений учащихся: теория и практика // Педагогика. 2016. № 3. С. 28–38.
6. Shuell T.J. Cognitive conceptions of learning // Review of Educational Research. 1986. Vol. 56, No. 4. P. 411–436.
7. Bloom B.S. Taxonomy of Educational Objectives: The Classification of Educational Goals. — New York: David McKay Co., 1956. 207 p.
8. Hattie J., Timperley H. The power of feedback // Review of Educational Research. 2007. Vol. 77, No. 1. P. 81–112.
9. Zimmerman B.J. Self-regulated learning and academic achievement: An overview // Educational Psychologist. 1990. Vol. 25, No. 1. P. 3–17.
10. Linn M.C., Eylon B.S. Science learning and instruction: Taking advantage of technology to promote knowledge integration. — New York: Routledge, 2011. 456 p.
11. de Jong T., Njoo M. Learning and Instruction with Computer Simulations: The Role of Scaffolding // Educational Technology Research and Development. 1992. Vol. 40, No. 4. P. 46–58.
12. Слостенин В.А., Исаев И.Ф., Шиянов Е.Н. Педагогика: Учебное пособие для студентов педагогических учебных заведений. — Москва: Школа-Пресс, 2000. 512 с.
13. Ефремова Н.Ф. Формирование и оценивание компетенций: учеб. пособие. — Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2012. 224 с.
14. Шейко Н.И., Еременко Л.А. Формирующее оценивание в современной школе: теория и практика // Инновационное Образование и Методология. 2019. Vol. 2. P. 89–102.
15. Falchikov N., Boud D. Student self-assessment in higher education: a meta-analysis // Review of Educational Research. 1989. Vol. 59, No. 4. P. 395–430.
16. Бонкало Т.М., Бондырева С.К. Психологические и педагогические аспекты профессиональной подготовки учителей в условиях цифровизации //

Вестник Московского Университета. Серия 14: Психология. 2021. № 1. С. 234–248.

REFERENCES:

1. Petrov A.M., Sherstobitova A.S. Tsifrovizatsiya obrazovaniya: problemy i perspektivy // *Sovremennye Problemy Nauki i Obrazovaniya*. 2019. № 6. S. 112–120.
2. Natsionalnaya akademiya obrazovaniya im. Y. Altynsarina. Metodicheskie rekomendatsii po vnedreniyu kriterialnogo otsenivaniya. — Astana: MON RK, 2017. 156 s.
3. Pinskaya M.A. Formiruyushchee otsenivanie: otsenivanie dlya obucheniya. — Moskva: Logos, 2010. 408 s.
4. Stiggins R., Chappuis J. An introduction to student-involved assessment for learning. — Upper Saddle River: Pearson, 2005. 412 p.
5. Simonov V.P. Sistema otsenivaniya dostizheniy uchashchikhsya: teoriya i praktika // *Pedagogika*. 2016. № 3. S. 28–38.
6. Shuell T.J. Cognitive conceptions of learning // *Review of Educational Research*. 1986. Vol. 56, No. 4. P. 411–436.
7. Bloom B.S. Taxonomy of Educational Objectives: The Classification of Educational Goals. — New York: David McKay Co., 1956. 207 p.
8. Hattie J., Timperley H. The power of feedback // *Review of Educational Research*. 2007. Vol. 77, No. 1. P. 81–112.
9. Zimmerman B.J. Self-regulated learning and academic achievement: An overview // *Educational Psychologist*. 1990. Vol. 25, No. 1. P. 3–17.
10. Linn M.C., Eylon B.S. Science learning and instruction: Taking advantage of technology to promote knowledge integration. — New York: Routledge, 2011. 456 p.
11. de Jong T., Njoo M. Learning and Instruction with Computer Simulations: The Role of Scaffolding // *Educational Technology Research and Development*. 1992. Vol. 40, No. 4. P. 46–58.
12. Slasten V.A., Isaev I.F., Shiyanov E.N. *Pedagogika: Uchebnoe posobie dlya studentov pedagogicheskikh uchebnykh zavedeniy*. — Moskva: Shkola-Press, 2000. 512 s.
13. Efremova N.F. *Formirovanie i otsenivanie kompetentsiy: ucheb. posobie*. — Moskva: GEOTAR-Media, 2012. 224 s.
14. Sheyko N.I., Eremenko L.A. Formiruyushchee otsenivanie v sovremennoy shkole: teoriya i praktika // *Innovatsionnoe Obrazovanie i Metodologiya*. 2019. Vol. 2. P. 89–102.
15. Falchikov N., Boud D. Student self-assessment in higher education: a meta-analysis // *Review of Educational Research*. 1989. Vol. 59, No. 4. P. 395–430.

16. Bonkalo T.M., Bondyreva S.K. Psikhologicheskie i pedagogicheskie aspekty professionalnoy podgotovki uchiteley v usloviyakh tsifrovizatsii // Vestnik Moskovskogo Universiteta. Seriya 14: Psikhologiya. 2021. № 1. S. 234–248.

УДК: 37.01

МРНТИ: 14.35.07

ИМАНОВ А.К.¹, АТЫГАЕВ Ж.А.²

¹*кандидат педагогических наук, профессор военно-научного центра Академии Национальной гвардии Республики Казахстан. E-mail: aimanov1966@list.ru*

²*начальник военно-научного центра Академии Национальной гвардии Республики Казахстан, полковник ORCID: 0000-0003-1398-4160 E-mail: kz0077@mail.ru*

ЦИФРОВАЯ КУЛЬТУРА ОБУЧАЮЩИХСЯ В КОНТЕКСТЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ЛИЧНОСТИ

Аннотация. В статье рассматривается проблема формирования цифровой культуры обучающихся в контексте обеспечения информационной безопасности личности. Раскрывается сущность цифровой культуры, ее структура и роль в профессиональной подготовке будущих офицеров. Особое внимание уделено адаптации учебного модуля к образовательному процессу Академии Национальной гвардии Республики Казахстан. Представлены результаты опытно-экспериментальной работы с участием курсантов, подтверждающие эффективность внедрения разработанного модуля в повышении уровня цифровой культуры и устойчивости к информационным угрозам.

Ключевые слова: *цифровая культура, информационная безопасность личности, цифровая грамотность, курсанты, образовательный процесс, Национальная гвардия Республики Казахстан.*

ИМАНОВ А.К.¹, АТЫГАЕВ Ж.А.²

¹*педагогика ғылымдарының кандидаты, Қазақстан Республикасы Ұлттық ұланы академиясы әскери-ғылыми орталығының профессоры. E-mail: aimanov1966@list.ru*

²*Қазақстан Республикасы Ұлттық ұланы академиясы әскери-ғылыми орталығының бастығы, полковник ORCID: 0000-0003-1398-4160 E-mail: kz0077@mail.ru*

ЖЕКЕ ТҰЛҒАНЫҢ АҚПАРАТТЫҚ ҚАУІПСІЗДІГІ КОНТЕКСТІНДЕГІ БІЛІМ АЛУШЫЛАРДЫҢ САНДЫҚ МӘДЕНИЕТІ

Андатпа. Мақалада білім алушылардың цифрлық мәдениетін тұлғаның ақпараттық қауіпсіздігі контекстінде қалыптастыру мәселесі қарастырылады. Цифрлық мәдениеттің мәні, құрылымы және болашақ офицерлерді кәсіби даярлаудағы рөлі айқындалады. Қазақстан Республикасы Ұлттық ұланы Академиясының білім беру үдерісіне бейімделген оқу модулінің мазмұны сипатталады. Курсанттың қатысуымен жүргізілген тәжірибелік-эксперименттік жұмыс нәтижелері цифрлық мәдениет деңгейін арттыру мен ақпараттық қатерлерге төзімділікті қалыптастырудағы модульдің тиімділігін дәлелдейді.

Түйінді сөздер: *цифрлық мәдениет, тұлғаның ақпараттық қауіпсіздігі, цифрлық сауаттылық, курсанттар, білім беру үдерісі, Қазақстан Республикасының Ұлттық ұланы.*

ИМАНОВ А.К.¹, АТЫГАЕВ Ж.А.²

¹*candidate of Pedagogical Sciences, Professor of the Military Scientific Center of the Academy of the National Guard of the Republic of Kazakhstan. E-mail: aimanov1966@list.ru*

²*head of the Military Scientific Center of the Academy of the National Guard of the Republic of Kazakhstan, Colonel ORCID: 0000-0003-1398-4160 E-mail: kz0077@mail.ru*

DIGITAL CULTURE OF STUDENTS IN THE CONTEXT OF PERSONAL INFORMATION SECURITY

Annotation. The article examines the problem of forming a digital culture of students in the context of ensuring information security of the individual. The essence of digital culture, its structure and role in the training of future officers are revealed. Particular attention is paid to the adaptation of the educational module to the educational process of the Academy of the National Guard of the Republic of Kazakhstan. The results of experimental work with the participation of cadets are presented, confirming the effectiveness of the implementation of the developed module in increasing the level of digital culture and resistance to information threats

Keywords: *digital culture, information security of personality, digital literacy, cadets, educational process, National Guard of the Republic of Kazakhstan.*

Введение

В современном цифровом обществе цифровая культура становится ключевым компонентом личностной компетентности обучающегося, обеспечивая успешную социализацию, профессиональную эффективность и устойчивость к информационным угрозам. Цифровая культура представляет собой не только навыки работы с ИКТ, но и осознанное, безопасное и ответственное поведение в цифровой среде. В условиях использования цифровых образовательных ресурсов, социальных платформ, онлайн-платёжных систем и электронного документооборота запрос на развитие цифровой культуры личности становится стратегической задачей образовательных учреждений, в том числе, Академии Национальной гвардии РК.

Цифровая культура — междисциплинарное явление, включающее в себя совокупность знаний, умений, ценностных ориентиров и этических норм, обеспечивающих эффективную деятельность личности в цифровом пространстве [2].

Согласно российским научным исследованиям, цифровая культура обучающегося включает несколько ключевых компонентов:

когнитивно-смысловой — понимание принципов цифровой среды, алгоритмов работы с информацией;

мотивационно-ценностный — ценности и мотивация к безопасной работе с цифровыми ресурсами;

коммуникативный — компетенции взаимодействия в цифровой коммуникации;

инструментальный — практические цифровые навыки;

морально-этический — цифровая этика и ответственность;

рефлексивный — умение самоконтроля и самооценки в цифровой деятельности.

Эта структура позволяет рассматривать цифровую культуру как интегративное качество личности, важное для формирования информационной безопасности и цифровой грамотности обучающихся.

Цифровая культура тесно связана с информационной безопасностью личности — системой практик и знаний, защищающих личные данные, психологическое состояние и цифровые профили от угроз (фишинг, мошенничество, утечки данных и др.) [3].

В современном образовательном пространстве обучающиеся постоянно сталкиваются с цифровыми рисками:

- распространение персональных данных без контроля;
- психологическое давление и кибербуллинг;
- социальная инженерия и фальшивые профили;
- вредоносное ПО и утечки.

Повышение цифровой культуры способствует снижению уязвимости личности, укреплению самозащиты в цифровой среде и формированию ответственного поведения.

В России и Казахстане разработаны государственные программы по цифровизации общества, включающие компоненты цифровой грамотности и информационной безопасности.

Так, в России реализация национального проекта «Цифровая экономика» включает задачи по развитию нормативного регулирования цифровой среды, кадров и безопасности.

С 1 января 2026 года Казахстан переходит на платформенную модель цифровизации, где все цифровые решения государственных органов будут создаваться на базе единой платформы **QazTech** [4,5].

Современные обучающиеся — представители поколения Z — постоянно взаимодействуют с цифровыми технологиями. Это приносит новые формы восприятия, коммуникации, образования и самоидентификации, но одновременно создаёт вызовы для психологической устойчивости личности.

Цифровая образовательная среда формирует особую «цифровую личность», обладающую своими поведенческими моделями, способами общения и механизмами оценки информации. Эти особенности должны учитываться при организации обучающего процесса, особенно в профессиональных областях, связанных с безопасностью.

Информационная компетентность — важная составляющая цифровой культуры личности, включающая способность анализировать, искать, оценивать и безопасно использовать цифровую информацию в профессиональной и социальной деятельности [1].

Практические действия:

1. Обучение методам критической оценки источников информации.
2. Развитие навыков работы с цифровыми инструментами (поиск, обработка, хранение данных).
3. Формирование привычки регулярной обновляемости цифровых навыков.

Для укрепления информационной безопасности личности включаются практические модули:

- основы защиты личных данных;
- понимание угроз (фишинг, социальная инженерия);
- правила создания надёжных паролей;
- использование многофакторной аутентификации;
- осознанное поведение в социальных сетях.

Практические упражнения могут включать моделирование ситуаций, групповые обсуждения, анализ кейсов киберугроз.

Для Академии Национальной гвардии Республики Казахстан целесообразно внедрение цифровой культуры:

- в учебные дисциплины по информатике, праву и безопасности, как отдельный модуль;

- через внедрение цифровых тренажёров и симуляторов киберугроз;

- посредством семинаров и практических занятий по информационной безопасности личности;

- с использованием мультидисциплинарного подхода, объединяющего психологию, право, технику.

Нами предложен модуль «Цифровая культура обучающихся в контексте информационной безопасности личности».

Учебный модуль предназначен для реализации в образовательном процессе Академии Национальной гвардии Республики Казахстан и ориентирован на формирование у обучающихся устойчивой цифровой культуры как компонента профессиональной и личной информационной безопасности военнослужащего.

Модуль интегрируется в систему военно профессиональной подготовки и учитывает специфику службы в подразделениях Национальной гвардии РК, требования к дисциплине, ответственности за информацию и цифровому поведению в условиях мирного и служебно боевого времени.

В процессе исследования мы обозначили цель – экспериментально проверить эффективность учебного модуля «Цифровая культура обучающихся в контексте информационной безопасности личности» в образовательном процессе Академии Национальной гвардии Республики Казахстан.

Эксперимент проводился на базе Академии Национальной гвардии Республики Казахстан. В исследовании приняли участие 80 курсантов 2–3 курсов обучения.

Участники эксперимента были распределены на две группы:

- экспериментальная группа (ЭГ) – 40 курсантов, обучение которых осуществлялось с использованием разработанного учебного модуля;

- контрольная группа (КГ) – 40 курсантов, обучавшихся по традиционной программе без целенаправленного формирования цифровой культуры.

Эксперимент включал три этапа: констатирующий, формирующий и контрольный.

На констатирующем этапе была проведена диагностика исходного уровня цифровой культуры курсантов. Оценка осуществлялась по следующим критериям:

когнитивный (знания в области цифровой культуры и информационной безопасности);

поведенческий (навыки безопасного цифрового поведения);

ценностно мотивационный (осознание ответственности за цифровые действия);

рефлексивный (умение анализировать собственное цифровое поведение).

Использовались методы: анкетирование, тестирование, анализ ситуационных задач.

Таблица 1. Результаты констатирующего этапа (в %)

Уровень	Экспериментальная группа	Контрольная группа
Высокий	12	14
Средний	48	46
Низкий	40	40

Полученные данные показали сопоставимость исходных уровней цифровой культуры курсантов экспериментальной и контрольной групп.

На формирующем этапе в экспериментальной группе был внедрён учебный модуль, включающий:

проблемные лекции по цифровой культуре и информационной безопасности личности;

практические занятия с анализом кейсов киберугроз;

тренинги по цифровой гигиене и защите данных;

моделирование ситуаций информационно психологического воздействия;

групповые задания по разработке алгоритмов безопасного цифрового поведения подразделения.

Обучение строилось на принципах практической направленности, междисциплинарности и рефлексивного анализа.

На контрольном этапе была проведена повторная диагностика уровня цифровой культуры курсантов по тем же критериям и методикам.

Таблица 2. Результаты контрольного этапа (в %)

Уровень	Экспериментальная группа	Контрольная группа
Высокий	42	18
Средний	46	48
Низкий	12	34

Анализ результатов показал значительное повышение уровня цифровой культуры у курсантов экспериментальной группы по сравнению с контрольной.

Сравнительный анализ данных констатирующего и контрольного этапов свидетельствует о положительной динамике формирования цифровой культуры у курсантов экспериментальной группы.

Нами отмечено:

увеличение доли курсантов с высоким уровнем цифровой культуры;
снижение числа обучающихся с низким уровнем;
рост осознанности в вопросах информационной безопасности личности;
формирование устойчивых навыков безопасного цифрового поведения.

В контрольной группе значимых изменений выявлено не было, что подтверждает эффективность целенаправленного педагогического воздействия.

Результаты эксперимента доказывают целесообразность системного формирования цифровой культуры как важного условия обеспечения информационной безопасности личности будущих офицеров Национальной гвардии Республики Казахстан:

- Цифровая культура является критически важным компонентом личности обучающегося в цифровую эпоху, обеспечивающим безопасность, профессиональную успешность и социальную адаптацию.

- Информационная безопасность личности — неотъемлемая часть цифровой культуры, которая требует целенаправленного формирования через обучение, практику и рефлексию.

- В образовательном процессе Академии Национальной гвардии Республики Казахстан необходимо системное включение цифровой культуры как междисциплинарного элемента учебных программ.

На основании выводов нами предложены методические рекомендации:

1. Оценка исходного уровня цифровой культуры обучающихся: тесты, опросы, диагностика навыков.

2. Пошаговая программа обучения, где каждый этап включает: теорию, практику, рефлексию.

3. Практические кейсы проблемные ситуации, отражающие реальные угрозы (социальная инженерия, утечка данных).

4. Автоматизированные инструменты оценки прогресса, отчётность и обратная связь.

5. Партнёрства с ИТ-экспертами и профильными организациями для актуализации содержания.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Мельников М. С. Информационная компетентность в структуре цифровой культуры студентов СПО. Самарский научный вестник. 2025.

2. Елькина Е. Е. Цифровая культура как область междисциплинарных исследований. International Journal of Open Information Technologies. 2018.

3. Новиков Д. О. Цифровая культура и цифровая грамотность личности как элементы личной и национальной безопасности. Вестник Прикамского социального института. 2025.

4. Портал электронного правительства Республики Казахстан – eGov.kz (актуализация данных: 2024–2025 гг.).

5. Официальный сайт Правительства Республики Казахстан – gov.kz (раздел «Цифровизация», 2023–2025 гг.).

REFERENCES:

1. Mel'nikov M. S. Informatsionnaia kompetentnost' v strukture tsifrovoi kul'tury studentov SPO. Samarskii nauchnyi vestnik. 2025.

2. El'kina E. E. Tsifrovaia kul'tura kak oblast' mezhdistsiplinarnykh issledovani. International Journal of Open Information Technologies. 2018.

3. Novikov D. O. Tsifrovaia kul'tura i tsifrovaia gramotnost' lichnosti kak elementy lichnoi i natsional'noi bezopasnosti. Vestnik Prikamskogo sotsial'nogo instituta. 2025.

4. Portal elektronnoego pravitel'stva Respubliki Kazakhstan – eGov.kz (aktualizatsiia dannykh: 2024–2025 gg.).

5. Ofitsial'nyi sait Pravitel'stva Respubliki Kazakhstan – gov.kz (razdel «Tsifrovizatsiia», 2023–2025 gg.).

ЭКОЛОГИЯ ЖӘНЕ ҚОРШАҒАН ОРТА
ЭКОЛОГИЯ И ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА
ECOLOGY AND ENVIRONMENT

УДК: 504.062

МРНТИ: 87.35.29

A.A. KUSAINOVA.¹, Y.V. KAIGORODOVA.²

¹*Ph.D. (PhD), Senior Lecturer. Abylkas Saginov Karaganda Technical University, Karaganda, Kazakhstan. ORCID: 0000-0002-4524-3765, Scopus Author ID: 57219111571, E-mail: aimarh@mail.ru;*

²*senior Lecturer. Abylkas Saginov Karaganda Technical University, Karaganda, Kazakhstan. ORCID: 0009-0007-2862-3911, E-mail: e.kaygorodova@ktu.edu.kz*

ASSESSMENT OF THE IMPACT OF CHANGES IN HEAT AND MOISTURE SUPPLY REGIMES ON GRAIN PRODUCTIVITY IN NORTHERN KAZAKHSTAN

Abstract. The article examines the influence of climatic conditions and their interannual variability on crop yields in Northern Kazakhstan. Based on the analysis of meteorological data collected from 1999 to 2024 in the leading grain-growing regions of Northern Kazakhstan, the impact of changes in heat and moisture supply regimes on crop productivity is assessed using the method of hydrological and climatic calculations. Using regression and variance analysis, it was revealed that it is the temperature during the warm period that has the greatest impact on yield variability. Consideration of the moisture coefficient showed that during periods of low moisture, there is a decrease in yield, and in years of sufficient moisture, an increase in yield, which is confirmed by statistically significant correlation indicators ($R = 0.71$). The results obtained indicate that humidification explains 51% of yield variations, while the remaining 49% are due to other factors, which indicates the need for further study of the influence of complex climatic processes.

Keywords: *climatic conditions, air temperature, precipitation, moisture coefficient, grain yield, Northern Kazakhstan*

КУСАИНОВА А.А.¹, КАЙГОРОДОВА Е.В.²

¹*доктор философии (PhD), старший преподаватель. Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова, г. Караганда, Казахстан. ORCID: 0000-0002-4524-3765, Scopus Author ID: 57219111571, E-mail: aimarh@mail.ru;*

²*старший преподаватель. Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова, г. Караганда, Казахстан. ORCID: 0000-0009-0007-2862-3911, E-mail: e.kaygorodova@ktu.edu.kz*

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ РЕЖИМОВ ТЕПЛО- И ВЛАГООБЕСПЕЧЕНИЯ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕРНА В СЕВЕРНОМ КАЗАХСТАНЕ

Аннотация. В статье исследуется влияние климатических условий и их межгодовой изменчивости на урожайность сельскохозяйственных культур в Северном Казахстане. На основе анализа метеорологических данных, собранных с 1999 по 2024 год в ведущих зернопроизводящих регионах Северного Казахстана, оценивается влияние изменений режимов тепло- и влагообеспечения на продуктивность сельскохозяйственных культур с использованием метода гидролого-климатических расчетов. С помощью регрессионного и дисперсионного анализа выявлено, что наибольшее влияние на изменчивость урожайности оказывает температура в теплый период. Рассмотрение коэффициента влажности показало,

что в периоды низкой влажности наблюдается снижение урожайности, а в годы достаточной влажности обнаружено ее увеличение, что подтверждается статистически значимыми корреляционными показателями ($R = 0,71$). Полученные результаты указывают на то, что увлажнение объясняет 51% колебаний урожайности, а оставшиеся 49% обусловлены другими факторами, что свидетельствует о необходимости дальнейшего изучения влияния комплексных климатических процессов.

Ключевые слова: климатические условия, температура воздуха, осадки, коэффициент влажности, урожайность зерна, Северный Казахстан.

А.А. КУСАИНОВА¹, Е.В. КАЙГОРОВОВА²

¹философия докторы (PhD), аға оқытушы. Әбілқас Сағынов атындағы Қарағанды техникалық университеті, Қарағанды қ, Қазақстан. ORCID: 0000-0002-4524-3765, Scopus Author ID: 57219111571, E-mail: aimarh@mail.ru;

²аға оқытушы. Әбілқас Сағынов атындағы Қарағанды техникалық университеті, Қарағанды қ, Қазақстан. ORCID: 0000-0009-0007-2862-3911, E-mail: e.kaygorodova@ktu.edu.kz

ЖЫЛУ ЖӘНЕ ЫЛҒАЛ ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ РЕЖИМІ ӨЗГЕРІСІНІҢ СОЛТҮСТІК ҚАЗАҚСТАНДАҒЫ АСТЫҚ ӨНІМДІЛІГІНЕ ӘСЕРІН БАҒАЛАУ

Аннотация. Мақалада климаттық жағдайлардың және олардың жыл аралық өзгергіштігінің Солтүстік Қазақстандағы ауыл шаруашылығы дақылдарының өнімділігіне әсері зерттеледі. 1999 жылдан 2024 жылға дейін Солтүстік Қазақстанның жетекші астық өндіруші өңірлерінде жиналған метеорологиялық деректерді талдау негізінде гидрологиялық - климаттық есептеу әдісін пайдалана отырып, ауыл шаруашылығы дақылдарының өнімділігіне жылу және ылғалмен қамтамасыз ету режимдерінің өзгерістерінің әсері бағаланады. Регрессиялық және дисперсиялық талдаудың көмегімен жылы кезеңдегі температура өнімділіктің өзгергіштігіне үлкен әсер ететіні анықталды. Ылғалдылық коэффициентін қарастыру ылғалдылықтың аз болуы кезеңдерінде өнімділіктің төмендеуі байқалғанын және жеткілікті ылғалдылық жылдарында оның ұлғаюы анықталғанын көрсетті. Бұл статистикалық маңызды корреляциялық көрсеткіштермен расталады ($R = 0,71$). Нәтижелер ылғалдандыру өнімділіктің 51% ауытқуын түсіндіретінін көрсетеді, ал қалған 49% басқа факторларға байланысты, бұл кешенді климаттық процестердің әсерін одан әрі зерттеу қажеттілігін көрсетеді.

Түйінді сөздер: климаттық жағдайлар, ауа температурасы, жауын-шашын, ылғалдылық коэффициенті, астық өнімділігі, Солтүстік Қазақстан.

Introduction. In the Republic of Kazakhstan, the agricultural sector is significantly determined by climatic conditions and their interannual variability. Especially important is the study of changes in heat and moisture availability regimes, which have a direct impact on the yield of grain crops, which are the main element of food security in a number of regions, including Northern Kazakhstan [1; 2]. In recent decades, research in the field of agro-climatology has demonstrated that even minor changes in temperature and precipitation conditions can significantly modify biological processes in agricultural crops [3; 4; 5]. However, despite the accumulated experience, questions remain in terms of a reliable assessment of the

contribution of climatic parameters to crop yields, as well as disagreements in assessing the contribution of individual climate factors. Some authors point to the dominant value of temperature during the warm period, while others emphasize the importance of water balance for optimizing crop growth [6; 7].

The purpose of this study is to comprehensively analyze the impact of changes in heat and moisture availability regimes on grain crop yields in Northern Kazakhstan. The importance of the work is determined by the need to create scientifically sound recommendations for adapting the agricultural sector to changing climatic conditions and increasing the sustainability of agricultural production. The main emphasis is placed on comparing the actual data obtained as a result of instrumental measurements with the calculated yield values, which makes it possible to identify key dependencies and assess the share of influence of each climatic factor [8; 9].

Thus, the presented study not only expands the understanding of climate processes affecting agriculture but also contributes to the development of strategies aimed at mitigating the negative effects of climate change on the agricultural sector, which is especially important for regions with high risks of adverse climatic events.

Materials and methods. Methods of hydrological and climatic calculations, methods of statistical analysis: correlation dependence, regression and variance analysis, as well as mapping were used to assess changes in the modes of heat and moisture supply of the territory.

The largest concentration of sown areas of grain crops in Kazakhstan is observed in the North Kazakhstan, Kostanay, Akmola, Pavlodar, and Karaganda regions. According to statistics from the Bureau of National Statistics of the Agency for Strategic Planning and Reforms of the Republic of Kazakhstan [10] for 2024, these regions account for 77%, or 17.8 million hectares, of the total amount of cultivated land, which is 23.1 million hectares (Figure 1,2).

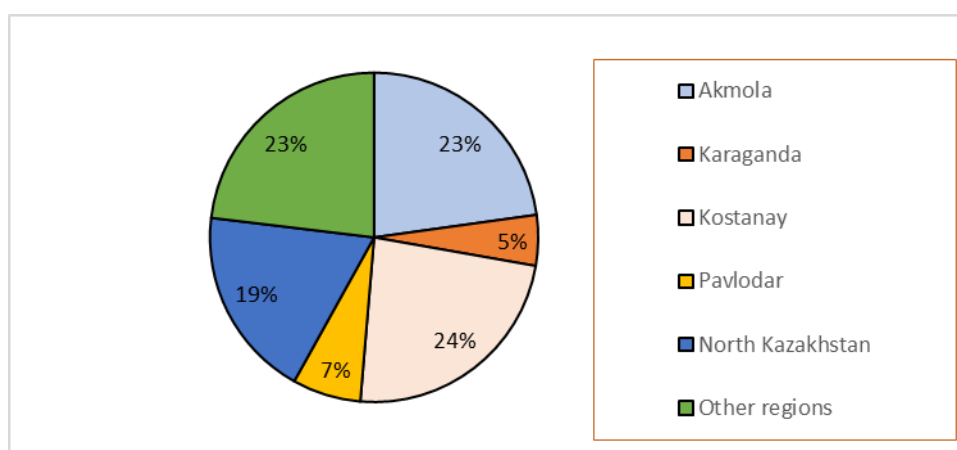


Figure 1- The share of the regions of Northern and Central Kazakhstan from the total sown area of the Republic of Kazakhstan, (%)

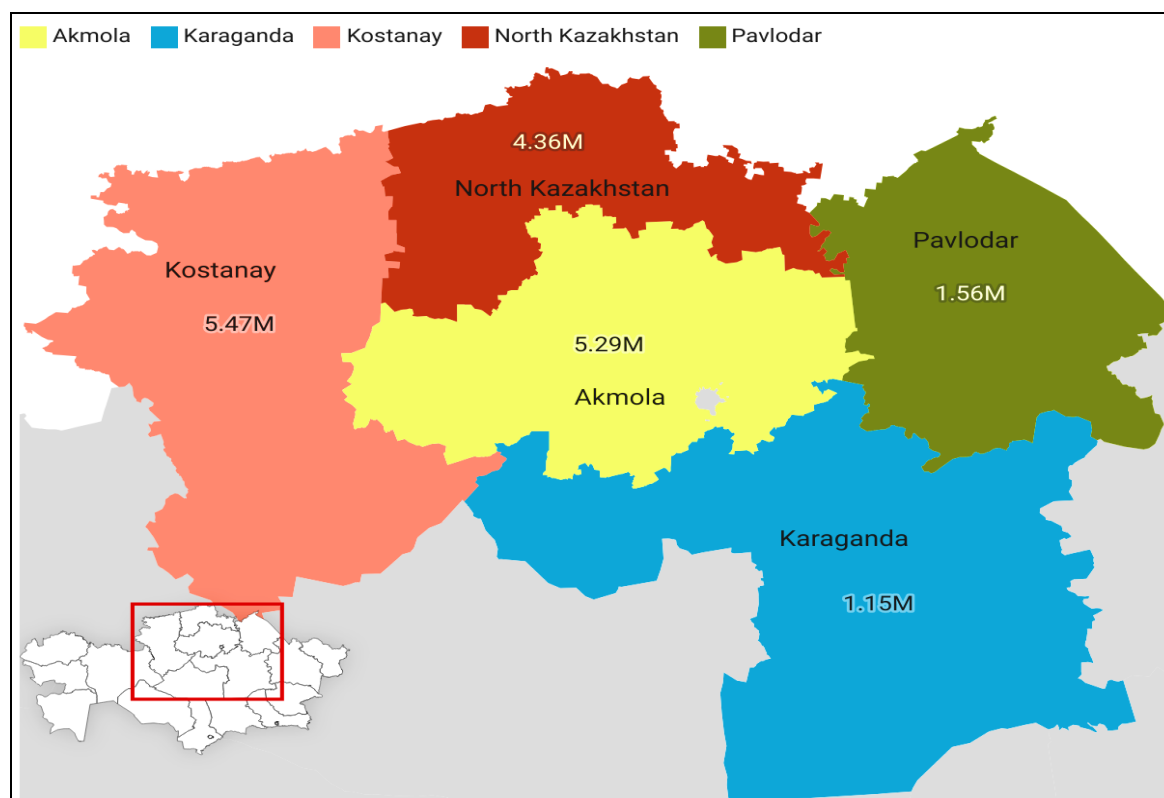


Figure 2-The sown area of the main crops of the northern regions of Kazakhstan, million hectares

To analyze the impact of climatic fluctuations on grain yields in Northern Kazakhstan, meteorological data from representative weather stations located in grain-growing areas for the period 1999-2024 were used. To determine the degree of correlation, the following parameters were used: measured values of the average monthly air temperature during the warm period (from May to August) as indicators of thermal and energy resources of the climate, as well as the average monthly precipitation over similar time intervals as an indicator of the humidity of the region [11]. Additionally, the effect of the moisture coefficient on the productivity of grain crops was investigated.

Results and discussion. Northern Kazakhstan, which is located in an arid climate and has the largest area of agricultural crops in the country, demonstrates high productivity of grain crops (Figures 3,4). Limited water resources slow down biological processes and reduce the ability of geosystems to self-repair, which negatively affects the condition of agricultural land. As a result, the natural complexes of the region have a low potential for resistance to external influences.

The region under study is classified as a zone of risky agriculture, characterized by significant interannual variability of water and heat resources. The territory is mainly represented by dry-steppe, steppe, and forest-steppe landscapes, dominated by low-humus chernozems and chestnut soils. The climate of the region is determined by harsh winters, hot, dry summers, and pronounced variability in temperature and precipitation, which is especially noticeable in the spring and

summer period, when dry and arid conditions are often observed. The limited moisture resources significantly affect the fertility of the region's soils [12; 13; 14].

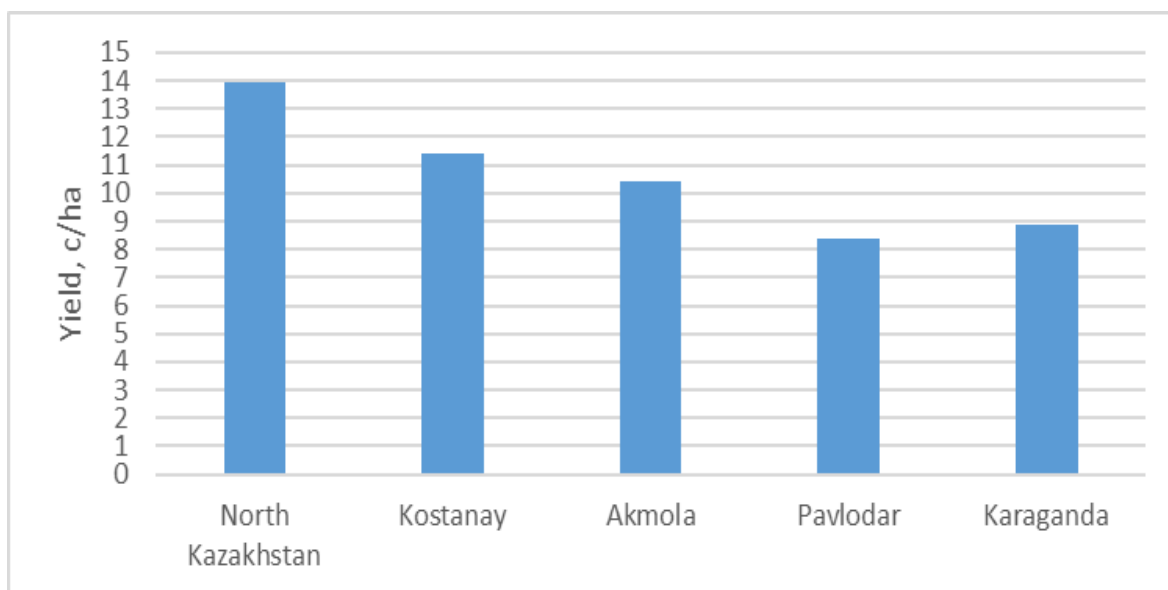


Figure 3- Average grain yield (c/ha) for 1999-2024 in Northern Kazakhstan by region

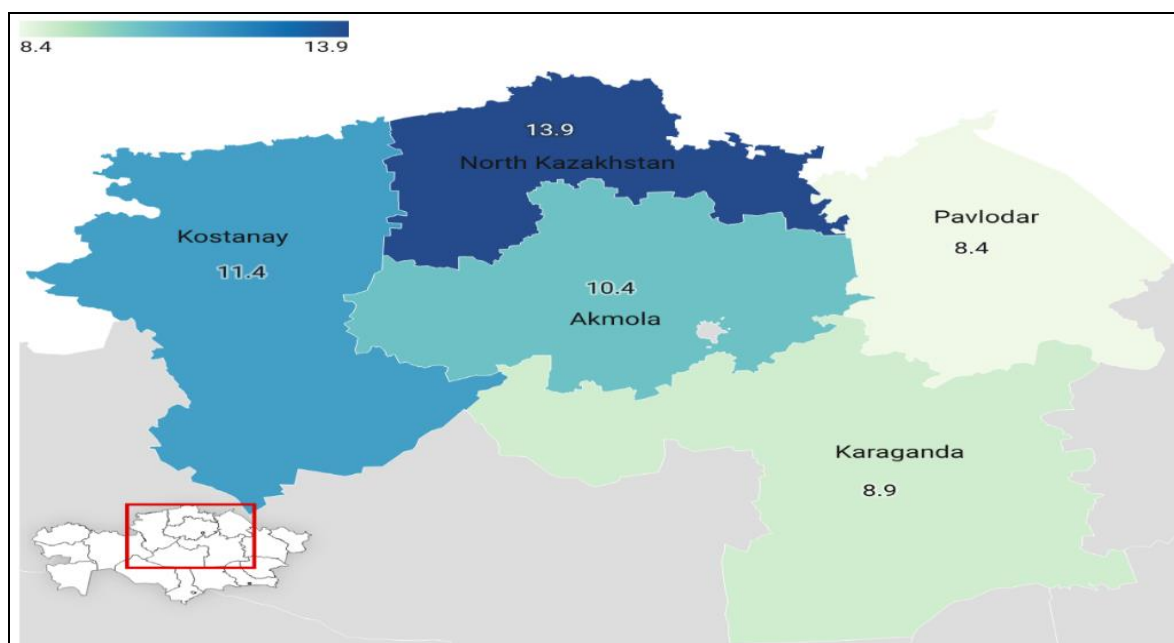


Figure 4- Grain yield (c/ha) on average for 1999-2024 in Northern Kazakhstan

In 2011, when there was enough moisture, grain yields reached 20.4 c/ha in the North Kazakhstan region and 18.4 c/ha in the Kostanay region. During dry periods, there was a decrease in the yield of cultivated grain, which was especially evident in 2010 in the Akmola region (5.2 c/ha), as well as in 2008 and 2012 in the Pavlodar region, where this indicator was 3.7 c/ha and 3.8 c/ha, respectively (Figure 5).

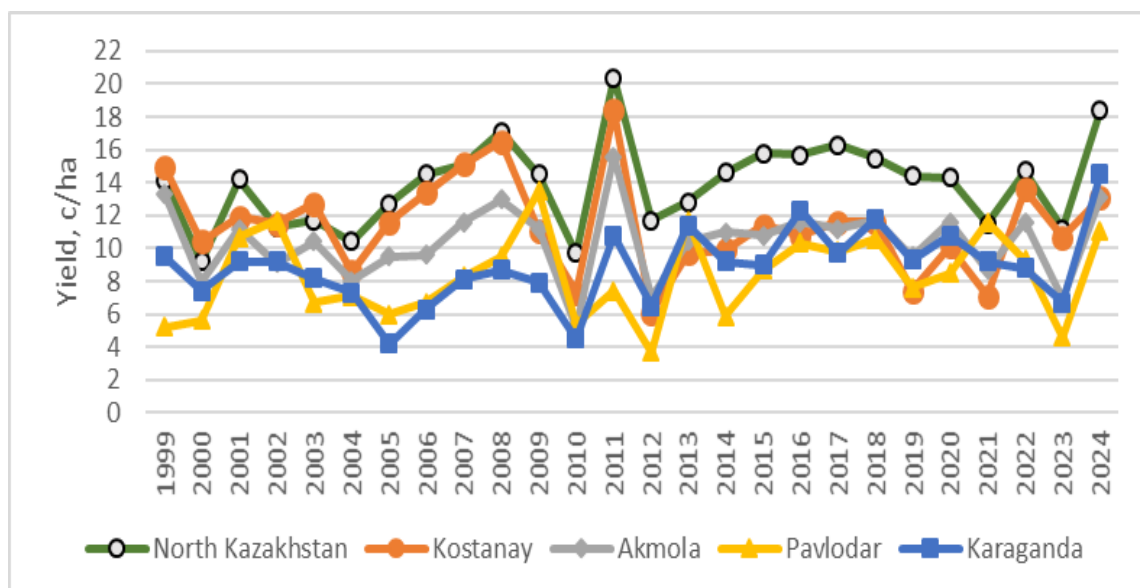


Figure 5-Fluctuations in the yield of grain crops (c/ha) in years with sufficient moisture and dry years in 1999-2024

Based on a database containing information on grain yields and meteorological characteristics for Northern Kazakhstan, regression models were developed demonstrating the influence of key factors—air temperature and total precipitation during the warm period (May–August) (Table 1). The obtained regression equations can be used to estimate yields in a retrospective analysis in the absence of actual data.

Table 1-Regression statistical analysis used to quantify crop yields Y (c/ha), taking into account the influence of meteorological factors

Weather station	R	R ²	The normalized R-square	The standard error	The regression equation
Ruzaevka (North Kazakhstan region)	0,51	0,26	0,17	2,52	$Y = 30,52 - 1,08T_{wp}^1 + 0,01X_{wp}^2$
Kostanay (Kostanay region)	0,66	0,43	0,37	2,24	$Y = 45,58 - 1,82T_{wp} - 0,005X_{wp}$
Yesil (Akmola region)	0,80	0,64	0,60	1,50	$Y = 27,11 - 1,09T_{wp} + 0,02X_{wp}$
Irtysk (Pavlodar region)	0,71	0,51	0,46	2,08	$Y = 33,94 - 1,60T_{wp} + 0,02X_{wp}$
Karaganda (Karaganda region)	0,36	0,13	0,06	2,23	$Y = 18,62 - 0,62T_{wp} + 0,008X_{wp}$

Remarks: ¹T_{wp} - is the average monthly temperature of the warm period (V–VIII months).

²X_{wp} - is the total amount of precipitation of the warm period (V–VIII months).

An analysis of the cumulative impact of meteorological factors on yields showed that the degree of their influence, expressed by the multiple correlation coefficient (R), is maximum in the Akmola region (using the example of Yesil, $R=0.80$) and in the Pavlodar region (using the example of Irtyshsk, $R=0.71$). In the regions of Kostanay, North Kazakhstan, and Karaganda, lower coefficient values are observed (Kostanay, $R=0.66$; Ruzaevka, $R=0.51$; Karaganda, $R=0.36$). The revealed dependencies make it possible to explain from 13% to 64% of the yield variance depending on the impact of the considered climatic indicators.

Given that the most pronounced relationship between meteorological factors and crop yields was established at the Yesil weather station in the Akmola region, the data from this point is used to assess the quality of the model. The value of the coefficient of determination ($R^2 = 0.64$) indicates that the model explains approximately 64% of the variation in the dependent variable, which is air temperature and the total amount of precipitation during the warm period. The high coefficient of multiple correlation ($R=0.80$) confirms a significant relationship between yield and the parameters included in the model: air temperature and the amount of precipitation during the warm period.

The statistical significance of the regression equation was estimated based on the calculation of the Fisher F-test (Table 2), the value of which was 15.7. At the same time, the tabular value of the F-criterion for a confidence probability of 0.95 and degrees of freedom $v_1 = k - 1 = 1$ and $v_2 = n - k - 1 = 18$ is 4.41. Since the calculated value significantly exceeds the tabular value ($15.7 > 4.41$), the regression equation is recognized as statistically significant, which confirms the reliability of the estimate obtained [15].

Table 2-Regression statistics values

Analysis of variance				
	df - number of degrees of freedom	SS - sum of squares	MS - the average value	F- the Fisher criterion
Regression	2	71.070	35.535	15.716
Remains	18	40.699	2.261	
Total	20	111.769		
	Coefficients	The standard error	t- statistics	P- value
Y- intersection	27.11	7.68	3.53	0.002
Variable X 1	-1.09	0.39	-2.82	0.011
Variable X 2	0.02	0.01	3.01	0.007

The calculation of the average approximation error makes it possible to estimate the accuracy of the regression model (Table 3). Given that the standard

value of the average approximation error does not exceed 8-10%, the achieved accuracy of the regression model at the level of 9% indicates its high reliability.

Table 3-Results of checking the significance of the regression equation based on the average approximation error

Years	Actual yield, y	Estimated yield, y(x)	The discrepancy, y-y(x)	(y-y(x))/y*100
1999	13.3	11.9	1.4	10.5
2000	7.9	10.9	-3	-38.6
2001	11.2	11.4	-0.2	-1.6
2002	9.1	11.02	-1.9	-21.1
2003	9.1	11.4	-2.3	-25
2004	7.1	7.8	-0.7	-9.2
2005	8.5	10	-1.5	-17.9
2006	9.6	10.2	-0.6	-5.8
2007	11.6	10.5	1.1	9.5
2008	7.5	7.9	-0.5	-6
2009	11.2	10	1.2	10.4
2010	5.2	6.5	-1.3	-25.1
2011	15.6	14.4	1.2	7.7
2012	7	6.8	0.2	3.4
2013	10.4	10.7	-0.3	-3.2
2014	11	8.9	2.1	19.2
2015	10.8	9.4	1.4	13
2016	11.6	12	-0.4	-3.8
2017	11.2	9.1	2.1	18.3
2018	11.7	11.3	0.4	3.1
2019	9.5	10.3	-0.8	-8.4
2020	11.6	9.0	2.6	22.4
2021	8.7	6.2	2.5	28.7
2022	11.6	8.6	3	25.9
2023	6.9	8.4	-1.5	-21.7
2024	13.1	11.4	1.7	13
$A = \frac{1}{n} \sum \left(\frac{y-y(x)}{y} \right) * 100\% = 9\%$				

The statistical significance of the regression coefficients was estimated using the Student's t-statistics. The initial hypothesis H_0 assumed that the coefficients of the model do not differ significantly from zero ($a = b_i = 0$). The obtained t-statistic values were $t_a = 3.5$, $t_{b_1} = -2.8$, and $t_{b_2} = 3.01$, while the critical value of the t-criterion at a significance level of 5% and 18 degrees of freedom ($n - k$) is 2.1. Since the absolute values of the calculated indicators exceed the critical value ($|3.5| > 2.1$; $|-2.8| > 2.1$; $|3.01| > 2.1$), the hypothesis H_0 is rejected, which indicates the statistical significance of the regression coefficients.

In climate change studies, many experts analyze the annual surface air temperature and, less often, seasonal temperature indicators (for example, winter and summer values), which is especially important in factor analysis of yields. The use of regression analysis and variance analysis for Northern Kazakhstan revealed that the greatest contribution to the yield variance is made by the average air temperature during the warm period. In this regard, the calculated yield values were compared with the data on the average temperature of the warm period, determined by the results of actual instrumental measurements at the Yesil weather station (Figure 6).

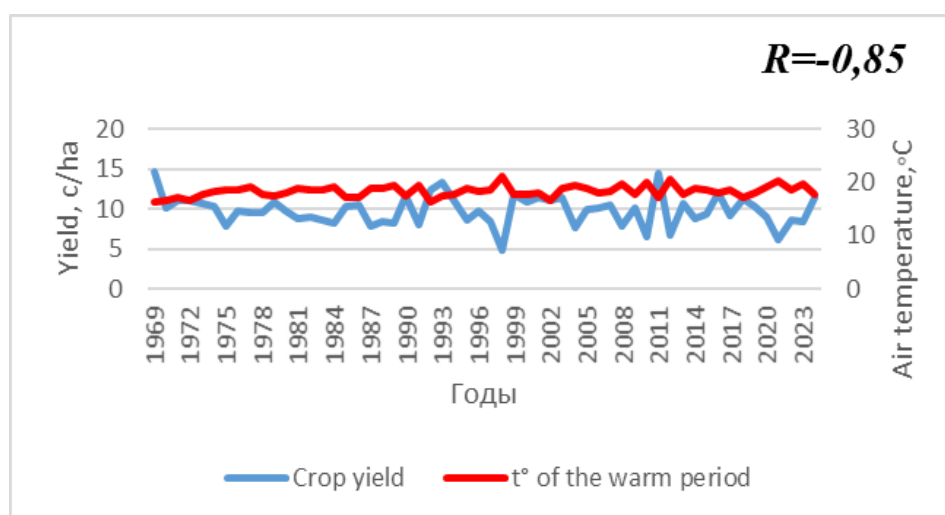


Figure 6-Comparison of grain yields in Akmola region with the average temperature of the growing season (May-August) for 1969-2024

The analysis of the data presented in Figure 6 and in the regression equations (Table 2) indicates a pronounced inverse relationship between yield and temperature conditions of the warm period, which is confirmed by the correlation coefficient $R = -0.85$. In particular, years with low yields are characterized by high temperatures during the warm period, accompanied by arid conditions, while years with higher yields are marked by lower temperatures, providing an optimal ratio of heat and moisture. This result is expected for the steppe regions of Northern Kazakhstan and is additionally confirmed by the analysis shown in Table 4, where there is a coincidence of periods of low yields with the highest temperature indicators of the warm period.

Table 4- Years with minimum yield and highest average temperature of warm period in Akmola region

Years	Y, c/ha	T _{wp} , °C
1984	8.3	19.0
1987	7.8	19.0
1989	8.3	19.4
1991	8.1	19.5

1998	4.9	21.2
2004	7.1	19.6
2008	7.5	19.7
2010	5.2	20.1
2012	6.7	20.4
2021	6.2	20.3

Figure 7 shows the relationship between yield and average temperature of the warm period, characterized by the correlation coefficient R equal to 0.85. Analysis of the graph demonstrates that an increase in average temperature is associated with a decrease in yield, while lower temperature regimes contribute to an increase in yield.

In addition to heat and energy resources, the level of crop yield is also affected by the degree of moisture in the territory [16; 17].

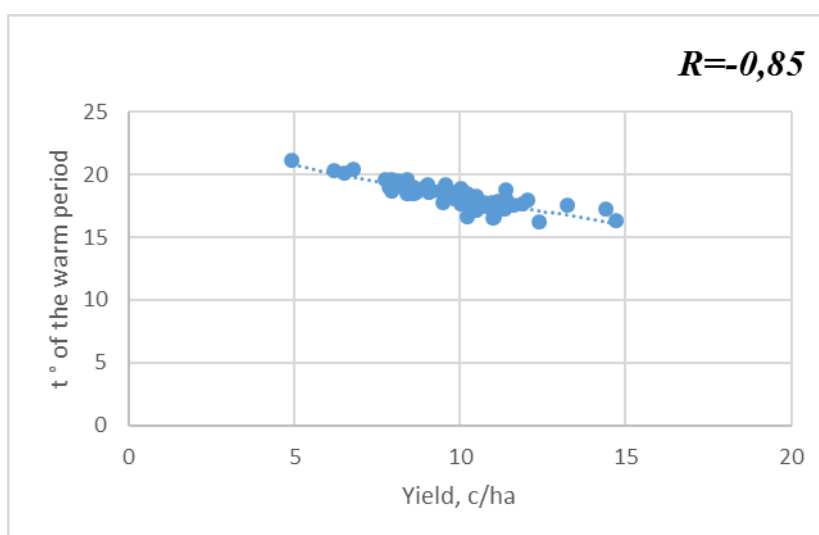


Figure 7- Yield dependence on average air temperature warm period

Wetness of the territory is determined by the water cycle between the earth's surface and the atmosphere due to continuous heat and moisture exchange between the active layer of soil and the surface layer of air. According to V.S. Mezentsev's method of hydrological-climatic calculations, in case of inequality of atmospheric moisture content to the optimal value obtained by means of the water equivalent of heat and energy resources of evaporation, their difference expresses the value of moisture deficits (or excesses) [18].

To determine the water equivalent of heat energy resources (Z_m), we used the formulas (1-4) proposed by I.V. Karnatsevich [19], according to which evapotranspiration is calculated as a function of the sum of average monthly positive air temperatures:

$$Z_m = TZ/L \quad (1)$$

$$TZ = 17.6 \sum t + 400 \quad (2)$$

where: TZ—heat and energy resources of total evaporation in MJ/(m² year);
 L - 2.512 MJ/(m²□mm) - specific heat of vaporization;
 Σt—the sum of positive average monthly temperatures of the growing season.

The wetting deficit indicator (ΔKX) is calculated as the difference between precipitation (KX) and the water equivalent of heat and energy resources (Zm).

$$\Delta KX = KX / Zm \quad (3)$$

The structure of relations between heat and moisture resources determines the level of wetting (natural or anthropogenic); therefore, the indicator of territory wetting for any intra-annual interval of an average year is the ratio:

$$\beta_{kx} = KX / Zm \quad (4)$$

The boundary of the optimal ratio of heat and moisture is spatially expressed by the isoline of the unit value of the wetting coefficient, zero deficit of wetting, and soil moisture (in fractions of the smallest moisture capacity) equal to one. This boundary is the upper limit of optimal moistening for most agricultural crops [18,20].

In the framework of the study, the impact of moisture supply on the productivity of grain crops is determined through the analysis of the moisture coefficient. According to the studies of Professor V.S. Mezentsev [21], the relationship between thermal and moisture resources is determined by the level of natural and anthropogenic moistening, which determines the use of the ratio given in formula (4) as an indicator of moistening for any intra-annual period.

In this paper, the influence of natural heat and moisture availability parameters, namely moisture coefficient (β_{kx}) and moisture deficit (ΔKX), on yield by applying multivariate correlation and regression analysis is investigated (Table 6).

The multiple correlation coefficient (R = 0.77) indicates a significant relationship between yield and the two factors selected in the model, i.e., moisture coefficient and growing season moisture deficit. The statistical significance of the regression model was evaluated using Fisher's F-criterion, where the calculated F value was 12.8. At the same time, the critical value of F at the confidence level of 0.95, with degrees of freedom $v_1 = k - 1 = 1$ and $v_2 = n - k - 1 = 18$, is 4.41. The excess of the calculated value over the critical value (12.8 > 4.41) allows the regression equation to be considered statistically significant and reliable. In addition, at a 5% significance level, the observed values of Student's t-statistics for the model parameters were higher than the corresponding critical values, which confirms the significance of the regression coefficients.

Using regression models describing the relationship between grain crop yields in Akmola oblast and parameters of natural heat and moisture availability, predicted yield values were obtained (Table 6). The value of the correlation coefficient (R = 0.71) between the predicted and observed yields for the period 1999-2024 indicates high reliability of the model.

Table 6- Comparison of actual and calculated yields in the Akmola region

Years	Actual yield, Y (y), (c/ha)	Estimated yield, y(x), (c/ha)	Divergence, y-y(x), (c/ha)
1999	13.3	11.8	1.5
2000	7.9	11.1	-3.2
2001	11.2	11.4	-0.2
2002	9.1	11.2	-2.1
2003	9.1	11.5	-2.4
2004	7.1	8.2	-1.1
2005	8.5	10.3	-1.8
2006	9.6	10.4	-0.8
2007	11.6	10.7	0.9
2008	7.5	8.4	-0.9
2009	11.2	10.3	0.9
2010	5.2	7	-1.8
2011	15.6	13.9	1.7
2012	7	7.3	-0.3
2013	10.4	10.9	-0.5
2014	11	9.2	1.8
2015	10.8	9.7	1.1
2016	11.6	12	-0.4
2017	11.2	9.5	1.7
2018	11.7	11.4	0.3
2019	9.5	10.5	-1
2020	11.6	9.3	2.3
2021	8.7	6.8	1.9
2022	11.6	9	2.6
2023	6.9	8.9	-2
2024	13.1	11.4	1.7
Correlation coefficient $R=0.71$			

The analysis of Figure 8 shows that in periods with a low coefficient of moisture content of the territory, in the warm period, the yield tends to decrease, while in years with sufficient moisture content, high yields are observed.

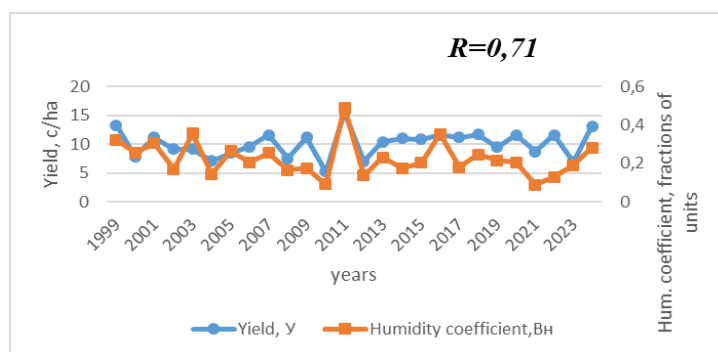


Figure 8-Synchrony of grain crop yields in the Akmola region with the moisture coefficient for the growing season (May-August), calculated by the method of V.S. Mezentsev for 1999-2024.

At the same time, there are certain discrepancies in establishing the relationship between these indicators, which may be due to errors in the data of the observation series and insufficient volume of meteorological data. In the aggregate, the correlation coefficient was $R = 0.71$, and the coefficient of determination was 0.51 , indicating a statistically significant relationship: moisture explains 51% of the variability of yields in the area of the weather station Yesil, while the remaining 49% are due to the influence of other factors.

Conclusions and suggestion. The main determinants of crop productivity are the amount of precipitation and air temperature during the warm period, which for grain crops covers May-August. Aridity, as a rule, manifests itself in this time interval with a deficit of precipitation and increased temperatures, and the level of crop productivity can serve as an indicator of the climatic aridity of the territory.

In the steppe zone of Northern Kazakhstan, for the formation of optimal conditions of heat and moisture availability and increasing the productivity of agricultural production, it is necessary to increase soil moisture. For this purpose, irrigation systems and other agrotechnical reclamation measures are used, aimed at changing the soil structure and improving its physical properties in order to artificially increase the level of moisture.

REFERENCES:

1. Kalugin A. Hydrological and meteorological variability in the Volga River Basin under global warming by 1.5 and 2 degrees // *Climate.2022*. Vol.10(7), P.107. <https://doi.org/10.3390/cli10070107>
2. Khoroshev A. V., Tkach K. A., & Murtazina D. U. Influence of landscape conditions on grain crop yield in the steppe zone of Northern Kazakhstan // *Vestnik Moskovskogo Universiteta.2018*. Seriya 5, Geografiya, (3). P. 1. <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-landshaftnyh-usloviy-na-urozhaynost-zernovyh-kultur-v-stepnoy-zone-severnogo-kazahstana> (accessed on December 25, 2025; in Russian)
3. Chekalin, S. G. Agroclimatic assessment of the onset of spring in enhancing spring wheat productivity // *Izvestiya OGAU*. 2010. Vol. 28-1. P.1. <https://cyberleninka.ru/article/n/agroklimaticheskaya-otsenka-srokov-nastupleniya-vesny-v-povyshenii-produktivnosti-yarovoy-pshenitsy> (in Russian)
4. Daramola F., Osemwegie O., Ighodaro I., Kioko, J. & Lewu, F. Impacts of climate change on soil microbial interactions: Echoes of the new normal // *AGRIVITA Journal of Agricultural Science.2024*. Vol.46(1), P.183–195. <https://doi.org/10.17503/agrivita.v46i1.4215>
5. Strashnaya A. I., Birman B. A., & Bereza O. V. Features of the 2012 drought in the Urals and Western Siberia and its impact on the yield of spring grain crops // *Hydrometeorological Research and Forecasting*. 2018. Vol. 2 (368). P. 154–169. (in Russian)

6. Chub O. V., Strashnaya A. I. On the possibility of using a new agrometeorological moisture coefficient for monitoring atmospheric-soil droughts // Proceedings of the Hydrometeorological Research Centre of the Russian Federation. 2012. Vol. 347. P. 190–206. (in Russian)
7. Schmidt N., Zinkernagel J. Crop coefficients and irrigation demand in response to climate-change-induced alterations in phenology and growing season of vegetable crops // Climate. 2024. Vol. 12(10), P.161. <https://doi.org/10.3390/cli12100161>
8. Kusainova A. A., Mezentseva O. V., & Tusupbekov Z. A. Influence of precipitation variability and temperature conditions on the yield of grain crops in Northern Kazakhstan // In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2020. Vol.548(4). P. 042026. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/548/4/042026>
9. Niels T., Kumar A. Water consumption of industrial hemp (*Cannabis sativa* L.) from a site in Northern Kazakhstan // Central Asian Journal of Water Research. 2022. Vol. 8(2). P.19–30.
10. Bureau of National Statistics Agency for Strategic Planning and Reforms of the Republic of Kazakhstan. (n.d.). Official statistics portal. <https://stat.gov.kz/en/> (accessed on December 25, 2025)
11. Daramola F., Osemwegie O., Ighodaro I., Kioko J., & Lewu F. Impacts of climate change on soil microbial interactions: Echoes of the new normal // AGRIVITA Journal of Agricultural Science. 2024. Vol.46(1), 183–195. <https://doi.org/10.17503/agrivita.v46i1.4215>
12. Baisholanov S., Akshalov K., Mukanov Ye., Zhumabek B., & Karakulov E. Agro-climatic zoning of the territory of Northern Kazakhstan for zoning of agricultural crops under conditions of climate change // Climate.2025. Vol.13(1), P. 3.
13. Belonenko G. V., Rotanova I. N., Tsimbaley Y. M. et al. Cartographic analysis of the spatiotemporal distribution of moisture flux elements in the Ob Basin // Mir Nauki, Kultury, Obrazovaniya. 2010. Vol.1(20). P. 95–99. (in Russian)
14. Kusainova A., Mezentseva O., & Tusupbekov Zh. Trends of long-term fluctuations of atmospheric humidification of the growing season in the steppe zone of Northern Kazakhstan// In Proceedings of the III International Conference on Actual Problems of the Energy Complex: Mining, Production, Transmission, Processing and Environmental Protection (ICAPE 2024).2024. Vol. 498. P. 3009. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202449803009>
15. Kopysov S. G., Eliseev A. O. Assessing hydrological and climate conditional productivity of ecosystems in the southeast of Western Siberia // Contemporary Problems of Ecology.2024. Vol. 17. P. 337–344. <https://doi.org/10.1134/S1995425524700252>
16. Mezentseva O. V., Karnatsevich I. V., & Berezin, L. V. Investigation of the spatiotemporal dynamics of the characteristics of natural thermal–moisture provisioning in Western Siberia and issues of sustainable agricultural development //

Vestnik Tomskogo Gosudarstvennogo Universiteta.2010.Vol. 331. P. 210–212. (in Russian)

17. Kazhydromet. (n.d.). Kazakhstan Hydrometeorological Service. <https://www.kazhydromet.kz/en/> (accessed on December 25, 2025)

18. Mezentseva O. V., Bikbulatova G. G. Use of meteorological characteristics for determining the thermal and water resources of the lands of the Omsk Region // Vestnik Omskogo Gosudarstvennogo Agrarnogo Universiteta.2016. Vol. 2(22). P. 109–114. (in Russian)

19. Karnatsevich I. V., Bikbulatova G. G., & Ryapolov K. V. Prospects of the genetic method for calculating elementary runoff based on daily intervals // Omsky Nauchny Vestnik, 2011. Vol.1(104). P.224–231. (in Russian)

20. Shayakhmetova A., Bakirov A., Savenkova I., Nasiyev B., Akhmetov M., Useinov A., Temirbulatova A., Zhanatalapov N., Bekkaliyev A., Mukanova F., & Auzhanova M. Optimization of productivity of fodder crops with green conveyor system in the context of climate instability in the North Kazakhstan region // Sustainability. 2024.Vol.16(20). P. 9024.

21. Karnatsevich, I. V. Mass calculations of daily evaporation sums from catchment surfaces based on meteorological station observations // Omsky Nauchny Vestnik, 2013. Vol.1(118). P. 241–246. (in Russian)

УДК: 615.322

МНРТИ: 68.35

САРБАСОВА Л.Н.¹, АТЫГАЕВ Ж.Ж.²

¹*магистр педагогика, педагог дополнительного образования, учитель химии ГККП «Дворец школьников», СКО г. Петропавловск, ORCID: 0009-0005-8473-7687, email: LAURA.SARBASOVA.86@gmail.com*

²*ученик 12 класса НИШ СКО г. Петропавловск, конкурсант ГККП «Дворец школьников», ORCID:0009-0003-9129-1324, email:zhanbolatatygaev@gmail.com*

МЕТОД ИССЛЕДОВАНИЯ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ЭКСТРАКТОВ ПОЛЫНИ И ИХ БИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ НА ОСНОВЕ БУМАЖНОЙ ХРОМАТОГРАФИИ

Аннотация. Работа посвящена изучению химического состава экстрактов полыни горькой (*Artemisia absinthium*) и их биологической активности методом бумажной хроматографии. Описаны ботанические характеристики видов рода Полынь, распространённых в Казахстане, химический состав полыни горькой (эфирные масла, флавоноиды, лактоны и др.), а также её применение в официальной и народной медицине для улучшения пищеварения, лечения заболеваний печени, желчного пузыря, воспалений, ран и ожогов. Представлены методы получения экстрактов, качественные реакции на флавоноиды, результаты хроматографического разделения компонентов в разные сроки. Предложены рецепты препаратов (масляные настои, мази) для наружного и внутреннего использования. Подчёркивается актуальность полыни в фитотерапии благодаря низкой токсичности и высокой эффективности, с рекомендациями по применению в фармакологии и народной медицине.

Ключевые слова: *полынь горькая, бумажная хроматография, экстракт, флавоноиды, биологическая активность, народная медицина Казахстана.*

САРБАСОВА Л.Н.¹, АТЫГАЕВ Ж.Ж.²

¹*педагогика магистрі, қосымша білім беру педагогы, «Оқушылар сарайы» МКҚК химия пәнінің мұғалімі, СҚО Петропавловск қ.*

²*СҚО НЗМ 12 сынып оқушысы, «Оқушылар сарайы» МКҚК конкурсанты СҚО Петропавловск қ.*

ЖУСАН СЫҒЫНДЫЛАРЫНЫҢ ХИМИЯЛЫҚ ҚҰРАМЫН ЖӘНЕ ОЛАРДЫҢ БИОЛОГИЯЛЫҚ БЕЛСЕНДІЛІГІН ҚАҒАЗ ХРОМАТОГРАФИЯСЫ НЕГІЗІНДЕ ЗЕРТТЕУ ӘДІСІ

Аңдатпа. Жұмыс ащы жусан сығындысының (*Artemisia absinthium*) химиялық құрамын және олардың биологиялық белсенділігін қағаз хроматографиясы әдісімен зерттеуге арналған. Қазақстанда таралған жусан тектерінің ботаникалық сипаттамалары, ащы жусанның химиялық құрамы (эфир майлары, флавоноидтар, лактондар және т.б.), сондай-ақ оны ресми және халық медицинасында ас қорыту, бауыр, өт қабынуы, қабыну, жара және күйік ауруларын емдеу үшін қолдану сипатталған. Экстракттар алу әдістері, флавоноидтарға сапалы реакциялар, компоненттерді әртүрлі мерзімде хроматографиялық

бөлу нәтижелері ұсынылған. Сыртқы және ішкі пайдалану үшін препараттардың рецептілері (май тұнбалары, жақпа майлар) ұсынылды. Фитотерапиядағы жусанның өзектілігі төмен ұйттылығы мен жоғары тиімділігінің арқасында, фармакология мен халық медицинасында қолдану бойынша ұсыныстармен ерекшеленеді.

Түйінді сөздер: ащы жусан, қағаз хроматографиясы, экстракты, флавоноидтар, биологиялық белсенділік, Қазақстанның халық медицинасы.

SARBASOVA L.N.¹, ATYGAEV Zh.Zh.²

¹ *master of Pedagogy, teacher of additional education, chemistry teacher of the GKCP "Palace of Schoolchildren," North Kazakhstan region of Petropavlovsk*

² *student of the 12th grade NIS SKO Petropavlovsk, contestant GKCP "Palace of Schoolchildren"*

METHOD FOR STUDYING CHEMICAL COMPOSITION OF SAGEBRUSH EXTRACTS AND THEIR BIOLOGICAL ACTIVITY BASED ON PAPER CHROMATOGRAPHY

Abstract. The work is devoted to the study of the chemical composition of extracts of wormwood (*Artemisia absinthium*) and their biological activity by paper chromatography. The botanical characteristics of the wormwood species common in Kazakhstan, the chemical composition of wormwood (essential oils, flavonoids, lactones, etc.), as well as its use in official and folk medicine to improve digestion, treat liver diseases, gallbladder, inflammation, wounds and burns. Methods of obtaining extracts, qualitative reactions to flavonoids, results of chromatographic separation of components at different times are presented. Recipes of preparations (oil infusions, ointments) for external and internal use are proposed. The relevance of wormwood in herbal medicine is emphasized due to its low toxicity and high efficiency, with recommendations for use in pharmacology and folk medicine.

Key words: wormwood bitter, paper chromatography, extract, flavonoids, biological activity, folk medicine of Kazakhstan.

Введение. В условиях современного развития медицины Республики Казахстан существенно возрастает интерес к использованию лекарственных растений как источника биологически активных веществ. Фитопрепараты характеризуются сравнительно низкой токсичностью, хорошей переносимостью и широким спектром фармакологического действия, что определяет их перспективность для профилактики и лечения различных заболеваний. Данная тенденция подтверждается расширением ассортимента отечественных фитопрепаратов и активным внедрением растительного сырья в фармацевтическую практику.

Особое место среди лекарственных растений занимает полынь горькая (*Artemisia absinthium* L.), широко применяемая как в народной, так и в официальной медицине. Растение известно высоким содержанием биологически активных соединений, включая флавоноиды, эфирные масла и горькие лактоны, что обуславливает его противовоспалительные, антимикробные и пищеварительные свойства [1]. В этой связи актуальной задачей является комплексное изучение химического состава эфирных экстрактов

полыни горькой и оценка их биологической активности с использованием современных аналитических методов.

Растения рода Полынь являются значимыми представителями лекарственной флоры, широко применяемыми как в народной, так и в официальной медицине. Согласно данным литературного обзора, в научной медицине Казахстана используется трава полыни горькой, на основе которой изготавливают настойку и мазь. Эти препараты применяются в качестве желчегонного средства, а также для лечения травм и ушибов, поскольку способствуют усилению секреции желудочного сока. В связи с этим, сравнительное изучение химического состава и фармакологических свойств полыни горькой и получаемых из неё препаратов сохраняет свою актуальность.

Целью исследования является изучение химического состава экстрактов полыни горькой и их биологической активности методом бумажной хроматографии с последующим предварительным получением новых лекарственных средств на основе полыни для применения в народной медицине.

Объектом исследования являлась трава полыни горькой (*Artemisia absinthium* L.), заготовленная в вегетационный период; предметом исследования - лечебные свойства горькой полыни.

В рамках научного исследования рассматривается изучение лечебных препаратов из полыни горькой как средства профилактики наружных и внутренних повреждений. В качестве практических рекомендаций предполагается их использование в медицине для лечения заболеваний поджелудочной железы. Также в области практического применения являются результаты исследования, которые могут применяться в фармакологическом центре для промышленного получения и исследования лекарственных препаратов в виде сиропа.

Ботаническая характеристика видов растений рода полынь. Род Полынь (*Artemisia* L.), относящийся к обширному семейству Астровые (*Asteraceae*), является одним из наиболее многочисленных и широко распространенных. Он объединяет свыше четырёхсот видов по всему миру, из которых на территории Республики Казахстан, согласно научным данным, встречается порядка двадцати. Виды этого рода освоили разнообразные экологические ниши в Европе, Азии и Америке, демонстрируя высокую степень адаптивности. В рамках данного обзора рассматриваются ботанические особенности нескольких наиболее значимых и характерных представителей рода, произрастающих в обозначенном регионе и сопредельных территориях [2; 3; 7].

Полынь обыкновенная (*Artemisia vulgaris*), в народе широко известная как черныбыльник или просто черныбыль, представляет собой многолетнее травянистое растение. Это один из самых распространённых видов в умеренной зоне Казахстана. Для него характерен облик рослой, выносливой полевой и сорной травы, часто формирующей объёмный куст благодаря сильному ветвлению многочисленных прямостоячих стеблей. Видовой эпитет

«обыкновенная» вполне отражает её вездесущность. Народное название «чернобыльник» имеет яркую внешнюю причину: тёмные, практически чёрные, жёсткие и одревесневающие стебли (в старину называемые «быльём») хорошо заметны в осенне-зимний период, когда листва опадает, и эти «прутья» торчат из-под снега. Растение обладает прямым, обычно коротким корневищем. Листья перисто-рассечённые, сверху тёмно-зелёные, а снизу — беловойлочные из-за обильного опушения. Мелкие корзинки цветков собраны в густое метельчатое соцветие. Чернобыльник неприхотлив, активно заселяет пустыри, обочины дорог, берега водоёмов.

Полынь цитварная, или Дармина (*Artemisia cina*), напротив, является видом с ограниченным ареалом. Это эндемик равнинных и предгорных районов Средней Азии, в частности, юга Казахстана (долины рек Сырдарья, Арысь). В отличие от травянистой полыни обыкновенной, дармина — это пустынный полукустарник высотой до 70 сантиметров. Её многочисленные прямостоячие стебли в нижней части одревесневают, приобретая красноватый оттенок, и сильно ветвятся в верхней половине, формируя округлую крону. Корень стержневой, мощный, деревянистый. Листья мелкие, дважды перисто-рассечённые. Растение обладает очень своеобразным, сильным запахом и известно как ядовитое, но при этом ценное лекарственное сырьё. В природе полынь цитварная образует обширные, почти чистые заросли (так называемые «дарминаки») на лёссовых и глинистых почвах пустынной зоны. Важной особенностью является её введение в промышленную культуру для нужд фармацевтики.

Полынь крымская, или таврическая (*Artemisia taurica*), как следует из названия, наиболее характерна для флоры Крымского полуострова и Предкавказья. Её жизненная форма — низкорослый полукустарник высотой от 15 до 40 сантиметров. Стебли жёсткие, прямые, ребристые, в верхней части разветвляются на короткие веточки, направленные вверх. Для вида отмечена сезонная динамика: верхняя, недревесневшая часть побегов отмирает каждую осень и заново отрастает весной. Этот вид приспособлен к сложным условиям произрастания: сухие степи, полупустыни, глинистые солонцеватые почвы. Он также может вести себя как рудеральное растение. Ботаниками описана внутривидовая изменчивость полыни крымской, выделены три основные формы (типичная, компактная и пирамидальная), различающиеся главным образом габитусом и углами отхождения боковых побегов, которые могут быть раскидистыми или образовывать широкую метёлку.

Полынь горькая (*Artemisia absinthium*) — perhaps, наиболее знаменитый представитель рода, типовой вид. Это многолетнее травянистое растение, instantly узнаваемое по серебристо-серой окраске, обусловленной густым шелковистым опушением из волосков. Все части растения обладают чрезвычайно сильным, специфическим ароматом и интенсивной, эталонной горечью. Стебли прямые, ребристые, в верхней части ветвистые. Листья очередные, прикорневые — длинночерешковые, стеблевые — сидячие, все

многократно перисто-рассечённые. Мелкие шаровидные корзинки цветков собраны в узкое метельчатое соцветие. Полынь горькая светолюбива, предпочитает умеренно увлажнённые и богатые почвы, но как сорное растение часто встречается на пустырях, вдоль дорог, у жилья, по окраинам полей. Её ареал очень широк, она культивируется и натурализовалась во многих регионах мира, включая Южную Европу, Северную Африку и США, прежде всего как источник эфирного масла и лекарственное сырьё. Именно этот вид исторически лежит в основе производства абсента.

Несмотря на разнообразие жизненных форм (от трав до полукустарников), для многих полыней характерны общие черты. Большинство видов имеют глубокий стержневой корень. Листья, как правило, очередные, часто рассечённые, многие виды обильно опушены. Соцветия — мелкие корзинки, собранные в кисти, метёлки или сложные пирамидальные соцветия. Ключевой адаптацией, объясняющей успешное распространение в открытых ландшафтах (степях, полупустынях, пустырях), является анемофилия — опыление с помощью ветра. Цветение у большинства видов приходится на вторую половину лета или осень. Многие полыни содержат эфирные масла, горькие сесквитерпеновые лактоны и другие биологически активные соединения, что определяет их сильный запах, специфический вкус и широкое применение в медицине. Таким образом, род *Artemisia* демонстрирует единство в плане основных репродуктивных и экологических стратегий при значительном разнообразии внешней морфологии и размеров, позволяющем его представителям занимать доминирующие позиции в травянистых сообществах засушливых регионов Евразии.

Экстракт полыни горькой широко применяется в медицинской практике различных стран в качестве средства для стимуляции пищеварения. Лекарственные формы на его основе — настои, настойки и жидкие экстракты — используются как горечь для возбуждения аппетита и улучшения функций желудочно-кишечного тракта.

Показаниями к применению препаратов полыни горькой служат различные нарушения пищеварения (диспепсия), гастриты со сниженной кислотностью, общая вялость деятельности ЖКТ, а также заболевания печени и желчного пузыря. Помимо этого, их используют в комплексной терапии при малярии, гриппе, воспалении верхних дыхательных путей и бессоннице.

Особый интерес представляет хамазулен — вещество, выделяемое из надземной части растения. Оно обладает противовоспалительным, противоаллергическим и регенерирующим действием, что обуславливает его применение при лечении бронхиальной астмы, ревматизма, экзем и ожогов, вызванных рентгеновским излучением [4].

Полынь горькая является частым компонентом аптечных сборов — желудочных, аппетитных и желчегонных, где она также способствует уменьшению метеоризма. Признанием её терапевтической ценности служит

включение растения в официальные фармакопеи более чем двадцати стран мира, включая ранее действовавшую фармакопею СССР [5].

Химический состав экстрактов горькой полыни и его биологической активности. Листья и трава Полыни горькой содержат эфирное масло (от 0,12 до 2%). В состав масла входят: туйиловый спирт, углеводороды (туйон, пинен, кадинен, фелландрен, бизаболон, (бета-кариофиллен, гамма-сепинен), моноциклические католактоны (кетопеланолид А, кетопеланолид В, оксипеланолид). Кроме того, полынь горькая содержит флавоноиды, дубильные вещества, лигнаны, органические кислоты, каротин, аскорбиновую кислоту. Горькие лактоны абсинтин и анабсинтин обуславливают противовоспалительные и антимикробные свойства травы Полыни горькой [1; 6].

Исследование флавоноидов полыни горькой. *Флавоноиды* представлены многочисленной группой природных биологически активных соединений – производных бензо-у-пирона, в основе которых лежит феилпропановый скелет, состоящий из $C_6 - C_3 - C_6 \sim$ углеродных единиц.

Под термином *флавоноиды* объединены различные соединения, генетически связанные друг с другом и обладающие различным фармакологическим действием. Флавоноиды широко распространены в высших растениях, значительно реже встречаются в микроорганизмах и насекомых.

В зависимости от степени окисленности и гидроксилирования скелета $C_6 - C_3 - C_6$ флавоноиды подразделяются на несколько групп: флавоны, флаванолы, флаваноны, флаванолы, изофлавоны, антоцианы, халконы, катехины, аураны и др.

Процесс извлечения биологически активных веществ (БАВ) из растительного сырья, такого как полынь горькая, напрямую зависит от состояния клеточных структур. Основным барьером на пути к целевым соединениям внутри клетки является её стенка, чьи свойства определяются физиологическим состоянием растения.

В живой клетке протоплазма, прилегающая к стенке, выполняет роль полупроницаемой мембраны. Она препятствует выходу растворённых в клеточном соке веществ, позволяя лишь пассивное проникновение экстрагента внутрь (осмос). Для эффективной экстракции это состояние необходимо изменить.

На практике большинство экстрактов готовят из предварительно высушенного сырья. Термическая сушка обезвоживает клетки, нарушая целостность мембран и делая стенки более проницаемыми для экстрагента. Если требуется использовать свежее растение, клетки умерщвляют, например, этиловым спиртом. Спирт, обладая высокой гигроскопичностью, вызывает резкое обезвоживание (плазмолиз) и коагуляцию белков, что приводит к гибели клетки и разрушению барьерных функций. Аналогичные методы (сушка или обработка спиртом/ацетоном) применяются и для сырья животного происхождения.

Важно отметить, что при работе со свежим, не обезвоженным сырьём, процесс часто сводится не к классической диффузии через клеточную стенку, а скорее к механическому вымыванию содержимого из уже разрушенных при подготовке клеток и открытых пор.

Отдельно стоит подчеркнуть, что, по заявлениям ряда экспертов в области медицины, экстракты полыни демонстрируют исследуемую противовирусную активность, в том числе против некоторых РНК-содержащих вирусов, таких как коронавирусы, что определяет современный научный интерес к стандартизации методов её получения.

Исследование флавоноидов полыни горькой. Флавоноиды представлены многочисленной группой природных биологически активных соединений — производных бензо-у-пирона, в основе которых лежит фенилпропановый скелет, состоящий из $C_B - C_3 - C_B \sim$ углеродных единиц (рис. 1).

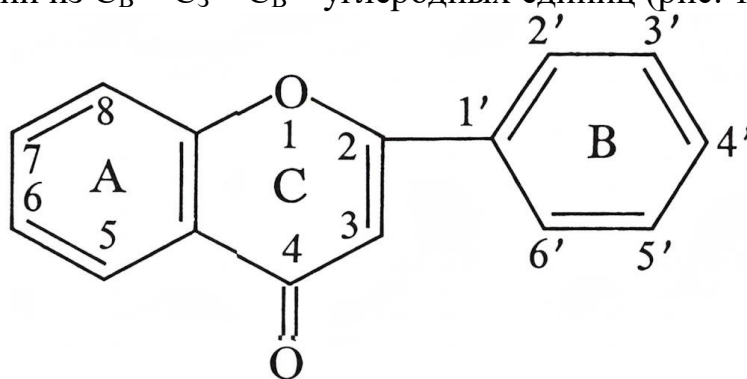


Рисунок №1 – Скелетная структура фенилпропана

Материалы и методы. Объектом исследования являлась трава полыни горькой (*Artemisia absinthium* L.), заготовленная в вегетационный период. Растительное сырьё подвергали естественной сушке при комнатной температуре, после чего измельчали.

Для получения экстрактов применялись спиртовая и масляная экстракции. Спиртовую экстракцию осуществляли методом настаивания растительного сырья в этиловом спирте. Масляный экстракт получали методом мацерации свежей травы полыни в оливковом (льняном или кукурузном) масле в течение 10 суток.

Качественное определение флавоноидов проводилось с применением цианидиновой пробы. Анализ состава экстрактов осуществлялся методом бумажной хроматографии. Хроматограммы анализировали через 15 минут, 2 и 7 суток после проведения эксперимента

Флавоноиды представляют собой обширную группу природных соединений, которые имеют общее происхождение и структурное сходство, но при этом проявляют различную биологическую активность. Название этой группы происходит от латинского слова *flavus* (жёлтый), что связано с жёлтой окраской первых флавоноидов, выделенных из растений.

Эти соединения наиболее характерны для высших растений, где они выполняют множество функций, включая окраску цветов и защиту от ультрафиолетового излучения. В значительно меньших количествах флавоноиды обнаруживаются у некоторых микроорганизмов и насекомых.

В зависимости от степени окисленности и гидроксилирования скелета С6-С3С6 флавоноиды подразделяются на несколько групп: флавоны, флаванолы, флаваноны, флаванолы, изофлавоны, антоциалны, халконы, катехины, ауруны и другие.

Качественные реакции. Цианидиновая проба. К 2 мл извлечения прибавляют 5-7 капель конц. HCL и 10 мг металлического Mg или Zn. Для ускорения реакции смесь можно нагреть. Через 3-5 минут развивается красное, оранжевое или желтое окрашивание. Халконы и ауруны цианидиновой реакции не дают, но при добавлении концентр. HCL (без магния) образуют красное окрашивание.

Флаванолы, флавоны, флаваноны, флавонолы дают желтое окрашивание. При нагревании переходящее в оранжевое или красное. Халконы и ауруны тотчас же дают красное окрашивание. Чистые катехины окрашивания не дают. Антоцианы – синее или фиолетовое окрашивание.

Хроматография - это метод разделения, анализа смесей и исследования физико-химических свойств веществ. Как инструмент анализа, он позволяет исследовать состав органических и неорганических соединений.

Метод был открыт русским учёным Михаилом Семёновичем Цветом, ботаником и физикохимиком. Его открытие нашло широкое применение и признание с 1930-х годов для разделения и идентификации пигментов, витаминов, ферментов, гормонов и других соединений, став основой для новых направлений в аналитической химии (рис. 2; 3; 4).

Метод бумажной хроматографии горькой полыни

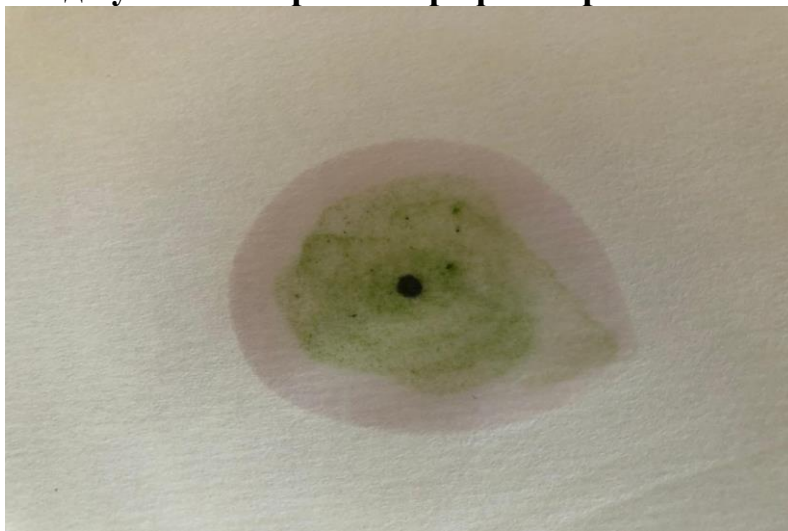


Рисунок №2 – 15 минут после проведения эксперимента



Рисунок №3 – Два дня после проведения эксперимента



Риунок №4 – Семь дней после проведения эксперимента

В современных условиях, на фоне растущего внимания к здоровью, популярность приобретает функциональное питание — пищевые продукты, обогащённые биологически активными веществами и обладающие лечебно-профилактическим действием. К таким продуктам относятся и препараты на основе экстракта полыни горькой, содержащие полезные растительные компоненты направленного действия.

Биологически активные соединения, входящие в состав полыни горькой, способствуют улучшению пищеварения через несколько физиологических механизмов. Во-первых, воздействуя на рецепторы слизистой языка, они рефлекторно усиливают секрецию желудочного сока. Во-вторых, эти вещества стимулируют нервные окончания в желудке и кишечнике, что улучшает их двигательную активность (моторику) и расширяет мелкие сосуды слизистой

оболочки (венулы, артериолы, капилляры), увеличивая местный кровоток и, как следствие, улучшая усвоение питательных веществ.

Способ приготовления. Для приготовления нужно взять банку, свежую траву и оливковое масло (можно также использовать льняное или кукурузное). Заполняем банку полынью, не сдавливаем. Заливаем все это маслом. После закрываем плотно крышкой, во избежание попадания воздуха. Даем продукту настояться в течение 10 дней. Когда масло будет готово, оно получит темно-зеленый или перламутровый окрас. После этого процеживаем и храним в прохладном месте.

Приготовление и использование мази из полыни горькой. 10 г этого экстракта надо смешать со 25 г вазелина. Эту мазь можно использовать для заживления ран, язв на коже, обморожений и ожогов.

Мазь смешивают 10 мл экстракта горькой полыни и вазелином. Мазь эффективна в лечении ожогов, ран, язв и прочих нарушений целостности кожного покрова. Можно готовить мази и на сливочном масле. Хранить следует в холодильнике. Для наружного применения кроме мазей используют кашицы, припарки, компрессы.

Результаты. В результате проведенных исследований установлено наличие флавоноидов и других биологически активных соединений в экстрактах полыни горькой. Проведение цианидиновой реакции сопровождалось появлением характерной окраски, что свидетельствует о присутствии флавоноидов.

Метод бумажной хроматографии позволил разделить компоненты экстракта. На хроматограммах, полученных через 15 минут, 2 и 7 суток, наблюдались зоны различной интенсивности окраски, что отражает динамику распределения компонентов и их стабильность во времени.

Обсуждение. Полученные в ходе исследования результаты согласуются с данными научной литературы о химическом составе и фармакологической активности полыни горькой. Выявление в экстрактах флавоноидов, эфирных масел и горьких лактонов подтверждает обоснованность традиционного и официального применения данного растения в медицинской практике.

Использование метода бумажной хроматографии позволило наглядно продемонстрировать наличие и распределение биологически активных компонентов в экстрактах полыни горькой. Изменение интенсивности окраски зон на хроматограммах в различные сроки наблюдения свидетельствует о различной подвижности и стабильности соединений, что может быть использовано для их предварительной идентификации.

Полученные данные подтверждают перспективность применения бумажной хроматографии как доступного и информативного метода качественного анализа растительного сырья. Метод может эффективно использоваться как в учебно-исследовательской деятельности, так и на начальных этапах фармакогностических и фитохимических исследований.

Заключение. В результате проведённого исследования установлено, что полынь горькая (*Artemisia absinthium* L.) является ценным источником биологически активных веществ, обладающих выраженной фармакологической активностью. Экстракты растения содержат флавоноиды, эфирные масла и горькие лактоны, определяющие их противовоспалительные, антимикробные и стимулирующие пищеварение свойства.

Применение метода бумажной хроматографии показало его эффективность для качественного анализа химического состава растительных экстрактов и оценки их биологической активности. Простота выполнения и наглядность метода делают его перспективным для использования в учебных лабораторных работах и предварительных научных исследованиях.

Полученные результаты могут быть использованы в дальнейшем при разработке фитопрепаратов, а также служить основой для более глубоких фармакологических и биохимических исследований полыни горькой.

Благодарности. Авторы выражают благодарность сотрудникам ГККП «Дворец школьников» за методическую и организационную поддержку при выполнении исследования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Сипливая Л. Е. Лекарственное растение полынь горькая – химический состав, лечебные свойства // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Медицина. Фармация. – 2013. – № 22 (165). – Вып. 24. – С. 145–150. Доступно: <https://cyberleninka.ru/article/n/lekarstvennoe-rastenie-polyn-gorkaya-himicheskiiy-sostav-lechebnye-svoystva>
2. Филатова Н. С. Система полыней подрода *Seriphidium* (Bess.) Peterm. (*Artemisia* L., Asteraceae) Евразии и Северной Африки // Новости систематики высших растений. – 2017. – Т. 49. – С. 186–219. Сипливая Л. Е. Лекарственное растение полынь горькая – химический состав, лечебные свойства // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Медицина. Фармация. – 2013. – № 22 (165). – Вып. 24. – С. 145–150.
3. Астафьева О. В., Сукманов А. С. Лекарственные дикорастущие растения предгорий Заилийского Алатау // Вестник КазНУ. Серия биологическая. – 2015. – № 1 (64). – С. 12–18. Доступно: <https://cyberleninka.ru/article/n/lekarstvennye-dikorastuschie-rasteniya-predgoriy-zailiyskogo-alatau>
4. Кречина Е. К., Белоруков В. В. Влияние полыни горькой (*Artemisia absinthium* L.) на состояние гемомикроциркуляции тканей пародонта при лечении хронического генерализованного катарального гингивита // Вестник Ивановской медицинской академии. – 2012. – Т. 17. – № 2. – С. 42–44.
5. Киселева Т. Л., Самылина И. А., Карпеев А. А. Анализ номенклатуры лекарственного сырья и производящих растений, разрешённых к медицинскому

применению в РФ и входящих в ГФ КНР // Фармация. – 2018. – Т. 67. – № 4. – С. 5–11.

6. Денисов И. В., Букатин М. В. Влияние эфирного масла полыни горькой на эмоциональный статус крыс в условиях биологического эксперимента // Успехи современного естествознания. – 2011. – № 8. – С. 124.

7. Ташнинова Л. Н. Красная книга почв и экосистем Калмыкии. – Элиста: АПП «Джангар», 2000. – 216 с.

REFERENCES:

1. Siplivaya L. E. Medicinal plant wormwood bitter – chemical composition, medicinal properties // Scientific Bulletin of Belgorod State University. Series: Medicine. Pharmacy. – 2013. – No. 22 (165). – Issue 24. – P. 145–150. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/lekarstvennoe-rastenie-polyn-gorkaya-himicheskiy-sostav-lechebnye-svoystva>

2. Filatova N. S. System of wormwoods of the subgenus *Seriphidium* (Bess.) Peterm. (*Artemisia* L., Asteraceae) of Eurasia and North Africa // News of Higher Plants Systematics. – 2017. – Vol. 49. – P. 186–219.

3. Astafyeva O. V., Sukmanov A. S. Medicinal wild plants of the foothills of Zailiysky Alatau // Bulletin of KazNU. Biological Series. – 2015. – No. 1 (64). – P. 12–18. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/lekarstvennye-dikorastushie-rasteniya-predgoriy-zailiyskogo-alatau>

4. Krechina E. K., Belorukov V. V. Influence of wormwood bitter (*Artemisia absinthium* L.) on the state of hemomicrocirculation of periodontal tissues in the treatment of chronic generalized catarrhal gingivitis // Bulletin of Ivanovo Medical Academy. – 2012. – Vol. 17. – No. 2. – P. 42–44.

5. Kiseleva T. L., Samylina I. A., Karpeev A. A. Analysis of the nomenclature of medicinal raw materials and producing plants permitted for medical use in the Russian Federation and included in the Chinese Pharmacopoeia // Pharmacy. – 2018. – Vol. 67. – No. 4. – P. 5–11.

6. Denisov I. V., Bukatin M. V. Influence of essential oil of wormwood bitter on the emotional status of rats in biological experiment // Advances in Modern Natural Science. – 2011. – No. 8. – P. 124.

7. Tashninova L. N. Red Book of Soils and Ecosystems of Kalmykia. – Elista: APP "Dzhangar", 2000. – 216 p.

КЕШЕНДІ ҚАУІПСІЗДІК ЖӘНЕ ТҰРАҚТЫЛЫҚ
КОМПЛЕКСНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И УСТОЙЧИВОСТЬ
INTEGRATED SAFETY AND SUSTAINABILITY

УДК: 623.4.04

МРНТИ: 78.25.05

КОРАБАЕВ Ж.А.¹, ГРОСКОП Р.В.²

¹доктор философии (PhD), полковник. Национальный университет обороны Республики Казахстан, г. Астана, Казахстан. ORCID: 0009-0004-2240-4521, E-mail: korabaev74@bk.ru

²доктор философии (PhD), полковник запаса. Научно-исследовательский институт Неотехнологий и безопасности, г. Петропавловск, Казахстан. ORCID: 0009-0004-0658-2563, E-mail: groskoproman@mail.ru

ИЗДЕЛИЕ ДЛЯ ЗАПИРАНИЯ СТВОЛА ГЛАДКОСТВОЛЬНОГО РУЖЬЯ МР-133 И ФОРТ–500 В ШАРОВОЙ ОПОРЕ АМБРАЗУРЫ БРОНЕТРАНСПОРТЕРА БТР-80 И ЕГО МОДИФИКАЦИЙ

Аннотация. В статье рассмотрена возможность конструктивного решения вопроса применения оружия не летального действия на примере гладкоствольного одноствольного ружья МР-133 внутри обитаемого отделения бронетранспортера БТР-80 за счет запираания ствола в новом изделии, установленном в шаровой опоре амбразуры корпуса боевой машины. Расширена область использования штатной шаровой опоры бронетранспортера БТР-80 и его модификаций с возможностью запираания стволов оружия не летального действия в ее конструкции.

Ключевые слова: бронетранспортер БТР-80, боевая машина, гладкоствольное одноствольное ружье МР-133, оружие не летального действия, амбразура, шаровая опора, устройство, замок.

КОРАБАЕВ Ж.А.¹, ГРОСКОП Р.В.²

¹PhD, полковник. Қазақстан Республикасының Ұлттық қорғаныс университеті, Астана, Қазақстан. ORCID: 0009-0004-2240-4521, E-mail: korabaev74@bk.ru

²PhD, запастағы полковник. Неотехнология және қауіпсіздік ғылыми-зерттеу институты, Петропавл, Қазақстан. ORCID: 0009-0004-0658-2563, E-mail: groskoproman@mail.ru

МР-133 ЖӘНЕ ФОРТ–500 ТЕГІС ҰҢҒЫЛЫ МЫЛТЫҚТЫҢ ОҚПАНЫН БТР-80 БРОНЕТРАНСПОРТЕР АМБРАЗУРАСЫНЫҢ ШАР ТІРЕГІНЕ ЖӘНЕ ОНЫҢ МОДИФИКАЦИЯЛАРЫНА БЕКІТУГЕ АРНАЛҒАН БҰЙЫМ

Аннотация. Мақалада жауынгерлік машина корпусының амбразурасының шарикті тірегіне орнатылған жаңа өнімде оқпанды құлыптау арқылы БТР-80 бронетранспортерінің өмір сүруге жарамды бөлімшесінің ішінде тегіс ұңғылы бір ұңғылы мылтық МР-133 мысалында өлімге әкелмейтін қаруды қолдану мәселесін сындарлы шешу мүмкіндігі қарастырылған. БТР-80 бронетранспортерінің штаттық шар тірегін және оның конструкциясында өлімге әкелмейтін қарудың оқпандарын құлыптау мүмкіндігімен оның модификацияларын пайдалану аясы кеңейтілді.

Түйінді сөздер: БТР-80 бронетранспортері, жауынгерлік машина, МР-133 тегіс ұңғылы бір ұңғылы мылтық, өлімге әкелмейтін әрекет қаруы, амбразура, шар тірегі, құрылғы, құлып.

Zh. A. KORABAEV¹, R. V. GROSKOP²

¹PhD, Colonel. National Defense University of the Republic of Kazakhstan, Astana, Kazakhstan. ORCID: 0009-0004-2240-4521, E-mail: korabaev74@bk.ru

²PhD, Colonel (Reserve). Research Institute of Neotechnology and Security, Petropavlovsk, Kazakhstan. ORCID: (PhD) 0009-0004-0658-2563, E-mail: groskoproman@mail.ru

A PRODUCT FOR LOCKING THE BARREL OF THE MP-133 AND FORT-500 SMOOTH-BORE RIFLE IN THE BALL JOINT OF THE EMBRASURE OF THE BTR-80 ARMORED PERSONNEL CARRIER AND ITS MODIFICATIONS

Abstract. The article considers the possibility of a constructive solution to the issue of using non-lethal weapons using the example of the MP-133 smoothbore single-barreled shotgun inside the manned compartment of the BTR-80 armored personnel carrier by locking the barrel in a new product mounted in the ball support of the embrasure of the combat vehicle body. The scope of use of the standard ball bearing of the BTR-80 armored personnel carrier and its modifications has been expanded with the possibility of locking non-lethal weapon barrels in its design.

Keywords: BTR-80 armored personnel carrier, combat vehicle, MP-133 smoothbore single-barreled shotgun, non-lethal weapon, embrasure, ball bearing, device, lock.

Как показывает мировой опыт последних десятилетий, при пресечении массовых беспорядков и иного рода противоправных действий со стороны нарушителей, последними применяются все более изощренные и организованные способы террора как по отношению мирных граждан, так и к сотрудникам силовых структур. Помимо подручных средств в практику беспредела уже вошли не только зажигательные смеси, но и оружие.

Необходимо также отметить, что в нашей стране также имело место быть трагическим событиям, произошедших в январе 2022 года, когда основной удар агрессии со стороны высоко идеологизированных и мотивированных на беспорядки групп лиц и нарушителей был принят личным составом силовых структур, выполняющих боевые задачи по защите конституционного строя государства.

Для пресечения и подавления таких незаконных действий подразделениями правопорядка помимо специальных средств (резиновые палки, щиты, электрошоковые средства), в качестве мер воздействия на нарушителей применялось также и оружие нелетального действия, в котором

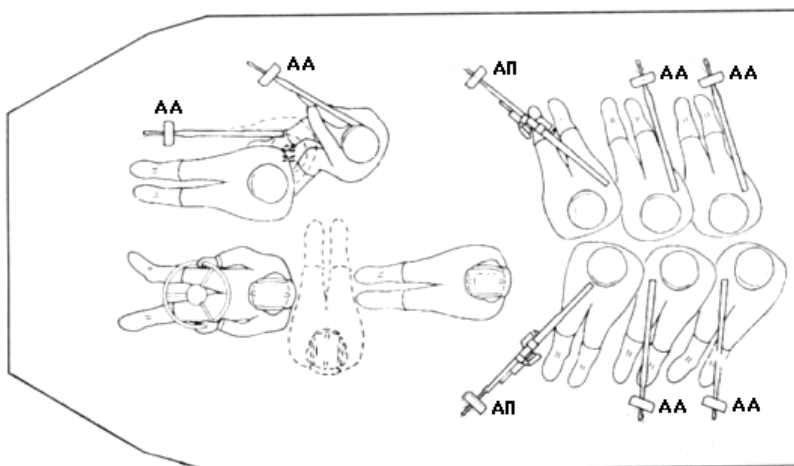
использовались боеприпасы различного действия, а также резиновые пули и картечь. Большая роль в обеспечении физической защищенности сотрудников от внешних воздействий нарушителей также отводилась средствам индивидуальной бронезащиты и активной обороны, которые кратно сокращали вред здоровью. Однако, как показала практика, несмотря на свою достаточную эффективность, эти средства не всегда гарантированно могли обеспечить защиту, предостеречь от получения тяжелых травм и увечий в прямом столкновении.

Всесторонний анализ пресечения массовых беспорядков показал, что применение оружия нелетального действия за счет его технических характеристик на больших расстояниях не представляется эффективным и применяется как правило в непосредственном соприкосновении с разъяренной толпой или скоплением масс нарушителей на открытой и не защищенной местности. В результате кратно возрастает степень получения различного рода травм и увечий сотрудниками силовых структур при столкновении с нарушителями.

При изучении данного вопроса, следовало бы полагать, что если разместить личный состав находящегося при исполнении и вооруженных гладкоствольными ружьями внутри обитаемых отделений боевых машин – то это значительно бы повысило их защищенность от внешних факторов агрессии. Однако крепление такого оружия в штатных шаровых опорах боевых машин не представляется возможным из-за конструктивных особенностей ее замков запираания, конструкция которых в свою очередь предусмотрена только для использования автоматов и пулеметов Калашникова. В результате возникает понятная на наш взгляд закономерность. С одной стороны – размещение сотрудников в обитаемых отделениях боевых машин кратно повышает их физическую защищенность. С другой стороны – использование ими оружия нелетального действия невозможно из-за конструктивных особенностей замков в шаровых опорах амбразур боевых машин.

По нашему мнению, решением данной проблемы может послужить разработка такого устройства, которое бы свободно осуществляло запираание ствола оружия нелетального действия (на примере гладкоствольного одноствольного ружья МР-133) в шаровой опоре амбразуры боевой машины на примере бронетранспортера БТР-80 и его модификаций (далее БТР-80). Однако для решения такого вопроса в первую очередь необходимо рассмотреть алгоритм установки штатного оружия в шаровую опору в последовательности, определенной в техническом описании и инструкции по эксплуатации БТР-80.

Для стрельбы из автоматов (АА) и пулеметов (АП) Калашникова внутри БТР-80 [1] и его модификаций [2] экипажем машины используются встроенные в корпус амбразуры с шаровыми опорами (рис. 1).



АА – амбразура для стрельбы из автомата Калашникова АК-74; АП – амбразура для стрельбы из пулемета Калашникова ПК (ПКМ)

Рисунок 1 – Размещение амбразур с шаровыми опорами в обитаемых отделениях бронетранспортера БТР-80 при ведении огня экипажем из штатного оружия.

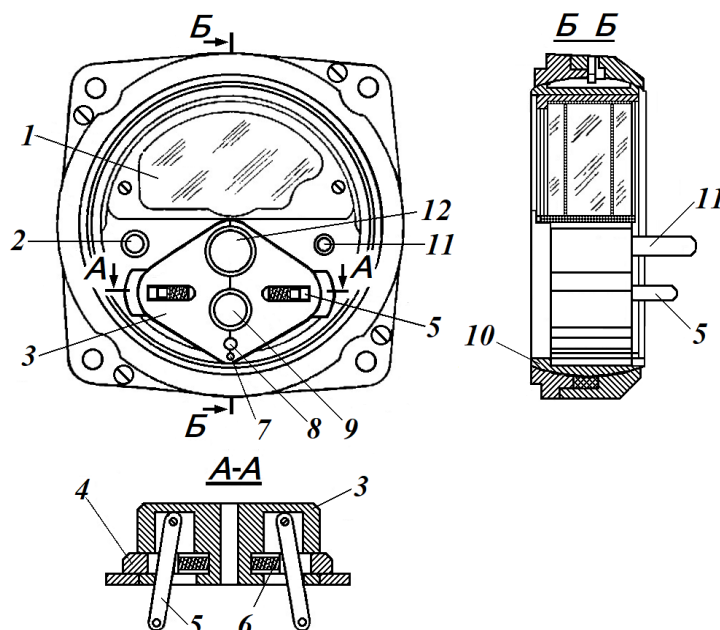
На торцевой поверхности шаровой опоры 10 (рис. 2) установлены штифты 2 и 11 для ограничения угла поворота шара и выполнены вырезы под защитное стекло 1 и замок 3.

Замок служит для запираания ствола автомата в отверстии 12, передней части газовой трубки автомата в отверстии 9 и шомпола автомата в отверстии 8. Замок в свою очередь состоит из двух половин, соединенных шарнирно осью 7. Для крепления замка в каждой его половине имеется клин 4 с планкой 5, поджимаемые пружиной 6.

Для установки автомата в шаровую опору необходимо:

- свести планки 5 и вынуть замок 3 из шаровой опоры 10;
- вставить в замок переднюю часть автомата так, чтобы отверстие замка 12 охватило ствол автомата, отверстие замка 9 охватило переднюю часть газовой трубки автомата, а отверстие замка 8 охватило шомпол автомата;
- развернуть автомат рукояткой вправо (или влево) и, плотно придерживая замок 3 в ладони, ввести ствол и мушку автомата в отверстие шаровой опоры, после чего повернуть автомат рукояткой вниз;
- свести планки 5 замка 3, вставить замок с передней частью автомата в шаровую опору и отпустить планки;
- убедиться в надежности фиксации замка с автоматом в шаровой опоре.

Недостатком замка по нашему мнению, является его однофункциональность, выраженная в наличии в металлическом корпусе отверстий определенных диаметров: 8 – 5,5 миллиметр, 9 – 16 миллиметр, и 12 – 21 миллиметр (рис. 2) не позволяющих использовать другой вид оружия в шаровой опоре за исключением автомата Калашникова.



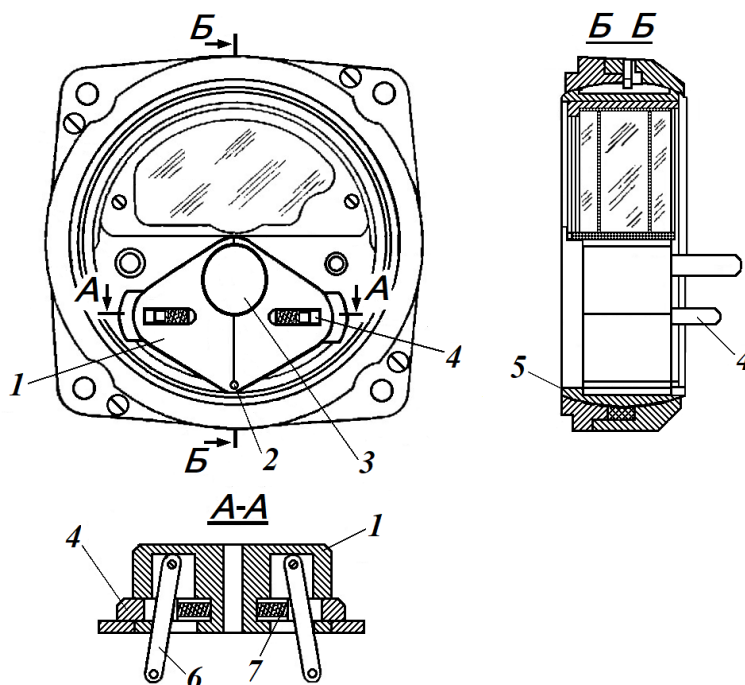
1 – защитное стекло; 2 и 11 – штифты; 3 – замок; 4 – клин; 5 – планка; 6 – пружина; 7 – шарнирная ось; 8 – отверстие для шомпола автомата; 9 – отверстие для газовой трубки автомата; 10 – шаровая опора; 12 – отверстие для ствола автомата

Рисунок 2 – Шаровая опора с штатным замком для крепления автомата.

Аналогичные устройства запирания ствола оружия имеются также и в конструкциях корпуса боевой машины пехоты БМП-1 [3] и БМП-2 [4] не позволяющих также использовать другой вид оружия.

Исходя из приведенного выше целью разработки предлагаемого устройства будет являться устранение указанных выше недостатков. Для реализации данной цели необходимо решить задачу по внесению определенных конструктивных изменений в штатный замок 3 (рис. 2) благодаря чему расширится область использования штатных шаровых опор за счет возможности использования в последних оружия не летального действия.

Предлагаемое устройство (рис. 3) по нашему мнению должно состоять из корпуса 1 состоящего из двух половин, соединяемых между собой шарнирной осью 2 в котором вырезано отверстие 3 диаметра 23 миллиметра для запирания ствола оружия не летального действия на примере гладкоствольного одноствольного ружья МР-133. Для крепления к корпусу шаровой опоры 5 устройства 1 в каждой его половине имеется клин 4 с планкой 6, поджимаемые пружиной 7.



1 – корпус устройства; 2 – шарнирная ось; 3 – отверстие для запирания ствола оружия не летального действия на примере гладкоствольного одноствольного ружья МР-133; 4 – кин; 5 – шаровая опора; 6 – планка; 7 – пружина

Рисунок 3 – Устройство для запирания ствола гладкоствольного одноствольного ружья МР-133 в шаровой опоре амбразуры бронетранспортера БТР-80 и его модификаций

Для установки ствола оружия не летального действия в шаровую опору необходимо:

- свести планки 6 и вынуть устройство запирания ствола гладкоствольного одноствольного ружья 1 из корпуса шаровой опоры 5;
- вставить в устройство переднюю часть ствола оружия не летального действия так, чтобы отверстие устройства 1 плотно охватило ствол в отверстии 3;
- придерживая устройство 1 в ладони, ввести его с передней частью ствола оружия в отверстие шаровой опоры;
- свести планки 6 устройства 1 и вставить его в шаровую опору и отпустить планки;
- убедиться в надежности фиксации устройства с оружием в шаровой опоре.

В результате конструктивных изменений получаем совершенно новое изделие по классификационным признакам которое будит относится к «Устройствам запирания ствола» гладкоствольных одноствольных ружей МР-133 в шаровых опорах амбразур бронетранспортера БТР-80, а также его модификаций. Более того, оно может быть применено и в машиностроении при производстве как новых, так и модернизации старых образцов специальной автомобильной или бронетанковой техники, которая имеет в конструкции своего корпуса амбразуры с шаровыми опорами, в свою очередь в которых

имеются специальные вырезы для установки замков, выполняющие функцию запираения ствола оружия экипажем машины.

Таким образом за счет решения поставленной задачи получилось значительно расширить область использования штатных шаровых опор БТР-80 и его модификаций с возможностью запираения стволов оружия не летального действия и для применения последних личным составом, находящегося внутри обитаемых отделений при выполнении ими поставленных задач.

Получен ряд новых преимуществ.

1. Возможность использования различных видов оружия в одной шаровой опоре без внесения конструктивных изменений в ее конструкцию, что по теории изобретательских задач является идеальным инженерным решением;

2. Повышение защищенности личного состава от внешних факторов физических угроз за счет возможности использования последними оружия не летального действия внутри обитаемых отделений БТР-80;

3. Возможность значительного расширения тактических задач личным составом подразделений при использовании БТР-80.

По итогам проделанной работы была подана Заявка в Национальный институт интеллектуальной собственности Комитета по правам интеллектуальной собственности Министерства юстиции Республики Казахстан за №325926 от 11.11.2024 года – Патент на изобретение «Изделие для запираения ствола гладкоствольного одноствольного ружья МР-133 в шаровой опоре амбразуры бронетранспортера БТР-80 и его модификаций»

Преимущественной областью применения настоящего изобретения являются боевые машины, имеющие в своем корпусе амбразуры с шаровыми опорами в конструкцию которых встроены съемные замки для запираения стволов штатного оружия экипажа внутри обитаемых отделений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Бронетранспортёр БТР-80. Техническое описание и инструкция по эксплуатации (ТО и ИЭ). Часть I. Москва. Военное издательство, 1989. – С. 91-96.
2. Бронетранспортёр БТР-80 А. Техническое описание 59034-0000010 ТО. Издание третье. – С. 94-98.
3. Боевая машина пехоты БМП-1. Техническое описание. Москва. Военное издательство. МО СССР, 1972. – С. 103,106 и 107.
4. Боевая машина пехоты БМП-2. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. Часть I. Москва. Военное издательство, 1987. – С. 8, 15, 17.

REFERENCES:

1. Bronetransportyor BTR-80. Texnicheskoe opisanie i instrukciya po e'kspluatácii (TO i IE'). Chast' I. Moskva. Voennoe izdatel'stvo, 1989. – S. 91-96.

2. Bronetransportyor BTR-80 A. Texnicheskoe opisanie 59034-0000010 TO. Izdan'e tret'e. – S. 94-98.

3. Boevaya mashina pexoty` BMP-1. Texnicheskoe opisanie. Moskva. Voennoe izdatel'stvo. MO SSSR, 1972. – S. 103,106 i 107.

4. Boevaya mashina pexoty` BMP-2. Texnicheskoe opisanie i instrukciya po e`kspluatácii. Chast` I. Moskva. Voennoe izdatel'stvo, 1987. – S. 8, 15, 17.

УДК: 355.48

МРНТИ: 78.09.21

РОМАНОВА В.В.¹, САНДАЛА Д.²

¹кандидат педагогических наук, доцент кафедры русского языка, Вольский военный институт материального обеспечения, г. Вольск, Россия, ORCID: 0000-0002-1050-8532. E-mail: romanowa-1984@mail.ru

²курсант 5 курса, Вольский военный институт материального обеспечения, г. Вольск, Россия, E-mail: jokkysangdala@gmail.com

ЖЕНЩИНЫ НА ВОЙНЕ: ПОДВИГИ И СУДЬБЫ

Аннотация. Несмотря на то, что роль женщин в обороне страны имеет давнюю историю, в отечественной историографии до сих пор эта проблема слабо изучена. Женщины принимали участие во многих войнах как в России, так и за рубежом. В статье приводятся подвиги современных женщин – героев Лаоса. Во время войны за независимость страны женщины сыграли важную роль: участвовали в мобилизации других женщин по всей стране, передавали информацию и документы на передовой и в районах, контролируемых противником, доставляли продовольствие, оружие и одежду на фронт; наращивали производство для собственного пропитания, осуществляли сбор риса и рыбы для отправки на фронт и проч. Многие лаосские женщины не ограничивались ролью в тылу, а также участвовали в вооруженных конфликтах, тем самым стали образцами для подражания. Например, подполковник Буакхам Фоммачан, которая решила сражаться бок о бок с мужчинами-солдатами на поле боя, решительно отказываясь сдаваться, несмотря на тяжелые ранения.

Ключевые слова: женщины, патриотизм, освобождение, революция фронт и тыл, национальный герой, оборона, подвиг.

РОМАНОВА В.В.¹, САНДАЛА Д.²

¹педагогика ғылымдарының кандидаты, доцент, орыс тілі кафедрасы, Вольск материалдық-техникалық қамтамасыз ету әскери институты, Вольск қ., Ресей, ORCID: 0000-0002-1050-8532. E-mail: romanowa-1984@mail.ru

²5-курс курсанты, Вольск материалдық-техникалық қамтамасыз ету әскери институты, Вольск қ., Ресей, E-mail: jokkysangdala@gmail.com

СОҒЫСТАҒЫ ӘЙЕЛДЕР: ЕРЛІКТЕР МЕН ТАҒДЫРЛАР

Аннотация. Әйелдердің ұлттық қорғаныстағы рөлі ұзақ тарихқа ие болғанымен, бұл мәселе орыс тарихнамасында әлі күнге дейін аз зерттелген. Әйелдер Ресейде де, шетелде де көптеген соғыстарға қатысқан. Бұл мақалада қазіргі заманғы әйелдердің - Лаос батырларының ерліктері қарастырылады. Елдің тәуелсіздік соғысы кезінде әйелдер маңызды рөл атқарды: олар ел бойынша басқа әйелдерді жұмылдырды, майдан шебінде және жау басып алған жерлерде ақпарат пен құжаттарды жеткізді, майданға азық-түлік, қару-жарақ және киім жеткізді, өз күнкөрісі үшін өндірісті арттырды және майданға жіберу үшін күріш пен балық жинады. Көптеген лаос әйелдері тылдағы рөлдерінен тыс шығып, қарулы қақтығыстарға да қатысты, осылайша үлгі болды. Мысалы, подполковник Буакхам Фоммачан ауыр жарақат алғанына қарамастан, берілмеуден бас тартып, шайқас алаңында ер сарбаздармен қатар соғысуды таңдады.

Түйінлі сөздер: әйелдер, патриотизм, азаттық, майдан мен тылдағы революция, ұлттық батыр, қорғаныс, ерлік.

ROMANOVA V.V.¹, SANDALA D.²

¹*candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Volsk Military Institute of Material Support, Volsk, Russia, ORCID: 0000-0002-1050-8532. E-mail: romanowa-1984@mail.ru.*

²*5th-year cadet, Volsk Military Institute of Material Support, Volsk, Russia, E-mail: jokkysangdala@gmail.com*

WOMEN IN WAR: EXPLOITS AND DESTINIES

Abstract. Although the role of women in national defense has a long history, this issue remains understudied in Russian historiography. Women have fought in many wars both in Russia and abroad. This article explores the exploits of modern women—heroes of Laos. During the country's war of independence, women played a vital role: they mobilized other women across the country, transmitted information and documents on the front lines and in enemy-held areas, delivered food, weapons, and clothing to the front, increased production for their own subsistence, and collected rice and fish for shipment to the front. Many Laotian women went beyond their roles in the home front and also participated in armed conflicts, thereby becoming role models. For example, Lieutenant Colonel Buakham Phommachanh chose to fight side by side with male soldiers on the battlefield, steadfastly refusing to surrender despite being seriously wounded.

Keywords: *women, patriotism, liberation, revolution front and rear, national hero, defense, feat.*

Введение. На протяжении всей истории человечества войны всегда приносили боль и тяжёлые потери. Но даже среди этого мрака вспыхивали искры мужества и самопожертвования бойцов – простых людей, любящих свою Родину, готовых отдать всё ради одной цели: ради народа, ради независимости и свободы своей страны.

Проблема участия женщин в обороне Отечества существует достаточно давно. Однако в течение длительного времени участие женщин в боевых действиях носило эпизодический характер. Только к середине XX века, получив массовый характер, оно стало социальным явлением, требующим специального изучения. Всё же в мировой историографии до сих пор эта проблема слабо изучена. Следует отметить, прежде всего, работы о роли советских женщин на фронте в годы Великой Отечественной войны, написанные ещё в ходе самой войны. Эти работы имели патриотическую направленность и должны были способствовать формированию у женщин стремления с оружием в руках защищать своё Отечество.

На сегодняшний день исследователи рассматривают вопросы: роль женщины на войне и их подвиги на фронте и в тылу (Н.И. Куцурова [1], С.А. Лебедь [2], П.А. Тимошенко [3], С.О. Трунов [3], В.Г.Федяева [1]), вклад советских женщин в победу (по регионам СССР) (Д.И. Ихивова [4], Т.Ю.Маркарян [5], М.Н. Потемкина [6], Ю.О. Савичева [6], З.Г. Сактаганова

[7]), подвиги женщин на примере литературных произведений (Ма Юе [8], П.О. Пердебаева [9], В. Цай [10]) и проч. [11; 12; 13; 14].

Материалы и методы. Во времена войны большинство мужчин отправлялись на фронт, оставляя женщин, стариков и детей. И поэтому тяжёлое бремя тыла легло на хрупкие плечи женщин: они работали на заводах, где раньше трудились мужчины, производили оружие, боеприпасы, перевозили продовольствие на передовую. Многие женщины выполняли двойную работу – были одновременно труженицами и матерями, учительницами, занимались сельским хозяйством, выращивая продукты для фронта. Благодаря их безграничному терпению и самоотверженности многие из них позже были удостоены звания героинь тыла.

Некоторые женщины добровольно отправлялись на фронт – в качестве полевых медсестёр, лётчиц, снайперов, танкистов, где проявляли невиданное мужество. Так, во время Великой Отечественной войны 1941–1945 годов более 800 000 женщин вступили в ряды Красной Армии. Среди них была Людмила Павличенко – знаменитая женщина-снайпер, на счету которой более 300 уничтоженных врагов; Екатерина Савицкая – единственная женщина-командир танка; а также Евдокия Бершанская – командир ночных лётчиц, которых называли «ночными ведьмами» за их бесстрашные ночные вылеты. Подвиги этих женщин показывают не только их физическую и духовную силу, но и то, что «слабые» женщины способны защищать свою Родину наравне с мужчинами.

То же самое происходило и в нашей стране – в Лаосской Народно-Демократической Республике (ЛНДР). Лаос пережил множество войн и вторжений со стороны колониальных держав – Франции, Японии, США. Народ Лаоса страдал от гнёта и лишений, был лишён свободы и независимости. Под руководством уважаемого Председателя Кайсона Фомвихана и Лаосской народно-революционной партии народ Лаоса поднялся на длительную и тяжёлую борьбу, которая завершилась победой и провозглашением Лаосской Народно-Демократической Республики 2 декабря 1975 года.

Материалы исследования: материалы научно-практических конференций, статьи, монографии по изучаемой теме.

Методы исследования: изучение литературы об участии женщин в боевых событиях и трудовых подвигах в годы войны, анализ литературы по данной теме.

Результаты и обсуждение. Как уже было сказано выше, проблема участия женщин в защите Отечества существует на протяжении всей мировой истории. Война – это грязь, кровь, смерть и женщинам на ней не место. Но бывают времена, когда и им приходится брать в руки оружие.

В Лаосе во время войны за национальное освобождение женщины также сыграли важную роль: обеспечивали убежища, передавали информацию и документы, доставляли продовольствие, оружие и одежду; агитировали молодежь и детей; организовывали женщин для работы в тылу, увеличивали

производство для собственного пропитания, сбор риса и рыбы. В ходе этой борьбы многие лаосские женщины были удостоены звания национальных героев и национальных воинов. Одной из таких женщин и была Буакхам Фоммачан, национальный герой лаосского народа, за её выдающиеся заслуги в защите страны и борьбе с американским империализмом, о которой мы говорим в своей работе.

Товарищ лейтенант Буакхам Фоммачан – национальный герой, присоединилась к революции в 1960 году в составе 22-го батальона, действовавшего в провинции Хуапхан и в районе Кхам провинции Сиангкхуанг. Видя героические подвиги и миссию революции, а также нищету людей, угнетаемых старыми и новыми захватчиками, вторгшимися в нашу страну, она тайно провела кампанию по мобилизации своих друзей, организовала кампанию для женщин по сбору информации о враге и отправке новостей братьям Фронта Независимости Лаоса. После вступления в вооруженные силы, организация более высокого уровня устроила её в качестве «приёмной сестры» и перевозчика, чтобы служить братьям Фронта Независимости Лаоса. Поэтому товарищ подполковник Буакхам Фоммачан решила служить стране до конца и строго выполнять приказы начальства. В то время её обязанностью было приготовление и доставка еды для лаосских и вьетнамских солдат во время освобождения уезда Намня в 1962–1964 годах. Она была ранена вражеским огнём, помогая освободить данный уезд, где позже находилась на лечении.

В революционном движении товарищ лейтенант Буакхам Фоммачан была одним из тех, кто сражался плечом к плечу со всеми братьями и спасал раненых с поля боя, которых отправляли в тыловой госпиталь на лечение. Она также решила сражаться плечом к плечу со своими братьями на поле боя, решительно и мужественно, не сдаваясь. Буакхам Фоммачан была ранена в обе руки и левую ногу, но несерьёзно. Это ещё больше усилило её гнев. Несмотря на ранение, Буакхам Фоммачан не сдалась и сражалась вместе с солдатами до победы.

Лейтенант Буакхам Фоммачан вступила в партию Самбунно в 1966 году, присоединилась к партии молодежи и вступила в женскую партию в 1967 году. Позже в 1984 году она была назначена начальником политического отдела генерального отдела политического отдела армии. Через 2 года была назначена заместителем начальника офиса союза армии. А в 1989 году она вышла на пенсию. В 2002 году она была назначена помощником в Национальный Союз ветеранов. На протяжении всей революционной борьбы за национальное освобождение она была удостоена звания Национального героя. Она получила 1 медаль «Свободы» первой степени, 2 медали «Свободы» второй степени, 3 медали «Свободы» третьей степени, 2 медали «За военные заслуги» второй степени, 1 медаль Победы второй степени, 1 антиамериканскую медаль, 1 медаль 50-летия и медаль 60-летия и проч. и 16 похвальных грамот.

Лаосские женщины сыграли важную, всеобъемлющую и решающую роль в национально-освободительной борьбе, не только как вспомогательная, но и как незаменимая основная сила, как на поле боя, так и в тылу, внося свой вклад.

Подводя итог, можно сказать, что лаосские женщины во время национально-освободительной борьбы проявили себя как отважные воины, терпеливые и умные товарищи, внесшие большой вклад в национально-освободительную борьбу. Эта благородная жертва и героизм принесли многим лаосским женщинам всех этнических групп почетные звания Национальных героев и Национальных воинов, что подтвердило, что они являются настоящей революционной силой.

Курсантами Вольского военного института материального обеспечения был проведен опрос по теме «Роль женщины в войне». Анкета включала в себя следующие вопросы:

1. Положительно Вы относитесь к участию женщин в боевых действиях?
2. Нужны ли женщины в армии?
3. В мирное время должны ли женщины служить в армии?
4. Армия – женская профессия?
5. При угрозе для страны женщины обязаны пойти защищать свое Отечество?
6. В Вашей семье женщины служат в армии?
7. Хотели бы Вы, чтоб Ваша жена служила в армии?
8. Женщины и мужчины в армии должны быть наравне?

В исследовании принимали участие курсанты из Лаосской Народно-Демократической Республики и Российской Армии.

На вопрос «Положительно Вы относитесь к участию женщин в боевых действиях?» утвердительно ответили – 67,35% из числа курсантов из Лаоса и 21,05% из курсантов РА. С тем, что нужны ли женщины в армии, согласились 95,92% представителей Лаоса и 63,16% курсантов РА. Должны ли женщины служить в армии в мирное время подтвердили 85,41% из числа лаосских курсантов и 68,42% военнослужащих РФ. Является ли армия женской профессией, согласны 51,02% иностранцев и 21,05 % курсантов РА. Обязаны ли женщины пойти защищать свое Отечество при угрозе для страны, считают 75,51% лаосца и 5,25% военнослужащих РФ. У 38,77% лаосских курсантов в семье женщины служат в армии, в семьях курсантов РФ – 42,1%. 26,53 курсантов из Лаоса хотят иметь жену-военнослужащую, среди курсантов РФ таких гораздо меньше – 5,26%. С тем, что женщины и мужчины в армии должны быть наравне согласен 83,67% иностранец, и 31,58% их числа россияне. Наглядно данные видно из рис. 1.

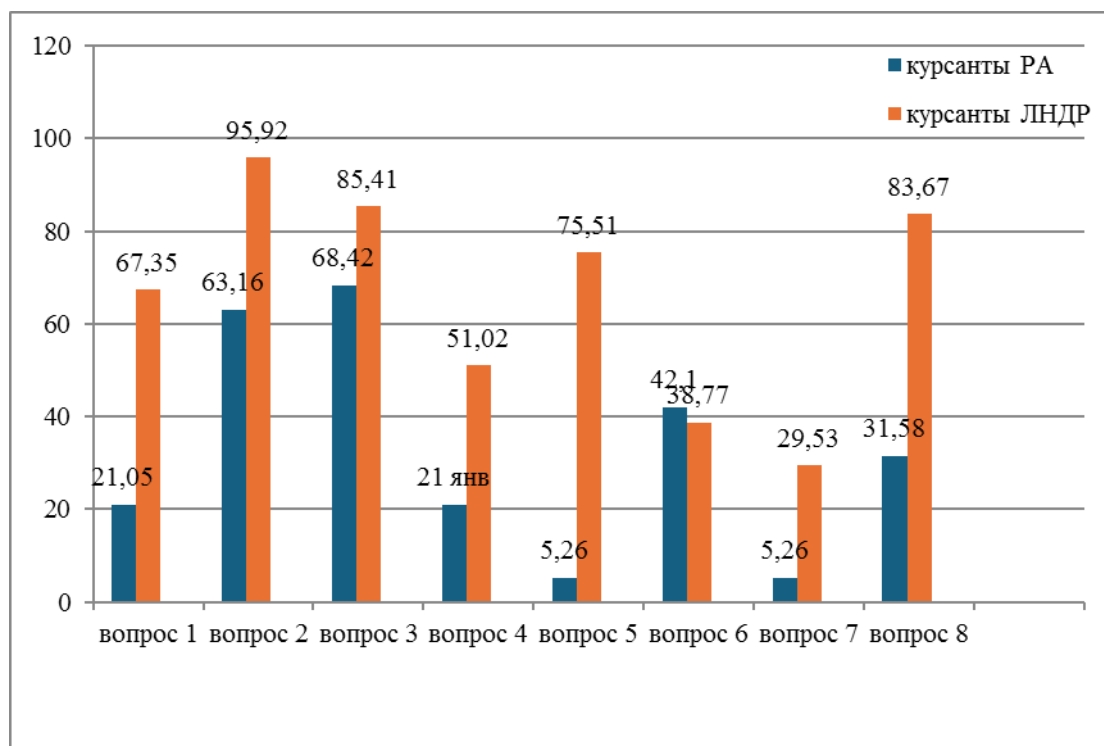


Рисунок 1 – Данные по опросу курсантов ЛНДР и РФ

Таким образом, можно сделать вывод, что большинство курсантов РФ предпочитают, чтобы их женщины были далеки от армии. Обсуждение предпочтений курсантов Российской Федерации относительно женщин – это сложная и многогранная тема, которая включает в себя культурные, социальные и личностные аспекты. Важно подчеркнуть, что предпочтения и взгляды могут значительно различаться в зависимости от индивидуальных и национальных особенностей. Образ женщины, который ценится, зачастую включает такие качества, как аккуратность, доброжелательность, умение поддерживать домашний уют и проявлять заботу.

За каждой Великой Победой стоит огромный труд женщин. Они вдохновляют молодёжь на любовь к Родине, работают в тылу, передают сообщения о передвижении врага, доставляют продукты и медикаменты на фронт, занимаются сельским хозяйством, обучением детей, медицинской помощью и т.д.

В Лаосе многие женщины добровольно вступали в ряды медперсонала и тыловых подразделений. Понимая огромную роль женщин, партия создала Союз лаосских женщин, чтобы объединить и организовать всех женщин страны для участия в национально-освободительной борьбе, защите и развитии государства. Благодаря движению женщин, их самоотверженности и патриотизму, всё больше молодых людей – и мужчин, и женщин – вступали в ряды борцов за независимость, что и привело страну к победе.

Нужны ли женщины на войне? На этот вопрос нет однозначного ответа. Но как мы видим из истории – без женщин не было бы и победы.

Заключение. Когда идет война, она затрагивает и детей, и женщин, и стариков. От работы миллионов женщин во многом зависит успех победы народа как на фронте, так и в тылу. Женщины всегда играют неопределимую и важную роль во время войн: они самоотверженно трудятся, заменяя ушедших на фронт мужчин. Женщины несут на своих хрупких плечах все тяготы этого ужаса войны. Им непомерно тяжело жить и выживать, больно терять близких и родных. Несмотря на все это, женщины показывают стойкость и мужество, преданность Родине, выполняют непосильную мужскую работу, берут на себя множество «чисто мужских» профессий. Они способны учиться и работать одновременно, голодать, жить в холоде, днем и ночью. Трудятся в полях, строят дороги, копают окопы, выращивают хлеб, вяжут, шьют, занимаются воспитанием своих детей — которые являются основой любого общества... Отправляют на фронт продукты, одежду, пытаясь хотя бы чем-то поддерживать солдат, которые сражаются на передовой. Также женщины работают на военных предприятиях, собирают военную технику: танки, самолёты, делают гранаты, патроны, которые так необходимы на фронте.

Итак, из сказанного видно, насколько велика и героична роль женщин — их мужество, сила духа и готовность жертвовать собой ради Родины. Их подвиги стали достойным примером для последующих поколений. Мы, потомки, должны помнить и чтить их заслуги, ведь без них не было бы и нас сегодня.

Благодарности. В заключение хотим передать тёплые пожелания всем ветеранам-революционерам и нынешним защитникам Родины: желаем крепкого здоровья, успехов и дальнейших достижений в деле защиты и строительства наших стран, чтобы они всегда оставались сильными и независимыми.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Федяева В.Г., Куцурова Н.И. Женщины на войне: их подвиг на фронте и в тылу // Война глазами современной молодёжи. Материалы научно-практической конференции, посвящённой 80-летию Победы в Великой Отечественной войне. Краснодар, 2025. — С. 563-567.
2. Лебедь С.А. Женщины на войне: их подвиг на фронте и в тылу // Война глазами современной молодёжи. Материалы научно-практической конференции, посвящённой 80-летию Победы в Великой Отечественной войне. Краснодар, 2025. — С. 307-314.
3. Тимошенко П.А., Трунов С.О. Женщины на войне: их подвиг на фронте и в тылу // Война глазами современной молодёжи. Материалы научно-практической конференции, посвящённой 80-летию Победы в Великой Отечественной войне. Краснодар, 2025. — С. 539-545.
4. Ихивова Д.И. Женщины Дагестана на фронтах Великой Отечественной войны // Женщины в политической, общественной и культурной

жизни России и Дагестана: история и современность. Материалы региональной научно-практической конференции преподавателей, магистрантов и студентов. Махачкала, – 2024. – С. 27-30.

5. Маркарян Т.Ю. Женщины Куйбышевской области на трудовом фронте в годы Великой Отечественной войны (на примере Ставропольского района) // Платоновские чтения. Материалы и доклады XXVI Всероссийской конференции молодых историков. Отв. редактор П.С. Кабытов. Самара, 2021. – С. 175-176.

6. Потемкина М.Н., Савичева Ю.О. Мотивация производственной активности женщин в годы Великой Отечественной войны (на материалах Челябинской области) // Актуальные проблемы современной науки, техники и образования. Тезисы докладов 81-й международной научно-технической конференции. Магнитогорск, 2023. – С. 10.

7. Сактаганова З.Г. К вопросу об участии женщин Казахстана на фронтах Великой Отечественной войны // Исторический курьер. 2021. – № 3 (17). – С. 32-40.

8. Ма Юе., Цай В. Анализ образа женщин на войне в русской литературе XIX века // Филология: научные исследования. – 2025. – № 4. – С. 108-120.

9. Пердебаева П.О. Женщины на войне: на примере повести Б.Л. Васильева «А зори здесь тихие...» // Экономика и социум. – 2023. – № 11-1 (114). – С. 942-945.

10. Иванова Ю.Н. Женщины в истории Российской армии. Военно – исторический журнал. – 1992. – №3. – С.16-19.

11. Иванова Ю.Н. Храбрейшие из прекрасных: Женщины России в войнах. М.: 2002, 256 с.

12. Морехина Г.Г. Рабочий класс – фронту. Подвиг рабочего класса СССР в годы Великой Отечественной войны 1941-1945. М., 1962. 453 с.

13. Мурманцева В.С. Дочери страны Советов // Источник Победы. М., 1985. 342 с.

14. Сеницын А.М. Всенародная помощь фронту. 2-е изд. М., 1985. 654 с.

REFERENCES:

1. Fedyaeva V.G., Kuczurova N.I. Zhenshhiny` na vojne: ix podvig na fronte i v ty`lu // Vojna glazami sovremennoj molodyozhi. Materialy` nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashhyonnoj 80-letiyu Pobedy` v Velikoj Otechestvennoj vojne. Krasnodar, 2025. – S. 563-567.

2. Lebed` S.A. Zhenshhiny` na vojne: ix podvig na fronte i v ty`lu // Vojna glazami sovremennoj molodyozhi. Materialy` nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashhyonnoj 80-letiyu Pobedy` v Velikoj Otechestvennoj vojne. Krasnodar, 2025. – S. 307-314.

3. Timoshenko P.A., Trunov S.O. Zhenshhiny` na vojne: ix podvig na fronte i v ty`lu // Vojna glazami sovremennoj molodyozhi. Materialy` nauchno-prakticheskoy

konferencii, posvyashhyonnoj 80-letiyu Pobedy` v Velikoj Otechestvennoj vojne. Krasnodar, 2025. – S. 539-545.

4. Ixivova D.I. Zhenshhiny` Dagestana na frontax Velikoj Otechestvennoj vojny` // Zhenshhiny` v politicheskoy, obshhestvennoj i kul`turnoj zhizni Rossii i Dagestana: istoriya i sovremennost`. Materialy` regional`noj nauchno-prakticheskoy konferencii prepodavatelej, magistrantov i studentov. Maxachkala, – 2024. – S. 27-30.

5. Markaryan T.Yu. Zhenshhiny` Kujby`shevskoj oblasti na trudovom fronte v gody` Velikoj Otechestvennoj vojny` (na primere Stavropol`skogo rajona) // Platonovskie chteniya. Materialy` i doklady` XXVI Vserossijskoj konferencii molody`x istorikov. Otv. redaktor P.S. Kaby`tov. Samara, 2021. – S. 175-176.

6. Potemkina M.N., Savicheva Yu.O. Motivaciya proizvodstvennoj aktivnosti zhenshhin v gody` Velikoj Otechestvennoj vojny` (na materialax Chelyabinskoy oblasti) // Aktual`ny`e problemy` sovremennoj nauki, texniki i obrazovaniya. Tezisy` dokladov 81-j mezhdunarodnoj nauchno-texnicheskoy konferencii. Magnitogorsk, 2023. – S. 10.

7. Saktaganova Z.G. K voprosu ob uchastii zhenshhin Kazaxstana na frontax Velikoj Otechestvennoj vojny` // Istoricheskij kur`er. 2021. – № 3 (17). – S. 32-40.

8. Ma Yue., Czaj V. Analiz obraza zhenshhin na vojne v russkoj literature XIX veka // Filologiya: nauchny`e issledovaniya. – 2025. – № 4. – S. 108-120.

9. Perdebaeva P.O. Zhenshhiny` na vojne: na primere povesti B.L. Vasil`eva «A zori zdes` tixie...» // E`konomika i socium. – 2023. – № 11-1 (114). – S. 942-945.

10. Ivanova Yu.N. Zhenshhiny` v istorii Rossijskoj armii. Voенно – istoricheskij zhurnal. – 1992. – №3. – S.16-19.

11. Ivanova Yu.N. Xrabrejshie iz prekrasny`x: Zhenshhiny` Rossii v vojnax. M.: 2002, 256 s.

12. Morexina G.G. Rabochij klass – frontu. Podvig rabocheho klassa SSSR v gody` Velikoj Otechestvennoj vojny` 1941-1945. M., 1962. 453 s.

13. Murmanceva B.C. Docheri strany` Sovetov // Istochnik Pobedy`. M., 1985. 342 s.

14. Sinicyn A.M. Vsenarodnaya pomoshh` frontu. 2-e izd. M., 1985. 654s.

«Ғылыми инновациялар - Ғылыми инновациялар - Scientific Innovations» ғылыми журналының авторларына қойылатын талаптар

Қабылданатын материалдардың түрлері

1. Журнал ұлттық және халықаралық ғылыми қоғамдастықта білімді дамытуды және ақпарат алмасуды қолдау мақсатында ғылым мен практиканың қазіргі заманғы жетістіктерін көрсететін әртүрлі материалдарды қабылдайды. Жарияланатын жұмыстар ғылыми жаңалыққа, практикалық мәнге ие болуы және ғылыми жарияланымдар сапасының халықаралық стандарттарына сәйкес келуі тиіс.

2. Журнал жарияланымдардың мынадай түрлерін қабылдайды:

- **Түпнұсқа ғылыми мақалалар.** Бұрын жарияланбаған және ғылыми жарияланымдар сапасының халықаралық стандарттарына сәйкес келетін зерттеулердің жаңа нәтижелерін, бірегей идеялар мен ғылыми қорытындыларды қамтитын материалдар;

- **Әдебиеттің талдамалық және сыни шолулары.** Нақты тақырып бойынша қолданыстағы зерттеулерді жүйелейтін, білімдегі олқылықтарды анықтайтын және одан әрі зерттеулер үшін бағыттарды ұсынатын шолу мақалалары;

- **Эксперименттік зерттеулердің нәтижелері.** Ғылыми және практикалық құндылығы бар әдістемелік негіздемесі, деректерді талдауы және қорытындылары бар зертханалық, далалық немесе өзге де практикалық зерттеулердің нәтижелерін сипаттайтын мақалалар;

- **Теориялық-әдіснамалық әзірлемелер.** Тиісті салада ғылым мен практиканың дамуына ықпал ететін жаңа теорияларды, модельдерді, әдістемелерді немесе тәсілдерді әзірлеуге арналған материалдар;

- **Ғылыми жобалар мен қолданбалы зерттеулердің материалдары.** Жобалық қызметтің, қолданбалы зерттеулердің, инновациялық шешімдерді енгізудің нәтижелерін көрсететін, ғылыми әзірлемелердің практикалық маңыздылығын көрсететін жарияланымдар.

Жариялау тілдері

1. **Қабылданатын тілдер.** Журнал материалдарды мына тілдерде қабылдайды және жариялайды: қазақ; орыс; ағылшын.

2. **Жарияланымдар тіліне қойылатын талаптар.** Барлық материалдар таңдалған тілдің ғылыми стилі мен терминология нормаларына сәйкес болуы тиіс. Мақала көрсетілген тілдердің бірінде толықтай рәсімделуі керек, мәтінде тілдердің араласуына жол берілмейді. Журнал жарияланым сапасын арттыру мақсатында тілдік редакция және түзету бойынша ұсыныстарды қамтамасыз етеді.

3. **Үш тілде жарияланымның міндетті элементтері.** Халықаралық қолжетімділікті қамтамасыз ету және индексация мен дәйексөз талаптарына сәйкес болу үшін авторлар мақаланың келесі элементтерін қазақ, орыс және ағылшын тілдерінде ұсынуы қажет:

- **Мақала атауы;**
- **Аннотация (Abstract);**
- **Түйінді сөздер (Keywords);**
- **Авторлар туралы мәліметтер (ТАӘ, аффилиация, байланыс ақпараттары);**
- **Әдебиеттер тізімінің транслитерациясы (пайдаланылған дереккөздер), егер бастапқы деректер латын әріпінде болмаған жағдайда.**

Мақаланың құрылымына қойылатын талаптар

1. Мақала халықаралық стандарттарға сәйкес рәсімделуі тиіс және келесі негізгі құрылымдық элементтерді қамтуы қажет. **Мақала құрылымының қысқаша сипаттамасы:**

- **ӨОЖ және FTАМАК;**
- **Авторлар туралы мәліметтер;**
- **Мақала атауы;**
- **Аннотация және түйінді сөздер;**
- **Кіріспе;**
- **Материалдар мен әдістер;**
- **Нәтижелер;**
- **Талқылау;**
- **Қорытынды;**
- **Алғыс;**
- **Әдебиеттер тізімі.**

2. Мақала А4 форматындағы бетте төмендегі өрістермен рәсімделуі керек: сол жақ – 25 мм, оң жақ – 15 мм, жоғарғы және төменгі – 20 мм. Негізгі мәтін Times New Roman 14 pt қарпімен, бірлік жол аралығы, абзацтық кіріс 1,25 см, ен бойынша туралауымен рәсімделеді. Беттерді нөмірлеу беттің төменгі ортасында орналасады. Мақаланың жалпы көлемі кестелер мен суреттерді қоса алғанда негізгі мәтін бойынша 7-15 бет болуы тиіс.

3. Мақаланың әр элементі жарияланым тілінде рәсімделеді, ал міндетті элементтер (мақала атауы, аннотация, түйінді сөздер, авторлар туралы мәліметтер және әдебиеттер тізімінің транслитерациясы) үш тілде: қазақ, орыс және ағылшын тілдерінде ұсынылады.

4. Титулдық бет.

Титулдық бетте авторлардың толық тегі, аты және әкесінің аты, олардың ғылыми дәрежелері, атақтары, ағымдағы аффилиациясы, қала және ел көрсетіледі. бұл ретте ТАӘ жартылай қалың болып бөлінеді және бас

әріптермен ресімделеді. Байланыс үшін электрондық пошта курсивпен беріледі. ORCID, Scopus Author ID, қаржыландыру туралы мәліметтер, мүдделер қақтығысы туралы декларация және әр автордың зерттеуге қосқан үлесі көрсетілуі ұсынылады.

5. ӘОЖ және FTAMAK.

Әрбір мақалада белгіленген талаптарға сәйкес ресімделген жіктеу индекстері болуы тиіс: ӘОЖ <https://teacode.com/online/udc/> және FTAMAK <https://grnti.ru/>. Бұл деректер мақаланың басында орналастырылады.

6. Мақала атауы.

Мақала атауы дәл, ақпараттық және зерттеудің мазмұнын көрсетуі тиіс. Ол бас әріптермен жазылады, Times New Roman 14 pt қарпімен жартылай қалың әріппен ресімделеді және ортасында тегістеледі. Мақала атауы үш тілде ұсынылады.

7. Аннотация.

Аннотация зерттеудің мақсаты, әдістері, негізгі нәтижелері және қорытындылары туралы қысқа, нақты және толық сипаттама беруі тиіс. Аннотация Times New Roman 12 pt қарпімен бір жоларалық аралықпен және ені бойынша тегістеумен ресімделеді. Ұсынылатын көлемі 100–150 сөз. «Аннотация» тақырыбы (және басқа тілдердегі сәйкес атаулар) жартылай қалың қаріппен ерекшеленеді. Аннотация үш тілде беріледі.

8. Түйінді сөздер.

Түйінді сөздер Times New Roman 12 pt қарпімен курсивпен ресімделеді және жұмыстың мазмұнын көрсететін 5–10 термин немесе сөз тіркесінен тұруы тиіс. Жол «Түйінді сөздер:» деп басталады, ол жартылай қалың әріппен жазылады, кейін терминдер үтір арқылы беріледі. Түйінді сөздер үш тілде ұсынылады.

9. Кіріспе.

Кіріспе бөлімінде зерттеліп отырған мәселенің қазіргі жағдайы, зерттеудің өзектілігі, ғылыми жаңалығы және мақсаты, міндеттері, гипотезасы немесе зерттеу сұрақтары көрсетілуі керек. Бөлім тақырыбы Times New Roman 14 pt жартылай қалың қаріппен ресімделеді, сол жақ шетімен тегістеледі.

10. Материалдар мен әдістер.

Бөлімде қолданылған деректер, жабдықтар, бағдарламалық қамтамасыз етулер, зерттеу әдістері және статистикалық өңдеу жолдары сипатталуы тиіс. Сипаттама зерттеуді басқа ғалымдар үшін қайталауға жеткілікті болуы керек.

11. Нәтижелер.

Зерттеу нәтижелері логикалық реттілікпен беріледі, қажет болған жағдайда кестелер, графиктер және суреттер қолданылады. Барлық кестелер мен суреттер нөмірленіп, мәтінде сілтеме берілуі тиіс. Статистикалық өңдеу қолданылған жағдайда маңыздылық көрсеткіштері көрсетіледі.

12. Талқылау.

Талқылау бөлімінде алынған нәтижелер интерпретацияланады, олар басқа зерттеулердің деректерімен салыстырылады, жаңа заңдылықтар мен жұмыстың

шектеулері көрсетіледі, сондай-ақ зерттеудің ғылыми және практикалық мәні белгіленеді.

13. Қорытынды.

Қорытынды бөлімінде негізгі нәтижелер қысқаша жинақталады, қорытындылар мен ұсыныстар жасалады және зерттеу бағыттары көрсетіледі.

14. АЛҒЫС.

Бөлімде қажет болған жағдайда зерттеу жүргізу барысында көрсетілген қаржылық қолдау, консультациялық көмек және басқа да ықпал түрлері көрсетіледі.

15. Әдебиеттер тізімі.

Әдебиеттер тізімі MEMCT талаптарына сәйкес рәсімделеді және тек мақала мәтінде сілтеме берілген дереккөздерді қамтиды. «Әдебиеттер тізімі» тақырыбы Times New Roman 14 pt қарпімен жартылай қалың, бас әріптермен ресімделеді және жолдың ортасында орналасады. Негізгі мәтін Times New Roman 12 pt қарпімен бір аралықпен және ені бойынша тегістеумен орындалады. Мәтіндегі бірінші сілтеме [1], екіншісі [2] және т.б. ретімен болуы тиіс. Кітаптан алынған нәтижеге сілтеме жасалған кезде оның әдебиет тізіміндегі нөмірі және осы нәтиже жарияланған беттің нөмірі (үтір қойылған нүкте арқылы) көрсетіледі. Мысалы: [8; 325]. Жарияланбаған жұмыстарға сілтеме жасалмайды.

16. REFERENCES (транслитерация).

Бұл бөлім негізгі әдебиеттер тізімінен кейін рәсімделеді және латиницада жоқ барлық дереккөздердің транслитерациясын және атаулардың ағылшын тіліндегі аудармасын қамтуы тиіс. Бөлім тақырыбы Times New Roman 14 pt қарпімен жартылай қалың, бас әріптермен ресімделеді және ортасында орналасады, ал негізгі мазмұны - Times New Roman 12 pt қарпімен.

17. Кестелер.

Кестелер мәтінде бірінші рет аталғаннан кейін орналастырылады және Times New Roman 12 pt қарпімен рәсімделеді. Әр кестенің нөмірі («Кесте 1», «Кесте 2» және т.б.) және атауы кестенің үстінде беріледі. Кестелер ықшам, біркелкі форматта болуы және халықаралық өлшем бірліктерін қолдануы тиіс.

18. Суреттер.

Суреттер JPEG, PNG немесе TIFF пішімдерінде жоғары сапада (кемінде 300 dpi) ұсынылуы тиіс. Әр суретке мәтін астында жазба және нөмір («Сурет 1», «Сурет 2» және т.б.) беріледі. Графикалық материалдарда ось белгілері, өлшем бірліктері қажет болса көрсетілуі тиіс.

Требования к авторам научного журнала «Ғылыми инновациялар - Научные инновации - Scientific Innovations»

Типы принимаемых материалов

1. Журнал принимает разнообразные материалы, отражающие современные достижения науки и практики, с целью поддержки развития знаний и обмена информацией в национальном и международном научном сообществе. Публикуемые работы должны обладать научной новизной, практической значимостью и соответствовать международным стандартам качества научных публикаций.

2. Журнал принимает следующие виды публикаций:

- **Оригинальные научные статьи.** Материалы, содержащие новые результаты исследований, оригинальные идеи и научные выводы, которые ранее не публиковались и соответствуют международным стандартам качества научных публикаций;

- **Аналитические и критические обзоры литературы.** Обзорные статьи, систематизирующие существующие исследования по конкретной теме, выявляющие пробелы в знаниях и предлагающие направления для дальнейших исследований;

- **Результаты экспериментальных исследований.** Статьи, описывающие результаты лабораторных, полевых или иных практических исследований с методическим обоснованием, анализом данных и выводами, имеющими научную и практическую ценность;

- **Теоретико-методологические разработки.** Материалы, посвящённые разработке новых теорий, моделей, методик или подходов, способствующих развитию науки и практики в соответствующей области;

- **Материалы научных проектов и прикладных исследований.** Публикации, отражающие результаты проектной деятельности, прикладных исследований, внедрений инновационных решений, демонстрирующие практическую значимость научных разработок.

Языки публикации

1. **Принимаемые языки.** Журнал принимает и публикует материалы на следующих языках: казахский; русский; английский.

2. **Требования к языку публикаций.** Все материалы должны соответствовать нормам научного стиля и терминологии выбранного языка. Статья должна быть оформлена полностью на одном из указанных языков, без смешения языков внутри текста. Журнал обеспечивает рекомендации по языковой редакции и корректуре при необходимости для повышения качества публикации.

3. Обязательные элементы публикации на трёх языках. Для обеспечения международной доступности и соответствия требованиям индексирования и цитирования автор **обязаны** предоставить следующие элементы публикации на казахском, русском и английском языках:

- **Название статьи;**
- **Аннотация (Abstract);**
- **Ключевые слова (Keywords);**
- **Сведения об авторах** (ФИО, аффилиация, контактная информация);
- **Транслитерация списка литературы** (использованных источников), если оригинальные источники не на латинице.

Требования по структуре статьи

1. Статья должна быть оформлена в соответствии с международными стандартами и содержать следующие основные структурные элементы.

Краткое описание структуры статьи:

- УДК и МРНТИ;
- Сведения об авторах;
- Название статьи;
- Аннотация и ключевые слова;
- Введение;
- Материалы и методы;
- Результаты;
- Обсуждение;
- Заключение;
- Благодарности;
- Список литературы.

2. Статья должна быть выполнена на листе формата А4 с полями: левым — 25 мм, правым — 15 мм, верхним и нижним — 20 мм. Основной текст статьи оформляется шрифтом Times New Roman размером 14 pt с одинарным межстрочным интервалом, абзацным отступом 1,25 см и выравниванием по ширине. Нумерация страниц размещается внизу страницы по центру. Общий объём статьи должен составлять 7–15 страниц основного текста, включая таблицы и рисунки.

3. Каждый элемент статьи оформляется на языке публикации, а обязательные элементы (название статьи, аннотация, ключевые слова, сведения об авторах и транслитерация списка литературы) предоставляются на трёх языках: казахском, русском и английском.

4. Титульная страница.

Титульная страница должна включать полные фамилии, имена и отчества авторов, их учёные степени, звания, текущую аффилиацию, город и страну. Сведения об авторах оформляются шрифтом Times New Roman 12 pt, при этом ФИО выделяются полужирным и оформляется прописными (заглавными)

буквами. Контактный e-mail автора для корреспонденции указывается курсивом. Рекомендуется указывать ORCID, Scopus Author ID, сведения о финансировании, декларацию о конфликте интересов и вклад каждого автора в исследование.

5. УДК и МРНТИ.

Каждая статья должна содержать классификационные индексы: УДК (Универсальная десятичная классификация, <https://teacode.com/online/udc/>) и МРНТИ (Международный рубрикатор научно-технической информации, <https://grnti.ru/>), оформленные согласно установленным требованиям. Эти данные размещаются в начале статьи.

6. Название статьи.

Название статьи должно быть точным, информативным и отражать содержание исследования. Оно оформляется прописными (заглавными) буквами, шрифтом Times New Roman 14 pt полужирным начертанием и выравнивается по центру. Название статьи предоставляется на трёх языках.

7. Аннотация.

Аннотация должна содержать краткое, точное и самодостаточное описание цели исследования, методов, основных результатов и выводов. Аннотация оформляется шрифтом Times New Roman 12 pt с одинарным межстрочным интервалом и выравниванием по ширине. Рекомендуемый объём аннотации составляет 100–150 слов. Заголовок «Аннотация» (и соответствующие названия на других языках) выделяется полужирным шрифтом. Аннотация предоставляется на трёх языках.

8. Ключевые слова.

Ключевые слова оформляются шрифтом Times New Roman 12 pt, *курсивом*, и должны включать 5–10 терминов или словосочетаний, отражающих содержание работы. Строка начинается с выражения «Ключевые слова:», выделенного полужирным начертанием, после которого следует перечень терминов через запятую. Ключевые слова предоставляются на трёх языках.

9. Введение.

Введение должно содержать краткий анализ современного состояния изучаемой проблемы, обоснование актуальности исследования, указание научной новизны, а также формулировку цели, задач, гипотезы или исследовательских вопросов. Заголовок раздела оформляется шрифтом Times New Roman 14 pt полужирным, с выравниванием по левому краю.

10. Материалы и методы.

Раздел должен включать описание используемых данных, оборудования, программного обеспечения, методик проведения исследования и способов статистической обработки. Описание должно быть достаточным для воспроизведения исследования другими учёными.

11. Результаты.

Результаты исследования представляются в логичной последовательности, при необходимости используя таблицы, графики и

рисунки. Все таблицы и рисунки должны иметь нумерацию, подписи и ссылки в тексте. При наличии статистической обработки необходимо указывать показатели значимости.

12. Обсуждение.

В обсуждении следует интерпретировать полученные результаты, сопоставить их с данными других исследований, выявить новые закономерности и ограничения работы, а также обозначить научное и практическое значение исследования.

13. Заключение.

Заключение кратко обобщает основные результаты, формулирует выводы и рекомендации, а также указывает возможные направления дальнейших исследований.

14. Благодарности.

В разделе указываются сведения о финансовой поддержке, консультативной помощи и ином содействии, оказанном в ходе выполнения исследования, если это необходимо.

15. Список литературы.

Список литературы оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ и включает только те источники, на которые имеются ссылки в тексте статьи. Заголовок «Список литературы» оформляется шрифтом Times New Roman 14 pt полужирным, прописными (заглавными) буквами и располагается по центру строки. Основной текст списка выполняется шрифтом Times New Roman 12 pt с одинарным интервалом и выравниванием по ширине. Первая ссылка в тексте на литературу должна иметь номер [1], вторая - [2] и т.д. по порядку. При ссылках на результат из книги указывается ее номер из списка литературы и (через точку с запятой) номер страницы, на которой опубликован этот результат. Например: [8; 325]. Ссылки на неопубликованные работы не допускаются.

16. REFERENCES (транслитерация).

Раздел оформляется после основного списка литературы и должен включать транслитерацию всех источников, не имеющих оригинала на латинице, а также перевод названий на английский язык. Заголовок раздела оформляется шрифтом Times New Roman 14 pt полужирным, прописными (заглавными) буквами и располагается по центру, а основное содержание — шрифтом Times New Roman 12 pt.

17. Таблицы.

Таблицы должны быть размещены сразу после первого упоминания в тексте и оформляться шрифтом Times New Roman 12 pt. Каждая таблица имеет собственный номер («Таблица 1», «Таблица 2» и т.д.) и название, размещённое над таблицей. Таблицы должны быть компактными, иметь единообразное форматирование и использовать международные единицы измерения (СИ).

18. Рисунки.

Рисунки должны быть представлены в высоком качестве (не менее 300 dpi) в форматах JPEG, PNG или TIFF. Каждый рисунок имеет подпись,

размещённую под изображением, и нумерацию («Рисунок 1», «Рисунок 2» и т.д.). Графические материалы должны содержать обозначения осей, единицы измерений и легенду, при необходимости.

Requirements for the authors of the scientific journal «Ғылыми инновациялар - Научные инновации - Scientific Innovations»

Types of materials received

1. The journal accepts a variety of materials reflecting the current achievements of science and practice, with the aim of supporting the development of knowledge and the exchange of information in the national and international scientific community. Published works should have scientific novelty, practical significance and comply with international standards for the quality of scientific publications.

2. The journal accepts the following types of publications:

- **Original scientific articles.** Materials containing new research results, original ideas and scientific conclusions that have not been previously published and comply with international standards for the quality of scientific publications;

- **Analytical and critical reviews of the literature.** Review articles systematizing existing research on a specific topic, identifying knowledge gaps and suggesting directions for further research;

- **Results of experimental studies.** Articles describing the results of laboratory, field or other practical studies with methodological justification, data analysis and conclusions of scientific and practical value;

- **Theoretical and methodological developments.** Materials devoted to the development of new theories, models, methods or approaches that contribute to the development of science and practice in the relevant field;

- **Materials of scientific projects and applied research.** Publications reflecting the results of project activities, applied research, implementation of innovative solutions, demonstrating the practical significance of scientific developments.

Languages of publication

1. **Accepted languages.** The journal accepts and publishes materials in the following languages: Kazakh; Russian; English

2. **Publication language requirements.** All materials must comply with the standards of scientific style and terminology of the selected language. The article should be drawn up entirely in one of the specified languages, without mixing languages within the text. The journal provides recommendations for language editing and proofreading as needed to improve publication quality.

3. **Mandatory elements of publication in three languages.** To ensure international accessibility and compliance with indexing and citation requirements, the author must provide the following elements of the publication in Kazakh, Russian and English:

- **Title of the article;**
- **Abstract;**
- **Keywords;**
- **Information about the authors (full name, affiliation, contact information);**
- **Transliteration of reference list (sources used) if original sources are not in Latin**

Requirements for article structure

1. The article should be drawn up in accordance with international standards and contain the following main structural elements. **Brief description of the article structure:**

- UDC and MRNTI;
- Information about the authors;
- Title of the article;
- Abstract and keywords;
- Introduction;
- Materials and methods;
- Results;
- Discussion;
- Conclusion;
- Acknowledgements;
- References.

2. The article should be made on a sheet of A4 format with margins: left - 25 mm, right - 15 mm, top and bottom - 20 mm. The main text of the article is formatted in Times New Roman font measuring 14 pt with a single line spacing, 1.25 cm offset and width alignment. Page numbering is centered at the bottom of the page. The total volume of the article should be 7-15 pages of the main text, including tables and figures.

3. Each element of the article is drawn up in the language of publication, and the mandatory elements (title of the article, abstract, keywords, information about the authors and transliteration of the list of references) are provided in three languages: Kazakh, Russian and English

4. Title page

The title page should include the full names, surnames and patronymics of the authors, their academic degrees, titles, current affiliation, city and country. Information about the authors is issued in the font Times New Roman 12 pt, while full names are highlighted in bold and issued in capital (capital) letters. The contact e-mail of the author for correspondence is indicated in italics. It is recommended that ORCID, Scopus Author ID, funding details, conflict of interest declaration and each author "s contribution to the study be provided.

5. UDC and MRNTI.

Each article should contain classification indices: UDC (Universal Decimal Classification, <https://teacode.com/online/udc/>) and MRNTI (International Rubricator of Scientific and Technical Information, <https://grnti.ru/>), drawn up in accordance with the established requirements. This data is placed at the beginning of the article.

6. Name of the article.

The title of the article should be accurate, informative and reflect the content of the study. It is formatted in capital (capital) letters, in Times New Roman 14 pt font in bold and aligned in the center. The title of the article is provided in three languages.

7. Abstract.

The abstract should contain a brief, accurate and self-contained description of the purpose of the study, methods, main findings and conclusions. The annotation is in Times New Roman 12 pt font with single line spacing and width alignment. The recommended annotation volume is 100-150 words. The title "Abstract" (and corresponding titles in other languages) is highlighted in bold. Annotation provided in three languages.

8. Key words.

Keywords are in Times New Roman 12 pt font, italics, and should include 5-10 terms or phrases reflecting the content of the work. The line begins with "Keywords:" in bold followed by a comma-separated list of terms. Keywords are provided in three languages.

9. Introduction.

The introduction should contain a brief analysis of the current state of the problem under study, justification of the relevance of the study, indication of scientific novelty, as well as the formulation of the goal, tasks, hypothesis or research questions. Section title in Times New Roman 14 pt font, bold, left aligned.

10. Materials and methods.

The section should include a description of the data used, equipment, software, research methods and methods of statistical processing. The description should be sufficient to reproduce the study by other scientists.

11. Results.

The results of the study are presented in a logical sequence, using tables, graphs and figures, if necessary. All tables and figures shall be numbered, signed and referenced in the text. If statistical processing is available, significance indicators must be specified.

12. Discussion.

The discussion should interpret the results obtained, compare them with data from other studies, identify new patterns and limitations of work, as well as indicate the scientific and practical significance of the study.

13. Conclusion.

The conclusion summarizes the main results, formulates conclusions and recommendations, and indicates possible directions for further research.

14. Acknowledgements.

The section should include information on financial support, advice and other assistance provided in the course of the study, if necessary.

15. References.

The list of references is drawn up in accordance with the requirements of GOST and includes only those sources that are referenced in the text of the article. The title "References" is in Times New Roman 14 pt font in bold, uppercase (capital) letters and is located in the center of the line. The main text of the list is in Times New Roman 12 pt font with a single interval and width alignment. The first reference in the text should be numbered [1], the second [2], and so on in order. When referencing a result from a book, its number from the bibliography should be indicated, followed by (separated by a semicolon) the page number on which the result is published. For example: [8; 325]. References to unpublished works are not permitted.

16. REFERENCES (transliteration).

The section is drawn up after the main list of references and should include transliteration of all sources that do not have an original in Latin, as well as translation of the names into English. The title of the section is in Times New Roman 14 pt font in bold, uppercase (capital) letters and is located in the center, and the main content is in Times New Roman 12 pt font.

17. Tables.

Tables should be placed immediately after the first mention in the text and decorated in Times New Roman 12 pt font. Each table has its own number ("Table 1," "Table 2," etc.) and the name placed above the table. Tables should be compact, uniformly formatted, and use international units (SI).

18. Figures.

Pictures must be presented in high quality (at least 300 dpi) in JPEG, PNG or TIFF formats. Each figure has a signature placed under the image and numbering ("Figure 1," "Figure 2," etc.). Graphic materials shall contain axis symbols, units of measurement and legend, if necessary.

Баспаға 25.12.2025 ж. 60x84/8 форматында қол қойылды
Офсеттік басып шығару. Офсеттік қағаз. Шығыс. Л. 6,8 б.п.
Таралымы 500 дана

Баспахананың мекенжайы: 150000, Қазақстан Республикасы, Солтүстік
Қазақстан облысы, Петропавл қаласы, Бостандық көшесі, 51
«Неотехнология және қауіпсіздік ғылыми-зерттеу институты» ЖМ

Подписано в печать 25.12.2025 г. Формат 60x84/8
Печать офсетная. Бумага офсетная. Уч.-изд. Л. 6,8 п.л.
Тираж 500 экз.

Адрес типографии: 150000, Республика Казахстан, Северо-Казахстанская
область, г. Петропавловск, ул. Бостандыкская, 51
ЧУ «Научно-исследовательский институт Неотехнологий и безопасности»

Signed for printing in 25.12.2025. Format 60x84/8
Offset printing. Offset paper. Academic edition L. 6.8 p.p.
Circulation 500 copies

Printing house address: 150000, Republic of Kazakhstan, North Kazakhstan region,
Petropavlovsk, st. Bostandyk, 51
PI «Research Institute of Neotechnology and Safety»