



САҒАДАТ НҰРМАҒАМБЕТОВ АТЫНДАҒЫ
ҚҰРЛЫҚ ӘСКЕРЛЕРІ ӘСКЕРИ ИНСТИТУТЫ

Ғылыми-ақпараттық журналы
Научно-информационный журнал
Scientific and informational journal

ХАБАРШЫ

ISSN 2617-6319(Print)
ISSN 2791-3368 (online)
Индекс 10532

**Қазақстан Республикасы Қорғаныс министрлігінің
«Сағадат Нұрмағамбетов атындағы Құрлық әскерлерінің
Әскери институты» республикалық мемлекеттік мекемесі**



**«Сағадат Нұрмағамбетов атындағы Құрлық әскерлері
Әскери институтының хабаршысы» ғылыми-ақпараттық журналы**

**Научно-информационный журнал «Вестник Военного института
Сухопутных войск имени Сагадата Нурмагамбетова»**

**Scientific and informational journal «Bulletin of the Sagadat
Nurmagambetov Military Institute of Land Forces»**

№ 1 (65) 2026

Алматы 2026



Бас редактор: **Е.Е. Нуржанов**

Бас редактор орынбасары: **Ш.К. Кадиркулов**

Редакция алқасы

W. Wójcik	т.ғ.д., профессор, Politechnika Lubelska, Lublin, Poland, H=29
S.V. Pavlov	т.ғ.д., профессор, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Ukraine, H=24
A. Smolarz	PhD, Politechnika Lubelska, Lublin, Poland, H=20
A. Razaque	т.ғ.д., профессор, New York Institute of Technology (USA), H=30
I. Topsakal	PhD, профессор, Istanbul University (Turkey), H=6
А.Н. Рыспаев	PhD, қауымдастырылған профессор, әскери ғылымдар академиясының корреспондент мүшесі, «Әскери-стратегиялық зерттеулер орталығы» АҚ Президенті, запастағы генерал-майор (Қазақстан)
Г.Ф. Дубовцев	ә.ғ.к., доцент, РФ әскери академиясының корреспондент мүшесі, ҚР АӘГ корреспондент мүшесі (Қазақстан)
А.У. Калижанова	к.ф.-м.ғ.к., қауымдастырылған профессор, Institute of Information and Computational Technologies CS MSHE RK, (Қазақстан), H=10
А.Х. Козбакова	PhD, профессор, Almaty Technological University (Қазақстан), H=11
Г.К. Сергазин	PhD, қауымдастырылған профессор, Ғылым және инновациялар жөніндегі проректор, Mukhametzhan Tynyshbayev ALT University (Қазақстан), H=10
К.А. Алипбаев	PhD, қауымдастырылған профессор, Ғылым жөніндегі проректор, Energo University (Қазақстан), H=4
Х. Молдамурат	т.ғ.к., қауымдастырылған профессор, L.N. Gumilyov Eurasian National University (Қазақстан), H=9
Н.А. Долженко	PhD, қауымдастырылған профессор, Civil Aviation Academy (Қазақстан), H=7
А.К. Ожикенов	т.ғ.к., қауымдастырылған профессор, Satbayev University (Қазақстан), H=6

*ҚР Ақпарат және қоғамдық даму министрлігінде тіркелген
қайта есепке қою туралы куәлігі № KZ46VPY00052454
алғашқы есепке алу уақыты мен нөмірі 07.12.2009, № 10532-Ж
ISSN Халықаралық орталығында тіркелген №1999-5911(Париж)
Журналдың шығу мерзімділігі – жылына 4 рет
Басылымның тілдері: қазақ, орыс, ағылшын*

*Редакцияның мекен-жайы: 050053, Қазақстан, Алматы қ., Красногорская к-сі, 4.
Тел: 290-13-20, факс: 290-17-48. <https://journal-visv.kz>
Ғылыми және техникалық редактор: Н.К. Молдабекова*



Главный редактор: **Е.Е. Нуржанов**

Заместитель главного редактора: **Ш.К. Кадиркулов**

Редакционная коллегия

W. Wójcik	д.т.н., профессор, Politechnika Lubelska, Lublin, Poland, H=29
S.V. Pavlov	д.т.н., профессор, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Ukraine, H=24
A.Smolarz	PhD, Politechnika Lubelska, Lublin, Poland, H=20
A. Razaque	д.т.н., профессор, New York Institute of Technology (USA), H=30
I. Topsakal	PhD, профессор, Istanbul University (Turkey), H=6
А.Н. Рыспаев	PhD, ассоциированный профессор, Член-корреспондент Академии военных наук, президент АО «Центр военно-стратегических исследований», генерал-майор запаса (Казахстан)
Г.Ф. Дубовцев	к.в.н., доцент, Член-корреспондент Военной академии Российской Федерации, член-корреспондент Академии военных наук Республики Казахстан (Казахстан)
А.У. Калижанова	к.ф.-м.н., ассоциированный профессор, Institute of Information and Computational Technologies CS MSHE RK, (Қазақстан), H=10
А.Х. Козбакова	PhD, профессор, Almaty Technological University (Қазақстан), H=11
Г.К. Сергазин	PhD, ассоциированный профессор, проректор по науке и инновации, Mukhametzhan Tynyshbayev ALT University (Қазақстан), H=10
К.А. Алипбаев	PhD, ассоциированный профессор, проректор по науке, Energo University (Қазақстан), H=4
Х. Молдамурад	к.т.н., ассоциированный профессор, L.N. Gumilyov Eurasian National University (Қазақстан), H=9
Н.А. Долженко	PhD, ассоциированный профессор, Civil Aviation Academy (Қазақстан), H=7
А.К. Ожикенов	к.т.н., ассоциированный профессор, Satbayev University (Қазақстан), H=6

Зарегистрирован в Министерстве информации и общественного развития РК

Свидетельство о постановке на переучет №KZ46VPY00052454

Время и номер первичной постановки на учёт 07.12.2009, № 10532-Ж

Зарегистрирован в Международном центре ISSN №1999-5911 (Париж)

Периодичность издания журнала – 4 номера

Языки издания: казахский, русский, английский

Адрес редакции: 050053, Казахстан, г. Алматы, ул. Красногорская, 4.

Тел: 290-13-20, факс: 290-17-48. <https://journal-visv.kz>

Научный и технический редактор: Н.К. Молдабекова



Editor-In-Chief: **E. E. Nurzhanov**

Deputy Editor-In-Chief: **Sh.K. Kadirkulov**

Editorial board

W. Wójcik	doctor of technical sciences, professor, Politechnika Lubelska, Lublin, Poland, H=29
S.V. Pavlov	doctor of technical sciences, professor, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Ukraine, H=24
A. Smolarz	PhD, Politechnika Lubelska, Lublin, Poland, H=20
A. Razaque	doctor of technical sciences, professor, New York Institute of Technology (USA), H=30
I. Topsakal	PhD, professor, Istanbul University (Turkey), H=6
A.N. Ryspayev	PhD, associate professor, President of JSG «Center for military-strategic research», general major of the reserve (Kazakhstan)
G.F. Dubovcev	candidate of military sciences, associate professor, Corresponding Member of the Academy of Military Sciences of the RF, Corresponding member of the ABN RK (Kazakhstan)
A.U. Kalizhanova	candidate of physico-mathematical sciences, professor, Institute of Information and Computational Technologies CS MSHE RK, (Kazakhstan), H=10
A.H. Kozbakova	PhD, professor, Almaty Technological University (Kazakhstan), H=11
G.K. Sergazin	PhD, associate professor, Vice-Rector for Science and Innovation, Mukhametzhan Tynyshbayev ALT University (Kazakhstan), H=10
K.A. Alipbayev	PhD, associate professor, Vice-Rector for Science, Energo University (Kazakhstan), H=4
H. Moldamurat	candidate of technical sciences, associate professor, L.N. Gumilyov Eurasian National University (Kazakhstan), H=9
N.A. Dolzhenko	PhD, associate professor, Civil Aviation Academy (Kazakhstan), H=7
K.A. Ozhikenov	candidate of technical sciences, associate professor, University (Kazakhstan), H=6

*Registered by the Ministry of Information and Social Development of the Republic of Kazakhstan
Registration Certificate № KZ46VPY00052454*

Registered at the ISSN International Center №1999-5911 (Paris)

Time and number of initial registration: 07.12.2009, № 10532-Ж

Periodicity is 4 issues per year

Publication languages are Kazakh, Russian and English

Editorial office address: 050053, Kazakhstan, Almaty, ул. Krasnogorskaya, 4.

Tel: 290-13-20, fax: 290-17-48. <https://journal-visv.kz>

Scientific and technical editor: N.K. Moldabekova



МАЗМҰНЫ

ӘСКЕРИ ІС

ПАЙДАЛЫ ЖҮКТЕМЕСІ 70-ТЕН 150 КГ-ҒА ДЕЙІНГІ ҰҰА ҚАНАТЫНЫҢ ГЕОМЕТРИЯЛЫҚ СИПАТТАМАЛАРЫН ЗЕРТТЕУ Кайрат Ахметов, Хуралай Молдамурат, Канат Саханов ҮШҚЫШСЫЗ ҰШУ АППАРАТТАРЫНЫҢ КИБЕРҚАУІПСІЗДІК ҚАТЕРЛЕРІН ЗЕРТТЕУ	8-16
Гулжан Кашаганова, Дина Сатыбалдина, Марал Жасандықызы БАСҚАРЫЛМАЙТЫН АВИАЦИЯЛЫҚ ЗЫМЫРАНДАРДЫ ИНТЕГРАЦИЯЛАУ АРҚЫЛЫ РЕАКТИВТІК ЗАЛПТЫҚ АТЫС ЖҮЙЕЛЕРІН ДАМУ	17-27
Бауржан Куатов, Дмитрий Сущик, Иван Попандопуло 2025 ЖЫЛҒЫ ҮНДІСТАН-ПӘКІСТАН ҚАРУЛЫ ҚАҚТЫҒЫСЫНЫҢ ТАЛДАУЫ МЕН ҚОРЫТЫНДЫЛАРЫ	28-38
Комекбай Койчыкулов, Игорь Баталыгин, Жарылкасын Корабаев ӘСКЕРИ БІЛІМ БЕРУДІ ЦИФРЛАНДЫРУ ЖАҒДАЙЫНДА КУРСАНТТАРДЫҢ ТӨЗІМДІЛІГІ МЕН СУБЪЕКТИВТІ ӘЛ-АУҚАТЫН ДАМУДЫҢ ПСИХОЛОГИЯЛЫҚ-ПЕДАГОГИКАЛЫҚ НЕГІЗДЕРІ	39-48
Нуртас Кабаков, Амантай Мухаметжанов, Қасиет Смағұлова 2021 ОРТАЛЫҚ ХИМИЯЛЫҚ ҚОЙМАНЫҢ ЖАУЫНГЕРЛІК ЖОЛЫ	49-58
Досым Кабылбеков VERT МОДЕЛІ МЕН ЗЕЙІН МЕХАНИЗМДЕРІ НЕГІЗІНДЕ ҚАЗАҚ ТІЛІНДЕГІ БЕЙӘДЕП СӨЗДЕРДІ АНЫҚТАУ	59-70
Рустам Абдрахманов, Тимур Картбаев, Айгерим Токтарова АҚПАРАТТЫҚ ЖҮЙЕЛЕР АРАСЫНДА ҚАУІПСІЗ ДЕРЕКТЕР АЛМАСУДЫ ҰЙЫМДАСТЫРУ ҮШІН ИНТЕГРАЦИЯЛЫҚ БАҒДАРЛАМАЛЫҚ ҚҰРАЛ МОДУЛІН ӨЗІРЛЕУ	71-82
Жанна Есенғалиева, Ольга Усатова, Саят Жумаханов FRV-ДРОНДАРДЫ ҚАЗІРГІ ЗАМАНҒЫ ЖАУЫНГЕРЛІК ӘРЕКЕТТЕРДЕ ҚОЛДАНУ ӘДІСТЕРІ	83-94
Аскар, Хасбулат Адылханов, Нурлан Айтчанов ҚОРҒАНЫС МЕТАЛЛ ӨНІМДЕРІНЕ АРНАЛҒАН ҚОСПА ӨНДІРУ ЖҮЙЕСІН ЖОБАЛАУ	95-101
Айнур Джумағалиева, Амандос Тулегулов, Шингис Кадиркулов ОТАНДЫҚ ӘСКЕРИ ҒЫЛЫМНЫҢ ДАМУЫНДАҒЫ ҚАЗІРГІ АРХЕОГРАФИЯНЫҢ РӨЛІ	102-114
Кайнарбек Кожаметов, Роберт Лукманов ҚАЗІРГІ ӘСКЕРИ ҚАҚТЫҒЫСТАР ТӘЖІРИБЕСІНЕ СҮЙЕНЕ ОТЫРЫП АРТИЛЛЕРИЯЛЫҚ БӨЛІМШЕЛЕРДІҢ АШЫҚ АТЫС ПОЗИЦИЯЛАРЫНДАҒЫ ҰРЫС ЖҰМЫСЫНЫҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ	115-132
Айнидин Нурдунов, Дакен Жаксыбаев, Ануар Сарыбаев МАТЕМАТИКАЛЫҚ СТАТИСТИКА НЕГІЗІНДЕ БІЛІМ АЛУШЫЛАРДЫҢ НӘТИЖЕЛЕРІН БОЛЖАУ ЖҮЙЕСІ	133-142
Гульшат Рысбаева, Айман Рысбаева, Азамат Калымов 1941-1945 ЖЫЛДАРДАҒЫ ҰЛЫ ОТАН СОҒЫСЫ ЖЫЛДАРЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ КСР МЕМЛЕКЕТТІК БІЛІК ОРГАНДАРЫНЫҢ ЭКОНОМИКА САЛАСЫНДАҒЫ ҚЫЗМЕТІ. САБАҚТАР МЕН ҚОРЫТЫНДЫЛАР	143-155
Ораз Кучуков ҒАЖ НЕГІЗІНДЕ БАҚЫЛАУ ЖӘНЕ ДИСПЕТЧЕРЛЕУ ҮШІН ИНЦИДЕНТТЕРДІ КАРТОГРАФИЯЛЫҚ БЕЙНЕЛЕУ ЖӘНЕ БАСЫМДЫҒЫН АРТТЫРУ ЖҮЙЕСІ	156-165
Алия Калижанова, Мурат Кунелбаев, Анар Утегенова	166-181



СОДЕРЖАНИЕ

ВОЕННОЕ ДЕЛО

ИССЛЕДОВАНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК КРЫЛА БПЛА С ПОЛЕЗНОЙ НАГРУЗКОЙ ОТ 70 ДО 150 КГ Кайрат Ахметов, Хуралай Молдамурат, Канат Саханов	8-16
ИССЛЕДОВАНИЕ УГРОЗ КИБЕРБЕЗОПАСНОСТИ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ Гулжан Кашаганова, Дина Сатыбалдина, Марал Жасандықызы	17-27
РАЗВИТИЕ РЕАКТИВНЫХ СИСТЕМ ЗАЛПОВОГО ОГНЯ ПУТЁМ ИНТЕГРАЦИИ НЕУПРАВЛЯЕМЫХ АВИАЦИОННЫХ РАКЕТ Бауржан Куатов, Дмитрий Сущик, Иван Попандопуло	28-38
АНАЛИЗ И ВЫВОДЫ ИНДИЙСКО-ПАКИСТАНСКОГО КОНФЛИКТА 2025 ГОДА Комекбай Койчыкулов, Игорь Баталыгин, Жарылкасын Корабаев	39-48
ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗВИТИЯ ЖИЗНЕСТОЙКОСТИ И СУБЪЕКТИВНОГО БЛАГОПОЛУЧИЯ КУРСАНТОВ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ ВОЕННОГО ОБРАЗОВАНИЯ Нуртас Кабаков, Амантай Мухаметжанов, Қасиет Смағұлова	49-58
БОЕВОЙ ПУТЬ 2021-ГО ЦЕНТРАЛЬНОГО ХИМИЧЕСКОГО СКЛАДА Досым Кабылбеков	59-70
ОБНАРУЖЕНИЕ ОСКОРБИТЕЛЬНОГО КОНТЕНТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МОДЕЛИ VERT И МЕХАНИЗМОВ ВНИМАНИЯ Рустам Абдрахманов, Тимур Картбаев, Айгерим Токтарова	71-82
РАЗРАБОТКА ИНТЕГРАЦИОННОГО ПРОГРАММНОГО МОДУЛЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ ЗАЩИЩЁННОГО ОБМЕНА ДАННЫМИ МЕЖДУ ИНФОРМАЦИОННЫМИ СИСТЕМАМИ Жанна Есенгалиева, Ольга Усатова, Саят Жумаханов	83-94
СПОСОБЫ ПРИМЕНЕНИЯ FPV-ДРОНОВ В СОВРЕМЕННЫХ БОЕВЫХ ДЕЙСТВИЯХ Аскар Абдыкулов, Хасбулат Адылханов, Нурлан Айтчанов	95-101
ПРОЕКТИРОВАНИЕ АДДИТИВНОЙ УСТАНОВКИ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ ОБОРОННОГО НАЗНАЧЕНИЯ Айнур Джумагалиева, Амандос Тулегулов, Шингис Кадыркулов	102-114
РОЛЬ СОВРЕМЕННОЙ АРХЕОГРАФИИ В РАЗВИТИИ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЕННОЙ НАУКИ Кайнарбек Кожаметов, Роберт Лукманов	115-132
ОСОБЕННОСТИ БОЕВОЙ РАБОТЫ НА ОТКРЫТОЙ ОГНЕВОЙ ПОЗИЦИИ ОГНЕВЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ АРТИЛЛЕРИИ ПО ОПЫТУ СОВРЕМЕННЫХ ВОЕННЫХ КОНФЛИКТОВ Айнидин Нурдунов, Дакен Жаксыбаев, Ануар Сарыбаев	133-142
СИСТЕМА ПРОГНОЗИРОВАНИЯ УСПЕВАЕМОСТИ СТУДЕНТОВ ОСНОВАННУЮ НА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКЕ Гульшат Рысбаева, Айман Рысбаева, Азамат Калымов	143-155
ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ОРГАНОВ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ВЛАСТИ КАЗАХСКОЙ ССР В ГОДЫ ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ 1941-1945 ГГ. В ОБЛАСТИ ЭКОНОМИКИ. УРОКИ И ВЫВОДЫ Ораз Кучуков	156-165
СИСТЕМА КАРТОГРАФИЧЕСКОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ И ПРИОРИТИЗАЦИИ ИНЦИДЕНТОВ НА БАЗЕ ГИС ДЛЯ МОНИТОРИНГА И ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИИ СОБЫТИЙ Алия Калижанова, Мурат Кунелбаев, Анар Утегенова	166-181



CONTENT

MILITARY AFFAIRS

STUDY OF THE GEOMETRIC CHARACTERISTICS OF A UAV WING WITH A PAYLOAD FROM 70 TO 150 KG Kairat Akhmetov, Khuralay Moldamurat, Kanat Sakhanov	8-16
UAV CYBERSECURITY THREATS RESEARCH Gulzhan Kashaganova, Dina Satybaldina, Maral Zhasandikyzy	17-27
DEVELOPMENT OF MULTIPLE LAUNCH ROCKET SYSTEMS THROUGH THE INTEGRATION OF UNGUIDED AERIAL ROCKETS Baurzhan Kuatov, Dmitry Suschik, Ivan Popandopulo	28-38
ANALYSIS AND CONCLUSIONS OF THE 2025 INDIA-PAKISTAN CONFLICT Komekbai Koichikulov, Igor Batalygin, Zharylkasyn Korabayev	39-48
PSYCHOLOGICAL AND PEDAGOGICAL FOUNDATIONS FOR THE DEVELOPMENT OF HARDINESS AND SUBJECTIVE WELL-BEING OF CADETS IN THE CONTEXT OF THE DIGITALIZATION OF MILITARY EDUCATION Nurtas Kabakov, Amantay Mukhametzhanov, Kassiet Smagulova	49-58
THE COMBAT PATH OF THE 2021 CENTRAL CHEMICAL DEPOT Dosym Kabyzbekov	59-70
DETECTION OF OFFENSIVE CONTENT USING THE BERT MODEL AND MECHANISMS OF MONITORING Rustam Abdrakhmanov, Timur Kartbayev, Aigerim Toktarova	71-82
DEVELOPMENT OF AN INTEGRATION SOFTWARE MODULE FOR ORGANIZING SECURE DATA EXCHANGE BETWEEN INFORMATION SYSTEMS Zhanna Yessengaliyeva, Olga Ussatova, Sayat Zhumakhanov	83-94
METHODS OF USING FPV DRONES IN MODERN COMBAT OPERATIONS Askar Abdykulov, Khasbulat Adylkhanov, Nurlan Aitchanov	95-101
DESIGN OF AN ADDITIVE MANUFACTURING SYSTEM FOR PRODUCING DEFENSE-ORIENTED METAL COMPONENTS Ainur Jumagaliyeva, Amandos Tulegulov, Shingis Kadyrkulov	102-114
THE ROLE OF MODERN ARCHAEOLOGY IN THE DEVELOPMENT OF HOMELAND MILITARY SCIENCE Kainarbek Kozhakhmetov, Robert Lukmanov	115-132
FEATURES OF COMBAT OPERATIONS AT AN OPEN FIRING POSITION OF ARTILLERY UNITS BASED ON THE EXPERIENCE OF MODERN MILITARY CONFLICTS Ainidin Nurdunov, Daken Zhaksybaev, Anuar Sarybayev	133-142
SYSTEM FOR PREDICTING STUDENTS' RESULTS BASED ON MATHEMATICAL STATISTICS Гульшат Рысбаева, Aiman Rysbayeva, Azamat Kalymov	143-155
ACTIVITIES OF STATE AUTHORITIES OF THE KAZAKH SSR IN THE FIELD OF ECONOMICS DURING THE GREAT PATRIOTIC WAR OF 1941-1945. LESSONS AND CONCLUSIONS Oraz Kuchukov	156-165
GIS-BASED INCIDENT CARTOGRAPHIC VISUALIZATION AND PRIORITIZATION SYSTEM FOR EVENTS MONITORING AND DISPATCHING Aliya Kalizhanova, Murat Kunelbayev, Anar Utegenova	166-181



К.Т. Ахметов, Х. Молдамурат, К.Ж. Саханов

L.N. Gumilyov Eurasian National University, Астана, Казахстан

E-mail: khuralay03@gmail.com

ИССЛЕДОВАНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК КРЫЛА БПЛА С ПОЛЕЗНОЙ НАГРУЗКОЙ ОТ 70 ДО 150 КГ

Аннотация. В настоящей статье представлены результаты исследования геометрических параметров крыла БПЛА в зависимости от величины полезной нагрузки. Теоретическим путём установлено, что размах крыла и его площадь возрастают прямо пропорционально увеличению суммарной нагрузки, включающей массу летательного аппарата и полезной нагрузки в диапазоне от 70 до 150 кг. При увеличении площади крыла с 19 до 23 м², рассчитанной на основе трапецеидальной формы, соответствующим образом изменяются корневая и концевая хорды: их значения варьируются в пределах 4,9-5,4 м и 2,5-2,7 м соответственно. Размах крыла при этом изменяется от 11,5 до 12,7 м. Полученные зависимости позволили определить диапазон геометрических характеристик крыла – от минимальных до максимальных значений, что обеспечивает обоснованные исходные данные для проектирования БПЛА.

Ключевые слова: БПЛА, трапецеидальное крыло, полезная нагрузка, концевое и корневое крыло, коэффициент подъемной силы.

Введение.

На сегодняшний день беспилотные летательные аппараты (далее – БПЛА) играют важную роль в становлении развитии авиационной техники. В зависимости от конструкции, типа силовой установки, грузоподъемности и назначения БПЛА классифицируются по нескольким направлениям: гражданскому, военному, сельскохозяйственному, применению в чрезвычайных ситуациях и другим. К основным техническим характеристикам БПЛА следует отнести его полезную нагрузку. Под полезную нагрузку в целом можно отнести сенсоры, бортовое оборудование или иные модули, служащие для разведки, мониторинга, ретрансляции связи. Помимо этого, в военном назначении в качестве полезной нагрузки дополнительно относят модифицированные гранаты (ВОГ, РГД), барражирующие боеприпасы, управляемые ракеты, корректируемые авиабомбы или неуправляемые взрывные устройства. Например, БПЛА в разведывательном типе Орлан-10 (Россия) имеет полезную нагрузку до 10 кг и предназначен для воздушной разведки, корректировки артиллерийского огня, радиоэлектронной борьбы и гражданского мониторинга [1]. Другой тип



БПЛА тактического звена RQ-7 Shadow (США) с полезной нагрузкой ~ 75 кг служит для наблюдения и разведки сухопутных войск и Корпуса морской пехоты США [2]. С 2002 года система использовалась для ведения разведки, целеуказания и оценки последствий ударов, сыграв значительную роль в операциях в Ираке и Афганистане. Помимо этого, существует также тактический ударно-разведывательный БПЛА CH-92A (Китай) средней дальности с полезной нагрузкой до 75 кг. Аппарат относится к классу MALE-дронов малого/среднего размера и предназначен для разведки, целеуказания и нанесения высокоточных ударов управляемыми боеприпасами [3]. Также применяются разведывательные БПЛА тактического назначения IAI Searcher (Израиль) с полезной нагрузкой 3...4 кг, предназначенный для ведения воздушной разведки, наблюдения и целеуказания [4]. Применяются также и легкого класса БПЛА, такие как ScanEagle – это многоразовый летательный аппарат служащее для разведки, наблюдения и сбора данных, особенно в морской и прибрежной среде [5]. Все вышеперечисленные летающие аппараты являются крылатого типа, имеют размах крыла от 3 до 11 м с продолжительностью полета до 24 ч. Возникает вопрос, какие будут геометрические размеры профиля крыла, если диапазон полезной нагрузки будет варьироваться от 70 до 150 кг.

Целью данной статьи является исследование геометрических характеристик крыла БПЛА в диапазоне полезной нагрузки в интервале 70...150 кг. Для этого требуется решить следующие задачи:

- 1) Теоретически определить подъемную силу.
- 2) Определение геометрических характеристик.
- 3) Конструирование и моделирование крыла.

Материалы и методы.

В данной статье рассматривается традиционный метод определения геометрии трапециевидного крыла. Прежде чем определить геометрию крыла, необходимо вывести общую формулу подъемной силы крыла.

1) *Подъемная сила.* Это универсальный алгоритм, который применяют при предварительном проектировании БПЛА. Для определения подъемной силы используется уравнение Бернулли, описывающее сохранение механической энергии в стационарном потоке идеальной несжимаемой жидкости или газа. В общем виде уравнение записывается как: $p + \frac{1}{2}\rho v^2 + \rho gh = const$. В данном выражении член ρgh характеризует потенциальную энергию потока. При рассмотрении обтекания крыла летательного аппарата изменением высоты пренебрегают, поэтому данный член принимается постоянным. Оставшиеся слагаемые p и $\frac{1}{2}\rho v^2$ представляют собой соответственно статическое давление и динамическое давление (кинетическую энергию единицы объема потока). Согласно уравнению Бернулли, увеличение скорости потока приводит к уменьшению статического давления. При обтекании крыла скорость воздушного потока над его верхней поверхностью больше, чем под нижней. В результате давление над крылом



оказывается ниже, чем под ним. Возникающая разность давлений формирует результирующую силу, направленную вверх, которая и является подъемной силой: $L = \Delta p \cdot S$, где Δp – разность давлений над и под крылом, S – площадь крыла. В связи с тем, что реальное распределение давления в полости крыла сложное в расчетах, вводят коэффициент подъемной силы C_L , зависящее от плотности среды в различных высотах.

$$C_L = \frac{L}{0,5 \rho v^2 S} \quad (1)$$

Из выражения (1) получим формулу подъемной силы:

$$L = \frac{1}{2} C_L \rho v^2 S \quad (2)$$

В данных формулах (1) и (2), коэффициент подъемной силы принимают среднее значение для ударных БПЛА $C_L \approx 0,7$, на высоте ≥ 7000 м, коэффициент возрастает $C_L = 0,8 \dots 0,9$ [6]. Неизвестной величиной является площадь крыла, которое будет определено по традиционному методу геометрии трапецеидального крыла.

2) *Определение геометрических характеристик крыла.* Основными геометрическими характеристиками крыла при проектировании является БПЛА крылатого типа является площадь, размах крыла, концевая и корневая хорда.

Площадь крыла можно определить по формуле (2) при известных значениях коэффициента подъемной силы и условия $L = W$, где $W = mg$, т.е. учитывается сила тяжести самого летательного аппарата.

$$S = \frac{2mg}{C_L \rho v^2} \quad (3)$$

Для определения размаха крыла необходимо учесть удлинение крыла (Aspect Ratio, AR), характеризующаяся как квадрат размаха крыла, деленный на его площадь $AR = b^2/S$, отсюда получаем:

$$b = \sqrt{AR \cdot S} \quad (4)$$

Для тактические ударные БПЛА с продолжительностью полета до 24 ч AR принимается в диапазоне 6...8 [7]. В расчетах примем среднее значение $AR = 7$. Для определения корневой хорды C_r и концевой хорды C_t используется соотношение, называемое коэффициентом сужения крыла: $\lambda = C_t / C_r$. Он характеризует степень изменения геометрических размеров крыла по размаху крыла (рисунок 1). Оптимальным диапазоном для данного типа БПЛА: $\lambda = 0,4 \dots 0,6$.

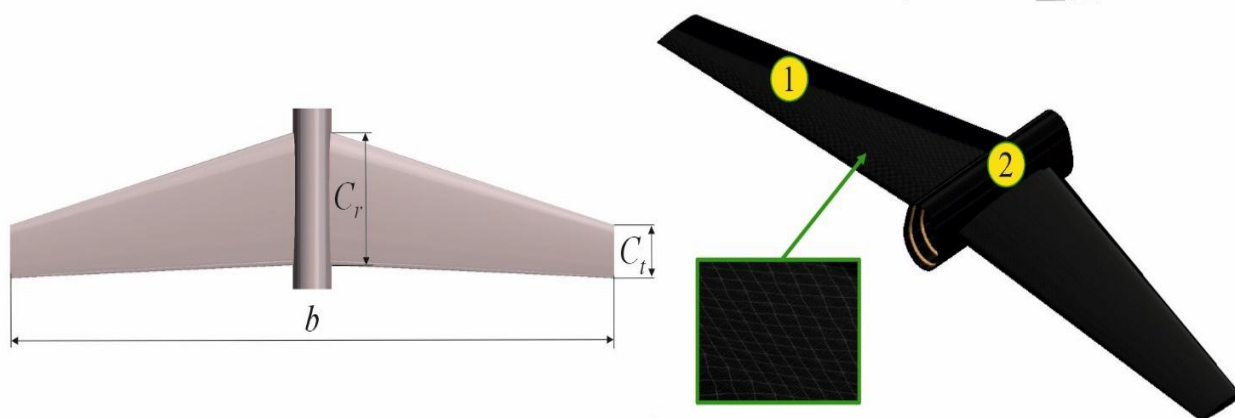


Рисунок 1 - Геометрические характеристики и элементы конструкции БПЛА: (1) – крыло (трапециевидальное); (2) – фюзеляж

Если принять площадь крыла как трапецию, его площадь будет выражаться по формуле $S = b(C_r + C_t)/2$. учитывая $C_t = \lambda C_r$ данную формулу, можно переписать как $S = b(C_r + \lambda C_r)/2$ или $S = b C_r(1 + \lambda)/2$. Отсюда получим формулу для C_r :

$$C_r = \frac{2S}{b(1 + \lambda)} \quad (5)$$

Следует отметить, что при определении геометрических характеристик крыла, авторским коллективом не были определены геометрические размеры профиля крыла. За данный профиль были взяты стандартные значения, вычисленные по известным формулам [8,9].

Результаты и обсуждение.

В проектировании любого типа БПЛА, в том числе и ракеты-носителей, всегда исходят из массы полезной нагрузки. Из поставленной задачи, требуются определить геометрические размеры крыла при полезной нагрузке от 70 до 150 кг. Средняя масса БПЛА при таких полезных нагрузках составляет ~ 500 кг. Тогда, с учетом полезной нагрузки общая масса БПЛА составляет 570...650 кг. Учитывая плотность воздуха $\rho = 0,59 \text{ кг/м}^3$ на высоте $\geq 7000 \text{ м}$ и средняя скорость движения БПЛА ~ 35 м/с позволяет определить общую площадь крыла (рисунок 2, а), размаха крыла (рисунок 2, б), а также корневые и концевые хорды (рисунок 2, в) согласно формулам (1) – (4).

На рисунке 2 представлено влияние общей массы БПЛА на основные геометрические параметры крыла: площадь, размах, а также корневую и концевую хорды. Полученные зависимости носят монотонный и близкий к линейному характер, что отражает фундаментальные аэродинамические закономерности формирования несущей поверхности летательного аппарата.

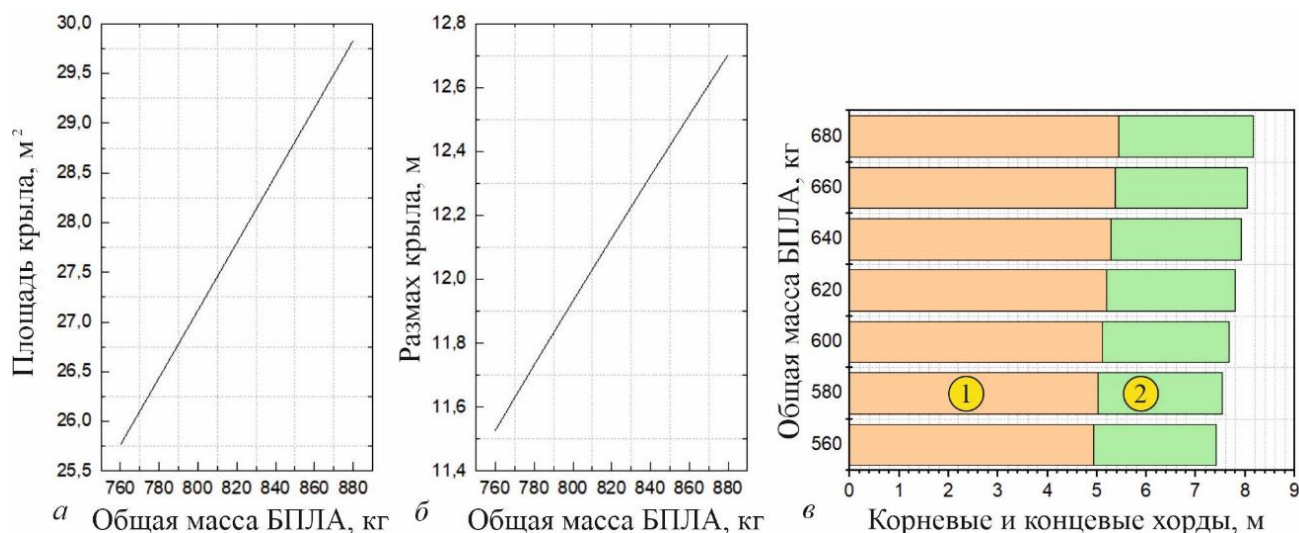


Рисунок 2 - Влияние общей массы БПЛА на геометрические размеры крыла:
(а) изменение площади; (б) – изменение размаха крыла; (в) гистограмма
изменения (1) концевых хорд C_t и (2) корневых хорд C_r зависимости от
общей массы

С увеличением общей массы БПЛА наблюдается закономерный рост площади крыла (рисунок 2, а). Это обусловлено необходимостью обеспечения равновесия в установившемся горизонтальном полёте: при увеличении веса летательного аппарата требуется соответствующее увеличение подъёмной силы. Поскольку режим полёта (скорость и высота) принимается постоянным, увеличение подъёмной силы достигается за счёт увеличения площади несущей поверхности. Практически линейный характер зависимости свидетельствует о том, что в рассматриваемом диапазоне масс сохраняются неизменными основные аэродинамические параметры и не происходит перехода к иным режимам течения. Таким образом, масштабирование площади крыла осуществляется пропорционально росту массы при сохранении принятой аэродинамической концепции. Кроме того, увеличение площади крыла позволяет поддерживать допустимый уровень нагрузки на крыло, что важно для обеспечения приемлемых взлётно-посадочных характеристик и достаточного запаса по сваливанию.

Размах крыла также увеличивается с ростом массы БПЛА и демонстрирует близкую к линейной зависимость (рис.2, б). Это указывает на сохранение практически постоянного удлинения крыла при варьировании массы. Поддержание удлинения на заданном уровне является важным фактором аэродинамической эффективности, поскольку позволяет ограничивать рост индуктивного сопротивления. Следовательно, увеличение размаха при росте площади крыла является результатом целенаправленного сохранения геометрических пропорций крыла. Такой подход обеспечивает стабильность аэродинамических характеристик при масштабировании конструкции.



Анализ гистограммы показывает (рисунок 2, в), что при увеличении массы возрастает как корневая, так и концевая хорда крыла. Их изменение носит согласованный характер, что свидетельствует о сохранении практически постоянного коэффициента сужения крыла. Сохранение коэффициента сужения имеет принципиальное значение с точки зрения распределения подъёмной силы по размаху и обеспечения благоприятных характеристик сваливания. При таком подходе аэродинамическая компоновка крыла остаётся неизменной, а геометрия масштабируется пропорционально. Увеличение хорд также приводит к росту характерных линейных размеров профиля, что влияет на режим обтекания и может способствовать некоторому повышению аэродинамического качества. Однако одновременно возрастает нагрузка на силовые элементы крыла, особенно в корневой части, что требует соответствующего учёта при проектировании конструкции.

Заключение.

В результате анализа установлено, что увеличение общей массы БПЛА приводит к пропорциональному росту площади и размаха крыла, а также корневых и концевых хорд при сохранении основных геометрических пропорций несущей поверхности. Полученные зависимости носят близкий к линейному характер, что свидетельствует о масштабировании крыла в условиях сохранения принятой аэродинамической схемы и режимов полёта. Поддержание практически постоянных значений удлинения и степени сужения крыла обеспечивает стабильность аэродинамических характеристик и эффективность компоновки при варьировании массы. Таким образом, результаты подтверждают корректность выбранного подхода к предварительному проектированию и демонстрируют его применимость для параметрического синтеза геометрии крыла в заданном диапазоне масс БПЛА.

Данная статья выполнена и опубликована в рамках научного проекта, финансируемого Комитетом науки Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан по контракту № 189-ГФ/24–26 от 09 сентября 2024 г. (проект AP23486167 «Разработка геоинформационной системы мониторинга и прогнозирования распространения лесных пожаров с интеллектуальной обработкой аэрокосмических данных»)

ЛИТЕРАТУРА

1. Kerry Chavez. Learning on the Fly: Drones in the Russian-Ukrainian War / – Arms Control Today, No. 1, p. 6–11.
2. Polek M. Supplementing Shadow's ISR Capabilities with Longer-Enduring Tactical Unmanned Aerial Systems // American Intelligence Journal. – 2013. – Vol. 31, No. 1. – p. 36–45.



3. CH-92A Reconnaissance Attack Drone // <https://www.militarydrones.org.cn> (дата обращения: 15.02.2026). – Текст: электронный.

4. O'Connor F., Williams S. Detecting changes in terrain using unmanned aerial vehicles including IAI Searcher Mk I and Mk II platforms // *Journal of Unmanned Systems Research*. – 2025. – Vol. 12, No. 3. – p. 45–58.

5. Hodgson A. Unmanned Aerial Vehicles (UAVs) for Surveying Marine Fauna: A Dugong Case Study // *PLoS ONE*. – 2013. – Vol. 8, No. 11– p. 13–17.

6. Федоров Л.П. Расчет характеристик набора высоты и снижения высотного беспилотного летательного аппарата // *Авиационно-космическая техника и технология*. – 2013. – № 3 (100). – С. 45–49.

7. Гурьев С.А., Иванов В. П., Петров Е. Н. Анализ аэродинамических характеристик и устойчивости ударных беспилотных летательных аппаратов // *Вестник авиации и космонавтики*. – 2021. – т.15, № 2. – с.112–120.

8. Антонов В.И., Сушков В. И. Аэродинамика летательных аппаратов. – М.: Машиностроение, 1983. – 320 с.

9. Anderson J.D. *Fundamentals of Aerodynamics*. – 5 th ed. – New York: McGraw-Hill, 2011. – 1100 p.

REFERENCES

1. Kerry Chavez. Learning on the Fly: Drones in the Russian-Ukrainian War / – *Arms Control Today*, No. 1, p. 6–11.

2. Polek M. Supplementing Shadow's ISR Capabilities with Longer-Enduring Tactical Unmanned Aerial Systems // *American Intelligence Journal*. – 2013. – Vol. 31, No. 1. – p. 36–45.

3. CH-92A Reconnaissance Attack Drone // <https://www.militarydrones.org.cn> (data obrashcheniya: 15.02.2026). – Tekst: elektronnyy.

4. O'Connor F., Williams S. Detecting changes in terrain using unmanned aerial vehicles including IAI Searcher Mk I and Mk II platforms // *Journal of Unmanned Systems Research*. – 2025. – Vol. 12, No. 3. – p. 45–58.

5. Hodgson A. Unmanned Aerial Vehicles (UAVs) for Surveying Marine Fauna: A Dugong Case Study // *PLoS ONE*. – 2013. – Vol. 8, No. 11. – p. 13–17.

6. Fedorov L.P. Raschet kharakteristik nabora vysoty i snizheniya vysotnogo bespilotnogo letatel'nogo apparata // *Aviatsionno-kosmicheskaya tekhnika i techno-logiya*. – 2013. – No. 3 (100). – S. 45–49.

7. Gur'ev S.A., Ivanov V.P., Petrov E.N. Analiz aerodinamicheskikh kharakteristik i ustoychivosti udarnykh bespilotnykh letatel'nykh apparatov // *Vestnik aviatsii i kosmonavтики*. – 2021. – T. 15, No. 2. – S. 112–120.

8. Antonov V.I., Sushkov V.I. *Aerodinamika letatel'nykh apparatov*. – М.: Mashinostroenie, 1983. – 320 s.

9. Anderson J.D. *Fundamentals of Aerodynamics*. – 5 th ed. – New York: McGraw-Hill, 2011. – 1100 p.



Кайрат Ахметов, PhD, аға оқытушы, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Астана, Қазақстан, kairat.telektesovich@gmail.com

Хуралай Молдамурат, т.ғ.к., қауымдастырылған профессор, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Астана, Қазақстан, khuralay03@gmail.com

Канат Саханов, т.ғ.к., аға оқытушы, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Астана, Қазақстан, ksakhanov@gmail.com

ПАЙДАЛЫ ЖҮКТЕМЕСІ 70-ТЕН 150 КГ-ҒА ДЕЙІНГІ ҰҰА ҚАНАТЫНЫҢ ГЕОМЕТРИЯЛЫҚ СИПАТТАМАЛАРЫН ЗЕРТТЕУ

Аңдатпа. Осы мақалада пайдалы жүктеме шамасына байланысты ҰҰА қанатының геометриялық параметрлерін зерттеу нәтижелері ұсынылған. Теориялық жолмен қанат құлашы мен оның ауданы ұшу аппаратының массасы мен 70-тен 150 кг-ға дейінгі аралықтағы пайдалы жүктемені қамтитын жиынтық жүктеменің артуына тура пропорционал өсетіні анықталды. Трапеция пішіні негізінде есептелген қанат ауданы 19-дан 23 м²-ге дейін ұлғайған кезде, түбірлік және ұштық хордалар да сәйкесінше өзгереді: олардың мәндері тиісінше 4,9–5,4 м және 2,5–2,7 м аралығында өзгереді. Қанат құлашы бұл жағдайда 11,5-тен 12,7 м-ге дейін өзгереді. Алынған тәуелділіктер қанаттың геометриялық сипаттамаларының ең аз және ең көп мәндер аралығын анықтауға мүмкіндік берді, бұл ҰҰА жобалау үшін негізделген бастапқы деректерді қамтамасыз етеді.

Түйінді сөздер: ҰҰА, трапеция тәрізді қанат, пайдалы жүктеме, қанаттың ұштық және түбірлік бөлігі, көтергіш күш коэффициенті.

Kairat Akhmetov, PhD, senior lecturer, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan, kairat.telektesovich@gmail.com

Khuralay Moldamurat, candidate of technical sciences, associate professor, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan, khuralay03@gmail.com

Kanat Sakhanov, candidate of technical sciences, senior lecturer, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan, ksakhanov@gmail.com

STUDY OF THE GEOMETRIC CHARACTERISTICS OF A UAV WING WITH A PAYLOAD FROM 70 TO 150 KG

Abstract. This paper presents the results of a study on the geometric parameters of a UAV wing depending on the payload weight. It has been theoretically established that the wingspan and wing area increase in direct



proportion to the growth of the total load, which includes the mass of the aircraft and the payload, within the range of 70 to 150 kg. As the wing area increases from 19 to 23 m², calculated on the basis of a trapezoidal planform, the root and tip chord lengths change accordingly: their values vary within 4.9-5.4 m and 2.5-2.7 m, respectively. The wingspan, in this case, varies from 11.5 to 12.7 m. The obtained relationships made it possible to determine the range of the wing's geometric characteristics – from minimum to maximum values—thus providing well-founded initial data for UAV design.

Keywords: UAV, trapezoidal wing, payload, root and tip chord, lift coefficient.

Поступила: 16 февраля 2026 года

Рецензирована: 20 февраля 2026 года

Принята: 03 марта 2026 года



Г.Б. Кашаганова¹, Д.Ж. Сатыбалдина², М. Жасандықызы³

¹Satbayev University, Алматы, Қазақстан

²L.N. Gumilyov Eurasian National University, Алматы, Қазақстан

³International Information Technology University, Алматы, Қазақстан

E-mail: guljan_k70@mail.ru

ҰШҚЫШСЫЗ ҰШУ АППАРАТТАРЫНЫҢ КИБЕРҚАУІПСІЗДІК ҚАТЕРЛЕРІН ЗЕРТТЕУ

Аңдатпа. Соңғы он жылда ұшқышсыз ұшу аппараттарын (ҰҰА) зерттеу олардың бірегей қасиеттері мен әскери саласында, ауыл шаруашылығында, мониторингте, бақылауда, бейне-фототүсірілім кезінде және басқа салаларда көптеген пайдалану жағдайларына байланысты айтарлықтай кеңейді. Кеңінен қолданылғанына қарамастан, ҰҰА киберқауіпсіздіктің маңызды мәселелеріне тап болады. ҰҰА әртүрлі кибершабуылдарға осал, өйткені олар кибернетикалық және физикалық компоненттер бір-бірімен тығыз байланысты күрделі жүйелер. Шабуылдаушылар осы компоненттерге, олардың арасындағы интерфейстерге, сымсыз байланыс арналарына немесе екеуінің тіркесіміне шабуыл жасай алады. ҰҰА негізгі киберқауіптері – шабуылдаушыларға құрылғыны басқаруға мүмкіндік беретін рұқсатсыз қол жеткізу және бақылауды алу, жиналған деректерді ұрлау немесе ағызу, сондай-ақ деректерді бұрмалау (алдау). Деректерді қорғау үшін шифрлау жүйелері, түпнұсқалықты растау үшін аутентификация механизмдері, ауытқуларды анықтау үшін киберқауіптерді талдау және болжау алгоритмдері сияқты сенімді қорғаныс шараларын әзірлеу сұрақтары осы мақалада қарастырылған.

Түйінді сөздер: ұшқышсыз ұшу аппараты, киберқауіпсіздік, кибершабуылдар, қорғау шаралары.

Кіріспе.

Дрондар деп аталатын ұшқышсыз ұшу аппараттары (ҰҰА) автономды немесе қашықтан басқарылатын күрделі техникалық жүйелер болып табылады. Олар белгілі бір кеңістіктік және уақыттық шекараларда бағдарламаланған маршруттар бойынша қозғалыс орындай алады. Аппараттық және бағдарламалық жасақтама компоненттерін біріктіре отырып, дрондар деректерді жинауды, өңдеуді және беруді жүзеге асырады, бұл кибершабуылдарға ықтимал осалдықтар тудырады. Дрондар әскери және азаматтық міндеттердің кең спектрінде, соның ішінде барлау операцияларында, аумақтарды бақылауда, ғылыми ізденістерде, іздеу жұмыстарында, инфрақұрылымды басқаруда және көлік тасымалында



қолданылады. Бастапқыда олар әскери мақсатта дамыды, уақыт өте келе олар әртүрлі қосымшалар үшін маңызды құралға айналды, соның ішінде ауыл шаруашылығы [1] және информатика, робототехника, жасанды интеллект, фотограмметрия және қашықтықтан зондтау сияқты ғылыми салалар [2].

ҰҰА мобильді сымсыз желілерде ұшатын базалық станциялар ретінде әрекет ете алады және клиенттердің шектеулеріне немесе құнына байланысты стационарлық ұялы станцияларды салу мүмкін емес жерлерде телекоммуникациялық қызметтерді ұсына алады [3]. Сонымен қатар, ҰҰА төтенше жағдайларды жою операцияларында, ауа-райын бақылауда, өнеркәсіптік инфрақұрылымды бақылауда, логистикалық көмек көрсетуде, зардап шеккен аймақтардағы апаттарды жылдам басқаруда және үйлерді бақылауда маңызды рөл атқарады [4].

Әр түрлі салаларда ҰҰА пайдалану қауіпсіздікке қауіп төндіреді, өйткені бұл жүйелер зиянкестер үшін ерекше қызығушылық тудырады. Атап айтқанда, жердегі басқару станцияларының осалдығы деректерді ұрлауды және зиянды командаларды енгізуді қоса алғанда, кибершабуылдарды жүзеге асыруға мүмкіндік береді.

Бұл мақалада ҰҰА киберқауіпсіздігінің өзекті мәселелері жан-жақты зерттеледі, олар архитектурасы мен функционалдық сипаттамаларының ерекшеліктеріне байланысты пайдаланудың барлық кезеңдерінде - деректерді жинау мен өңдеуден бастап ұшуды басқаруға дейінгі зиянкестер үшін осал нысанаға айналады. Нақты уақыттағы шабуылдарды анықтау үшін шифрлау, көп факторлы аутентификация және қауіп-қатерді талдау алгоритмдері сияқты заманауи қорғаныс әдістеріне ерекше назар аударылады.

Материалдар мен әдістер.

Ұшқышсыз ұшу аппараттары.

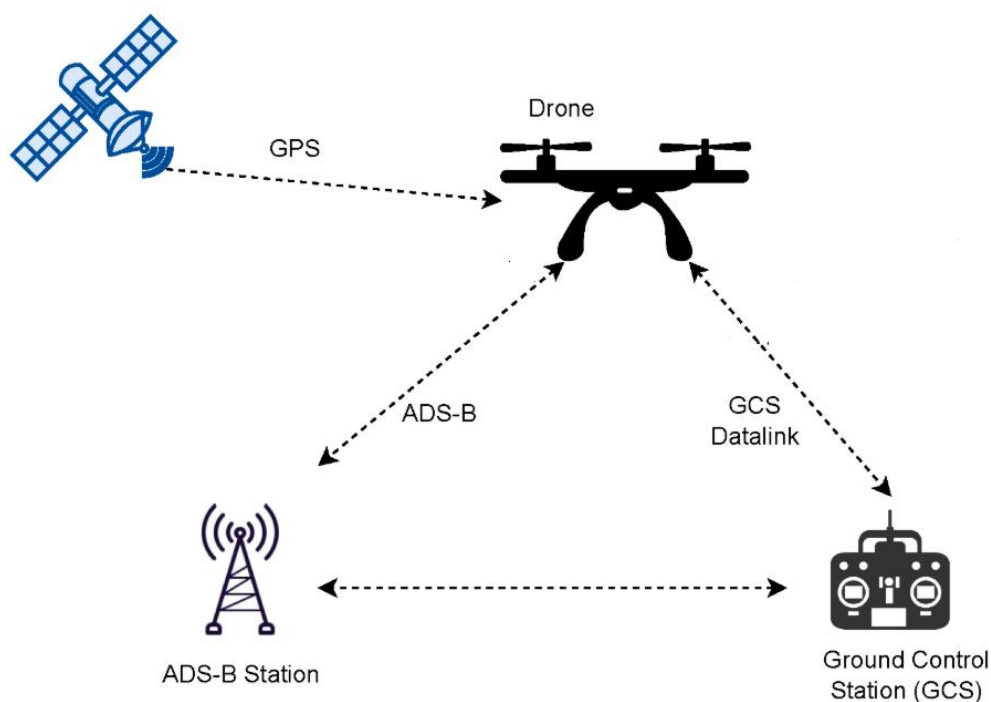
ҰҰА аэродинамикалық күштер есебінен оларды ауаға көтеретін қозғалтқыштармен жарақтандырылған, арнайы берілген траектория бойынша дербес режимде жұмыс істейтін немесе қашықтықтан операторлармен басқарылатын, арнайы техникалық құралдарымен, бейне және фотофиксация аппаратурасымен, өзге де барлау және барлау аппаратурасымен қосымша жарақтандыру үшін әлеуеті бар экипажсыз бірнеше рет пайдаланылатын аппараттар ретінде айқындауға болады жер беті мен су ортасын бақылау. Әр түрлі мүмкіндіктер, жоғары техникалық сипаттамалар және осы құрылғылардың тез таралуы оларды өмірдің әртүрлі салаларында қолдану үшін барынша сұранысқа ие етеді.

ҰҰА жіктелуі келесідей:

- Басқару әдісі бойынша – қашықтықтан және автоматты;
- Басқару түрі бойынша – айналмалы және бекітілген қанат;
- Салмағы және көлемі бойынша – микро мини, тактикалық, стратегиялық және арнайы мақсаттағы;
- Қолданылуы бойынша – тасымалдау, бейне және фото түсірілімдер, әскери сала.

Дрондарды жіктеу келесі параметрлер бойынша жүзеге асырылады: мөлшері, ұшу жылдамдығы, пішіні, максималды көтерілу биіктігі және ұшу ұзақтығы. ҰҰА басқару алдын ала орнатылған бағдарламалық құрал немесе алгоритмдер арқылы жүзеге асырылады және навигация GPS, инерциялық өлшеу жүйелері, компастар және басқа датчиктер арқылы қамтамасыз етіледі. Бұл жүйелер максималды жылдамдық, диапазон, жұмыс уақыты, жүк көтергіштігі, камера мен датчиктердің сапасы сияқты дрондардың техникалық сипаттамаларын анықтайды.

Ұшқышсыз жүйелердің негізі: жердегі контроллер, датчиктер, жетектер, қуатты басқару жүйесі, ұшуды басқару тақтасы, айналмалы жүйе, жылдамдық реттегіші және радиобайланысты басқару блогы. 1-суретте ҰҰА құрылымдық сұлбасы көрсетілген.



1 сурет – ҰҰА құрылымдық сұлбасы

Ұшқышсыз жүйелердің архитектурасында үш негізгі компонентті ажыратуға болады: ҰҰА, жердегі басқару станциясы және деректер арналары. Дронның дизайны энергетикалық жүйені, борттық басқару компьютерін, дәл навигациялық ішкі жүйені және өлшеу датчиктерінің жиынтығын қамтиды.

ҰҰА - ұшатын робот сияқты жұмыс істейтін жүйенің орталық мобильді құрамдас бөлігі, оны қашықтан немесе офлайн режимде бағдарламалық түрде берілген ұшу жоспарларын пайдалана отырып басқаруға болады.

ҰҰА төрт негізгі түрі бар: әртүрлі конфигурацияларда бірнеше қозғалтқыштармен жабдықталған көп роторлы дрондар (үш роторлы трикоптерлер, төрт роторлы квадрокоптерлер, алтауы бар гексакоптерлер және сегізі бар октокоптерлер); ұшақ принципі бойынша жұмыс істейтін

және ауада позицияны тұрақты ұстаудың қажеті жоқ энергия тиімділігімен ерекшеленетін бекітілген қанатты дрондар; бір роторлы дрондар жалғыз тірек бұрандасы; сонымен қатар көп роторлы және бекітілген қанатты жүйелердің артықшылықтарын біріктіретін гибриді тік ұшу және қону машиналары. 2- суретте ҰҰА түрлері көрсетілген.



2 сурет 2– ҰҰА түрлері

ҰҰА маңызды құрамдас бөлігі – датчиктерден деректерді жинайтын, оларды басқару сигналдарына түрлендіретін және жұмыс режиміне байланысты ақпаратты жердегі басқару жүйесіне (ЖБЖ) жіберетін немесе ҰҰА мен ЖБЖ арасындағы байланыс интерфейсі қамтамасыз ете отырып, жетектердің жұмысын тікелей реттейтін ұшу контроллері.

Жердегі басқару жүйесі ҰҰА жедел басқарудың және миссияның барлық кезеңдерінде олардың жұмысын бақылаудың негізгі платформасы ретінде қызмет етеді, басқару командаларын беру және нақты уақыттағы телеметриялық деректерді қабылдау үшін тұрақты сымсыз байланысты қамтамасыз етеді, ЖБЖ масштабы мен конфигурациясы пайдаланылатын ұшқышсыз ұшу аппараттарының түріне және шешілетін тапсырмалардың ерекшеліктеріне байланысты өзгереді тактикалық және стратегиялық міндеттерді шешуге арналған көптеген жұмыс орындары бар орналастырылған стационарлық кешендерге арналған портативті пульстер.

Деректерді беру арнасы басқару сигналдары мен телеметриялық ақпарат алмасуды қамтамасыз ететін ҰҰА мен ЖБЖ арасындағы сымсыз байланыс болып табылады, бұл ретте байланыстың нақты түрін таңдау аппараттың қажетті әрекет ету радиусымен анықталады. ҰҰА пайдалану оператор мен дрон арасындағы радиоарна арқылы басқарылатын тікелей көріну режимінде немесе спутниктік жүйелер немесе басқа дрондарды қоса алғанда, қайталағыш желі арқылы байланыс сақталатын көріну аймағынан тыс режимде жүзеге асырылады, бұл бақылау аймағын жаһандық ауқымға дейін кеңейтуге мүмкіндік береді.

ҰҰА перспективалық құрылымдар бірқатар негізгі талаптарға сәйкес келуі керек: қарапайымдылық, жеңіл салмақ, әртүрлі қолдану сценарийлеріне бейімделу үшін модульділік, сондай-ақ экономикалық тиімділік және күрделі рельефке және су бетіне қауіпсіз қону мүмкіндігі.

Функционалдылықты кеңейту үшін жасанды интеллектке негізделген өзін-өзі қалпына келтіру жүйесі және борттық 3D басып шығару сияқты



инновациялық шешімдерді енгізуге болады. Платформа датчиктер мен энергия көздерінің әртүрлі түрлерін біріктіруге мүмкіндік беруі керек. Сондай-ақ, ұшудың әртүрлі кезеңдерінде ұшу сипаттамаларын оңтайландыруға мүмкіндік беретін өзгермелі геометрия қанатын қолдану дамудың маңызды бағыты болып табылады. Бұл технология тапсырмаға байланысты жылдамдық пен жүктеме қатынасының икемді таңдауын қамтамасыз етеді.

ҰҰА оларды анықтау және қарсы тұру міндетін қиындататын негізгі артықшылықтары:

- операторды қауіпсіз жою кезінде тапсырмаларды қашықтан орындау мүмкіндігі және сонымен бірге операторды нақты уақыт шкаласында орындалатын тапсырманың барысы туралы ақпаратпен қамтамасыз ету;

- қазіргі заманғы элементтік базада шағын габаритті нысаналы жүктемелердің кең спектрін, радиоэлектрондық барлау құралдарын, жауынгерлік бөлімдерді қолдану;

- басқарылатын ұшу аппараттарымен салыстырғанда төмен массалық габариттік сипаттамаларға және ұшқышсыз ұшу аппараттарының конструкциясында пластикалық және композиттік материалдарды кеңінен қолдануға байланысты радиолокациялық және оптикалық диапазондарда ұшқышсыз ұшу аппараттарының төмен байқалуы;

- жоғары жүктемелермен маневрлер жасау және әуе шабуылына қарсы қорғаныстың қолданыстағы және перспективалы құралдарының тиімділігінің төмендеуіне әкелетін ұшу режимін пайдалану мүмкіндігі – жер бедерінің қорғаныш қасиеттерін пайдалана отырып, өте төмен биіктікте (50 м дейін), сондай-ақ төмен ұшу жылдамдығында (10-30 м/с) ұшу мүмкіндігі;

- шағын геометриялық өлшемдер;

- олардың қозғалтқыштарының салыстырмалы үнсіздігімен қамтамасыз етілетін ұшқышсыз ұшу аппараттарын қолданудың құпиялылығы;

- тұрақтылық пен басқарудың қарапайымдылығын қамтамасыз ететін классикалық аэродинамикалық сұлбаны қолдану;

- ҰҰА пайдаланудың қарапайымдылығымен ерекшеленетін электр қозғалтқыштарымен жарактандыру мүмкіндігі;

- қозғалтқыштар үшін (күн батареялары, криогендік отын) дәстүрлі емес энергия түрлерін пайдалану мүмкіндігі, олардың ұшу уақытын шектемей ұшқышсыз ұшу аппараттарын қолдануға мүмкіндік береді.

ҰҰА тиімділігін арттыруды тапсырманы нақты бөлу шартымен шағын арзан ұшқышсыз ұшу аппараттарын топтарға біріктіру арқылы жүзеге асыруға болады.

ҰҰА негізгі кемшіліктері.

- ҰҰА жекелеген санаттары үшін тәулік уақытына және ауа райы жағдайларына байланысты қолдану бойынша шектеулер;

- офлайн әрекеттердің төмен интеллектуалдылығы;

- радио басқару және деректерді беру арналарының төмен жасырындығы;



- құрылымның өміршеңдігі төмен;
- радио басқару арнасы мен ҰҰА спутниктік навигация арнасының радиоэлектрондық кедергілердің әсеріне ұшырауы;
- пайдалы жүктеменің салмағы мен құрамы бойынша шектеулер.

ҰҰА біріктірілген киберфизикалық жүйе негізінде жұмыс істейді, онда датчиктер, жетектер және жердегі басқару пункті арасында деректер алмасу сымсыз байланыс арналары арқылы жүзеге асырылады. Бұл архитектура көптеген осалдықтарды тудырады, бұл шабуылдаушыларға дронның бағдарламалық және аппараттық компоненттеріне, сондай-ақ олардың арасындағы интерфейстерге, байланыс арналарына шабуыл жасауға және бір уақытта бірнеше элементтерге жан-жақты шабуылдар жасауға мүмкіндік береді – сондықтан бүкіл жүйенің қауіпсіздігін, қорғалуын және ақауларға төзімділігін қамтамасыз ету үшін қорғалған желілік инфрақұрылымды орналастыру және арнайы механизмдерді әзірлеу және енгізу қажет осы саланың бірегей талаптарына сәйкес келетін деректердің киберқауіпсіздігі мен құпиялылығын қамтамасыз ету.

Әрі қарай, киберқауіптердің түрлерін және ҰҰА киберқауіпсіздігін қамтамасыз ету шараларын қарастырыңыз.

Ұшқышсыз ұшу технологиясының қарқынды дамуы олардың қауіпсіздігі мен тұтастығын қамтамасыз етуді маңызды етеді. Жүйенің деректері бірқатар осалдықтарға ие, соның ішінде кибершабуыл қаупі, мысалы, рұқсатсыз кіру, басқаруды ұстап қалу немесе деректерді манипуляциялау.

Бұл қауіпсіздіктің бұзылуына және рұқсатсыз ақпарат жинауға әкелуі мүмкін. Қосымша қиындықтар шектеулі есептеу қуатын, сымсыз байланыс арналарын пайдалануды, құрылғылардың физикалық осалдығын, сондай-ақ қатерлер мен технологиялардың үздіксіз дамуы аясында нормативтік талаптарға және адами факторға сәйкес келу қажеттілігін тудырады.

Кибершабуылдардың нысаны ҰҰА жеке компоненттері де, бүкіл жүйе де болуы мүмкін. Мұндай компоненттерге бағдарламалық жасақтама (БЖ) және аппараттық құралдар жатады: ұшуды басқару жүйелері, байланыс хаттамалары, датчиктер және операциялық жүйелер. Қауіпсіздік пен құпиялылық мәселелері көбінесе шағын ҰҰА жобалау кезеңінде назардан тыс қалады. Көптеген дрондар ашық, шифрланбаған және аутентификацияланбаған деректер арналарын пайдаланатын кіріктірілген сымсыз байланыс модульдерімен жабдықталған, бұл кибершабуылдардың кең ауқымына айтарлықтай осалдықтар тудырады. Дронды бұзғысы келетін зиянкестер әртүрлі әдістерді қолдана алады: көптеген арналарды брондау сұрауларын жіберу, басқару хабарларын ұстау немесе жіберілген деректерді бұрмалау.

Сондай-ақ, көптеген ҰҰА стандартты чиптерден, ашық бағдарламалық жасақтамадан, әмбебап хаттамалардан және архитектуралардан жасалған, мұнда қауіпсіздікке емес, ыңғайлылық пен қол жетімділікке басымдық беріледі. Бұл дрондарды шабуылдаушылар үшін оңай нысанаға



айналдыратын айқын осалдықтарға әкеледі. Мұндай жағдай салаға елеулі қауіп төндіреді, оның дамуына нұқсан келтіреді.

Шабуылдардың салдары шамалы зақымданудан жүйелердің толық істен шығуына дейін, ал ауыр жағдайларда адамдардың өмірі мен мүлкіне қауіп төндіруі мүмкін. Сондықтан киберқауіптерді уақтылы анықтау және бейтараптандыру өте маңызды. Қауіпсіздікті қамтамасыз ету кешенді болуы керек және аппараттың өзін ғана емес, сонымен бірге онымен байланысты барлық инфрақұрылымды қамтуы керек.

Нәтижелер мен талқылаулар.

Жүргізілген талдау ҰҰА үшін ең көп таралған маңызды киберқауіптерді анықтауға мүмкіндік береді. Оларға мыналар жатады: басқаруды ұстап алу (ұрлау), жұмысты тұрақсыздандыру (сәтсіздік) және мәжбүрлі қонуды жүзеге асыру киберқауіпсіздік шабуылдарының ең көп таралған нысандары болып табылады. Бұл қауіптер өте маңызды, өйткені олар дронның өзегіне – оның ұшу және тапсырмаларды орындау қабілетіне соққы береді, бұл тікелей аппараттың өзі мен құнды жүктің жоғалуынан материалдық шығынға, бейнені немесе телеметрияны ұстап қалу арқылы құпия деректердің ағып кетуіне, адамдардың немесе заттардың құлауынан болатын физикалық зақымға, тіпті дронды қару-жарақ ретінде пайдалануға әкеледі.

ҰҰА қауіпсіздігі Wi-Fi, GPS, Bluetooth және ZigBee сияқты осал ашық байланыс технологияларын пайдаланудан туындаған күрделі қауіптерге тап болады. Шабуылдаушылар әртүрлі шабуыл әдістерін қолданады, соның ішінде GPS/Wi-Fi-ны өшіру және бұрмалау, трояндық бағдарламаларды енгізу, таратылған қызмет көрсетуден бас тарту (DDoS) шабуылдары, құпия сөздерді ұрлау, ортадағы адам шабуылдары және жүйелерге рұқсатсыз кіру. Бұл қауіптер басқаруды ұстап қалуға, құпия деректердің ағып кетуіне, жұмысының бұзылуына және тіпті құрылғылардың физикалық жойылуына әкеледі.

Қызмет көрсетуден бас тарту (DoS) және таратылған қызмет көрсетуден бас тарту (DDoS) шабуылдары ұшқышсыз ұшу аппараттарына ең көп таралған қауіп төндіреді, бұл шабуылдардың осы түрлеріне қарсы тиімді механизмдердің болмауына байланысты. DoS шабуылдары жүйенің қол жетімділігінің маңызды бұзылуына әкеледі, мұнда шабуылдаушы мақсатты түрде көптеген сұраныстарды тудырады, бұл дронның желілік инфрақұрылымының шамадан тыс жүктелуіне әкеледі. Мұндай шабуылдар батареяның сарқылуы, процессорға шамадан тыс жүктеме жасау және байланыс арналарының толып кетуі арқылы жүзеге асырылады, бұл жиынтықта айтарлықтай ақаулар тудырады. DDoS шабуылдары жағдайында ҰҰА жүйелері толық қол жетімсіздікке тап болады, өйткені шабуылдаушы көптеген таратылған көздерден жаппай жүктемені ұйымдастырады.

Жеке қауіп – ол навигациялық арналар арқылы жалған деректерді ауыстыру немесе беру арқылы жүзеге асырылатын GPS сигналдарын қолдан жасау. Басқаруды сәтті ұстап алған кезде, шабуылдаушы құрылғыны толық

бақылауға ала отырып, ерікті командаларды енгізе алады. Ұшқышсыз байланыс арналары сеанстарды ұстап қалуға да осал.

Көрсетілген қауіп-қатерлерге қарсы тұру үшін мыналарды қоса алғанда, шаралар кешенін қолдану ұсынылады: сигналдардың түсу бағытын тексеру, берілетін деректердегі бұрмалануларды анықтау және аутентификацияның қатаң хаттамаларын енгізу. Сондай-ақ, киберқауіптердің алдын алуға, анықтауға және оларға жауап беруге бағытталған шаралар кешенін аяқтай отырып, қалыптан тыс белсенділікті бақылауға және анықтауға қызмет ететін интрузияны анықтау жүйесін енгізу. Осылайша, қазіргі заманғы ҰҰА қорғанысы криптографиялық әдістерді, адаптивті қауіпсіздік протоколдарын және нақты уақыт режимінде жұмыс істей алатын интеллектуалды бақылау жүйелерін біріктіруді талап етеді.



3 сурет – Жердегі басқару жүйесіне шабуыл

Сондай-ақ, жердегі басқару жүйесіне жасалған шабуылдар ерекше қауіп төндіреді, өйткені олар шабуылдаушыға арнайы зиянды бағдарламалық жасақтамасы бар компьютер арқылы ұшқышсыз ұшу аппараттарының деректеріне толық қол жеткізуге мүмкіндік береді. Жердегі басқару станциясының компасы зиянды және әдейі бұрмаланған командаларды жіберуге мүмкіндік береді, ал мұндай шабуылдардың типтік орындалуы пернетақтаны, компьютерлік вирустарды және күрделі зиянды бағдарламалық жасақтама кешендерін тіркейтін тыңшы бағдарламалар арқылы жүзеге асырылады. Зиянды басқару командаларын орындау арқылы шабуылдаушы мақсатты ұшқышсыз ұшуды толық басқара алады. Бұл шабуылдар әртүрлі векторлар, соның ішінде әлеуметтік инженерия,



техникалық осалдықтар және зиянды бағдарламалық қамтамасыз ету арқылы дрон деректерінің құпиялылығын бұзады. Рұқсат етілмеген үрдістерге, ұйымдарға және пайдаланушыларға ақпараттың ағып кетуіне жол бермеу үшін кешенді қарсы шараларды қолдану қажет. 3- суретте жердегі басқару жүйесіне шабуыл көрсетілген.

Бұл қауіпті азайтудың тиімді шешімі жердегі басқару жүйелеріне қол жеткізу үшін көп факторлы аутентификацияны енгізу болып табылады, бұл ұшқышсыз ұшуды басқарудың маңызды инфрақұрылымына рұқсатсыз кіруді едәуір қиындатады.

Бұдан басқа, тыңшылық үшін шифрланбаған деректерді ұстау, дұрыс уақытта іске қосылуы мүмкін зиянды бағдарламаны енгізу және өндіріс кезеңінде дрондардың барлық партияларын осалдықтармен жұқтыратын жеткізу тізбегіне шабуылдар сияқты басқа да маңызды қауіптер бар.

Бұл қауіптермен күресу әр түрлі шараларды қажет етпейді, бірақ барлық байланыс арналарын міндетті түрде шифрлауды, құрылғылардың қатаң аутентификациясын, резервтік навигациялық жүйелермен GPS спуфингінен қорғауды, ұшу аймақтарын шектеу үшін географиялық аймақтарды пайдалануды, қауіпсіз апаттық қайтаруды қамтамасыз етуді және осалдықтарды жою үшін бағдарламалық жасақтаманы үнемі жаңартуды қамтитын кешенді тәсіл. Осылайша, ҰҰА қорғау – бұл құрылғының өмірлік циклінің барлық кезеңдерінде, дизайннан бастап күнделікті жұмысына дейін киберқауіпсіздікті ескеруі керек үздіксіз үрдіс.

Қорытынды.

Қазіргі заманғы ұшқышсыз ұшу аппараттарының қауіпсіздік жүйелері киберқауіптердің қарқынды дамуына және платформалардың технологиялық шектеулеріне байланысты көп қырлы қиындықтарға тап болады. Негізгі тәуекелдерге байланыс арналарының осалдығы, деректерді криптографиялық қорғаудың болмауы, жердегі басқару станцияларына рұқсатсыз кіру мүмкіндігі және кескін басқыншыларын пайдалану салдарынан құпиялылықты бұзу қаупі жатады. GPS-спуфинг, байланыс сеанстарын тоқтату және ҰҰА жұмыс істеу қабілетті таратылған қызмет көрсетуден бас тарту (DDoS) шабуылдары ерекше қауіп төндіреді. Бұл мәселелерді шешу технологиялық, нормативтік және ұйымдастырушылық шараларды біріктіретін кешенді тәсілді қажет етеді. Қорғаудың негізгі элементтері: жеңіл криптографиялық алгоритмдерді енгізу (эллиптикалық қисықтар мен бір раундтық функцияларға негізделген), адаптивті аутентификация хаттамаларын қолдану, жасанды интеллект компоненттерімен анықтау жүйелерін енгізу, ұшу жолдарын онтайландыру. Бұл мақалада ұшқышсыз ұшу жүйелеріндегі киберқауіпсіздікке шолу талқыланды.

Осылайша, ұшқышсыз ұшу жүйелеріндегі киберқауіпсіздік зерттеушілердің назарын қажет ететін сала болып қала береді. Соңғы жылдары кибершабуылдар саны экспоненциалды түрде өсуде. Сондықтан ҰҰА құрастырушылар, компьютерлік қауіпсіздікті пайдаланушылар мен



зерттеушілер тиісті қауіпсіздік шараларын қабылдау үшін киберқауіпсіздік саласындағы соңғы оқиғалардан хабардар болуы керек. ҰҰА киберқауіпсіздігін арттыру сұрақтарын келесі басылымдарда толығырақ зерттеп, сипаттайтын боламыз.

Қаржыландыру: зерттеу ГҚ № AP26101065 жобасы шеңберінде жүргізілді.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Noor, F.; Khan, M.A.; Al-Zahrani, A.; Ullah, I.; Al-Dhlan, K.A. A Review on Communications Perspective of Flying Ad-Hoc Networks: Key Enabling Wireless Technologies, Applications, Challenges and Open Research Topics. Drones 2020, 4, 65.

2. Ahmed, F.; Mohanta, J.C.; Keshari, A.; Yadav, P.S. Recent Advances in Unmanned Aerial Vehicles: A Review. Arab. J. Sci. Eng. 2022, 47, 7963–7984.

3. Majeed, S., Sohail, A., Qureshi, K. N., Iqbal, S., Javed, I. T., Crespi, N., et al. (2022). Coverage area decision model by using unmanned aerial vehicles base stations for ad hoc networks. Sensors 22, 6130. Doi: 10.3390/s22166130

4. Khan, A., Gupta, S., and Gupta, S. K. (2022). Emerging UAV technology for disaster detection, mitigation, response, and preparedness. J. Field Robotics 39, 905–955. doi:10.1002/rob.22075

Gulzhan Kashaganova, PhD, associate professor, Satpayev University, Almaty, Kazakhstan, guljan_k70@mail.ru

Dina Satybaldina, candidate of physical and mathematical sciences, professor, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan, dinasaty@gmail.com

Maral Zhasandikyzy, PhD, International University of Transport and Humanities, Almaty, Kazakhstan

UAV CYBERSECURITY THREATS RESEARCH

Abstract. Over the past ten years, the study of UAVs (UAVs) has expanded significantly due to their unique properties and numerous use cases in the military, agriculture, monitoring, monitoring, video photography and other industries. Despite its widespread use, UAVs face serious cybersecurity challenges. UAS are vulnerable to various cyber attacks because they are complex systems in which the cybernetic and physical components are closely related. Attackers can attack these components, interfaces between them, wireless communication channels, or a combination of the two. The main cyber threats of the UAV are unauthorized access and seizure of control, theft or leakage of collected data, as well as data falsification (deception), allowing attackers to control the device. The questions of developing reliable protection measures, such as encryption systems for data



protection, authentication mechanisms for authentication, cyber threats analysis and prediction algorithms for detecting anomalies, are discussed in this article.

Keywords: UAV, cybersecurity, cyber attacks, protection measures.

Гулжан Кашаганова, PhD, ассоциированный профессор, Satbayev University, Алматы, Казахстан, guljan_k70@mail.ru

Дина Сатыбалдина, к.ф.-м.н., профессор, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Астана, Қазақстан, dinasaty@gmail.com

Марал Жасандықызы, PhD, International University of Transport and Humanities, Алматы, Казахстан

ИССЛЕДОВАНИЕ УГРОЗ КИБЕРБЕЗОПАСНОСТИ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

Аннотация. За последние десять лет исследования беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) значительно расширились из-за их уникальных свойств и множества вариантов использования в военной области, сельском хозяйстве, мониторинге, контроле, видео-фотосъемке и других областях. Несмотря на широкое использование, БПЛА сталкивается с серьезными проблемами кибербезопасности. БПЛА уязвимы для различных кибератак, поскольку они представляют собой сложные системы, в которых кибернетические и физические компоненты тесно связаны. Злоумышленники могут атаковать эти компоненты, интерфейсы между ними, каналы беспроводной связи или их комбинацию. Основными киберугрозами БПЛА являются несанкционированный доступ и получение контроля, которые позволяют злоумышленникам управлять устройством, кража или утечка собранных данных, а также фальсификация (обман) данных. В этой статье рассматриваются вопросы разработки надежных защитных мер, таких как системы шифрования для защиты данных, механизмы аутентификации для аутентификации, а также алгоритмы анализа и прогнозирования киберугроз для выявления аномалий.

Ключевые слова: беспилотный летательный аппарат, кибербезопасность, кибератаки, меры защиты.

Қабылданған күні: 2025 жылғы 05 қазан

Рецензиядан өткен күні: 2026 жылғы 03 ақпан

Мақұлданған күні: 2026 жылғы 01 наурыз



Б.Ж. Куатов¹, Д.М. Сущик², И.Ю. Попандопуло¹

¹Войсковая часть 65229 МО РК, Алатау, Казахстан

²Военный институт СВО МО РК, Актобе, Казахстан

E-mail: kuatov.baurjan@mail.ru

РАЗВИТИЕ РЕАКТИВНЫХ СИСТЕМ ЗАЛПОВОГО ОГНЯ ПУТЁМ ИНТЕГРАЦИИ НЕУПРАВЛЯЕМЫХ АВИАЦИОННЫХ РАКЕТ

Аннотация. В статье представлен систематизированный обзор подходов к модернизации реактивных систем залпового огня на основе применения неуправляемых авиационных ракет малого калибра, в том числе изделий семейства С-8, с позиций межвидовой унификации и модульного проектирования. Научная новизна работы заключается в комплексном сравнительном анализе уже созданных образцов наземных пусковых систем для авиационных неуправляемых ракет, выполненном с использованием единых критериев оценки их функциональных возможностей, ограничений и места в общей эволюции реактивных артиллерийских средств. В обобщённом виде выделены и классифицированы основные типы реализованных решений (адаптационные, модульные и гибридные), что позволяет рассматривать данные разработки не как разрозненные инициативы, а как проявление устойчивой тенденции к расширению номенклатуры реактивных боеприпасов, применяемых в наземных системах. Проведено сопоставление их концептуальных характеристик с классическими РСЗО, что даёт основу для объективной оценки эффективности и целесообразности подобных решений. Практическая значимость исследования состоит в возможности использования полученных выводов при научно-исследовательских работах, направленных на разработку и модернизацию реактивных систем огневой поддержки, а также при формировании требований к перспективным модульным пусковым установкам.

Ключевые слова: реактивные системы залпового огня, неуправляемые авиационные ракеты, практическая значимость, модульные системы.

Введение.

Реактивные системы залпового огня на протяжении длительного времени занимают значимое место в системе средств огневой поддержки, оставаясь одним из наиболее распространённых и универсальных классов реактивного вооружения. Их развитие традиционно шло по пути увеличения дальности стрельбы, повышения точности, расширения номенклатуры боеприпасов и внедрения автоматизированных систем управления. В то же время в современных условиях всё большее значение приобретают вопросы



экономической эффективности, логистической унификации и адаптивности вооружённых систем к различным условиям применения.

Одной из заметных тенденций последних десятилетий является поиск альтернативных путей модернизации РСЗО, не сводящихся исключительно к созданию новых специализированных ракетных боеприпасов. В этом контексте особый интерес представляет межвидовая адаптация существующих реактивных средств, изначально разработанных для других носителей. К таким средствам относятся неуправляемые авиационные ракеты (НАР) малого калибра, широко распространённые и массово производимые, в том числе изделия семейства С-8.

Материалы и методы.

В качестве материалов исследования были использованы открытые научно-технические публикации и аналитические обзоры, посвящённые развитию реактивных систем залпового огня (РСЗО) и наземных пусковых установок для неуправляемых авиационных ракет, нормативно-технические и справочные данные по тактико-техническим характеристикам существующих образцов РСЗО и авиационных неуправляемых ракет, сведения о реализованных проектах адаптации ракет семейства С-8 к наземным пусковым платформам различного типа, материалы патентных описаний, конструкторских решений и демонстрационных образцов, отражающие варианты модульной интеграции авиационных боеприпасов в состав наземных огневых средств, данные о классических РСЗО, использованные в качестве базового уровня сравнения, включая системы типа БМ-21 «Град». [1].

Основными методами исследования являются системный анализ, позволивший рассмотреть интеграцию неуправляемых авиационных ракет в состав наземных комплексов как элемент общей эволюции реактивных артиллерийских средств, структурно-функциональный анализ, применённый для выявления изменений в составе подсистем (пусковой модуль, система наведения, средства управления огнём, транспортно-заряжающие элементы) при переходе от классических РСЗО к адаптированным и модульным решениям и сравнительный тактико-технический анализ, основанный на использовании унифицированной системы критериев оценки.

Оценка эффективности интеграции авиационных неуправляемых ракет малого калибра в состав наземных систем проводилась на основе сопоставления их концептуальных характеристик с параметрами классических РСЗО по критерию «эффективность–стоимость–мобильность». В качестве базового эталона использовались серийные реактивные системы, обеспечивающие типовой уровень огневой производительности и дальности поражения.



Результаты и обсуждения.

Целью статьи является систематизированный анализ подходов к модернизации реактивных систем залпового огня за счёт применения неуправляемых авиационных ракет типа С-8, а также сравнительная оценка уже созданных образцов и концепций. В рамках работы рассматриваются предпосылки появления данных решений, их основные характеристики и место в современных тенденциях развития реактивных артиллерийских систем. Результаты исследования ориентированы на расширение научных представлений о возможностях межвидовой унификации реактивных боеприпасов и могут быть использованы в дальнейшем при проведении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области модульных и адаптивных систем огневой поддержки. С научной точки зрения важным является не столько конкретное устройство ракеты, сколько сам факт существования унифицированного и массового боеприпаса, потенциально пригодного для межвидовой адаптации.

НАР типа С-8 относятся к классу малокалиберных реактивных боеприпасов и разрабатывались для поражения наземных целей с авиационных носителей. Их распространённость, серийность и разнообразие вариантов боевой части обусловили интерес к данным изделиям за пределами авиационной сферы [2].

Таблица 1 – ТТХ ракет С-8

Модификация	С-8КОМ	С-8БМ	С-8ДМ	С-8ОМ	С-8ПМ
Калибр, мм	80	80	80	80	80
Длина, мм	1570	1540	1700	1632	1632
Масса ракеты, кг	11,3	15,2	11,6	12,1	12,3
Масса БЧ, кг	3,6	7,41	3,8	4,1	4,5
Масса ВВ, кг	0,9	0,6	2,15	1,0	2
Дальность пуска, м	1300-4000	1200-2200	1300-4000	4000-4500	2000-3000
Скорость ракеты, м/с	610	450	590	545	565

Интерес к использованию авиационных ракет в РСЗО объясняется рядом факторов:

- логистическая унификация, позволяющая использовать существующие запасы боеприпасов;
- модульность современных пусковых установок, допускающая применение различных типов направляющих;
- экономические соображения, связанные с более низкой стоимостью неуправляемых ракет по сравнению с высокоточным вооружением;
- расширение спектра задач, решаемых РСЗО в условиях ограниченных ресурсов.

В научной литературе подчёркивается, что подобные системы не рассматриваются как полноценная замена классических РСЗО, а лишь как

дополнительный инструмент. С точки зрения научного анализа, адаптация НАР типа С-8 для РСЗО представляет интерес как пример межвидовой унификации вооружений. Однако большинство исследователей сходятся во мнении, что подобные решения имеют ограниченную область применения и требуют тщательной оценки с точки зрения эффективности, безопасности и соответствия современным требованиям.

В последние десятилетия в ряде государств были представлены опытные или ограниченно серийные образцы наземных пусковых систем, адаптированных для применения неуправляемых авиационных ракет малого калибра, включая изделия семейства С-8 и аналогичные им по классу. Эти разработки, как правило, носили экспериментальный характер и не рассматривались как замена классических РСЗО. На основе доступных данных можно выделить несколько типов наземных систем, использующих авиационные НАР.

Образец совместной разработки Польской компании WB Group и Украинской УкрОборонПром продемонстрировали свою боевую машину ZRN-01 Stokrotka (рисунок 1) для стрельбы неуправляемыми авиационными ракетами калибра 80 мм, которая предназначена для защиты военных объектов от беспилотных летательных аппаратов и вертолётов, но она также может быть применена сухопутными войсками для обеспечения обороны и уничтожения различных объектов. В конструкцию боевой машины ZRN-01 входит артиллерийская часть, состоящая из двух авиационных блока Б8В20 (блоки для НАР), которые являются штатными средствами вооружения ударно-транспортных вертолётов. Каждый блок может быть заряжен 20-ю неуправляемыми ракетами Artem RS-80P (РС-80П “Артем”, ракета (реактивный снаряд) РС-80П разработки и производства специалистов предприятия “Артем”) [3].



Рисунок 1 - Боевая машина ZRN-01 Stokrotka (Daisy – ромашка, маргаритка)



Республика Беларусь представила свой опытный образец реактивной системы залпового огня (РСЗО) «Флейта» выполненного на базе лёгкобронированного автомобиля ASILAK-1 (рисунок 2) оснащённого пакетом из 80 направляющих для пуска неуправляемых авиационных ракет (НАР) С-8. Предназначенную для непосредственной огневой поддержки подразделений сухопутных войск и сил специальных операций, уничтожения открытой и укрытой живой силы противника, и решения других огневых задач [4].



Рисунок 2 - РСЗО «Флейта»



Рисунок 3 - РСЗО Armadillo TA-2

В странах дальнего зарубежья также ведутся работы по созданию и модернизаций реактивных систем залпового огня ближнего радиуса действия. К примеру, компанией Mac Jee (Бразилия), был представлен образец системы залпового огня Armadillo TA-2 (рисунок 3) — это поворотная платформа с тремя модулями по 16 70-мм ракет (всего 48 выстрелов) и автоматическим боекомплектом для перезарядки устанавливаемые на лёгкие колёсные машины, такие как HMMWV (Humvee).

Разработанная система предназначена для обеспечения огневой поддержки малых подразделений на уровне взвода или роты, а также поддержания наступательных и оборонительных операций и способна полностью убираться в корпус транспортного средства во время марша [5]. NIMR Automotive (ОАЭ) и Raytheon Company (США), выполняют работы по созданию ракетного модуля на базе броневедомобиля NIMR 6×6 (рисунок 4) для пуска ракет TALON с лазерным наведением и противотанковых управляемых ракет TOW. При использовании дистанционно-управляемого модуля вооружения, каждая машина вооружена 16-ю ракетами TALON калибра 70 мм и двумя противотанковыми управляемыми ракетами. Модуль вооружения позволяет выполнять пуски ракет TALON как в стационарном положении, так и при движении. Система наведения и целеуказания располагается на выдвижной телескопической мачте и позволяет выполнять пуски ракет TALON и TOW с закрытых огневых позиций. [6]



Рисунок 4 - Броневедомобиль NIMR с 16-ю ракетами TALON и двумя противотанковыми управляемыми ракетами

Авиационными системами вооружения имеется возможность модернизации легкобронированной военной техники сухопутных войск, с применением различных систем наведения на цель, позволяющие эффективно применять неуправляемые авиационные ракеты типа С-8. Пусковые установки Б-8М калибром 80 мм могут применяться для создания РСЗО на гусеничной легкобронированной военной технике, такой как МТ-ЛБ, которые повысят её боеготовность. Ведение огня будет возможно, без каких-либо ограничений по направлению и позволят использовать неуправляемые авиационные ракеты С-8 от 1 до 12 км. В связи с этим, инженерно-техническим составом войсковой части 65229 проведены исследования по адаптации авиационных блоков Б-8М к многоцелевому тягачу лёгкому бронированному (рисунок 5) [7].



Рисунок 5 – Опытный образец РСЗО на базе МТ-ЛБ

На полигоне «Казахстан» 16 мая 2024 года были проведены первые войсковые испытания опытного образца РСЗО на базе МТ-ЛБ. Испытания проводились с целью определения максимальной дальности полета снаряда и расчета дальности при различных углах наклона блоков Б-8М. Результаты испытаний приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Фактическая дальность полета НАР типа С-8

№ п/п	Угол прицеливан ия (градусы)	Азимут	Полное время полёта снарядов (секунды)	Полная горизонтальная дальность (м)
1.	5	277	5÷6	2300÷2500

2.	8	277	8÷9	3900÷4300
3.	10	277	9÷11	4300÷4600
4.	15	304	11÷17	5200÷5500
5.	20	304	14÷19	5800÷6500
6.	25	304	16÷21	6900÷7300
7.	30	304	18÷22	7700÷8000
8.	35	304	21÷24	8400÷8800
9.	40	304	23÷25	9200÷9600
10.	45	304	26÷28	9600÷9800



Рисунок 6 – Пуск НАР С-8 с МТ-ЛБ на полигоне «Казахстан»

Заклучение.

Модернизация РСЗО с использованием неуправляемых авиационных ракет типа С-8 является предметом научного и инженерного интереса в контексте повышения гибкости и экономической эффективности вооружённых систем. В то же время такие решения следует рассматривать как вспомогательные и ограниченные по возможностям. Обзор открытых источников показывает, что дальнейшее развитие данного направления возможно лишь при комплексном учёте технических, эксплуатационных и концептуальных факторов.

Финансирование. Данная научная статья опубликована в рамках выполнения научной программы грантового финансирования на 2025-2027 годы ИРН АР261057/0224 «Создание реактивной системы залпового огня малой дальности» (исследование финансируется Комитетом науки Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан).



ЛИТЕРАТУРА

1. С.В. Гуров // Материалы по сохранению и модернизация реактивных систем залпового огня в бывших республиках СССР в 1991-2022 годах. Tractus aevorum: эволюция социокультурных и политических пространств 10 (2): // 233–312. 2023 г.
2. Сычев А.И., Мартиросян В.Г., Перескоков В.А.//Неуправляемые авиационные ракеты калибра 80 мм: Учебное пособие//Москва: Изд-во МАИ, - 76 с. 2019 г.
3. К. Рябов // Военное обозрение//Артиллерия//18 сентября 2017.
4. С.В. Гуров // Блоки, неуправляемые авиационные ракеты для блоков и их составляющие для наземного и морского применений//ИС Ракетная техника (2001 - 2026).
5. Army Guide Monthly // www.army-guide.com // 12 (159) Декабрь 2017.
6. «Dogs of War» // военно-информационный портал о стрелковом оружии, военной технике, вооружении и армиях мира // www.dogswar.ru.
7. Б.Ж. Куатов //Научно-образовательный журнал «ВЕСТНИК» Национального университета обороны// №4 (107) Декабрь 2025.

REFERENCES

1. S.V. Gurov // Materialy po sohraneniju i modernizacija reaktivnyh sistem zalpovogo ognja v byvshih respublikah SSSR v 1991-2022 godah. Tractus aevorum: jevoljucija sociokul'turnyh i politicheskikh prostranstv 10 (2): // 233–312. 2023 g.
2. Sychev A.I., Martirosjan V.G., Pereskokov V.A.//Neupravljaemye aviacionnye rakety kalibra 80 mm: Uchebnoe posobie//Moskva: Izd-vo MAI, - 76 s. 2019 g.
3. K. Rjabov // Voennoe obozrenie//Artillerija//18 sentjabrja 2017.
4. S.V. Gurov // Bloki, neupravljaemye aviacionnye rakety dlja blokov i ih sostavljajushhie dlja nazemnogo i morskogo primenenij//IS Raketnaja tehnika (2001 - 2026).
5. Army Guide Monthly // www.army-guide.com // 12 (159) Dekabr' 2017.
6. «Dogs of War» // voenno-informacionnyj portal o strelkovom oruzhii, voennoj tehnike, vooruzhenii i armijah mira // www.dogswar.ru.
7. B.Zh. Kuatov //Nauchno-obrazovatel'nyj zhurnal «VESTNIK» Nacional'nogo universiteta oborony// №4 (107) Dekabr' 2025.

Бауржан Куатов, PhD, гвардия полковнигі, 65229 әскери бөлім, Алатау, Қазақстан, kuatov.baurjan@mail.ru

Дмитрий Сущик, магистр, полковник, ӘҚК Әскери институты, Ақтобе, Қазақстан, dmitriy_suchshik@mai.ru

Иван Попандопуло, майор, аға инженер, 65229 әскери бөлімі, Алатау, Қазақстан, ivanporandopulo.88@mail.ru



БАСҚАРЫЛМАЙТЫН АВИАЦИЯЛЫҚ ЗЫМЫРАНДАРДЫ ИНТЕГРАЦИЯЛАУ АРҚЫЛЫ РЕАКТИВТІК ЗАЛПТЫҚ АТЫС ЖҮЙЕЛЕРІН ДАМУ

Аңдатпа. Бұл мақалада С-8 тұқымдасын қоса алғанда, шағын калибрлі басқарылмайтын әуе зымырандарын пайдалануға негізделген көп зымыранды зымыран жүйелерін жаңғыртуға арналған тәсілдерге қызметаралық стандарттау және модульдік жобалау тұрғысынан жүйелі шолу ұсынылған. Бұл жұмыстың ғылыми жаңалығы әуе зымырандарымен басқарылмайтын зымырандарға арналған жердегі ұшыру жүйелерінің функционалдық мүмкіндіктерін, шектеулерін және зымыран артиллериялық жүйелерінің жалпы эволюциясындағы орнын бағалау үшін бірыңғай критерийлерді қолдана отырып жүргізілген кешенді салыстырмалы талдауында жатыр. Іске асырылған шешімдердің негізгі түрлері (бейімделгіш, модульдік және гибридті) қорытындыланып, жіктелген, бұл әзірлемелерді оқшауланған бастамалар ретінде емес, жердегі жүйелерде қолданылатын зымыран оқ-дәрілерінің ауқымын кеңейтуге бағытталған тұрақты үрдістің көрінісі ретінде қарастыруға мүмкіндік береді. Олардың тұжырымдамалық сипаттамаларын дәстүрлі MLRS жүйелерінің сипаттамаларымен салыстыру жүргізілді, бұл мұндай шешімдердің тиімділігі мен орындылығын объективті бағалауға негіз болды. Зерттеудің практикалық маңыздылығы зымыран атуды қолдау жүйелерін әзірлеуге және жаңғыртуға бағытталған ғылыми-зерттеу және тәжірибелік-конструкторлық жұмыстарда, сондай-ақ озық модульдік ұшыру қондырғыларына қойылатын талаптарды тұжырымдау кезінде зерттеу нәтижелерін пайдалану мүмкіндігінде жатыр.

Түйінді сөздер: көп реттік зымыран жүйелері, басқарылмайтын ұшақ зымырандары, практикалық маңыздылық, модульдік жүйелер.

Baurzhan Kuatov, PhD, Colonel of the Guards, Military unit 65229, Alatau, Kazakhstan, kuatov.baurjan@mail.ru

Dmitry Suschik, master, Colonel, Military Institute of Air Defense Forces of the Ministry of Defense of the Republic of Kazakhstan, Aktobe, Kazakhstan, dmitriy_suchshik@mail.ru

Ivan Popandopulo, major, senior engineer, Military unit 65229, Alatau, Kazakhstan, ivanpopandopulo.88@mail.ru

DEVELOPMENT OF MULTIPLE LAUNCH ROCKET SYSTEMS THROUGH THE INTEGRATION OF UNGUIDED AERIAL ROCKETS

Abstract. This article presents a systematic review of approaches to modernizing multiple-launch rocket systems based on the use of small-caliber



unguided air-launched rockets, including the S-8 family, from the perspective of cross-service standardization and modular design. The scientific novelty of this work lies in a comprehensive comparative analysis of existing ground-based launch systems for air-launched unguided rockets, conducted using unified criteria for assessing their functional capabilities, limitations, and place in the overall evolution of rocket artillery systems. The main types of implemented solutions (adaptable, modular, and hybrid) are summarized and classified, allowing these developments to be viewed not as isolated initiatives, but as a manifestation of a consistent trend toward expanding the range of rocket munitions used in ground-based systems. A comparison of their conceptual characteristics with those of conventional MLRS systems was conducted, providing the basis for an objective assessment of the effectiveness and feasibility of such solutions. The practical significance of the study lies in the potential use of the findings in research and development efforts aimed at developing and modernizing rocket fire support systems, as well as in formulating requirements for advanced modular launchers.

Keywords: multiple launch rocket systems, unguided aircraft rockets, practical significance, modular systems.

Поступила: 23 сентября 2025 года

Рецензирована: 11 марта 2026 года

Принята: 11 марта 2026 года



MPHTI 55.43.41

<https://doi.org/10.56132/2791-3368-2026-1-65-39-48>**К.Ж. Койчыкулов¹, И.А. Баталыгин¹, Ж.А. Корабаев²**¹Military Institute of Land Forces named after S. Nurmagambetov,
Алматы, Қазақстан²National Defense University of the Republic of Kazakhstan,
Астана, Қазақстан
E-mail: koichkulov bk ru

2025 ЖЫЛҒЫ ҮНДІСТАН-ПӘКІСТАН ҚАРУЛЫ ҚАҚТЫҒЫСЫНЫҢ ТАЛДАУЫ МЕН ҚОРЫТЫНДЫЛАРЫ

Аңдатпа. Бұл мақалада екі ядролық держава арасындағы қақтығыс қарастырылады, ол тек басылмай, тіпті жаңа формаларға ие болды. 2025 жылдың көктемінде, Британдық Үндістанның бөлінуінен 78 жыл өткен соң, Үндістан мен Пәкістан Пахалгамдағы террористік шабуылдан туындаған толық ауқымды эскалацияның алдында тұрды.

Талдау Оңтүстік Азиядағы күрделі қайшылықтарды, соның ішінде Джамму мен Кашмирдегі Үндістан-Пәкістан шекарасындағы шиеленістің себептерін ашады. Зерттеу сонымен қатар осы елдер арасындағы келіспеушіліктердің негізгі факторларын анықтайды. Аймақтық қақтығыс Үндістан мен Пәкістан арасындағы қақтығыстан басқа, Азия-Тынық мұхиты аймағындағы басқа мемлекеттерге де таралуы мүмкін. Екі ядролық держава арасындағы қарулы қақтығыс бүкіл аймақты тұрақсыздандырып, көршілес елдердің қауіпсіздігіне қауіп төндіруі мүмкін.

Түйінді сөздер: Үнді-Пәкістан қарым-қатынасы, аймақтық қауіпсіздік, жаһандық қауіп, жаһандық қауіпсіздік, Оңтүстік Азия, Үндістан, Пәкістан, Кашмир.

Кіріспе.

Он сегізінші, он тоғызыншы ғасырларда Батыс Еуропа мәдениет, саясат және әлемдік Құрама экономиканың орталығы болып саналды. Жиырманшы ғасырдың басында Америка Штаттары біртіндеп Батыс Еуропаны әлемдік аренадан ығыстыра бастады және әлемдік өркениеттің экономикалық, саяси, содан кейін мәдени өмірінің орталығына айналды. Жиырманшы ғасырдың ортасынан жиырманшы ғасырдың басына дейінгі экономикалық прогрестің қарқынды дамуымен әлемдік аренадағы күштер теңгерімі түбегейлі өзгерді. Жиырманшы ғасырдың басында Азия-Тынық мұхиты аймағы экономиканың, халық санының тез өсуімен, күтпеген жерден бүкіл әлемге өзі туралы айқын мәлімдеп отыр. Екінші дүние соғысынан кейін тәуелсіздік алғаннан Азия-Тынық мұхиты аймағы қазіргі әлемнің нағыз әлемдік экономика локомотивіне айналды. Осылайша,



жиырмасыншы ғасырдың басынан бастап әлемдік өзек Батыстан Шығысқа қарай ығыса бастады [1]. Азия-Тынық мұхиты аймағы қазіргі кезеңде жоғары шиеленіс жағдайында дамуда. Бұл аймақтағы әлеуетті одақтастарды немесе табиғи ресурстарды бағалайтын бірқатар елдердің, тікелей [2] әртүрлі қақтығыстарға бір жаққа қарай қатысуға ұмтылуымен байланысты.

Мүмкін, жаһандану жағдайындағы аймақтық жанжалдың негізгі сипаттамасы осы шығар, яғни мұндай жанжалдар белгілі бір аймақтың шекарасында шоғырланғанына қарамастан, аймақтық деңгейдегі қақтығыстың экономикалық, саяси және басқа да салдары осы шекаралардан әлдеқайда тысқары әсер ете алады. Бұл ретте, тіпті аймаққа қатысы жоқ үшінші елдердің араласуы, дәл осы жаһанданудың арқасында қалыпты жағдайға айналды. Мұны растайтын факт – көптеген аймақтық жанжалдарға қандай да бір түрде қуатты мемлекеттердің тартылуы, бұл әдетте соғыстың шиеленісуіне әкеліп соғады және жиі аймақтық жанжалдардың жаһандық деңгейге көтерілу қаупін тудырады.

Материалдар мен тәсілдер.

Зерттеу үнді-пакистандық қарулы қақтығысқа қатысты теориялық материалдарды талдау, зерттеу және қорытындылау арқылы жүргізілген. Материалды зерттеу үнді-пакистандық қақтығыстың Азия-Тынық мұхиты аймағындағы орналасқан басқа мемлекеттерге таралуы мүмкін деген қорытынды жасауға мүмкіндік берді.

Негізгі бөлім.

Біріккен Ұлттар Ұйымының (БҰҰ) күн тәртібі бойынша, Үндістан мен Пәкістан арасындағы қарулы жанжал «Ең ескі қақтығыс» деп атауға болады. Ұлыбританияның, 1947 жылдан кейінгі әлемдік қауымдастықтың көп жылдық күш-жігеріне қарамастан, бұл қақтығысты бейбіт жолмен шешуге әкелмеді және бұл аймақ жер жүзінің қаупі аймағына айналды. 2025 жылдың көктеміндегі қарулы қақтығыс бұл аймақтың тұрақсыз екенін және кез келген уақытта екі ядролық держава арасында қарулы қақтығыс туындауы мүмкін екенін тағы бір рет дәлелдеді [2].

Үндістан мен Пәкістан арасындағы қақтығыстың туындауына себеп ретінде, бұрынғы колония аумағында индуизмнен басқа да діндердің тарағанын атап өту қажет. Олардың бірі – ислам, ол арабтардың жаулап алуы кезінде Үнд өзенінің алқабына әкелінген. Исламды субконтинент аумағындағы ең кедей халық қабылдаған, бұл каста жүйесінің шектеулерінен құтылу, индуизмді жоққа шығару мақсатында жалғасып келеді.

Осылайша, индуизм мен исламның діндердің қақтығысы, ғасырлар бойы қалыптасқан дәстүрлермен, діндермен және экономикалық айырмашылықтармен қоректеніп, «Бөліп, билік жүргізу» принципі бойынша британдық саясатпен жылдар бойы жүргізу, жиырмасыншы ғасырдың бірінші жартысында дағдарыстың ең жоғары шыңына жетті. Үндістан тәуелсіздік алғаннан кейін, мұсылман халқы аумақты екі мемлекетке –



индуистік және исламдық – бөлуді талап етті. Бүкіл Үндістан мұсылман лигасы бұл талаптардан бас тартса, Азия-Тынық мұхит аймағы тарихындағы ең қанды азаматтық соғысқа айналатынын ескертті.

Үнді ұлттық конгресс партиясының жетекшілері, индуc қауымының елеулі бөлігін білдіретін, Бүкіл Үндістан мұсылман лигасының шақыруларына қарсы тұруға бекем ниетті болды. Олар үшін елдің ыдырауы тарихи Отанға зиян болар еді. Британия осы екі, қарама-қайшы көзқарастардың арасында қысылып қалды. Лорд Луис Маунтбеттен екі жақты да келісімге келтіріп, қанағаттандыра алды, бұрынғы колония аумағында екі мемлекет құрып, 625 княздікке пайда болған бірлестіктердің қайсысына қосылу құқығын берді.

Алайда, 1947 жылы тәуелсіздік алғаннан кейін, Джамму мен Кашмир штатының тиесілігі туралы аумақтық дау Үндістан мен Пәкістан арасындағы бәсекеге әкелді. Бұл штат күрделі мәселе болды, себебі ол мұсылмандар басым көпшілікті құрайтын, бірақ индуc монарх **жетекшілік етеді**, сонымен қатар Пәкістанмен де, Үндістанмен де тең дәрежеде шектесетін княздік еді. Қарулы қақтығыстардың негізгі себебі – екі ел де өз аумағы деп санайтын Джамму мен Кашмир аймағы үшін аумақтық дау. Кашмир монархы Махараджа Хари Сингх жаңадан құрылған мемлекеттердің ешқайсысына қосылмауды жөн көрді. Пәкістан даулы аумақты әскери жолмен қосып алуға тырысты. Пәкістан қолдаған көтерілісшілер Джамму мен Кашмир аумағының астанасы Шринагарға жақындағанда, Джамму мен Кашмир монархы Үндістандан көмек сұрады. Үндістан премьер-министрі Неру көмек көрсетуге келісті, бірақ екі шартпен.

Бірінші шарт - Джамму мен Кашмир княздігі Үндістан құрамына кіруі тиіс.

Екінші шарт - Кашмир халқының тілегін анықтау үшін референдум болмаған жағдайда, штаттағы басты зайырлы, халықтық партияның жетекшісі шейх Мохаммед Абдулла бұл процеске рұқсат беруі керек.

Үндістан әскери контингенті пәкістандық әскери араласуды тоқтата алды, бірақ сол уақытқа дейін штаттың үштен бір бөлігін Пәкістан білігі басып алған еді. Үндістанның бұрынғы вице-патшасы лорд Луис Маунтбеттеннің кеңесі бойынша іс Біріккен Ұлттар Ұйымына (БҰҰ) берілді. Осы іс бойынша көптеген резолюциялар қабылданып, ұзақ талқылаулардан кейін Біріккен Ұлттар Ұйымы (БҰҰ) Үндістан мен Пәкістан мемлекеттерін оқ атысты тоқтатуға шақырды. Нәтижесінде, 1949 жылдың 1 қаңтарында мемлекеттер арасындағы қарулы қақтығыс [2] тоқтатылды.

Кейіннен Үндістан мен Пәкістан арасында тағы үш қарулы қақтығыс болады: 1965, 1971 және 1999 жылдары, сондай-ақ көптеген дағдарыстар орын алады. 1974 жылы Үндістан, ал 1998 жылы Пәкістан ядролық қаруды иеленгеннен кейін, бұл дағдарыстар жаппай соғыс қаупін тудырды, оның салдарынан бүкіл әлемдік қауымдастық зардап шегетін еді. Бұл қауіпті жоққа шығару мүмкін емес, екінші дүниежүзілік соғыстан кейін жаһандану процесі қарқын алғанын ескерсек, бұл мәселені жаңа деңгейге шығарды. Осылайша,



ғылыми-техникалық прогрестің дамуы, жүк және көлік тасымалының жылдамдығының артуы, сондай-ақ дамыған және дамушы елдер арасындағы келісімдер сериясы аясында әлемдік интеграция мен унификация процесі жаңа деңгейге шықты [2], бұл кезде аймақтық жанжалдарға халықаралық қатынастардың сыртқы субъектілері белсендірек араласа бастады.

Мұндай жағдай бұрын да болған. Осындай жағдай 2016 жылы Үндістанның арнайы жасақтары Кашмирдегі Пәкістан аумағында, Үндістан армиясының бригадалық штабына бағытталған, бақылау сызығының арғы жағындағы жауынгерлер бекіністермен әскери нысаналарға соққылар жасады. Сол кезде Пәкістан мәлімдеме жасады, бірақ жауап әрекеттеріне бармады.

2019 жылы Пулваме террорлық актісі болып, өкінішке орай салдарынан 40 үндістандық полиция қызметкері қаза тапты. Жауап ретінде 2019 жылдың 26 ақпанында Үндістан Әуе күштері француз ұшақтары Mirage-2000 – ға жабдықталған SPICE 2000 басқарылатын бомбаларын қолданып, жауынгерлердің тылдарына орналасқан базаларға соққы жасады. Бұл жолы Пәкістан үнсіз қалмады. Келесі күні Пәкістан Әуе күштер авиациясы Дхамму мен Кашмирдегі үнділік әскері бекіністеріне жауап ретіне шабуылдарын жасады. Үндістан МиГ-21 ұшақтарын аспанға көтерді, бірақ олардың біреуі атып түсіріліп, ұшқыш тұтқынға алынады [3].

2021 жылдың наурызынан 2024 жылдың желтоқсанына дейін Пәкістан шекаралас аймақ бойында үнділік ҰҰАЖ-ларды (ұшқышсыз ұшу аппарат жүйесі) ұстап, жойылғаны туралы бірнеше рет Пәкістан хабарлады. Жойылған ҰҰАЖ-лардың арасында тіпті екі израильдік ҰҰАЖ- та болды: SR және Heron.

Соңғы жылдары Пәкістан радиоэлектронды күрес (РЭК) саласындағы мүмкіндіктерін айтарлықтай күшейтті, негізінен қытайлық өндірістегі мобильді жүйелер, жердегі «кедергілер» және HQ-9B -мен зенитті-зымыранды қорғаныс кешендерін (ЗЗК) интеграциялау есебі мен қолдануда. Бұл «электронды көпіршік» деп аталатын аймақты құрды – бұл аймақта қарсыластың навигациясы, байланысы және **радиолокациялық станцияның (РЛС) жұмыс істеу қабілеті бұзылады.**

Пәкістан сондай-ақ Қытай Халық-Азаттық Армиясымен (ҚХАА) радиоэлектронды күресті дамыту жаттығулар өткізіп, үнділік Rafale және Су-30МКИ ұшқыштарына қарсы тұру жолдарына назар аударды іске асырады. Сонымен қатар, ол Bombardier Global 6000 платформасына радиоэлектронды күрес жабдықтарын орнату бойынша Түркиямен ынтымақтастықты бастады, бұл мемлекеттік шекараға жақындамай, Үндістанның әуе қорғаныс және радиоэлектронды жүйесінің бекітілген аумақтарына кірмей, Үндістанның терең аймақтарында орналасқан нысандарды жоюға мүмкіндік береді.

Ал Үндістан әуе соққы беру күшін арттыруға бағытталды. 2020 жылы ол Франциядан алғашқы Rafale ұшақтарын алды. 2022 жылдың соңына қарай Үндістан әуе күштер құрылымында 36 ұшақ болды: 8 - екі орынды және 28



бір орынды ұшақ. Олар екі эскадрильяны құрады: «Алтын жебелер» (№17) және «Сұңқарлар» (№101) деп аталған.

Пәкістан жауап ретінде 25 қытайлық J-10C ұшағын сатып алды – бұл Үндістанның Rafale бағдарламасына тікелей жауап. Сонымен қатар, пәкістандық ұшқыштар үндістандық Су-30-ға ұқсас сипаттамалары бар қытайлық J-11 ұшақтарымен белсенді жаттығулар бастады. Олар сондай-ақ катарлық Rafale ұшақтарына қол жеткізіп [3], олардың әлсіз жақтарын зерттеуіне мүмкін болды.

2025 жылғы шиеленіс. 2025 жылдың 20 сәуірінде «Джем» заңсыз қарулы топтар бейбіт тұрғындарға шабуыл жасады. Құрылымның жауынгерлері Пахалгамда демалып жатқандарға оқ жаудырып, салдарынан 25 бейбіт тұрғын, негізінен үндістандық саяхатшылар қаза тапты. Үндістан үкіметі бұл қылмысқа Пәкістанның қатысы бар екенін мәлімдеді. Үндістан министрлер кабинеті әдеттегідей жауап берді – Пәкістан бақылауындағы жердегі қарулы заңсыз топтардың болжамды базаларына әуе соққылар жасалды деп.

Үндістанның шабуылдарына жауап ретінде Пакистан да әскери тактикалық іс-қимыл әрекет бастады. Ол «Буньян уль-Марсус» әскері операциясы деп аталды. Пакистан әскерлері Үндістанның солтүстігіндегі зымыран қоймасына және әскері бекіністерге соққы жасады.

28 сәуірден бастап Пәкістан қорғаныс министрі Reuters агенттігіне берген сұхбатында Үндістанның әскери күштері басып кіруі сөзсіз болатынын мәлімдеді.

Рассталмаған ақпарат бар: болжам бойынша, 29-30 сәуір аралығындағы түнде пәкістандық күштер РЭК (радиоэлектрондық күрес) жүйелері арқылы төрт үндістандық Rafale ұшағының радиоэлектрондық сигналдарын бұғаттап, оларды базаға қайтуға мәжбүр еткен.

«Синдр» әскері операциясы: Үндістан мен Пәкістанның әуе шайқасы. Үнді субконтиненті аспанындағы миссияны орындау үшін Үндістан әскері Rafale жойғыш ұшақтарын тартты – бұл шешімнің өзіндік мәні болды. Бұл ұшақтар 70 шақырымға дейінгі қашықтықтағы нысандарды жоя алатын AASM Hammer соққы бомбаларымен жабдықталған. Бұл оқ-дәрілер Украина-Ресей соғыс майданда сәтті қолданылған болатын. Шамамен, бақылау сызығына жақын орналасқан әскері базаларға соққы беру үшін осы оқ-дәрілер қолданылған. Сонымен қатар, 250 шақырымға дейінгі қашықтыққа ие SCALP-EG түрлі зымырандар жіктелуі, Пәкістан аумағының тереңіндегі нысандарды жою үшін қолданылуы мүмкін еді.

Ресми деректерге сәйкес, әскері операция небәрі 23 минутқа созылған. Бұл қазіргі жаманауи авиацияның өлшемімен алғанда өте лайықты нәтиже. Бұл, сірә, ерекше резонанс тудырмай, тарих аяқталғандай көрінген. Бірақ келесі күні таңертең Пәкістан тарапы сенсациялық мәлімдеме жасады: пәкістандық мамандардың деректері бойынша, бес үнді жойғыш ұшағын, соның ішінде Үндістан Әуе күштерінің мақтанышына айналған – элиталық француз машиналары Rafale-ді үш данасын құлатқан.



Бұл ақпарат бірден БАҚ (бұқаралық ақпарат құралдары) мен әлеуметтік желілерге тарады. Пәкістан ұсынған ақпаратқа сәйкес, сол түні аспанда кем дегенде 60 үнді ұшағы болған, оның 14-і француз Rafale-дері, оларға 42 заманауи пәкістандық жойғыш ұшақтар қарсы тұрған. Пәкістанның айтуынша, бәрі бір сағатқа созылған толыққанды әуе шайқасына ұласқан.

Алайда, Power Point-тағы әдемі презентацияның өзі сөзсіз сенімге негіз бола алмайды. Ұсынылған фактілердің ешқайсысы да қирандылардың табылуымен немесе басқа да сенімді дәлелдермен расталмаған. Сондықтан логикалық күмән туындайды иә, мүмкін, аспанда көптеген ұшақтар болған шығар, бірақ бұл олардың барлығының қызу шайқасқа қатысқанын білдірмейді [4]. Дегенмен, кем дегенде үш Үнді ұшағы атып түсірілгенін визуалды растау бар. Олардың екеуі Үнді Кашмирінің Уйян және Ахнур аудандарында, үшіншісі-Окалья-Калан ауданында, әлі де Үндістан аумағында. Барлық үш оқиға Пәкістанның әуе кеңістігін бұзбай болды. Үнді артиллериясы мен авиациясы 2025 жылғы 7 мамырға қараған түні Пәкістан аумағындағы нысандарға соққы берді. «Синдур» операциясы Пәкістанды қолдайтын «Кашмир қарсылығы» тобының террористік инфрақұрылымына бағытталған болатын.

Үндістан мен Пәкістанның өзара соққыларының салдары. Қытай Халық Республикасы, Сауд Араптар және Біріккен Араб Әмірліктері (БАӘ) сияқты көптеген әлемдік көшбасшылар Үндістан мен Пәкістанның татуласу процесін бейбіт жолмен шешуге тырысты. Америка Құрама Штаттары қарулы қақтығыстың алғашқы күндерінен бастап қақтығысты бейбіт жолмен шешуге дайын екенін мәлімдеді. 2025 жылдың 10 мамырында АҚШ президенті Дональд Трамп бұқаралық ақпарат құралдарында Үндістан мен Пәкістан атысты толығымен тоқтату туралы келіскенін ресми түрде жариялады. Пәкістанның Вице-премьер және сыртқы істер министрі Исхак Дар Америка Құрама Штаттарының президенті Дональд Трамптың хабарламасын растады.

2025 жылғы 10 мамырда жергілікті уақыт бойынша сағат 17:00-де Үндістанның Сыртқы істер министрінің бірінші орынбасары Викрам Мисри барлық тараптардың құрлықта, ауада және теңізде барлық жауынгерлік іс-әрекеттерді толық тоқтату туралы келісімге келгенін мәлімдеді. Викрам Мисри екі тарапқа бейбіт келісімді орындау бойынша нұсқаулар берілгенін, әскери операцияларды басқаратын қолбасылар 12 мамырда келіссөздер өткізетінін баяндады.

ИСКРАН-ның аға ғылыми қызметкері Павел Кошкин Дональд Трампқа өзінің бейбітшілік орнату әлеуетін көрсетуге тамаша мүмкіндік туды деп айтты, ол былай түсіндіреді: «Егер АҚШ президенті Дели мен Исламабад арасындағы шиеленісті реттей алса, бұл оның сыртқы саясаттағы әлеуетті активіне айналады [4]. Бір жағынан, Трампқа Үндістан мен Пәкістан арасындағы қарым-қатынастың уақытша және шұғыл шиеленісуі тиімді, өйткені ол оны дереу басу мүмкіндігі бар, себебі Вашингтон екі тарапқа да белгілі бір дәрежеде ықпал ету құралдарына ие», – деп қосты [5].



Премьер-министр Моди Үндістанның болашақта кез келген әрекетке жауап ретінде Пәкістанға біржақты соққылар жасау құқығы бар екенін мәлімдеді. Оған жауап ретінде Пәкістан премьер-министрі елінің «бейбітшілік рухында» атысты тоқтату туралы келісімге келгенін, бірақ өз егемендігі мен аумақтық тұтастығын бұзуға ешқашан төзбеуін[6] атап өтті.

Осылайша, кез – келген келесі шабуыл – оның көлемділігі немесе шығу тегіне қарамастан-өршудің қоздырғышы бола алады. Үндістан көшбасшысы Нарендра Моди, Пәкістан көшбасшысы Шахбаз Шариф те экономикалық қиындықтардан бастап оппозициялық қысымның өсуіне дейін өз елдерінде үлкен қиындықтарға тап болады. Мұндай жағдайда қатаң риторика және сыртқы майданда күш көрсету қоғамдық пікірді жұмылдыруға, назарды ішкі мәселелерден алшақтатуға және билеуші партиялардың ұстанымдарын нығайтуға мүмкіндік береді. Моди үшін берік қол саясаты күшті ұлттық көшбасшының бейнесіне сәйкес келеді, ал Шариф үшін ол елдегі әртүрлі саяси және қоғамдық күштерді біріктіре алатын бірнеше мәселелердің бірі болып табылады. Жағдай осы уақытқа дейін екіжақты қатынастарда салыстырмалы түрде бейтарап болып келген салаларға да әсер етті. Үндістанның ішкі істер министрі Амит Шах Үнді сулары туралы келісімді тоқтату туралы шешім күшінде қалатынын растады: Біз Пәкістанға ағып жатқан суды Раджастханға арна салу арқылы бағыттаймыз. Пәкістан негізсіз алған су тапшылығына тап болады [7] деп мәлімдеді.

Бұл миллиондаған пәкістандық шаруалардың Үндістан өзендерінен су алу мүмкіндігінен айырылуына әкелуі мүмкін, бұл Пәкістанның азық-түлік және әлеуметтік тұрақтылығына соққы болады. Осылайша, екі ядролық держава арасындағы қақтығыс аймақты тұрақсыздандырып, басқа елдердің қауіпсіздігіне қатер төндіруі мүмкін. Екі елдің де басшыларында осы өзара айыптаулар шеңберінен шығуға, «қызыл сызықтардан» аспауға және конструктивті диалогқа жақындауға саяси ерік-жігер табыла ма деген күмән бар. Мәселе тіпті Үндістан мен Пәкістан мемлекетінің жаңа соғыстан аулақ бола ала ма дегенде емес, олардың жинақталған шиеленісті қаншалықты ұзақ уақытқа дейін тежей алатынында. Қақтығыс екі елдің ішіндегі саяси шындыққа айналды, бұл шешімдер тек сыртқы саясаттың мүддесі үшін ғана емес, сонымен қатар ішкі күн тәртібін ескере отырып қабылданатынын білдіреді.

Қорытынды.

Қазір екі ядролық қарулы мемлекет тарих кебініне ілінген жер үшін соғысқа тағы бір рет жақындап қалды. Жаңа қақтығыс қауіп жоғары күйінде қалып отыр. Екі ел басшыларының риторикасы кейде дипломатия шеңберінен шығып, [8] жағдайды қайтымсыз нүктеге жақындатады.

Осылайша, Үндістан мен Пәкістан арасындағы қарулы қақтығысы мемлекеттік шекараны бұзбай, жоғары технологиялы «әуе-әуе» және «жер-әуе» зымырандарын қолданып, РЭК (радиоэлектронды күресті) тежеу



аймағын бұзбай әуе шайқасын жүргізу арқылы өзінің ерекше ұрыс жүргізу өзіндік тәсілін көрсетті.

Сонымен, Үндістан мен Пәкістан мысалында қарастырылған аймақтық қақтығыс жаһандық және көпполярлы әлемде мұндай қақтығыстардың әдетте тек екі тарап пен көрші елдердің ғана қатысуымен шектелмейтінін көрсетеді. Оларға басқа мемлекеттер, сондай-ақ халықаралық құрылымдар тікелей немесе жанама түрде тартылады. Басқаша айтқанда, жаһандандудың объективті-тарихи процесінің салдарынан жалпы өзара тәуелділіктің артуы күрделі көпполярлы әлемді тудырды, онда аймақтық қақтығыстар халықаралық қатынастардың әртүрлі субъектілерінің күрес және қарсыласу алаңына айналады. Сондықан мұндай қақтығыстарды барынша бейтараптандыру және оларға қолайлы шешімдер табу үшін барлық күш-жігерді жұмсау қажет, өйткені олардың кез келгені тек қақтығысушы тараптарға ғана емес, бүкіл адамзаттың мүдделеріне де қауіп төндіреді деген күмән бар.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Цуланов М., Лакстыгал И. Военный конфликт Индии и Пакистана завершился за три дня. [Электрондық ресурс]. URL: <https://vedomosti.ru>. (өтініш берілген күн: 07.10.2025).

2. Ивлиев И. И. Глобальные и региональные аспекты индо-пакистанского конфликта// Век глобализации. Выпуск №2 (38) 2021. [Электрондық ресурс]. URL: <https://socionauki.ru> (өтініш берілген күн: 07.10.2025).

3. Индо-пакистанский конфликт: когда размер не имеет значения. [Электрондық ресурс]. <https://vroanalytics.com> (өтініш берілген күн: 08.10.2025).

4. Индо-пакистанской конфликт: причины, суть, риски возобновления. [Электрондық ресурс]. <https://vestikavkaza.ru> (өтініш берілген күн: 11.10.2025).

5. Шамиль Шамс. Как конфликт в Кашмире влияет на политику Индии и Пакистана. [Электрондық ресурс]. <https://www.dw.com/ru/kak-konflikt-v-kasmire-vliaet-na-politiku-indii-i-pakistana/a-72531506>. (өтініш берілген күн: 11.10.2025).

6. История противостояния Индии и Пакистана. [Электрондық ресурс]. <https://tass.ru/info/23906647>. (өтініш берілген күн: 12.10.2025).

7. Аян Гюльмамедова Индо-пакистанской конфликт: причины, суть, риски возобновления. [Электрондық ресурс]. <https://vestikavkaza.ru/analytics/indo-pakistanskoj-konflikt-priciny-sut-riski-vozobnovlenia.html>. (өтініш берілген күн: 12.10.2025).

8. Индия и Пакистан: история ненависти, войн и надежд на мир. [Электрондық ресурс]. <https://ednews.net/ru/news/analytical-wing/682542-indiya-pakistan-istoriya-nenavisti-voyn>. (өтініш берілген күн: 12.10.2025).



REFERENCES

1. Culanov M., Lakstygal I. Voennyj konflikt Indii i Pakistana zavershilsja za tri dnja. [Jelektrondyk resurs]. URL: <https://vedomosti.ru>. (өтиніш берілген кын: 07.10.2025).
2. Ivliev I. I. Global'nye i regional'nye aspekty indo-pakistanskogo konflikta// Vek globalizacii. Vypusk №2 (38) 2021. [Jelektrondyk resurs]. URL: <https://socionauki.ru> (өтиніш берілген кын: 07.10.2025).
3. Indo-pakistanskij konflikt: kogda razmer ne imeet znachenija. [Jelektrondyk resurs]. <https://vpoanalytics.com> (өтиніш берілген кын: 08.10.2025).
4. Indo-pakistanskoy konflikt: prichiny, sut', riski vozobnovlenija. [Jelektrondyk resurs]. <https://vestikavkaza.ru> (өтиніш берілген кын: 11.10.2025).
5. Shamil' Shams. Kak konflikt v Kashmire vlijaet na politiku Indii i Pakistana. [Jelektrondyk resurs]. <https://www.dw.com/ru/kak-konflikt-v-kashmire-vlijaet-na-politiku-indii-i-pakistana/a-72531506>. (өтиніш берілген кын: 11.10.2025).
6. Istorija protivostojanija Indii i Pakistana. [Jelektrondyk resurs]. <https://tass.ru/info/23906647>. (өтиніш берілген кын: 12.10.2025).
7. Ajan Gjul'mamedova Indo-pakistanskoy konflikt: prichiny, sut', riski vozobnovlenija. [Jelektrondyk resurs]. <https://vestikavkaza.ru/analytics/indo-pakistanskoy-konflikt-priciny-sut-riski-vozobnovlenia.html>. (өтиніш берілген кын: 12.10.2025).
8. Indija i Pakistan: istorija nenavisti, vojn i nadezhd na mir. [Jelektrondyk resurs]. <https://ednews.net/ru/news/analytical-wing/682542-indiya-pakistan-istoriya-nenavisti-voyn>. (өтиніш берілген кын: 12.10.2025).

Komekbai Koichikulov, colonel, docent, Military Institute of Land Forces named after S. Nurmagambetov, Almaty, Kazakhstan

Igor Batalygin, colonel, teacher, Military Institute of Land Forces named after S. Nurmagambetov, Almaty, Kazakhstan

Zharylkasyn Korabayev, PhD, Colonel, National Defense University of the Republic of Kazakhstan, Astana, Kazakhstan

ANALYSIS AND CONCLUSIONS OF THE 2025 INDIA-PAKISTAN CONFLICT

Abstract. This article examines the conflict between two nuclear powers, which has not only not subsided but has even taken on new forms. In the spring of 2025, 78 years after the partition of British India, India and Pakistan once again found themselves on the brink of a full-scale escalation, triggered by the terrorist attack in Pahalgam.

The analysis reveals complex contradictions in South Asia, including the causes of the escalating conflict on the India-Pakistan border in Jammu and Kashmir. The study also sheds light on the underlying factors driving the



disagreements between these countries. It is possible that the regional conflict could spread to other states in the Asia-Pacific region, in addition to the one between India and Pakistan. An armed conflict between two nuclear powers could destabilize the entire region and threaten the security of neighboring countries.

Keywords: Indo-Pakistani relations, regional security, global threat, global security, South Asia, India, Pakistan, Kashmir.

Комекбай Койчыкулов, полковник, доцент, Military Institute of Land Forces named after S. Nurmagambetov, Алматы, Казахстан

Игорь Баталыгин, полковник, преподаватель, Military Institute of Land Forces named after S. Nurmagambetov, Алматы, Казахстан

Жарылкасын Корабаев, PhD, полковник, National Defense University of the Republic of Kazakhstan, Астана, Казахстан

АНАЛИЗ И ВЫВОДЫ ИНДИЙСКО-ПАКИСТАНСКОГО КОНФЛИКТА 2025 ГОДА

Аннотация. В этой статье рассматриваются, конфликт между двумя ядерными державами который не только не ослаб, но и приобрел новые формы. Весной 2025 года, спустя 78 лет после раздела Британской Индии, Индия и Пакистан вновь оказалась на грани полномасштабной эскалации, причиной которой послужил теракт в Пахалгаме.

Анализ выявил сложные противоречия в Южной Азии, в том числе причины обострения конфликта на границе Индии и Пакистана в Джамму и Кашмире. Исследование также пролило свет на основные факторы, порождающие разногласия между этими странами. Не исключено, что региональный конфликт может распространиться на другие государства Азиатско-Тихоокеанский регионе, помимо между Индии и Пакистаном. Вооружённый конфликт двух ядерных держав способно вызвать дестабилизацию всего региона и поставить под угрозу безопасность соседних стран.

Ключевые слова: Индо-Пакистанские отношения, региональная безопасность, глобальная угроза, глобальная безопасность, Южная Азия, Индия, Пакистан, Кашмир.

Қабылданған күні: 2025 жылғы 11 желтоқсан

Рецензиядан өткен күні: 2026 жылғы 05 наурыз

Мақұлданған күні: 2026 жылғы 11 наурыз



МРНТИ 15.41.21

<https://doi.org/10.56132/2791-3368-2026-1-65-49-58>**Н.Д. Кабаков¹, А.М. Мухаметжанов², К.Б. Смагулова³**¹Military Engineering Institute of Radio Electronics and Communications,
Алматы, Казахстан²Innovative University of Eurasia, Павлодар, Казахстан³Department of Defense of the Karaganda region of the Ministry of Defense of the
Republic of Kazakhstan, Караганда, Казахстан

E-mail: amantay.mukhametzhanov1806@gmail.com

ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗВИТИЯ ЖИЗНЕСТОЙКОСТИ И СУБЪЕКТИВНОГО БЛАГОПОЛУЧИЯ КУРСАНТОВ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ ВОЕННОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Аннотация. Статья посвящена теоретико-аналитическому обоснованию психолого-педагогических основ развития жизнестойкости и субъективного благополучия курсантов военных вузов в условиях цифровой трансформации образовательного процесса и активного внедрения систем искусственного интеллекта. Актуальность исследования обусловлена усилением цифровизации военного образования, расширением использования интеллектуальных обучающих систем и автоматизированных средств контроля, что существенно изменяет требования к психологической устойчивости личности будущего офицера.

В ходе анализа отечественных и зарубежных научных публикаций показано, что жизнестойкость курсантов в цифровой образовательной среде формируется как сложное личностное образование, основанное на согласованном развитии когнитивных, эмоционально-волевых и социально-профессиональных ресурсов. Обосновано, что когнитивный блок жизнестойкости связан с сохранением критического мышления и когнитивной автономии при работе с алгоритмизированными системами и большими массивами данных. Эмоционально-волевой блок отражает способность поддерживать субъективное благополучие и саморегуляцию в условиях цифрового стресса и автоматизированного мониторинга учебно-служебной деятельности. Социально-профессиональный блок характеризует адаптацию курсантов к трансформирующимся формам взаимодействия в системе «курсант – ИИ-система – командир», а также сохранение профессиональной идентичности и личной ответственности при частичной автоматизации управленческих процессов.

Сделан вывод о том, что развитие жизнестойкости в условиях цифровизации военного образования требует комплексного психолого-педагогического сопровождения, ориентированного на интеграцию всех трех выделенных блоков. Полученные результаты расширяют представления о



жизнестойкости применительно к военной образовательной среде и могут быть использованы при совершенствовании подготовки курсантов к служебной деятельности в высокотехнологичных условиях.

Ключевые слова: жизнестойкость, субъективное благополучие, искусственный интеллект, цифровизация, военное образование, курсанты, когнитивная автономия, профессиональная идентичность.

Введение.

В системе высшего образования Республики Казахстан цифровая трансформация и внедрение технологий искусственного интеллекта в последние годы приобрели статус приоритетного государственного направления. Объявление 2026 года «Годом цифровизации и искусственного интеллекта» в соответствии с Указом Президента Республики Казахстан № 1151 закрепляет стратегический курс на технологическое обновление и модернизацию образовательной среды, включая сферу военного образования [1].

Актуальность внедрения технологий искусственного интеллекта в систему национальной безопасности и военного образования подчеркивается в современных отечественных исследованиях, где отмечается их влияние на подготовку кадров и повышение эффективности управления в армии [2].

Военные вузы выполняют не только функции профессиональной подготовки, но и решают задачи формирования психологической устойчивости личности будущего офицера. Учебно-служебная деятельность курсантов протекает в условиях жесткой регламентированности, высокой ответственности и интенсивных нагрузок, что обуславливает особую значимость жизнестойкости как фактора успешного профессионального становления. Субъективное благополучие в этих условиях рассматривается как интегральный ресурс, обеспечивающий эффективность саморегуляции и сохранение психологического равновесия при воздействии экстремальных и квазиэкстремальных факторов [3].

Теоретические основания изучения жизнестойкости представлены в работах, в которых она трактуется как системное личностное образование, определяющее способность человека противостоять длительному стрессу и сохранять целенаправленность деятельности [4]. Психологическое благополучие при этом понимается как ключевой показатель полноценного функционирования личности и ее адаптационных возможностей [5].

В зарубежных исследованиях показано, что цифровизация образовательного процесса и применение систем искусственного интеллекта существенно изменяют традиционные механизмы обучения и контроля. Использование интеллектуальных обучающих систем и цифровых платформ расширяет возможности индивидуализации подготовки, одновременно усиливая когнитивную и эмоциональную нагрузку на обучающихся [6, 7]. При этом комплексное психолого-педагогическое влияние цифровой



образовательной среды на личность курсанта остается недостаточно изученным.

Анализ научных публикаций свидетельствует о том, что проблемы жизнестойкости и субъективного благополучия курсантов чаще рассматриваются вне контекста цифровой трансформации военного образования. Исследования, посвященные искусственному интеллекту, преимущественно сосредоточены на технологической эффективности и организационных аспектах обучения, оставляя психологические последствия цифровизации на периферии научного анализа.

Таким образом, обращение к психолого-педагогическим основам развития жизнестойкости и субъективного благополучия курсантов военных вузов в условиях цифровизации и применения систем искусственного интеллекта представляется научно и практико ориентированным. Такой подход позволяет по-новому осмыслить ресурсы психологической устойчивости будущих офицеров и обосновать направления совершенствования их психолого-педагогического сопровождения в современной технологической образовательной среде.

Цель исследования теоретически обосновать и выявить психолого-педагогические основы развития жизнестойкости и субъективного благополучия курсантов военных вузов в условиях цифровой трансформации и активного внедрения систем искусственного интеллекта.

Материалы и методы.

Исследование носит теоретико-аналитический характер. В качестве материалов использованы отечественные и зарубежные научные публикации, посвященные проблемам жизнестойкости и субъективного благополучия личности, а также вопросам цифровизации образования и применения систем искусственного интеллекта в образовательной среде военных вузов [4, 5].

Методологическую основу исследования составили системный подход, сравнительный анализ и методы теоретического обобщения и систематизации научных данных. Анализ литературы осуществлялся с учетом междисциплинарного характера рассматриваемой проблематики, находящейся на пересечении психологии личности, педагогики высшей школы и военной психологии, с опорой на концепции жизнестойкости и психологического благополучия [4, 5].

Поиск и отбор научных источников проводились по публикациям за период 2015–2026 годов с использованием международных научных баз данных Google Scholar, Scopus и Web of Science, eLibrary.ru, а также национальных информационных ресурсов Республики Казахстан, включая Национальную электронную библиотеку Республики Казахстан и электронные каталоги научных библиотек казахстанских вузов. В анализ включались работы, отражающие теоретические подходы к изучению жизнестойкости и субъективного благополучия, а также исследования,



посвященные психолого-педагогическим эффектам цифровизации и внедрения интеллектуальных технологий в образовательный процесс [6, 7].

Результаты проведенного теоретического анализа использованы для выявления и обоснования психолого-педагогических основ развития жизнестойкости и субъективного благополучия курсантов военных вузов в условиях цифровой трансформации образовательной среды [3].

Результаты.

В ходе теоретического анализа, опираясь на концепции жизнестойкости и представления о ресурсах субъективного благополучия, установлено, что развитие жизнестойкости курсантов военных вузов в условиях цифровизации и активного внедрения систем искусственного интеллекта опирается на взаимосвязь трех базовых психолого-педагогических блоков, отражающих специфику устойчивости личности в современной образовательной среде [5, 6].

Когнитивный блок развития жизнестойкости связан с формированием готовности курсантов к работе с большими массивами данных и ИИ-алгоритмами без утраты критического мышления. В условиях использования интеллектуальных обучающих систем и алгоритмизированной поддержки принятия решений ключевым становится сохранение способности к осмысленной интерпретации информации и самостоятельной оценке цифровых рекомендаций. Жизнестойкость в данном блоке проявляется в умении курсанта поддерживать когнитивную автономию, предотвращать подмену аналитической деятельности формальным следованием алгоритмам и использовать искусственный интеллект как инструмент расширения возможностей, а не как источник окончательных решений [4, 7].

Эмоционально-волевой блок отражает способность курсантов сохранять субъективное благополучие в условиях цифрового стресса. Теоретический анализ показывает, что автоматизированный контроль, постоянная цифровая фиксация учебных и служебных показателей, высокая плотность информационных воздействий усиливают эмоциональное напряжение и повышают требования к саморегуляции. Развитие жизнестойкости в этом блоке связано с формированием устойчивых навыков управления эмоциональными состояниями, толерантности к неопределенности и способности поддерживать внутреннее равновесие при сочетании учебных, служебных и цифровых нагрузок. Волевой компонент проявляется в сохранении целенаправленности и самоконтроля в условиях алгоритмизированного мониторинга деятельности [6, 9].

Социально-профессиональный блок развития жизнестойкости определяется адаптацией курсантов к трансформирующимся формам взаимодействия в системе «курсант – ИИ-система – командир». В результате анализа установлено, что внедрение интеллектуальных технологий изменяет традиционные модели военной коммуникации, дополняя межличностное взаимодействие цифровыми посредниками. Жизнестойкость в данном блоке



проявляется в способности интегрировать требования цифровых систем с нормами воинской субординации, сохранять профессиональную идентичность и личную ответственность при распределении функций между человеком и искусственным интеллектом [8, 10].

Таким образом, результаты исследования позволяют рассматривать жизнестойкость курсантов военных вузов в условиях цифровизации и применения систем искусственного интеллекта как целостное личностное образование, формирующееся на основе когнитивных, эмоционально-волевых и социально-профессиональных ресурсов, взаимосвязанных и взаимно усиливающих друг друга в современной образовательной и служебной среде.

Обсуждение.

Результаты теоретического анализа подтверждают междисциплинарный характер проблемы развития жизнестойкости в условиях цифровой трансформации образования. Выделение когнитивного, эмоционально-волевого и социально-профессионального блоков развития жизнестойкости курсантов соотносится с зарубежными исследованиями, в которых показано, что внедрение систем искусственного интеллекта в образовательный процесс повышает требования не только к уровню цифровой грамотности, но и к психологической саморегуляции, а также к способности критически оценивать алгоритмические рекомендации [6, 7].

В контексте военного образования Республики Казахстан полученные выводы согласуются с положениями, акцентирующими роль профессиональной идентичности и личностной устойчивости в условиях институционально жестко регламентированной среды. В условиях применения систем искусственного интеллекта жизнестойкость проявляется не только как способность переносить стрессовые воздействия, но и как способность сохранять субъектность и личную ответственность при частичной автоматизации контроля и управленческих процедур, когда часть оценочных и регулятивных функций переносится в цифровую среду [8, 10].

Отдельного обсуждения требует взаимосвязь трех выделенных блоков. Цифровая образовательная среда военного вуза усиливает их взаимозависимость: снижение когнитивной автономии при работе с ИИ-алгоритмами повышает эмоциональное напряжение на фоне автоматизированного мониторинга и одновременно осложняет социально-профессиональную адаптацию в системе «курсант – ИИ-система – командир». Это положение находит косвенное подтверждение в прикладных исследованиях, посвященных использованию виртуальных тренажеров и цифровых обучающих комплексов в подготовке курсантов, где показано, что эффективность таких технологий напрямую связана с уровнем саморегуляции и осознанности обучающихся [11].

Ограничением настоящего этапа исследования является его теоретико-аналитический характер. Перспективным направлением дальнейших



исследований является разработка и апробация диагностического инструментария, позволяющего оценивать жизнестойкость курсантов с учетом специфики цифровой образовательной среды и применения систем искусственного интеллекта.

Заключение.

Проведенное теоретико-аналитическое исследование позволило обосновать психолого-педагогические основы развития жизнестойкости курсантов военных вузов в условиях цифровой трансформации образовательного процесса. Показано, что формирование личностной устойчивости будущего офицера в среде, насыщенной технологиями искусственного интеллекта, определяется согласованным развитием когнитивных, эмоционально-волевых и социально-профессиональных ресурсов.

Научная новизна работы состоит в уточнении содержания жизнестойкости применительно к условиям цифровизации военного образования, где она выступает не только как способность противостоять стрессовым воздействиям, но и как механизм сохранения профессиональной субъектности и личной ответственности при частичной автоматизации контроля и управленческих процедур. Практическая значимость полученных выводов связана с возможностью их использования при организации психолого-педагогического сопровождения курсантов, направленного на развитие саморегуляции, критического мышления и психологической готовности к служебной деятельности в высокотехнологичной цифровой среде.

ЛИТЕРАТУРА

1. Указ Президента Республики Казахстан от 6 января 2026 года № 1151 «Об объявлении Года цифровизации и искусственного интеллекта» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.akorda.kz> (дата обращения: 01.02.2026).
2. Ахмедиев Д.М. Перспективы применения искусственного интеллекта в казахстанской армии // ҚӘӘИ хабаршысы. – 2025. – № 4 (64). – С. 66–72.
3. Перленбетов М.А. Психологические основы формирования профессиональной устойчивости личности. – Алматы: Қазақ университеті, 2012. – 256 с.
4. Леонтьев Д.А., Рассказова Е.И. Жизнестойкость и ее диагностика. – М.: Смысл, 2006. – 63 с.
5. Ryff C.D. Happiness is everything, or is it? Explorations on the meaning of psychological well-being // Journal of Personality and Social Psychology. – 1989. – Vol. 57, № 6. – P. 1069–1081.
6. Holmes W., Bialik M., Fadel C. Artificial Intelligence in Education: Promise and Implications for Teaching and Learning. – Boston: Center for Curriculum Redesign, 2019. – 40 p.



7. Luckin R. Machine Learning and Human Intelligence: The Future of Education for the 21st Century. – London: UCL IOE Press, 2018. – 312 p.

8. Maddi S. R. Hardiness: The courage to grow from stresses // Journal of Positive Psychology. – 2006. – Vol. 1, № 3. – P. 160–168.

9. Бердибаева С.К. Психология стрессоустойчивости личности. – Алматы: Қазақ университеті, 2015. – 220 с.

10. Ерментаева А.Р. Психологические основы субъектного развития личности в образовательном пространстве. – Оскемен: С. Аманжолов атындағы ШҚМУ, 2008. – 410 с.

11. Мағлұмжанов М.А., Касимов Б.С., Аханов А.Р. Эффективность виртуального тренажера в подготовке курсантов в области радиотехники // ҚӘӘИ хабаршысы. – 2025. – № 4 (64). – С. 16–23.

REFERENCES

1. Ukaz Prezidenta Respubliki Kazakhstan ot 6 ianvaria 2026 goda № 1151 «Ob ob"iavlennii Goda tsifrovizatsii i iskusstvennogo intellekta» [Elektronnyi resurs]. Mode of access: <https://www.akorda.kz> (date of access: 01.02.2026).

2. Akhmediev D.M. Perspektivy primeneniia iskusstvennogo intellekta v kazakhstanskoi armii [Prospects for the use of artificial intelligence in the Kazakhstan army]. ҚӘӘИ хабаршысы. 2025. No. 4 (64). P. 66–72.

3. Perlenbetov M.A. Psikhologicheskie osnovy formirovaniia professional'noi ustoichivosti lichnosti [Psychological foundations of the formation of professional stability of the personality]. Almaty: Qazaq universiteti, 2012. 256 p.

4. Leont'ev D.A., Rasskazova E.I. Zhiznestoikost' i ee diagnostika [Hardiness and its diagnostics]. Moscow: Smysl, 2006. 63 p.

5. Ryff C.D. Happiness is everything, or is it? Explorations on the meaning of psychological well-being. Journal of Personality and Social Psychology. 1989. Vol. 57, No. 6. P. 1069–1081.

6. Holmes W., Bialik M., Fadel C. Artificial Intelligence in Education: Promise and Implications for Teaching and Learning. Boston: Center for Curriculum Redesign, 2019. 40 p.

7. Luckin R. Machine Learning and Human Intelligence: The Future of Education for the 21st Century. London: UCL IOE Press, 2018. 312 p.

8. Maddi S.R. Hardiness: The courage to grow from stresses. Journal of Positive Psychology. 2006. Vol. 1, No. 3. P. 160–168.

9. Berdibaeva S.K. Psikhologiiia stressoustoichivosti lichnosti [Psychology of stress resistance of the personality]. Almaty: Qazaq universiteti, 2015. 220 p.

10. Ermentaeva A.R. Psikhologicheskie osnovy sub"ektnogo razvitiia lichnosti v obrazovatel'nom prostranstve [Psychological foundations of subjective personality development in the educational space]. Oskemen: S. Amanzholov atyndagy ShQMU, 2008. 410 p.

11. Maglumzhanov M.A., Kasimov B.S., Akhanov A.R. Effektivnost' virtual'nogo trenazhera v podgotovke kursantov v oblasti radiotekhniki [Efficiency



of a virtual simulator in training cadets in the field of radio engineering]. QƏƏI khabarshysy. 2025. No. 4 (64). P. 16–23.

Нұртас Кабаков, генерал-майор, Military Engineering Institute of Radio Electronics and Communications, Алматы, Қазақстан

Амантай Мухаметжанов, м.ғ.д., профессор, запастағы м/к полковнигі, Innovative University of Eurasia, Павлодар, Қазақстан, amantay.mukhametzhanov1806@gmail.com

Қасиет Смағұлова, магистр, подполковник, Department of Defense of the Karaganda region of the Ministry of Defense of the Republic of Kazakhstan, Қарағанды, Қазақстан, kasietsmagulova739@gmail.com

ӘСКЕРИ БІЛІМ БЕРУДІ ЦИФРЛАНДЫРУ ЖАҒДАЙЫНДА КУРСАНТТАРДЫҢ ТӨЗІМДІЛІГІ МЕН СУБЪЕКТИВТІ ӘЛ- АУҚАТЫН ДАМУДЫҢ ПСИХОЛОГИЯЛЫҚ-ПЕДАГОГИКАЛЫҚ НЕГІЗДЕРІ

Андатпа. Мақала әскери білім беруді цифрландыру жағдайында және жасанды интеллект жүйелерін белсенді енгізу барысында әскери жоғары оқу орындары курсанттарының төзімділігі мен субъективті әл-ауқатын дамытудың психологиялық-педагогикалық негіздерін теориялық-аналитикалық тұрғыдан негіздеуге арналған. Зерттеудің өзектілігі әскери білім беру жүйесінде цифрлық трансформацияның күшеюімен, интеллектуалды оқыту жүйелері мен автоматтандырылған бақылау құралдарын қолданудың кеңеюімен байланысты. Бұл үдерістер болашақ офицер тұлғасының психологиялық тұрақтылығына қойылатын талаптарды елеулі түрде өзгертеді.

Отандық және шетелдік ғылыми жарияланымдарды талдау нәтижесінде цифрлық білім беру ортасында курсанттардың төзімділігі когнитивтік, эмоционалдық-еріктік және әлеуметтік-кәсіби ресурстардың келісімді дамуына сүйенетін күрделі тұлғалық құрылым ретінде қалыптасатыны көрсетілді. Төзімділіктің когнитивтік блогы алгоритмдендірілген жүйелермен және үлкен деректер массивтерімен жұмыс барысында сыни ойлау мен когнитивтік автономияны сақтаумен байланысты екені негізделді. Эмоционалдық-еріктік блок цифрлық стресс және оқу-қызметтік іс-әрекеттің автоматтандырылған мониторингі жағдайында субъективті әл-ауқатты және өзін-өзі реттеуді қолдау қабілетін сипаттайды. Әлеуметтік-кәсіби блок «курсант - ЖИ-жүйе - командир» жүйесіндегі өзара әрекеттесудің өзгермелі формаларына бейімделуді, сондай-ақ басқару үдерістерін ішінара автоматтандыру жағдайында кәсіби сәйкестік пен жеке жауапкершілікті сақтауды қамтиды.

Әскери білім беруді цифрландыру жағдайында төзімділікті дамыту үш блоктың барлығын біріктіруге бағытталған кешенді психологиялық-



педагогикалық сүйемелдеуді талап етеді деген қорытынды жасалды. Алынған нәтижелер әскери білім беру ортасына қатысты төзімділік туралы ғылыми түсініктерді нақтылайды және жоғары технологиялық жағдайда курсанттарды қызметтік іс-әрекетке даярлауды жетілдіруде қолданылуы мүмкін.

Түйінді сөздер: төзімділік, субъективті әл-ауқат, жасанды интеллект, цифрландыру, әскери білім беру, курсанттар, когнитивтік автономия, кәсіби сәйкестік.

Nurtas Kabakov, major general, Military Engineering Institute of Radio Electronics and Communications, Almaty, Kazakhstan

Amantay Mukhametzhanov, doctor of medical sciences, colonel of medical service (reserve), professor, Innovative University of Eurasia, Pavlodar, Kazakhstan, amantay.mukhametzhano1806@gmail.com

Kassiet Smagulova, master, lieutenant colonel, Department of Defense of the Karaganda region of the Ministry of Defense of the Republic of Kazakhstan, Karaganda, Kazakhstan, kasietsmagulova739@gmail.com

PSYCHOLOGICAL AND PEDAGOGICAL FOUNDATIONS FOR THE DEVELOPMENT OF HARDINESS AND SUBJECTIVE WELL-BEING OF CADETS IN THE CONTEXT OF THE DIGITALIZATION OF MILITARY EDUCATION

Abstract. The article presents a theoretical and analytical substantiation of the psychological and pedagogical foundations for the development of hardiness and subjective well-being of cadets of military higher education institutions in the context of the digital transformation of the educational process and the active implementation of artificial intelligence systems. The relevance of the study is determined by the intensification of digitalization in military education, the expanding use of intelligent learning systems and automated monitoring tools, which significantly change the requirements for the psychological stability of the future officer's personality.

An analysis of domestic and international scientific publications shows that cadets' hardiness in a digital educational environment is formed as a complex personal construct based on the coordinated development of cognitive, emotional–volitional, and social–professional resources. It is substantiated that the cognitive block of hardiness is associated with maintaining critical thinking and cognitive autonomy when working with algorithmized systems and large data sets. The emotional–volitional block reflects the ability to maintain subjective well-being and self-regulation under conditions of digital stress and automated monitoring of educational and service activities. The social–professional block characterizes cadets' adaptation to transforming forms of interaction within the “cadet – AI system – commander” framework, as well as the preservation of professional



identity and personal responsibility under conditions of partial automation of managerial processes.

It is concluded that the development of hardiness in the context of the digitalization of military education requires comprehensive psychological and pedagogical support oriented toward the integration of all three identified blocks. The results obtained expand the understanding of hardiness in relation to the military educational environment and may be used to improve the training of cadets for professional service activities in high-technology conditions.

Keywords: hardiness, subjective well-being, artificial intelligence, digitalization, military education, cadets, cognitive autonomy, professional identity.

Поступила: 04 февраля 2026 года

Рецензирована: 03 марта 2026 года

Принята: 12 марта 2026 года



Д.Б. Кабылбеков

National Defense University of the Republic of Kazakhstan, Астана, Казахстан

E-mail: dosi_444@mail.ru

БОЕВОЙ ПУТЬ 2021-ГО ЦЕНТРАЛЬНОГО ХИМИЧЕСКОГО СКЛАДА

Аннотация. В настоящей работе рассматривается история формирования, эвакуации, организационного развития и деятельности 2021 Центрального химического склада Военно-морского флота Союза Советских Социалистических Республик, а позднее — Республики Казахстан, в период с начала Великой Отечественной войны до ликвидации склада в 2015 году. Особое внимание уделено причинам эвакуации химического имущества на восточные территории Союз Советских Социалистических Республик в связи с наступлением германских войск, процессу перебазирования склада на станцию Аманкарагай, организации временных и постоянных хранилищ химических материалов, а также строительству и оснащению складского комплекса, включая жилые и хозяйственные объекты для личного состава.

Ключевые слова: Центральный Химический склад, химическая защита, эвакуация, Великая Отечественная война, вооружение, Военно-морской флот, стратегические предприятия.

Введение.

К началу Великой Отечественной войны промышленный потенциал Германии позволял обеспечивать вооружённые силы значительными запасами химических боеприпасов. В сложившейся обстановке одной из ключевых задач Управления химических войск Красной армии являлась организация эффективной защиты личного состава от вероятного применения противником отравляющих веществ. Вместе с тем неблагоприятное развитие боевых действий в начальный период войны привело к резкому снижению возможностей химической службы: порядка 40 % мобилизационных резервов средств противохимической защиты были утрачены вследствие оккупации территорий либо уничтожены в ходе военных действий [1].

В связи со стремительным продвижением врага вглубь страны эвакуация промышленных предприятий на восток стала одним из ключевых стратегических направлений государственной политики Союз Советских Социалистических Республик в первые месяцы Великой Отечественной войны. Для координации этой масштабной работы уже на второй день войны был создан Совет по эвакуации, возглавляемый членом Политбюро Центрального Комитета Всесоюзной коммунистической партии



(большеви́ков), секретарём Всесоюзного Центрального Совета профессиональных Союзов Н. М. Шверником. Под его руководством была осуществлена поистине титаническая работа по перебазированию промышленных мощностей в Заволжье, на Урал, в Западную Сибирь, Казахстан и в республики Средней Азии [2].

Эвакуация (от лат. Evacuо – опоражниваю), вывоз (вывод) раненых и больных, населения, военнопленных, поврежденного оружия и техники, различного имущества, народнохозяйственных ценностей из районов боевых действий, стихийных бедствий и катастроф (аварий), а также войск из приморских районов, блокированных с суши противником [3].

Архивные и исторические источники указывают на то, что в процессе эвакуации производственных мощностей на территорию Казахстана были перебазированы промышленные предприятия различного профиля, включая заводы, фабрики, комбинаты, мастерские и отдельные цеха вместе с технологическим оборудованием, а также другие объекты стратегического назначения. Размещение указанных производственных структур создало предпосылки для ускоренного формирования военного и промышленного потенциала региона, что в последующем оказало существенное влияние на укрепление оборонных возможностей Советского государства.

Цель исследования: исследовать историю формирования, развития и деятельности Центрального Химического склада в контексте обеспечения химической защиты войск и личного состава.

Научные задачи:

- 1) Исследовать исторические процессы формирования и функционирования Центрального Химического склада в условиях Великой Отечественной войны и послевоенного периода.
- 2) Проанализировать организационно-технические и стратегические аспекты хранения, эвакуации и распределения химического имущества и средств РХБ защиты.
- 3) Выявить влияние деятельности склада на развитие системы химической защиты войск и национальной безопасности в Республики Казахстан и Союз Советских Социалистических Республик.

Материалы и методы.

В работе использованы архивные документы Министерства обороны Союз Советских Социалистических Республик и Республики Казахстан, личный архивный фонд 2021 Центрального химического склада, официальные приказы, циркуляры и отчёты о строительстве и эксплуатации складских объектов. Для анализа применялись историко-документальный и хронологический методы, сравнительно-аналитический подход, системный анализ организационно-технических и эксплуатационных процессов, а также метод реконструкции объектов и маршрутов эвакуации на основе планов, схем и чертежей. Такой комплексный подход позволил достоверно



воспроизвести историю формирования, развития и функционирования склада в условиях Великой Отечественной войны и последующего периода.

Основная часть.

После формирования на станции Кобостово Ярославской железной дороги, 2021-й Центральный Химический склад был эвакуирован в связи с наступлением врага: первоначально в город Кострому, а затем на территорию Костанайской области, Семиозерный район, станция Аманкарагай. Эвакуация склада проводилась в рамках стратегических мероприятий по сохранению материальной базы химической службы и обеспечению непрерывного функционирования склада в условиях военных действий. В ходе эвакуации осуществлялся вывоз химического имущества, документации, оборудования и личного состава, что позволяло поддерживать боеспособность войск и готовность к развертыванию подразделений химической защиты. Организация эвакуации включала планирование маршрутов, обеспечение транспортными средствами, сохранность отравляющих веществ и других опасных материалов, а также создание временных складских помещений на новых местах дислокации. Данные мероприятия являлись частью общей системы мобилизационной и оборонной подготовки, направленной на минимизацию потерь имущества и поддержание высокой оперативной готовности химических войск.

Изучение архивных документов позволило подробно описать полученную информацию, выявить ключевые этапы формирования и функционирования объектов, а также проанализировать организационные, технические и управленческие аспекты их деятельности.

На основании приказа Циркуляра Главного Морского штаба № 0119 от 17 июля 1941 года был сформирован 2021 Центральный химический склад на станции Кобостово Ярославской железной дороги интендантом 1 ранга Ежеловым, по штату № 12/118 от 12 июля 1941 года [4].

На железнодорожной ветке в нескольких километрах от станции Кобостово Ярославской железной дороги строительством Военно-морского флота (далее — ВМФ) № 113 было начато строительство шести временных хранилищ для склада. Кроме того, на левом берегу Волги 7 августа 1941 года командованием склада был принят «городок» от мостового участка Волгостроя Народного комиссариата внутренних дел СССР: жилые дома, столовая, клуб и бараки. Таким образом, была создана база для размещения личного состава и имущества в количестве до 100 вагонов.

21 октября 1941 года по указанию заместителя наркома ВМФ адмирала Галлера 2021-го Центрального склада ВМФ было принято решение эвакуировать его в г. Ульяновск. Объект под склад законсервировать. Всё имущество склада и строительство ВМФ № 113 в количестве 155 вагонов, инвентарь и продовольствие было погружено на 8 барж [4, с.1].



3 ноября 1941 года караван из 8 барж был забуксирован пароходом «Островский» и тянулся вниз по Волге с большим трудом, ледоход. Караван дошёл до города Костромы и, ввиду невозможности следовать дальше, 8 ноября 1941 года остановился и прочно вмерз в устье реки Костромы. Всё имущество было выгружено на берег и сложено на площадке фанерного завода. Отравляющие вещества были погружены в 8 вагонов-ледников и отправлены по Волге на склад Народного комиссариата обороны. Личный состав был размещён в одном цехе фанерного завода. Офицерский состав с семьями был расквартирован в г. Костроме.

По указанию Главного, командующего ВМФ 4 апреля 1942 года имущество и личный состав Центрального склада 2021 ВМФ и строительство ВМФ №113 были погружены в вагоны и направлены на новое место дислокации - станцию Аманкарагай Карагандинской железной дороги.

20 апреля 1942 года эшелон прибыл на станцию Аманкарагай на новое и постоянное место расположения склада (таблица 1) [4, с.2].

Таблица 1 - Места дислокации и изменения подчинённости Центрального химического склада

Период		Полное наименование воинской части за указанный период	Наименование войск, округа, армии	Пункт дислокации воинской части
С какого месяца и год	По какой месяц и год			
Август 1941 г.	Октябрь 1941 г.	2021 Центральный химический склад ВМФ	Химические войска ВМФ СССР	Станция Кобостово Ярославской железной дороги
Октябрь 1941 г.	Апрель 1941 г.	2021 Центральный химический склад ВМФ	Химические войска ВМФ СССР	г. Кострома
Апрель 1941 г.	Декабрь 1954 г.	2021 Центральный химический склад ВМФ	Химические войска ВМФ СССР	Костанайская область Семиозерный район, станция Аманкарагай
Декабрь 1954 г.	Декабрь 2015 г.	2021 Центральный химический склад ВМФ, центральный	Химические войска ВМФ СССР, РХБ защиты ВС РК	Костанайская область Семиозерный район, станция Аманкарагай



		склад хранения ВиСРХБЗ ВС РК		
Примечание – данные взяты из источника [6, с.6]				

18 июля 1942 года - первый день оперативной деятельности склада. Получено химическое имущество в количестве 550 бочек и барабанов. К этому времени на территории пионерского лагеря были произведены подготовительные работы для приспособления имеющихся ветхих сараев под временные хранилища химического имущества, способные вместить до 30–40 вагонов.

В половине сентября 1942 года строительством ВМФ № 113 были сданы в эксплуатацию два деревянных хранилища полезной площадью 300 квадратных метров каждое.

В конце октября 1942 года складу строительством ВМФ № 113 сданы караульное помещение, две разгрузочные площадки и железнодорожная ветка первой очереди протяжённостью 2016 метров.

В конце 1942 года строительством ВМФ № 113 сданы в эксплуатацию два хранилища, имеющие тёплые распаковочные помещения.

В течение 1943 года строительством ВМФ № 113 сдано в эксплуатацию склада: 7 хранилищ, железнодорожная ветка второй очереди длиной 1372 метра, овощехранилище, кладовая для столовой, химическая мастерская, контрольно-пропускной пункт, караульное помещение на 10 постов, склад боезапаса и столовая с камбузом для личного состава 124-й отдельной местной стрелковой роты и пожарной команды (рисунок 1) [4, с. 3].

Строительством ВМФ № 113 в течение 1944 года построены и сданы в эксплуатацию 11 хранилищ (одно из них полуподземное), казарма, химическая лаборатория и управление склада.

В 1945 году строители сдали в эксплуатацию полуподземное хранилище, продовольственно-вещевой склад и приступили к закладке последнего сооружения на объект - механической мастерской.

В конце 1946 года было закончено строительство жилых домов в жилом городке. Кроме того, были построены клуб, школа, санчасть, баня, магазин и детский сад.

В марте 1947 года строительство ВМФ № 113 было расформировано, и складу предложено всё неподалёку закончить хозяйственным способом.

Осенью 1947 года было закончено по плану строительство хозяйственным способом. В числе основных работ были: ремонт и доделки служебных и жилых помещений и окончание строительства дороги, связывающей жилой городок со складской территорией.

Изменений в организации и развитии склада, а также переходов на новые штаты за период с ноября 1947 года по 1952 год не было.



В декабре 1952 года 2021-му Центральному химическому складу присвоено условное наименование - войсковая часть 09762 [4, с. 4].

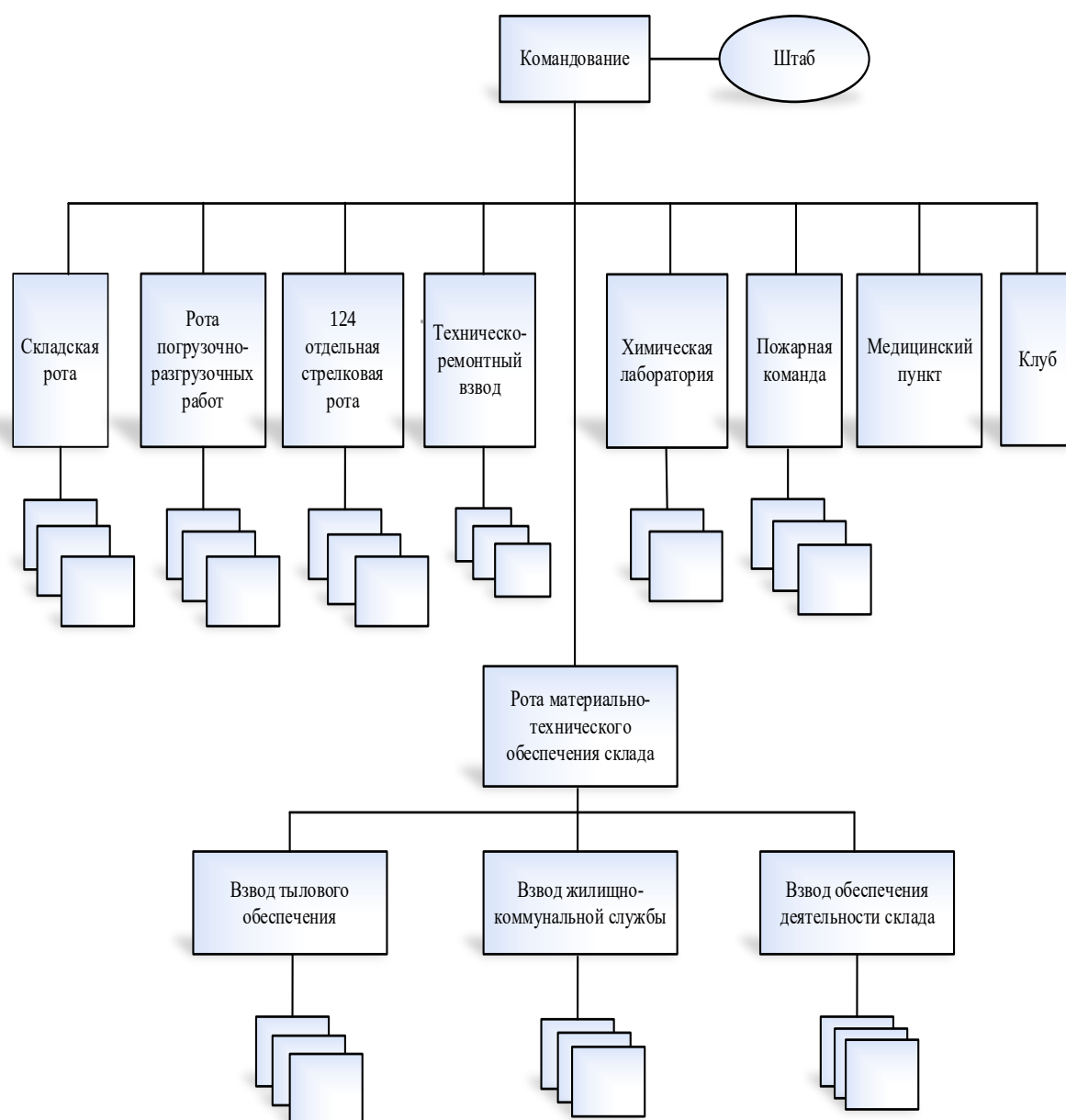


Рисунок 1 - Организационно-штатная структура 2021
Центрального химического склада

(Составлено автором на основе архивных документов [4, с. 1–6])

Согласно материалам личного архивного фонда, за добросовестное исполнение воинского долга, высокую дисциплинированность и проявление личной примерности в служебной деятельности в Книгу почёта 2021 Центрального химического склада (войсковая часть 09762) были занесены военнослужащие различных категорий личного состава. Указанная форма поощрения отражала практику морального стимулирования и официального признания заслуг военнослужащих, внёсших существенный вклад в поддержание боевой готовности, обеспечение сохранности химического



имущества и надлежащее функционирование склада в период 1958–1960 годов. В числе отмеченных военнослужащих [5]:

- старшина сверхсрочной службы Судаков Иван Фёдорович;
- сержант Дураков Егор Фёдорович;
- старшина сверхсрочной службы Арсентьев Владимир Александрович;
- ефрейтор Зюзько Александр Порфирьевич;
- старшина сверхсрочной службы Михаил Ефимович;
- младший сержант Никулин Борис Григорьевич;
- старшина сверхсрочной службы Сайков Иван Михайлович;
- ефрейтор Левый Василий Петрович;
- старшина сверхсрочной службы Дутченко Иван Филиппович;
- мичман Белов Илья Степанович;
- ефрейтор Кривошея Александр Семёнович.

Изменений в организационном строительстве и развитии склада, а также переходов на новые штаты за период с декабря 1952 года по июль 1975 года не было.

С 1 июля 1975 года Центральный химический склад переводится со штата №78–501-В (II разряда) на штат №78/501-А (I разряд).

Изменений в организационном строительстве и развитии склада, а также переходов на новые штаты за период с июля 1975 года по декабрь 1976 года не было.

За 1977 год силами личного состава склада были построены 3 сборно-металлических хранилища типа двухсекционный односкатный каркас (далее-ДОК) [4, с. 5].

За 1977 год силами личного состава склада были построены три сборно-металлических хранилища типа ДОК представляющий собой типовое разборное хранилище, предназначенное для размещения имущества и материалов.

Изменений в организационном строительстве и развитии склада, а также переходов на новые штаты за период с января 1978 года по декабрь 1978 года не было.

За период с 1985 по 1990 годы на складе были построены и введены в эксплуатацию следующие объекты:

- восемь сборно-металлических хранилищ типа ДОК;
- участок дороги от центральной автотрассы к жилому городку;
- приёмная эстакада;
- линия электропередачи к жилому городку;
- магазин «Военторг»;
- автоматическая телефонная станция;
- дорога на хозяйственную территорию склада;
- пожарная вышка.

Изменений в организационном строительстве и развитии склада, а также переходов на новые штаты за период с января 1985 года по декабрь 1990 года не было [4, с. 5].



Таблица 2 - Командование Центрального химического склада хранения

№п/п	Занимаемая должность	Воинское звание	Фамилия имя и отчество	Периоды командования Центральным химическим складом
1	Начальник 2021 Центрального химического склада	интендант 1 ранга	Ежлов	1941-1942 гг.
2	Начальник 2021 Центрального химического склада	подполковник	Веселовский Миран Владимирович	1942-1945 гг.
3	Начальник 2021 Центрального химического склада	полковник	Шулико Иван Федорович	1945-1949 гг.
4	Начальник 2021 Центрального химического склада	полковник	Никулин Петр Михайлович	1949-1951 гг.
5	Начальник 2021 Центрального химического склада	полковник	Воронов Василий Иванович	1951-1954 гг.
6	Начальник 2021 Центрального химического склада	подполковник	Демидов Александр Петрович	1954-1960 гг.
7	Начальник 2021 Центрального химического склада	подполковник	Друпкий Николай Иванович	1960-1966 гг.
8	Начальник 2021 Центрального химического склада	майор	Крылов Борис Иванович	1966-1968 гг.
9	Начальник 2021 Центрального химического склада	майор	Степанюк Игорь	1968-1976 гг.
10	Начальник 2021 Центрального химического склада	подполковник	Шаманиш Геннадий Александрович	1976-1979 гг.
11	Начальник 2021 Центрального химического склада	капитан 3 ранга	Абузьяров Рамыс Мустякимович	1979-1989 гг.
12	Начальник 2021 Центрального химического склада	капитан 2 ранга	Ан Данил Дмитриевич	1989-1999 гг.
13	Начальник 2021 Центрального химического склада	майор	Чудра Юрий Григорьевич	1999-2012 гг.
14	Начальник 2021 Центрального химического склада	подполковник	Коновалов Евгений Александрович	2012-2015 гг.
Примечание - данные взяты из источника [6. с. 7-9]				

В соответствии с директивой Министра Обороны Республики Казахстан № 1/14/1/039 от 21 сентября 2010 года склад был переименован в



Центральный склад хранения вооружения и средств радиационной, химической и биологической защиты (2 разряда).

В 1992 году, на основании приказа Министра Обороны Республики Казахстан №6/1/01109 от 9 декабря, 2021-й Центральный химический склад был принят на вооружение Республики Казахстан и включён в систему управления химических войск страны [6].

В соответствии с Постановлением Правительства Республики Казахстан от 28 декабря 2015 года № 1084 Центральный склад хранения вооружения и средств радиационной, химической и биологической защиты (2 разряда) был ликвидирован [6, с. 5].

В период с 1941 по 2015 год руководство 2021-м Центральным химическим складом (войсковой частью 09762) осуществляли четырнадцать командиров, деятельность которых в совокупности отражает эволюцию системы управления, организационного развития и обеспечения устойчивого функционирования склада в различных военно-политических и оперативно-стратегических условиях (таблица 2).

2021-й Центральный химический склад ВМФ СССР представлял собой крупный объект хранения, рассчитанный на размещение до 700 железнодорожных вагонов химических веществ, предназначенных для обеспечения подводных сил флота. По отдельным источникам, на складе также могли храниться запасы боевых отравляющих веществ. Объект относился к числу хорошо оборудованных подземных баз хранения, созданных с учётом мобилизационных требований и предназначенных для использования в особый период, включая возможность развертывания на его базе полноценных соединений сухопутных войск, в том числе мотострелковых дивизий.

Информация о порядке утилизации отравляющих веществ отсутствует в доступных источниках, так как относилась к строго секретным данным, что сужает возможности комплексного анализа организационно-технических и эксплуатационных мероприятий Центрального химического склада [7].

Заключение.

Проведённое исследование позволило комплексно изучить историю формирования, развития и функционирования Центрального Химического склада в период Великой Отечественной войны и последующего послевоенного периода. На основе анализа архивных документов установлено, что склад играл ключевую роль в обеспечении химическим имуществом Военно-морского флота и войск РХБ защиты, а также в подготовке территориальной системы хранения и распределения химических средств.

Эвакуация и перебазирование склада вглубь страны показали эффективность планирования и организации в условиях военного времени, что способствовало сохранению стратегических запасов и обеспечению обороноспособности СССР. Последующее развитие складской



инфраструктуры, строительство хранилищ, жилых и хозяйственных объектов, а также модернизация системы управления свидетельствуют о значительном прогрессе в организации химической защиты и логистики РХБ средств.

Таким образом, изучение деятельности Центрального Химического склада демонстрирует не только практическую значимость его функционирования для оборонного потенциала страны, но и вклад в формирование устойчивой системы химической защиты войск и населения, а также развитие науки и техники в области РХБ обеспечения. Полученные результаты имеют ценность для изучения опыта организации логистики и материального обеспечения войск, что является важным элементом военного искусства, и могут быть использованы для дальнейших историко-научных исследований, совершенствования систем хранения и управления химическим имуществом, а также планирования боевого и оперативного обеспечения в современных вооружённых силах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Малинка А.Н., Анисимов А.В., Карташов А.К. Химическое обеспечение войск в годы Великой Отечественной войны // Вестник Костромского государственного университета. 2020. Т. 26, № 2. С. 77–82
2. Ермекбай Ж. А. Эвакуированные предприятия в Казахстане в годы Великой Отечественной войны 1941–1945 гг. // Известия Иркутского государственного университета. Серия История. 2020. Т. 33. С. 55–62.
3. Огарков Н. В. Советская Военная Энциклопедия: [в 8 томах]. - М.: Воениздат, 1976 - 1980. Т.8. «Ташкент» - 1980. - 687 с., 26 л. ил.
4. Центральный архив Министерства Обороны Республики Казахстан Ф 771 Оп. 13796. Д 1.
5. Материалы личного архивного фонда.
6. Центральный архив Министерства Обороны Республики Казахстан Ф 771 Оп. 4696. Д 1.
7. Егизбаев М.Е. Исторический опыт военно-политического руководства строительством Вооруженных Сил Республики Казахстан (1992-2007 гг.): Диссертация на соискание ученой степени кандидата исторических наук. - Щученск, 2010. – 24-25.

REFERENCES

1. Malinka A.N., Anisimov A.V., Kartashov A.K. Himicheskoe obespechenie vojsk v gody Velikoj Otechestvennoj vojny // Vestnik Kostromskogo gosudarstvennogo universiteta. 2020. T. 26, № 2. S. 77–82
2. Ermekbaj Zh. A. Jevakuirovannye predpriyatija v Kazahstane v gody Velikoj Otechestvennoj vojny 1941–1945 gg. // Izvestija Irkutskogo gosudarstvennogo universiteta. Serija Istorija. 2020. T. 33. S. 55–62.



3. Ogarkov N. V. Sovetskaja Voennaja Jenciklopedija: [v 8 tomah]. - M.: Voenizdat, 1976 - 1980. T.8. «Tashkent» - 1980. - 687 s., 26 l. il.

4. Central'nyj arhiv Ministerstva Oborony Respubliki Kazakhstan F 771 Op. 13796. D 1.

5. Materialy lichnogo arhivnogo fonda.

6. Central'nyj arhiv Ministerstva Oborony Respubliki Kazakhstan F 771 Op. 4696. D 1.

7. Egizbaev M.E. Istoricheskij opyt voenno-politicheskogo rukovodstva stroitel'stvom Vooruzhennyh Sil Respubliki Kazakhstan (1992-2007 gg.): Dissertacija na soiskanie uchenyj stepeni kandidata istoricheskikh nauk. - Shhuchensk, 2010. – 24-25.

Досым Кабылбеков, полковник, докторант, ҚР Ұлттық қорғаныс университеті, Астана, Қазақстан

2021 ОРТАЛЫҚ ХИМИЯЛЫҚ ҚОЙМАНЫҢ ЖАУЫНГЕРЛІК ЖОЛЫ

Аңдатпа. Осы еңбекте Ұлы Отан соғысының басталуынан бастап 2015 жылы қойманың таратылуына дейінгі кезеңде Кеңестік Социалистік Республикалар Одағы Әскери-теңіз флотының, кейіннен Қазақстан Республикасының 2021-орталық химиялық қоймасының қалыптасу, эвакуациялау, ұйымдастырушылық даму және қызмет тарихы қарастырылады. Неміс әскерлерінің шабуылына байланысты химиялық мүлікті Кеңестік Социалистік Республикалар Одағының шығыс аумақтарына эвакуациялау себептеріне, қойманы Аманқарағай станциясына көшіру үдерісіне, химиялық материалдарды уақытша және тұрақты сақтау орындарын ұйымдастыруға, сондай-ақ жеке құрамға арналған тұрғын және шаруашылық нысандарды қоса алғанда, қойма кешенін салу мен жабдықтауға ерекше назар аударылады.

Түйінді сөздер: Орталық химиялық қойма, химиялық қорғау, эвакуациялау, Ұлы Отан соғысы, қару-жарак, Әскери-теңіз флоты, стратегиялық кәсіпорындар.

Dosym Kabyzbekov, colonel, doctoral student, National Defense University of the Republic of Kazakhstan, Astana, Kazakhstan

THE COMBAT PATH OF THE 2021 CENTRAL CHEMICAL DEPOT

Abstract. This study examines the history of the formation, evacuation, organizational development, and activities of the 2021 Central Chemical Depot of the The Union of Soviet Socialist Republics Navy, and later of the Republic of



Kazakhstan, from the beginning of the Great Patriotic War until the depot's liquidation in 2015. Special attention is given to the reasons for evacuating chemical assets to the eastern territories of the The Union of Soviet Socialist Republics due to the advance of German forces, the process of relocating the depot to the Amankaragay station, the organization of temporary and permanent storage facilities for chemical materials, as well as the construction and equipping of the depot complex, including residential and utility facilities for the personnel.

Keywords: Central Chemical Depot, chemical protection, evacuation, Great Patriotic War, armament, Navy, strategic enterprises.

Поступила: 23 декабря 2025 года

Рецензирована: 17 февраля 2026 года

Принята: 12 марта 2026 год



Р.Б. Абдрахманов¹, Т.С.Картбаев², А.Б. Тоқтарова³

¹International University of Tourism and Hospitality, Түркістан, Қазақстан

²Kazakh National Women's Teacher Training University, Алматы, Қазақстан

³Auezov University, Шымкент, Қазақстан

E-mail: kartbayev.t@qyzpu.edu.kz

BERT МОДЕЛІ МЕН ЗЕЙІН МЕХАНИЗМДЕРІ НЕГІЗІНДЕ ҚАЗАҚ ТІЛІНДЕГІ БЕЙӘДЕП СӨЗДЕРДІ АНЫҚТАУ

Аңдатпа. Бұл зерттеу мақалада қазақ тіліндегі әлеуметтік желілердегі бейәдеп сөздер мен агрессивті пікірлерді автоматты түрде анықтау әдістері қарастырылады. Зерттеудің өзектілігі желідегі бейәдеп тілді пікірлер көлемінің артуымен және ресурстары шектеулі тілдер үшін тиімді автоматтандырылған шешімдердің аздығымен байланысты. Қазақ тілі күрделі морфологиясымен және контекстік ерекшелігімен сипатталады, бұл дәстүрлі табиғи тілді өңдеу әдістерін қолдануды қиындық туыдрады. Ұсынылып отырған зерттеу жұмысында көп басты (multihead) зейін механизмі мен конволюциялық нейрондық желілерді біріктіре отырып, BERT трансформатор архитектурасына негізделген гибриді модель ұсынылады. Бұл архитектура бейәдеп тілді текстерді, соның ішінде курсанттар мен офицерлер талқылайтын онлайн пікірлердегі ашық және жасырын түрлерін тиімді анықтауға мүмкіндік береді. Модельді оқыту және тестілеу үшін сарапшылар аннотациялаған қазақ тіліндегі пікірлердің корпусы құрастырылды, оған курсанттар, командирлер және жеке құрам арасындағы пікірлер де енгізілді.

Аңдатпа сапасы Флейсстің Каппа коэффициентін пайдаланып бағаланды, ол 0,6649 берді, жалпы келісім деңгейі 91,67%, бұл деректердің жоғары сенімділігін көрсетеді. Тәжірибелік нәтижелер ұсынылған модельдің дәлдік, F1-ұпай және ROC-AUC бойынша базалық әдістерден (Naive Bayes, LSTM, FastText) асып түсетінін көрсетті. Нәтижесінде алынған ROC-AUC мәні 0,95 болды.

Зерттеу нәтижелері қазақ тіліндегі ғадауат тілді сөздерді анықтауға арналған назар аудару механизмі бар трансформаторлық модельдердің тиімділігін растайды және оларды автоматтандырылған мазмұнды модерациялау және ақпараттық қауіпсіздікті бақылау жүйелерін әзірлеуде пайдалануға болады.

Түйінді сөздер: Bert моделі, бейәдеп сөздер, зейін механизмі, әлеуметтік желі, онлайн контент, қазақ тілді сөздер корпусы, Files Каппа.



Кіріспе.

Сандық технологиялар мен әлеуметтік желі мен медианың қарқынды дамуымен желіні пайдаланушылар жасаған онлайн контенттің көлемі үнемі артып келеді. Сандық байланыстың ақпаратқа әр уақытта және кез келген жерде қолжетімділігі және өзара баланнису мүмкіндіктерінің кеңеюі сияқты оң аспектілерімен қатар, бейәдеп тілді сөздерінің, кемсітушілік мағынаға ие пікірлердің және ғадауат тілді сөздерінің таралуы артып келеді [1]. Бұл құбылыстар пайдаланушылардың психологиялық әл-жағдайына, қоғамдық пікірге және ақпараттық қауіпсіздікке теріс әсер етеді, әсіресе курсанттар, әскери қызметшілер және әскери бөлімдердің ақпараттық кеңістігінде тәртіп пен этикалық нормаларды сақтауға қауіп төндіруі мүмкін, бұл әлеуметтік ортада бейәдеп сөздерді анықтауға арналған автоматтандырылған жүйелерді әзірлеуді маңызды етеді [2].

Бейәдеп тілді сөздер - күрделі тілдік және әлеуметтік құбылыс, ол агрессияның ашық түрлерін де, жасырын, контекстке тәуелді дұшпандық пен кемсіту белгілері бар мәтіндерді де қамтиды. Пікірлерді сүзгіден өткізудің және қолмен модерациялаудың дәстүрлі әдістері деректердің масштабына, бағалаудың субъективтілігіне және тілдік формалардың жоғары динамикалық сипатына байланысты тиімсіз. Әсіресе әскери тәртіп, бұйрық және командалық құрылым сақталуы тиіс ортада ақпараттық бақылаудың тиімді тетіктері қажет. Сондықтан машиналық және терең оқытуға негізделген деректерді дайындау және табиғи тілді өңдеу әдістерін қолдану ерекше маңызға ие. Соңғы жылдары трансформатор архитектураларын, әсіресе мәтінді жіктеуде, сөздердегі «сезімді» талдауда және семантикалық тәуелділікті анықтауда жоғары өнімділік көрсеткен Transformers-тен екі бағытты кодтаушы көріністері (BERT) моделін пайдалануға айтарлықтай көңіл бөлінуде [3-5]. Зейін механизмдерін пайдалану сөйлемдердегі сөздердің контекстін қарастыруға және жасырын семантикалық қатынастарды анықтауға мүмкіндік береді, бұл бейәдеп тілді сөздерді анықтауда жоғары маңыздылыққа ие. Дегенмен, қазіргі зерттеулердің көпшілігі ағылшын немесе қытай тілдері сияқты жоғары ресурстық тілдерге бағытталған, ал қазақ тілі ресурстары аз тілдер қатарына еніп, терең зерттеу мен тәжірибені талап етеді.

Қазақ тілі агглютинативті морфологиямен, сөздік қорының бай жүйесімен және жоғары контексттік өзгергіштігімен сипатталады, бұл мәтінді машиналық оқыту алгоритмдерінде автоматты түрде өңдеуді қиындатады және классикалық машиналық оқыту алгоритмдерінің тиімділігін төмендетеді [6]. Ірі көлемді таңбаланған корпустар мен стандартталған лингвистикалық ресурстардың болмауы сенімді бейәдеп тілді сөздерді анықтау модельдерін құруда біршама кедергілер келтіреді. Сондықтан, қазақ тілінің құрылымдық және семантикалық ерекшеліктерін ескеретін мамандандырылған тәсілдерді әзірлеу қажет.

Бұл зерттеудің мақсаты – зейін механизмі бар BERT трансформатор архитектурасына негізделген қазақ тілді әлеуметтік медиадағы бейәдеп



сөздерді автоматты түрде анықтау моделінің тиімділігін әзірлеу және бағалау. Зерттеу деректерді аннотациялау сапасына, сараптамалық келісімді талдауға және ұсынылған модельді негізгі машиналық оқыту әдістерімен салыстырмалы бағалауға бағытталған. Алынған нәтижелер автоматты түрде модерациялау жүйелерінің сенімділігін арттыруға бағытталған және әлеуметтік желі кеңістігін бақылау мен ақпараттық қауіпсіздікте қолданылуға ұсынылады.

Әдебиеттік шолу.

Соңғы жылдары цифрлық кеңістіктегі бейәдеп тілді сөздерді автоматты түрде анықтау міндеті табиғи тілді өңдеу және деректерді өңдеуде қиыншылықтарға әкелуде [7]. Әлеуметтік желілерде пайдаланушылар жазған, жариялаған пікірлердің өсуі агрессивті, кемсітушілік мазмұндағы және ғадауат тілді сөздерді тиімді анықтауға қабілетті автоматтандырылған модерация әдістерін әзірлеуді қажет етті. Академиялық ғылыми зерттеулерде бейәдеп сөздер жоғары контекстік тәуелділікпен, семантикалық түсінікпен және тілдегі ерекшеліктерімен сипатталатын мәтіндік мазмұнның ерекше түрі болып саналады.

Бұл саладағы алғашқы зерттеулер қолмен ерекшеліктерді табуда (n-грамм, TF-IDF, лексикалық және синтаксистік сипаттамалар) біріктірілген Naive Bayes, Support Vector Machine, Logistic Regression және Random Forest сияқты классикалық машиналық оқыту әдістеріне сүйенді [8]. Салыстырмалы қарапайымдылығы мен түсіндірілуіне қарамастан, бұл тәсілдер бейәдеп тілді сөздерінің жасырын түрлерімен және күрделі контекстік құрылымдармен жұмыс барысында тиімділіктерінің шектеулі екендігін көрсетті.

Терең оқыту әдістерінің дамуымен нейрондық желілерге, әсіресе конволюциялық нейрондық желілерге (CNN) және қайталанатын нейрондық желілерге (RNN, LSTM) айтарлықтай көңіл бөлінді. CNN жергілікті үлгілер мен мәтіннің негізгі үзінділерін анықтауда жоғары тиімділік көрсетті, ал LSTM тізбекті тәуелділіктерді модельдеу және контексті ескеру үшін қолайлырақ болып шықты [9]. Дегенмен, бұл модельдер әдетте айтарлықтай мөлшерде белгіленген деректерді қажет етеді және полисемия мен ұзақ контекстік тәуелділіктерді тиімді түрде шеше алмайды.

Трансформатор архитектураларының пайда болуы мәтінді жіктеу тапсырмаларын әзірлеудегі маңызды қадам болды. BERT моделі және оның модификациялары сезім талдауында, уыттылықты анықтауда және бейәдеп тілді сөздерді анықтауда өнімділіктің айтарлықтай жақсарғанын көрсетті. Өзіне назар аудару механизмдерін пайдалану сөз контекстін екі бағытты қарастыруға мүмкіндік береді, бұл әсіресе контекстке және прагматикалық мағынаға байланысты бейәдеп тілді сөздерді талдау кезінде маңызды. Бірнеше зерттеулер BERT дәлдік, F1-ұпай және ROC-AUC тұрғысынан дәстүрлі нейрондық архитектуралардан асып түсетінін көрсетті [10].

Зерттеудің жеке бағыты трансформаторлық ендірулерді CNN немесе LSTM қабаттарымен біріктіретін гибридті модельдерді пайдалануды



қамтиды. Бұл архитектуралар BERT контекстік көріністерінің артықшылықтарын нейрондық желілердің мәтіннің құрылымдық ерекшеліктерін анықтау мүмкіндігімен біріктіреді. Нәтижелер гибриді модельдердің бейәдеп тілді сөздер мен саркастикалық пікірлердің жасырын түрлерін анықтауда әсіресе тиімді екенін көрсетеді.

Сонымен қатар, қолданыстағы жұмыстардың көп бөлігі жоғары ресурсты тілдерге бағытталған, ал төмен ресурсты тілдер әлі де толық зерттелмеген. Қазақ тілі агглютинативті морфологиямен, бай сөзжасамдық жүйемен және кең көлемді аннотацияланған корпустардың болмауымен сипатталады, бұл стандартты NLP тәсілдерін қолдануды айтарлықтай қиындатады [11]. Сонымен қатар, әдебиеттерде деректерді аннотациялау сапасының және аннотаторлардың сәйкестігін бағалаудың маңыздылығы атап өтіледі, себебі аннотация қателіктері оқытылған модельдердің сенімділігіне тікелей әсер етеді.

Осылайша, қолданыстағы зерттеулерді талдау тілдік ерекшеліктер мен аннотация сапасын ескеретін төмен ресурсты тілдер үшін мамандандырылған бейәдеп тілді сөздерді анықтау модельдерін әзірлеу қажеттілігін көрсетеді. Осыған байланысты трансформатор архитектураларын назар аудару механизмдерімен және аннотаторлардың сәйкестігін талдаумен бірге пайдалану одан әрі зерттеулер үшін перспективалы бағыт болып көрінеді.

Материалдар мен тәсілдер.

Бұл зерттеу терең оқыту әдістерін қолдана отырып, қазақ тіліндегі пайдаланушылар жасаған мазмұндағы бейәдеп тілді сөзді автоматты түрде анықтау моделінің тиімділігін әзірлеуге және бағалауға бағытталған. Зерттеу әдіснамасына деректерді жинау және алдын ала өңдеу, мәтіндік аннотация, белгілеу сапасын бағалау, модель құру және эксперименттік валидация кіреді.

Деректерді жинау және алдын ала өңдеу.

Пайдаланылған бастапқы деректер әлеуметтік желілерден және ашық қолжетімді онлайн платформалардан API және веб-скрапинг арқылы жиналған мәтіндік түсініктемелерден тұрды. Нәтижесінде алынған корпус бейтарап және ықтимал агрессивті мәлімдемелерді қамтитын пайдаланушы хабарламаларын қамтыды. Алдын ала өңдеу кезеңі келесі процедураларды қамтыды: HTML тегтері мен арнайы таңбаларды алып тастау, мәтінді қалыпқа келтіру, кіші әріптерге түрлендіру және қосымша бос орындар мен ақпараттық емес белгілерді алып тастау. Деректер құрылымдалып, оқыту, валидация және тест жинақтарына бөлінді.

Деректерді аннотациялау процесі.

Мәтін аннотациясы бірнеше сарапшы аннотаторларды қамтитын адамдық тәсілді қолдану арқылы орындалды [12].

$$k = \frac{P - P_e}{1 - P_e}. \quad (1)$$

Бұл жерде:

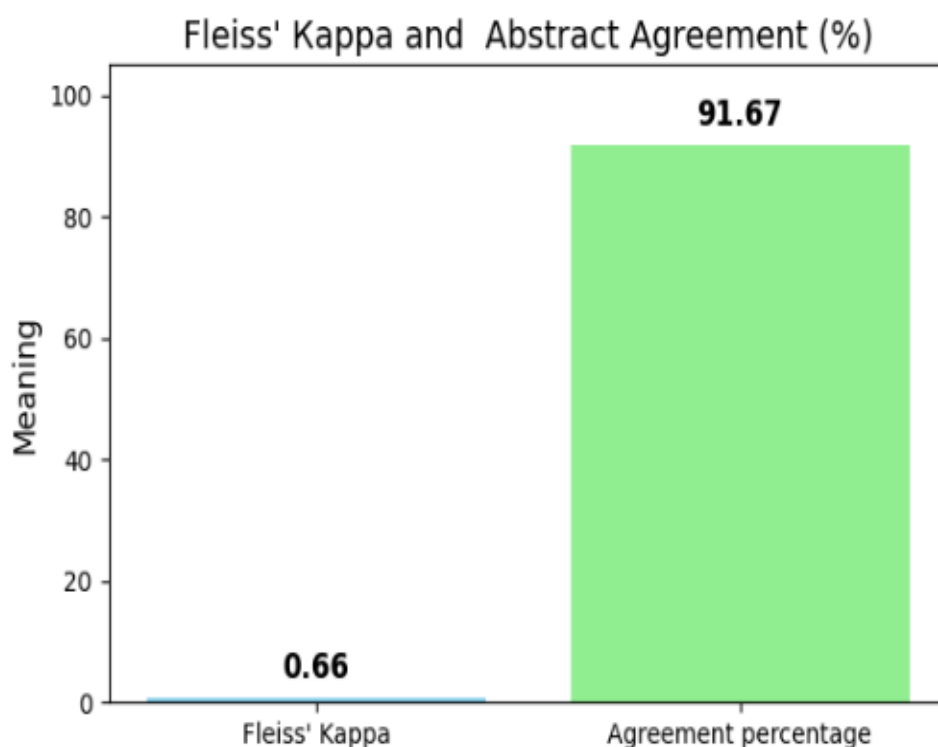
$\underline{P}$ - нақты келісім үлесі;

$\underline{P}_e$ - кездейсоқтық келісімінің күтілетін үлесі.

Әрбір мәтін фрагменті бейәдеп тілді сөздің болуын немесе болмауын анықтау үшін алдын ала әзірленген критерийлерге сәйкес бірнеше аннотаторлармен тәуелсіз аннотацияланды. Бұл тәсіл аннотацияның сенімділігін арттырды және субъективтілікті азайтты.

Аннотация сапасын бағалау.

Аннотатор келісімін бағалау үшін бірнеше аннотациялар кезінде сарапшылар арасындағы келісім деңгейін сандық бағалау үшін Флейсстің Каппа коэффициенті пайдаланылды [13]. Сонымен қатар, жалпы келісімнің пайызы есептелді.



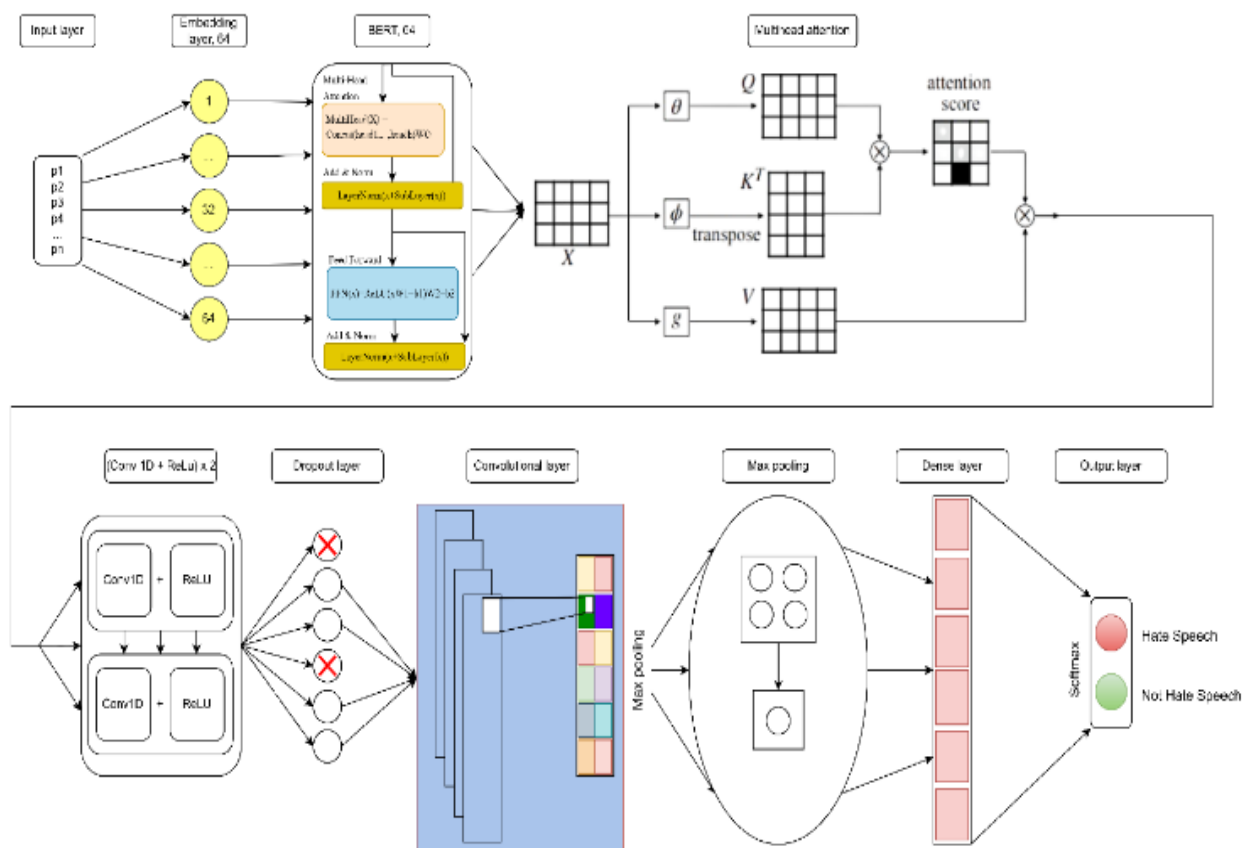
1 сурет - Флейсс каппасы және жалпы келісім пайызы

Есептеулер Флейсстің Каппасының 0,6649-ға тең екенін және жалпы келісім пайызы 91,67%-ға жеткенін көрсетті. Бұл деректер жиынтығының айтарлықтай сенімділігін және аннотацияның жоғары сапасын білдіреді (1-сурет).

Алынған мәндер аннотация сенімділігінің жоғары деңгейін көрсетті, бұл алынған корпусты машиналық оқыту моделін құру үшін жоғары сапалы оқыту деректер жиынтығы ретінде пайдалануға мүмкіндік берді.

Модель архитектурасы.

Бұл зерттеу зейін механизмі мен конволюциялық нейрондық желілерді (CNN) біріктіре отырып, BERT трансформатор архитектурасына негізделген гибридті модельді әзірленді.



2 сурет – Ұсынылған гибриді модель

Алдын ала дайындалған BERT моделі мәтіндердің контекстке сезімтал векторлық көріністерін алу үшін пайдаланылды. Шығыс ендірмелері жергілікті ерекшеліктерді алу және кейіннен жіктеу үшін конволюциялық қабаттарға енгізілді. Бұл архитектура мәтіндегі жаһандық контекстті де, жергілікті тілдік үлгілерді де тиімді қарастыруға мүмкіндік береді.

Эксперименттік орнату және бағалау метрикалары.

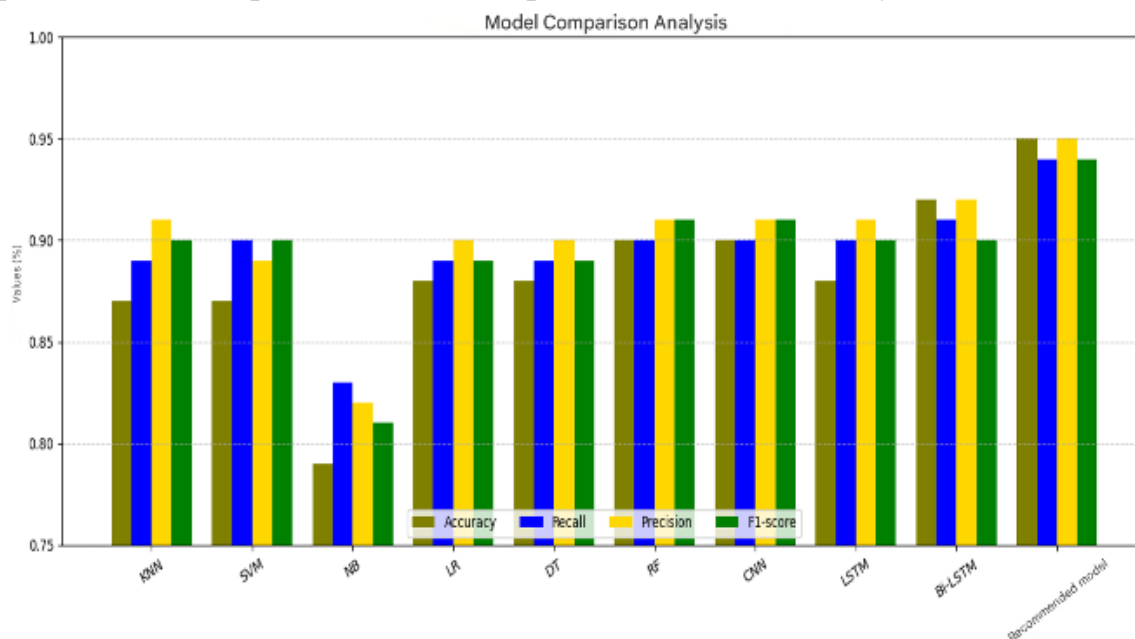
Модель стандартты оңтайландыру алгоритмдерін және екілік жіктеу мәселелері үшін жоғалту функциясын пайдаланып оқытылды. Ұсынылған тәсілдің тиімділігін бағалау үшін дәлдік, дәлдік, еске түсіру, F1-ұпай және ROC-AUC метрикалары пайдаланылды. Нәтижелер базалық машиналық оқыту модельдерімен және жеке нейрондық архитектуралармен салыстырылды, бұл ұсынылған әдістің артықшылықтарын объективті бағалауға мүмкіндік берді.

Нәтижелер мен талқылау.

Зерттеудің эксперименттік бөлігі ұсынылған гибриді LSTM-CNN моделінің тиімділігін бағалауға бағытталған, ол қазақ тіліндегі әлеуметтік желі қолданушылары жазған, жариялаған бейәдеп тілді сөздерді автоматты түрде анықтау үшін BERT трансформаторлық ендірмелерін пайдаланады. Бағалау модельді оқыту процесінде пайдаланылмаған тест жиынтығында жүргізілді, бұл оның жалпылау қабілетін объективті бағалауға мүмкіндік берді.

Аннотация сапасын бағалау нәтижелері.

Модельді оқытудан бұрын мәтіндік деректерді аннотациялау сапасы бағаланды. Есептелген Флейсстің Каппа коэффициенті 0,66 мәнін берді, бұл аннотаторлар арасындағы келісімнің жоғары деңгейін көрсетеді. Жалпы келісім пайызы 91,67% құрады, бұл аннотацияның сенімділігін және алынған корпустың жоғары сапалы оқыту деректер жиынтығы ретінде жарамдылығын көрсетеді. Салыстырмалы модельді талдау



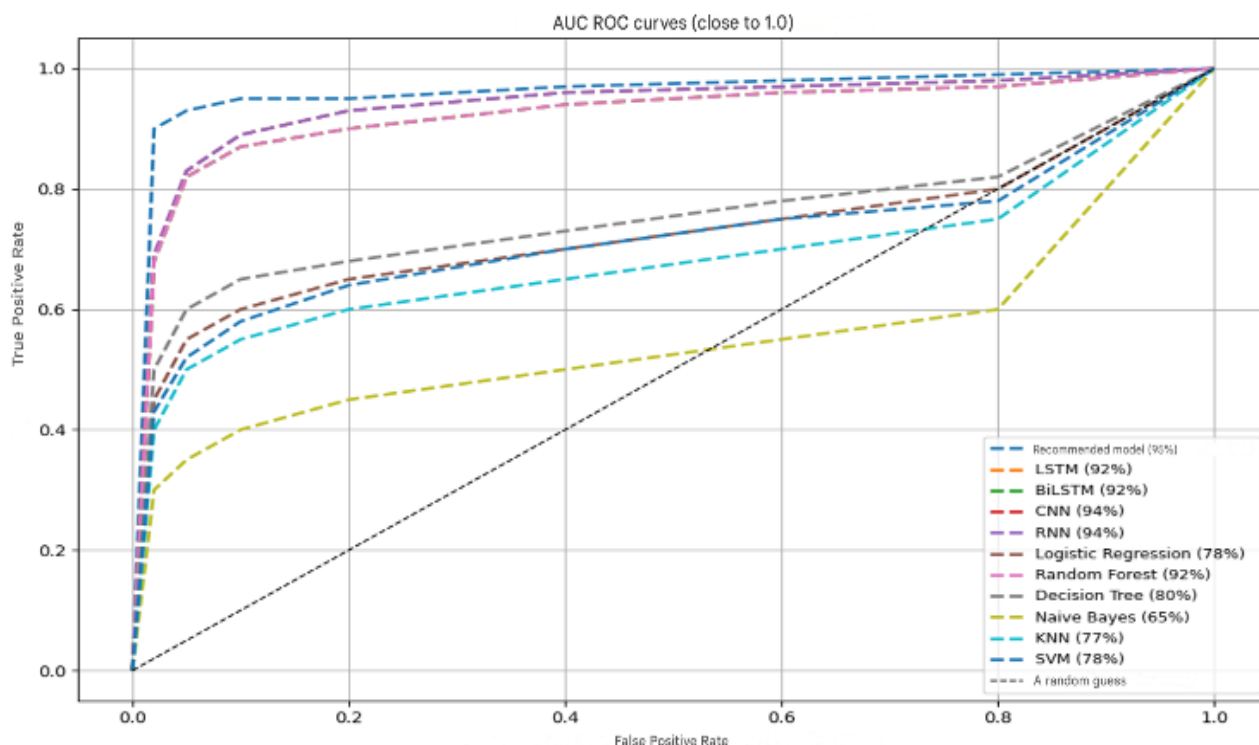
3 сурет - Жіктеу көрсеткіштерін салыстырмалы талдау

Салыстырмалы бағалау үшін классикалық машиналық оқыту алгоритмдері (Naive Bayes, Logistic Regression, Support Vector Machine, Random Forest, K-Nearest Kongres), сондай-ақ жеке нейрондық архитектуралар (CNN, LSTM) пайдаланылды. Барлық модельдер бірдей бағалау көрсеткіштерін пайдаланып, бірдей деректер жиынтығында оқытылды және тестілеуден өткізілді.

Эксперименттік нәтижелер ұсынылған BERT негізіндегі модельдің интеграцияланған назар аудару механизмдері мен конволюциялық қабаттары бар модельдің барлық негізгі көрсеткіштер бойынша бастапқы әдістерден асып түсетінін көрсетті (сурет 3). Атап айтқанда, гибриді модель жіктеу дәлдігі бойынша 93,2%, дәлдік бойынша 91,5%, еске түсіру бойынша 94,0% және F1 ұпайы бойынша 92,7% көрсетті. Салыстыру үшін классикалық алгоритмдер F1 ұпайының төмен мәндерін көрсетті, 78%-дан 86%-ға дейін.

ROC қисығы және AUC талдауы

Қосымша бағалау ROC қисығы мен қисық астындағы ауданды (AUC) пайдаланып жүргізілді. Нәтижесінде алынған 0,95 AUC мәні модельдің әртүрлі шектердегі «жек көрушілік сөз» және «бейтарап мазмұн» кластарын ажыратудың жоғары қабілетін көрсетеді.



4 сурет - AUC-ROC қисықтары: ұсынылған модельдің базалық алгоритмдермен салыстырмалы тиімділігі

ROC қисығын талдау сонымен қатар модельдің сыныптық теңгерімсіздікке беріктігін көрсетті, бұл нақты әлемдегі әлеуметтік деректермен жұмыс істеген кезде маңызды фактор болып табылады.

Эксперименттік нәтижелер заманауи трансформатор архитектураларымен бірге жоғары сапалы аннотацияны қолдану қазақ тілінде жек көрушілік сөзді автоматты түрде анықтау тиімділігін айтарлықтай жақсартатынын растайды. Алынған нәтижелер ұсынылған модельдің автоматтандырылған мазмұнды модерациялау және сандық кеңістікті бақылау үшін практикалық қолданылуын көрсетеді.

Қорытынды.

Зерттеу барысында алынған нәтижелер қазақ тіліндегі пайдаланушылар жасаған мазмұндағы жеккөрушілік сөзді автоматты түрде анықтау үшін ұсынылған модельдің жоғары тиімділігін растайды. BERT трансформатор моделін назар аудару механизмдерімен және конволюциялық нейрондық желілермен біріктіретін гибриді архитектураны пайдалану мәтіннің жаһандық контекстін де, жергілікті тілдік үлгілерді де ескеруге мүмкіндік берді. Бұл әсіресе агрессияның жасырын түрлерімен, контекстке тәуелділікпен және семантикалық түсініксіздікпен сипатталатын жеккөрушілік сөзді талдау кезінде маңызды.

Салыстырмалы талдау ұсынылған модель барлық негізгі сапа көрсеткіштері бойынша классикалық машиналық оқыту әдістері мен жеке нейрондық архитектуралардан асып түсетінін көрсетті. Жоғары дәлдік,



дәлдік, еске түсіру және F1 ұпай мәндері модельдің агрессивті мазмұнды дұрыс анықтау ғана емес, сонымен қатар жалған оң нәтижелер санын азайту мүмкіндігін көрсетеді. ROC қисығын талдау және 0,95 AUC мәні модельдің нақты әлемдегі әлеуметтік медиа деректерімен жұмыс істеген кезде жиі кездесетін мәселе болып табылатын сыныптық теңгерімсіздікке төзімділігін одан әрі растайды.

Аннотация сапасының модельдің жұмысына әсері ерекше назар аударуға тұрарлық. Флейсстің Каппа коэффициентімен (0,66) расталған аннотатораралық келісімнің жоғары деңгейі және жалпы келісімнің жоғары пайызы берік оқыту корпусының қалыптасуын қамтамасыз етті. Бұл деректер шуын азайтты және модельдің жалпылау мүмкіндігін арттырды. Осылайша, зерттеу нәтижелері аннотация сапасының автоматты мәтінді талдау жүйелерін құруда, әсіресе ресурстары шектеулі тілдер үшін курсанттарды даярлау кезіндегі тәртіп секілді маңызды фактор екенін растайды.

Қол жеткізілген нәтижелерге қарамастан, зерттеудің белгілі бір шектеулері бар. Біріншіден, пайдаланылатын деректер корпусы белгілі бір әлеуметтік медиа платформаларымен шектелген, бұл басқа салаларға ауыстырылған кезде модельдің жалпылау мүмкіндігін төмендетуі мүмкін. Екіншіден, трансформаторлық модельдердің есептеу күрделілігі айтарлықтай аппараттық ресурстарды қажет етеді, бұл оларды нақты уақыт жүйелерінде қосымша оңтайландырусыз пайдалануды шектеуі мүмкін.

Қорытындылай келе, ұсынылған тәсіл қазақ тіліндегі жеккөрушілік сөздерді автоматты түрде анықтау мәселесінің тиімді шешімін білдіреді. Жоғары сапалы аннотацияларды және заманауи терең оқыту архитектураларын пайдалану жіктеудің дәлдігі мен сенімділігін айтарлықтай жақсартады. Алынған нәтижелер автоматтандырылған мазмұнды модерациялау жүйелерін, сандық кеңістікті бақылауды және ақпараттық қауіпсіздікті дамыту үшін маңызды практикалық салдарға ие. Бұл тәсіл курсанттар, сарбаздар және офицерлер қолданатын ақпараттық жүйелердегі қауіпсіз коммуникацияны қамтамасыз етуге де ықпал етеді. Болашақтағы перспективалы зерттеу салаларына деректер жиынтығын кеңейту, келесі буын трансформациялық модельдерін енгізу, диалог контекстін ескеру және модельді көптілді және мәдениетаралық ортаға бейімдеу кіреді.

Алғыс білдіру. Бұл жұмыс Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігі қаржыландырған «Жасанды интеллектті қолдана отырып, әлеуметтік желілерде жастар арасында кибербуллингті автоматты түрде анықтау» атты ғылыми жоба аясында орындалды. Грант № IRN AP23488900.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. C. Van Hee, G. Jacobs, C. Emmery, B. Desmet, E. Lefever and B.Verhoeven, «Automatic detection of cyberbullying in social media text.» PloS one 13.10 (2018): e0203794.



2. G. Valle-Cano, «SocialHaterBERT: A dichotomous approach for automatically detecting hate speech on Twitter through textual analysis and user profiles» *Expert Systems with Applications* 216 (2023): 119446.
3. S. Mombekova, S. Akhmetova, G. Shaimerdenova, S. Alisheva, E. Mussirepova, A. Kydyrbekova and N. Torebay, «Eco-efficient industrial processes: Leveraging ai-powered management for reduced environmental footprint.» *E3S Web of Conferences*. Vol. 614. EDP Sciences, 2025.
4. K. Kumari, J.P. Singh, Y.K. Dwivedi and N.P. Rana, «Towards Cyberbullying-free social media in smart cities: a unified multi-modal approach» *Soft computing* 24 (2020): 11059-11070.
5. H. Elzayady, M.S. Mohamed, K.M. Badran, and G.I. Salama, «A hybrid approach based on personality traits for hate speech detection in Arabic social media» *International Journal of Electrical and Computer Engineering* 13.2 (2023): 1979.
6. Z. Makhanova, G. Beissenova, A. Madiyarova, M. Chazhabayeva, G. Mambetaliyev, M. Suimenova and A. Baiburin, «A Deep Residual Network Designed for Detecting Cracks in Buildings of Historical Significance.» *International Journal of Advanced Computer Science & Applications* 15.5 (2024).
7. J.L.Wang, L.A. Jackson, J. Gaskin and H.Z. Wang»The effects of Social Networking Site (SNS) use on college students' friendship and well-being» *Computers in Human Behavior* 37 (2014): 229-236.
8. A. Toktarova, A. Abushakhma, E. Adylbekova, A. Manapova, B. Kaldarova and Y.Atayev, «Offensive language identification in low resource languages using bidirectional long-short-term memory network.» *International Journal of Advanced Computer Science and Applications* 14.6 (2023).
9. M. Rezvan, S. Shekarpour, L. Balasuriya and K. Thirunarayan, «A quality type-aware annotated corpus and lexicon for harassment research» *Proceedings of the 10th acm conference on web science*. 2018.
10. B.A. Talpur and O. Declan, «Cyberbullying severity detection: A machine learning approach» *PloS one* 15.10 (2020): e0240924.
11. A. Toktarova, D. Sultan, and Zh. Azhibekova, «Review of Machine Learning Models in Cyberbullying Detection Problem» 2024 IEEE 4th International Conference on Smart Information Systems and Technologies (SIST). IEEE, 2024.
12. C. Comito, F. Agostino, and C. Pizzuti, «Word embedding based clustering to detect topics in social media» *IEEE/WIC/ACM International Conference on Web Intelligence*. 2019.



Rustam Abdrakhmanov, candidate of technical sciences, associate professor, International University of Tourism And Hospitality, Turkestan, Kazakhstan

Timur Kartbayev, PhD, professor, Digital Officer, Kazakh National Women's Teacher Training University, Almaty, Kazakhstan

Aigerim Toktarova, PhD, senior lecturer, Auezov University, Shymkent, Kazakhstan

DETECTION OF OFFENSIVE CONTENT USING THE BERT MODEL AND MECHANISMS OF MONITORING

Abstract. This research paper considers methods for automatic detection of profanity and aggressive comments in Kazakh social networks. The relevance of the study is due to the increasing volume of profanity comments online and the lack of effective automated solutions for resource-limited languages. The Kazakh language is characterized by complex morphology and contextual specificity, which makes it difficult to use traditional natural language processing methods.

The proposed study introduces a hybrid model based on the BERT transformer architecture, combining multihead attention and convolutional neural networks. This architecture enables the effective detection of offensive texts, including both explicit and subtle forms of comments exchanged among cadets and officers online. To train and test the model, a corpus of Kazakh-language comments annotated by experts was constructed, including opinions from cadets, commanders, and personnel.

The quality of the annotation was assessed using Fleiss's Kappa coefficient, which gave 0.6649, with an overall agreement level of 91.67%, which indicates high reliability of the data. Experimental results showed that the proposed model outperforms the baseline methods (Naive Bayes, LSTM, FastText) in terms of accuracy, F1-score, and ROC-AUC. The resulting ROC-AUC value was 0.95.

The research results confirm the effectiveness of transformer models with an attention mechanism for detecting profanity in the Kazakh language and can be used in the development of automated content moderation and information security monitoring systems.

Keywords: Berta model, obscene words, attention mechanism, social network, online content, corpus of the Kazakh language, Files Kappa.

Рустам Абдрахманов, к.т.н, доцент, International University of Tourism And Hospitality, Туркестан, Казахстан

Тимур Картбаев, PhD, профессор, Digital Officer, Kazakh National Women's Teacher Training University, Алматы, Казахстан

Айгерим Токтарова, PhD, старший преподаватель, Auezov University, Шымкент, Казахстан



ОБНАРУЖЕНИЕ ОСКОРБИТЕЛЬНОГО КОНТЕНТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МОДЕЛИ BERT И МЕХАНИЗМОВ ВНИМАНИЯ

Аннотация. В данной исследовательской работе рассматриваются методы автоматического обнаружения нецензурной лексики и агрессивных комментариев в казахских социальных сетях. Актуальность исследования обусловлена растущим объемом нецензурных комментариев в интернете и отсутствием эффективных автоматизированных решений для языков с ограниченными ресурсами. Казахский язык характеризуется сложной морфологией и контекстной спецификой, что затрудняет использование традиционных методов обработки естественного языка.

В представленной исследовательской работе предложена гибридная модель на основе архитектуры трансформера BERT, сочетающая многоголовочный механизм внимания и сверточные нейронные сети. Эта архитектура позволяет эффективно выявлять нецензурные тексты, включая как явные, так и скрытые формы комментариев, обсуждаемых курсантами и офицерами онлайн. Для обучения и тестирования модели был создан корпус казахскоязычных комментариев, аннотированных экспертами, который включает мнения курсантов, командиров и личного состава.

Качество аннотации оценивалось с помощью коэффициента Каппа Флейсса, который составил 0,6649, с общим уровнем согласованности 91,67%, что указывает на высокую надежность данных. Результаты экспериментов показали, что предложенная модель превосходит базовые методы (наивный байесовский классификатор, LSTM, FastText) по точности, F1-мере и ROC-AUC. Полученное значение ROC-AUC составило 0,95.

Результаты исследования подтверждают эффективность трансформерных моделей с механизмом внимания для обнаружения ненормативной лексики в казахском языке и могут быть использованы при разработке автоматизированных систем модерации контента и мониторинга информационной безопасности.

Ключевые слова: модель Берта, нецензурные слова, механизм внимания, социальная сеть, онлайн-контент, корпус казахского языка, Files Карра.

Қабылданған күні: 2026 жылғы 26 қантар

Рецензиядан өткен күні: 2026 жылғы 06 наурыз

Мақұлданған күні: 2026 жылғы 12 наурыз



Ж.С. Есенгалиева¹, О.А. Усатова², С. Жумаханов²

¹L.N. Gumilyov Eurasian National University, Астана, Казахстан,

²Institute of Information and Computational Technologies CS MSHE RK,

Алматы, Казахстан

E-mail: olgaussatova@gmail.com

РАЗРАБОТКА ИНТЕГРАЦИОННОГО ПРОГРАММНОГО МОДУЛЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ ЗАЩИЩЁННОГО ОБМЕНА ДАННЫМИ МЕЖДУ ИНФОРМАЦИОННЫМИ СИСТЕМАМИ

Аннотация. В статье рассмотрена платформа Смарт Бридж (Smart Bridge), которая предназначена для интеграции конфиденциальной информации между программными продуктами государственных структур и бизнеса, обеспечивая безопасный и стандартизированный обмен данными. В целях интеграции данных между интеллектуальной антикоррупционной системой защиты информации и валидации учебных достижений, а также официальных документов студентов, курсантов и выпускников вузов, военных учебных заведений Республики Казахстан и ведомственными информационными системами разработана архитектура взаимодействия с шиной электронного правительства. Предлагаемый программный модуль предназначен для получения сведений о физических лицах из государственной базы данных физических лиц (ГБД ФЛ) через шлюз электронного правительства. Взаимодействие осуществляется в формате SOAP-сообщений с использованием электронной цифровой подписи для обеспечения подлинности и целостности данных.

Таким образом, предложен сервис, вызываемый в процессе регистрации на портале студента, курсанта или выпускника с применением электронной цифровой подписи, реализованный с помощью платформы Smart Bridge.

Ключевые слова: электронная цифровая подпись, электронное правительство, SOAP-сообщение, Smart Bridge, XML-запрос.

Введение.

С развитием интернет-технологий, совершенствуются электронные механизмы, такие как электронное правительство, электронная коммерция, электронные фондовые рынки, образовательные порталы и т.д., где все необходимые данные транспортируются по сетевым технологиям. При этом важную роль для обеспечения целостности, подлинности и неопровержимости передаваемой электронной информации играют электронные цифровые подписи.



Электронная цифровая подпись (ЭЦП) представляет собой данные, которые криптографически зашифрованы и способны авторизировать, идентифицировать физическое либо юридическое лицо, при этом полностью эквивалентно ручной подписи в электронных документах, на сайтах образовательных, государственных, ведомственных, медицинских, банковских и других услуг. Данный электронный механизм способствует безопасности от несанкционированного доступа.

В рамках разработки интеллектуальной антикоррупционной системы защиты информации, валидации результатов учебных достижений, официальных документов студентов, курсантов и выпускников высших учебных заведений, высших военно-учебных заведений Республики Казахстан для обеспечения информационной безопасности использование электронной цифровой подписи играет немаловажную роль.

Рассмотрим актуальность исследования на опыте предшественников в области использования электронных цифровых подписей. Нами проведен обзор 1388 статей из различных научных баз данных по ключевому слову «электронная цифровая подпись». Критерии сортировки: отобраны именно статьи за период 2020-2026гг., язык написания английский. Далее, отбор был осуществлен по абстрактам и наиболее релевантные, цитируемые, на наш взгляд, работы представлены ниже.

В исследовании [1] описан алгоритм для подписания электронных цифровых подписей на документах с целью проверки подлинности личности на основе пиксельных данных. Предложенный авторами метод нацелен на минимизацию обработки данных при извлечении небольшой части пиксельных данных, при этом используются уравнения из китайской теоремы об остатках, для дальнейшей оптимизации времени обработки.

В статье [2] рассматривается значение цифровой подписи в электронной коммерции. Интернет и электронная коммерция открывают множество новых возможностей для потребителя, рассматривается безопасность (или предполагаемое отсутствие безопасности) обмена личными и финансовыми данными.

В работе [3] отраслевой сферы обмена использованы архивные данные за определенный период, с целью легитимации цифровых подписей в электронных транзакциях посредством законодательства.

Авторы в своих трудах [4] отмечают, то в процессе работы с компьютерами обеспечение законности, отслеживаемости, защиты от подделки и уникальности документов является важной частью развития компьютерных технологий. Для обеспечения безопасности в процессе аутентификации электронных контрактов в данном исследовании был проведен детальный анализ и разработана технология электронной подписи. В этом исследовании объединены технологии PKI и USB-ключей. Усовершенствованная технология электронной подписи в данном исследовании повышает безопасность подписания электронных контрактов на рабочем месте.



Существующие схемы цифровой подписи, основанные на теоретико-числовом предположении, уязвимы для квантовых атак из-за развития квантовых компьютеров. Авторы подробно описывают [5] необходимость в схеме цифровой подписи, устойчивой к квантовым компьютерам, то есть в постквантовой цифровой подписи. Многомерная криптография с открытым ключом является одним из наиболее перспективных кандидатов в постквантовую криптографию, поскольку конструкции на ее основе являются вычислительно быстрыми и требуют лишь умеренных вычислительных ресурсов.

В статье [6] рассматривается развитие «умных городов» посредством электронного правительства. При этом существующие системы электронного правительства сталкиваются с такими проблемами, как избыточность данных и нарушения конфиденциальности в процессе аутентификации. Для решения этих проблем в данном исследовании предлагается инновационная схема аутентификации, основанная на электронных идентификационных картах (eID) и смарт-контрактах на основе блокчейна. Пользователи генерируют цифровые подписи с помощью eID-карт, а смарт-контракт автоматически проверяет действительность подписи и статус сертификата. Анализ производительности и безопасности показывает, что данная модель эффективно противостоит распространенным атакам и минимизирует риски утечки конфиденциальной информации, значительно повышая практическую безопасность систем электронного правительства.

В трудах [6] представлена FIBS: быстрая цифровая подпись на основе изогений, использующая хеш-функцию на основе изогений. Авторы объединяют хеш-функцию CGL и SPHINCS+ – алгоритм цифровой подписи на основе хеширования. Результаты показывают, что FIBS обеспечивает «умеренно быструю и эффективную» производительность среди цифровых подписей на основе изогений, сохраняя при этом простоту и легкость реализации.

Таким образом, в научной литературе широко освещается тема защиты данных посредством электронных цифровых подписей. Технологии совершенствуются, очень много работ по постквантовым электронным цифровым подписям, представлены различные методы защиты конфиденциальных данных субъектов электронной деятельности.

Материалы и методы.

В качестве материалов в данном исследовании использована платформа Смарт Бридж (Smart Bridge). Данная платформа предназначена для интеграции между информационными системами государственных структур и бизнеса, позволяет подключиться к необходимым сервисам, предоставляет статистику запросов, завершенных интеграций за определенный период, предоставляет инструкции, а также позволяет проверить валидацию схем XSD и запросов/ответов, демонстрирует этапы процессов интеграции. Платформа служит в качестве умного моста между государственной базой



данных физических лиц и базой данных контроля доступа к персональным данным, когда пользователь вводит только персональный идентификационный номер, затем остальные данные подгружаются с государственных информационных систем.

Smart Bridge – это информационно-коммуникационная услуга в виде платформы «Витрина сервисов», направленная на упрощение процессов интеграции информационных систем между государственными структурами и частным бизнесом, способствуя более эффективному обмену информацией и улучшению общей прозрачности и координации.

В работе рассматривается модуль контроля доступа к персональным данным (КДП).

Модуль КДП предназначен для интеграции корпоративных и государственных информационных систем с сервисом контроля доступа к персональным данным, функционирующим на платформе SmartBridge. Основная цель модуля — обеспечить безопасный, юридически значимый и автоматизированный обмен данными, связанными с запросами на получение персональных сведений граждан по их ИИН (индивидуальному идентификационному номеру).

Модуль реализует следующий алгоритм взаимодействия:

- формирование запроса в формате XML в соответствии с утверждённым шаблоном SmartBridge;
- подписание запроса ЭЦП организации (ЭЦП юридического лица или сотрудника);
- отправку запроса в веб-сервис КДП;
- получение и разбор SOAP-ответа, включая извлечение кода верификации и публичного ключа;
- обработку статусов доступа, ошибок и уведомлений.

Платформа Smart Bridge предназначена для получения сведений о физических лицах из государственной базы данных физических лиц (ГБД ФЛ) через шлюз электронного правительства (ШЭП). Взаимодействие осуществляется в формате SOAP-сообщений с использованием электронной цифровой подписи для обеспечения подлинности и целостности данных.

Результаты и обсуждение.

В ходе исследования разработана архитектура подключения персональных данных через платформу SmartBridge, представленная на рисунке 1. Архитектура модуля КДП состоит из нескольких логических компонентов:

- 1) KDPRequest - Формирование XML-запросов на получение персональных данных и на проверку статуса.
- 2) KDPResponse - Парсинг SOAP-ответа, обработка результата, определение статуса и извлечение полезных данных.
- 3) SignHelper - Подписание XML-документов ЭЦП, обеспечение криптографической подлинности.

4) DATASTATUS - Перечисление возможных статусов обработки запроса.

5) KDPSettings, CompanySettings, SenderInfoSettings, ECPSettings - Классы конфигураций, содержащие параметры интеграции, ЭЦП и идентификаторы организации.

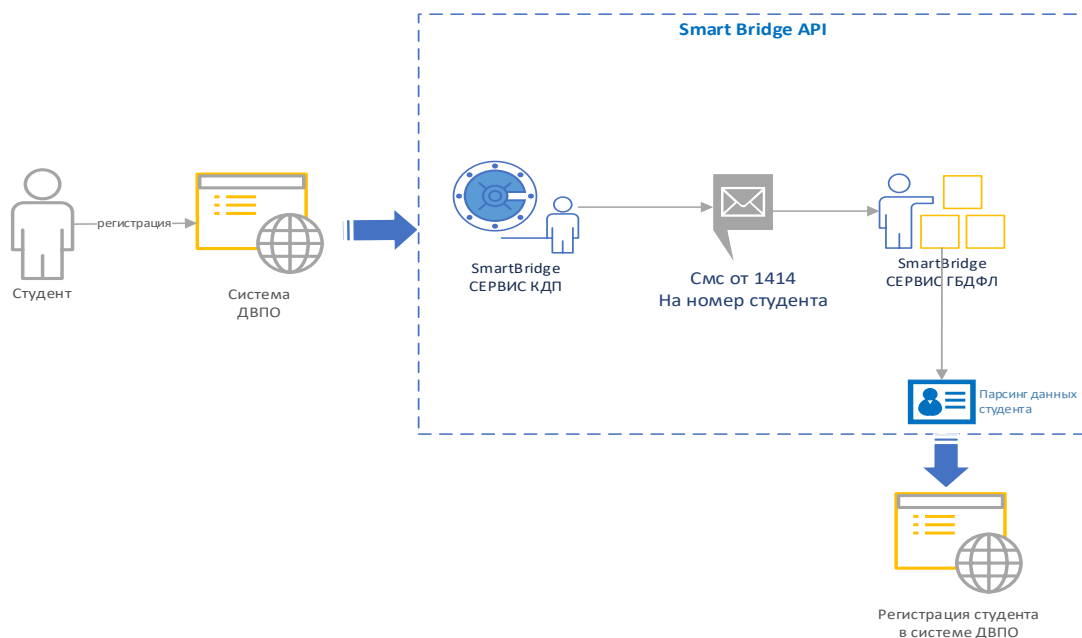


Рисунок 1 – Архитектура подключения к платформе SmartBridge

Как отмечено выше, взаимодействие осуществляется в формате SOAP-сообщений с использованием электронной цифровой подписи для обеспечения подлинности и целостности данных. Формирование XML-запроса представлено на рисунке 2, где используется XML-шаблон, в который динамически подставляются значения параметров запроса.

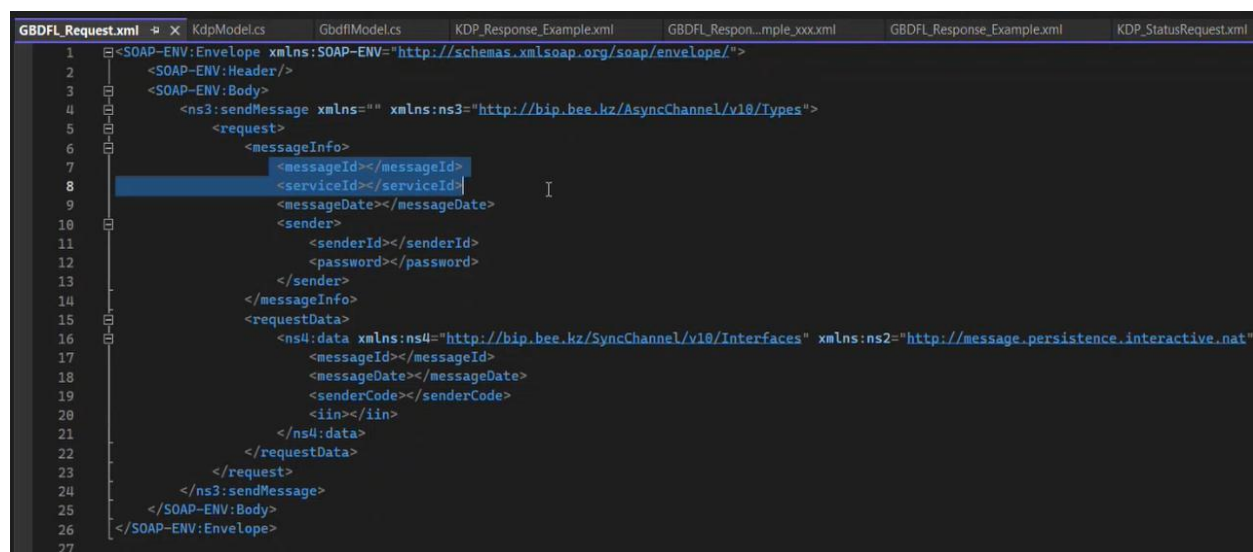


Рисунок 2 – Формирование XML-запроса

Платформа Swagger, в данном случае позволяет произвести связь между различными программными приложениями и автоматически осуществлять генерацию документации. Назначение сервисов Swagger описаны ниже и представлены на рисунке 3.

Представленные сервисы (KDP, GBDFL) способствуют проверке подлинности запрашиваемых данных. Первый запрос KDP предоставляет доступ, в результате которого получаем токен, и далее в сервисе GBDFL вставляется полученный ранее токен, в итоге генерации документации, соответствующие данные по физическому лицу, будут предоставлены.

В модуле контроля доступа к персональным данным поддерживаются следующие параметры:

- 1) MessageId - Уникальный идентификатор запроса (GUID).
- 2) SessionId - Идентификатор текущей сессии.
- 3) MessageDate - Дата и время отправки запроса в формате ISO 8601.
- 4) Uin - ИИН субъекта персональных данных.

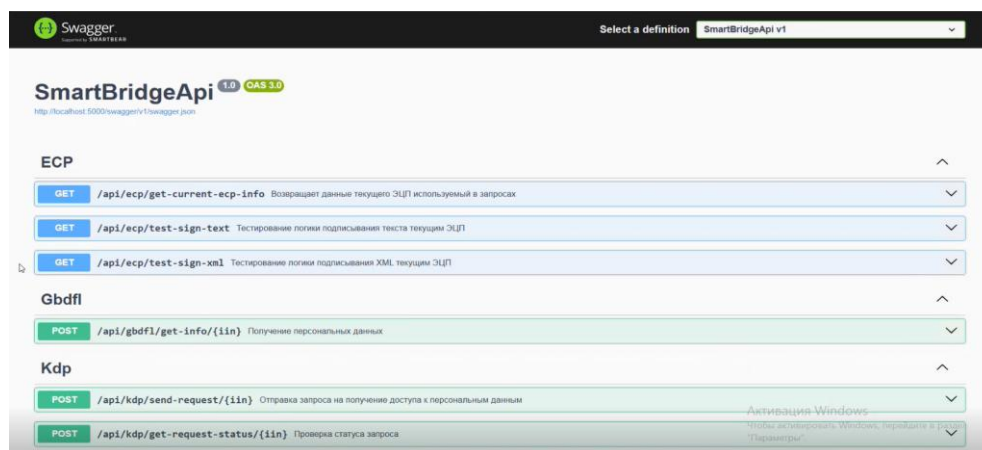


Рисунок 3 – Сервисы Swagger

Метод `GetStatusXml()` формирует аналогичный XML для проверки статуса ранее отправленного запроса.

Непосредственное подписание запросов ЭЦП перед отправкой XML-документа проходит обязательное криптографическое подписание с помощью модуля `SignHelper`, что в свою очередь обеспечивает юридическую подлинность, защиту данных. В процессе подписания производится загрузка ключей из контейнера ЭЦП, создаётся XML-подпись в соответствии с форматом XMLDSig, результат возвращается в виде подписанного XML-документа, готового к отправке.

Обработка ответа от КДП. Ответ от сервиса КДП поступает в виде SOAP-сообщения. Класс `KDPResponse`, представленный на рисунке 4 выполняет: разбор XML-документа; извлечение элементов данных (`status`, `code`, `public-key`); сопоставление статуса с перечислением `DATASTATUS`; формирование модели результата. Модуль КДП соответствует требованиям SOAP 1.1 / WS-Security и стандартам интеграции SmartBridge, EGOV.

```

{
    KDPSponse res = null;
    try
    {
        XmlDocument xml = null;

        xml = XmlDocument.Parse(response_data);

        XNamespace soap = "http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/";
        XNamespace kdp = "http://service.2fa-chain.kz/ns/kdp";

        var body = xml.Descendants(soap + "Body").FirstOrDefault();
        if (body == null)
            throw new Exception("Ошибка парсинга ответа: SOAP Body не найден");

        var response = body.Element(kdp + "sendMessageResponse");
        if (response == null)
            throw new Exception("Ошибка парсинга ответа: sendMessageResponse не найден");

        var data = response.Descendants(kdp + "data").FirstOrDefault();
        if (data == null)
            throw new Exception("Ошибка парсинга ответа: data не найден");

        res = new KDPSponse();
        res.Status = Enum.Parse<DATASTATUS>(data.Element(kdp + "status")?.Value);
        res.Code = data.Element(kdp + "code")?.Value;
        res.PublicKey = data.Element(kdp + "public-key")?.Value;
    }
    catch (Exception ex)
    {
        throw ex;
    }
    return res;
}

```

Рисунок 4 – Фрагмент сервиса контроля доступа к персональным данным

Также нами предоставлен перечень статусов, описанный открытым пользовательским перечислимым типом `public enum DATASTATUS`, представленный в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень статусов

Статус	Описание	Действие
VALID	Пользователь дал согласие, доступ разрешён.	Разрешить получение данных, сохранить код.
INVALID	Пользователь отказал в доступе.	Прекратить обработку.
PENDING	Ожидается подтверждение от субъекта (SMS или портал).	Поставить в очередь ожидания.
TIMEOUT	Время ожидания ответа истекло.	Повторить запрос.
NOT_FOUND	ИИН не найден в базе.	Сообщить об ошибке идентификации.
ERROR	Ошибка на стороне КДП.	Логировать и уведомить оператора.



При реализации предусмотрены логирование и обработка ошибок таких этапов как сохранение исходных XML-запросов и ответов, запись статусов запросов, протоколирование ошибок (например, при отсутствии шаблона, ошибке подписи, сетевых сбоях или некорректных ответах SOAP).

Модуль ГБДФЛ (Государственная база данных физических лиц) предназначен для интеграции с государственным сервисом, предоставляющим сведения об обучающихся, курсантах Республики Казахстан по их ИИН (индивидуальному идентификационному номеру).

Данный модуль представляет собой SOAP-сервис для получения официальных данных о физическом лице, включая:

- ФИО, дату рождения, пол;
- гражданство и национальность;
- место рождения;
- адрес регистрации и фактического проживания;
- документы (удостоверение личности, паспорт, свидетельство о рождении и др.).

Модуль GBDFL построен по принципу разделения ответственности и включает несколько ключевых компонентов, описанных в таблице 2.

В данном модуле формируется XML-запрос в основном классе для генерации запросов — GBDFLRequest. Он подставляет необходимые значения в XML-шаблон GBDFL_Request.xml, включая: идентификаторы запроса, дату и время отправки, реквизиты отправителя и организации, ИИН запрашиваемого физического лица.

Таблица 2 – Компоненты модуля GBDFL

Компонент	Назначение
GBDFLRequest	Формирует XML-запрос на получение данных о физическом лице по ИИН.
GBDFLResponse	Обрабатывает и парсит SOAP-ответ от сервиса.
Person	Модель, описывающая структуру данных о физическом лице.
SignHelper	Модуль, обеспечивающий подписание XML-документа ЭЦП.
CodeNameChange, Address, Document и др.	Дополнительные модели, описывающие атрибуты и составные элементы сведений о человеке.

Перед отправкой в SmartBridge XML-документ подписывается ЭЦП юридического лица или сотрудника организации, чтобы обеспечить его аутентичность и соответствие требованиям законодательства. Код представлен ниже (рисунок 5):

```
public string GetRequest(string iin, SenderInfoSettings senderInfoSettings, CompanySettings companySettings,
    GBDFLSettings gbDFLSettings, ECPSettings ecp)
{
    string signResult = string.Empty;
    try
    {
        this.MessageId = Guid.NewGuid().ToString();
        this.MessageDate = DateTime.Now;
        this.Iin = iin;
        string xml = this.GetXml(senderInfoSettings, companySettings, gbDFLSettings);

        SignHelper signHelper = new SignHelper(ecp);
        signResult = signHelper.SignXML(xml);
    }
    catch (Exception ex)
    {
        throw ex;
    }
    return signResult;
}

public string SignXML(string xml)
{
    string signedXml = null;
    try
    {
        kalkan.SignXML("", 0x00000004 | (int)KALKANCRYPTCOM_FLAGS.KC_WITH_CERT, "reqDataId", "requestData",
            "http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/", xml, out signedXml);

        CheckLastError(kalkan, "SignXML");

        if (string.IsNullOrEmpty(signedXml))
            throw new Exception("Результат подписи пустой");
    }
    catch (Exception ex)
    {
        throw ex;
    }
    return signedXml;
}
```

Рисунок 5 – Код подписания ЭЦП

После подписания результат можно безопасно передавать по SOAP-протоколу через SmartBridge API.

Закключение.

Предложенный сервис используется для получения официальных данных о физических лицах в целях межведомственного электронного взаимодействия и может быть интегрирован в информационные системы государственных органов и организаций. Разработанный модуль вызывается в процессе регистрации на портале студента, курсанта или выпускника с применением ЭЦП. Для граждан РК процесс регистрации упрощен по причине наличия государственной базы данных физических лиц, откуда можно с помощью ИИН получить представленные в таблице сведения. Эти данные после первичного обращения в ГБДФЛ дублируются и в дальнейшем они применяются для заполнения блока персональных сведений в печатных формах документов об образовании.

Сегодня в Smart Bridge представлены сервисы Единой платформы высшего образования (ЕПВО), предоставляющие образовательные сведения, необходимые для цифрового реестра документов об образовании: данные



дипломов выпускников, академическая успеваемость студентов, курсантов, магистрантов, докторантов.

Финансирование. Данное исследование финансировалось Комитетом науки МНВО РК (программно-целевое финансирование на 2024-2026 годы ИРН BR24993014 «Разработка интеллектуальной антикоррупционной системы защиты информации и валидации результатов учебных достижений и официальных документов студентов и выпускников вузов РК»).

ЛИТЕРАТУРА

1. Somsuk, K. (2024). The development of signing and verification methods for high-speed digital signatures on electronic official documents by using RSA cryptography. *Cogent Engineering*, 11(1). <https://doi.org/10.1080/23311916.2024.2432513>
2. Voiculescu Madalina Irena & Gramada Dragu Argentina. (2009). THE ELECTRONIC SIGNATURE. *Analele Universității din Oradea. Științe economice*, 4(1), 940–942.
3. Dahabiyeh, L., & Constantinides, P. (2022). Legitimizing digital technologies in industry exchange fields: The case of digital signatures. *Information and Organization*, 32(1), Article 100392. <https://doi.org/10.1016/j.infoandorg.2022.100392>
4. Jia, Y., & Li, Z. (2022). Auxiliary System for Contract Signing Based on Electronic Signature Technology. *Wireless Communications and Mobile Computing*, 2022(1). <https://doi.org/10.1155/2022/1221162>
5. Kundu, N., Debnath, S. K., Mishra, D., & Choudhury, T. (2020). Post-quantum digital signature scheme based on multivariate cubic problem. *Journal of Information Security and Applications*, 53, Article 102512. <https://doi.org/10.1016/j.jisa.2020.102512>
6. Liu, L., & Omote, K. (2025). Efficient authentication system based on blockchain for E-government. *PloS One*, 20(12), e0336997. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0336997>
7. Kim, S., Lee, Y., & Yoon, K. (2025). Performance evaluation of isogeny-based digital signature algorithms: introducing FIBS—fast isogeny-based digital signature. *The Journal of Supercomputing*, 81(3), Article 468. <https://doi.org/10.1007/s11227-025-06970-z>

Жанна Есенгалиева, PhD, доцент, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Астана, Қазақстан

Ольга Усатова, PhD, қауымдастырылған профессор, Institute of Information and Computational Technologies CS MSHE RK, Алматы, Қазақстан

Саят Жумаханов, магистр, Institute of Information and Computational Technologies CS MSHE RK, Алматы, Қазақстан



АҚПАРАТТЫҚ ЖҮЙЕЛЕР АРАСЫНДА ҚАУІПСІЗ ДЕРЕКТЕР АЛМАСУДЫ ҰЙЫМДАСТЫРУ ҮШІН ИНТЕГРАЦИЯЛЫҚ БАҒДАРЛАМАЛЫҚ ҚҰРАЛ МОДУЛІН ӘЗІРЛЕУ

Аңдатпа. Бұл мақалада мемлекеттік органдар мен бизнестің бағдарламалық өнімдері арасындағы құпия ақпаратты біріктіруге, қауіпсіз және стандартталған деректер алмасуды қамтамасыз етуге арналған Smart Bridge платформасы талқыланады. Сыбайлас жемқорлыққа қарсы ақпараттық қауіпсіздіктің интеллектуалды жүйесі мен оқу жетістіктерін растау, сондай-ақ Қазақстан Республикасының жоғары оқу орындары мен әскери оқу орындарының студенттерінің, курсанттарының және түлектерінің ресми құжаттары мен ведомстволық ақпараттық жүйелер арасындағы деректерді біріктіру үшін электрондық үкімет шлюзімен өзара әрекеттесу архитектурасы әзірленді. Ұсынылған бағдарламалық модуль электрондық үкімет шлюзі арқылы жеке тұлғалардың мемлекеттік дерекқорынан жеке тұлғалар туралы ақпаратты алуға арналған. Өзара әрекеттесу деректердің шынайылығы мен тұтастығын қамтамасыз ету үшін электрондық цифрлық қолтаңбаны пайдаланып SOAP хабарлама форматында жүзеге асырылады.

Осылайша, Smart Bridge платформасын пайдаланып жүзеге асырылатын студент, курсант немесе магистратура порталында тіркелу кезінде электрондық цифрлық қолтаңбаны пайдаланып шақырылатын қызмет ұсынылады.

Түйінді сөздер: электрондық цифрлық қолтаңба, электрондық үкімет, SOAP хабарламасы, Smart Bridge, XML сұранысы.

Zhanna Yessengaliyeva, PhD, associate professor, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan

Olga Ussatova, PhD, associate professor, Institute of Information and Computational Technologies CS MSHE RK, Almaty, Kazakhstan

Sayat Zhumakhanov, master, Institute of Information and Computational Technologies CS MSHE RK, Almaty, Kazakhstan

DEVELOPMENT OF AN INTEGRATION SOFTWARE MODULE FOR ORGANIZING SECURE DATA EXCHANGE BETWEEN INFORMATION SYSTEMS

Abstract. This article discusses the Smart Bridge platform, which is designed to integrate confidential information between software products of government agencies and businesses, ensuring secure and standardized data exchange. To integrate data between an intelligent anti-corruption information security system and the validation of academic achievements, as well as official documents of students, cadets, and graduates of universities and military educational institutions



of the Republic of Kazakhstan, and departmental information systems, an architecture for interaction with the e-government bus was developed. The proposed software module is designed to retrieve information about individuals from the state database of individuals (GDPI) via the e-government gateway. Interaction is carried out in SOAP message format using an electronic digital signature to ensure the authenticity and integrity of the data.

Thus, a service called during registration on the student, cadet, or graduate portal using an electronic digital signature is proposed, implemented using the Smart Bridge platform.

Keywords: electronic digital signature, e-government, SOAP message, Smart Bridge, XML request.

Поступила: 04 января 2026 года

Рецензирована: 06 марта 2026 года

Принята: 12 марта 2026 год



А.А. Абдыкулов, Х.С. Адылханов, Н.Т. Айтчанов
Military Institute of Land Forces named after S. Nurmagambetov,
Алматы, Казахстан
E-mail: askar_vostok@mail.ru

СПОСОБЫ ПРИМЕНЕНИЕ FPV-ДРОНОВ В СОВРЕМЕННЫХ БОЕВЫХ ДЕЙСТВИЯХ

Аннотация. В данной статье рассматриваются основные существующие тактические приемы применения FPV-дронов в современных вооруженных конфликтах как ключевой фактор трансформации тактического звена на поле боя. Вместе с тем сделан анализ место и роли FPV-дронов в контуре средств огневого воздействия, разведки и атакующих подразделений, а также их влияние на характер позиционной и маневренной формы ведения боевых действий.

Кроме того, подробно раскрываются основные формы и способы боевого применения квадрокоптеров FPV в различных условиях боевой обстановки, включая на поле боя открытой местности, городскую застройку и тактическую глубину построения обороны. Также фокус направлена на организационно-тактическим аспектам интеграции беспилотных систем в структуру общевойсковых подразделений, а также их сильные и слабые стороны. Анализ применения FPV-дронов показала, что коптеры стали самостоятельным тактическим средством, кардинально изменившим принципы применения малых подразделений в ходе боевых действий.

Ключевые слова: FPV-дроны тактического звена, беспилотные летательные аппараты различного типа, тактические способы, современные боевые действия, тактика малых тактических групп, средства огневого поражения, ведение разведки, штурмовые способы, позиционная война, городская застройка, радиоэлектронная борьба.

Введение.

Современные боевые действия характеризуются быстрой трансформацией способов и форм ведения войны, обусловленной широким внедрением беспилотных летательных аппаратов на поле боя. Одним из наиболее значимых и динамично развивающихся средств в зоне боевых действий непосредственно стали FPV-дроны (*First Person View*), которые в кратчайшие сроки эволюционировали от вспомогательного разведывательного инструмента до самостоятельного огневого средства для уничтожения объектов [1].



Обобщения боевого опыта крайних современных боевых действий показала, что беспилотные авиационные системы значительно изменили контуры соотношения сил и средств подразделений противоборствующих сторон, тем самым повысив роль небольших тактических групп и индивидуальной подготовки боевых единиц. Возможность ведения разведки в реальном времени, точность поражения объекта, относительная низкая стоимость и своевременность применения FPV-дронов стали одним из ключевых элементов ведения общевойскового боя на современном этапе развития тактики. Применение БПЛА привело к значительному сокращению интервала временных показателей между выявлением цели и ее огневым поражением, что принципиально поменяло требования к тактической маскировке, рассредоточению и организации оборонительного боя.

В условиях ведения позиционных боевых действий и насыщения плацдарма средствами ведения воздушной разведки и огневого поражения БПЛА различного типа стали эффективным средством борьбы с живой силой, огневыми средствами и техникой врага, в том числе в укрытиях и фортификационных сооружениях на поле боя. Особое значение свое место взяли при тактических действиях в городских условиях и на ограниченных участках в поле боя, где в свою очередь применение традиционных средств поражения относительно затруднено или сопряжено с высокими выводами из строя живой силы и вооружения.

Одновременно с повышением роли и место FPV-дронов на поле боя выявились и их уязвимости, связанные с зависимостью от управления радиоканалов, воздействием средств радиоэлектронной борьбы и высокой нагрузкой на дроноводам БПЛА. Это в свою очередь определило необходимость распределенного подхода к БПЛА тактического звена в общую систему ведения воздушной разведки, управления и огневого воздействия личного состава.

Целью данной работы является анализ способов тактического применения БПЛА в современных боевых действиях, выявление их значимости в структуре ведения современного боя, а также обобщение опыта их применения для дальнейшего развития способов тактических приемов на уровне малых тактических групп [2].

Материалы и методы.

Методологическую основу исследования включает сбор и анализ общенаучных и специальных методов познания, применяемых в военной науке и теории вооруженных конфликтов. В ходе исследования используются методы сбора, анализа и разбора для выявления сущности, и особенностей различных способов применения FPV-дронов, а также индуктивный и дедуктивный подходы при обобщении опыта ведения современного общевойскового боя.

В качестве основных способов исследования применяются системный и структурно-функциональный подходы, позволяющие рассматривать БПЛА различного типа как элемент ведения воздушной разведки, управления и



огневого воздействия на тактическом уровне. Сравнительно-исторический метод используется для сопоставления обычных форм огневой поддержки и новых приемов применения FPV-дронов. Кроме того, применяется для обнаружения некоторых тенденций на современном этапе поэтапного развития.

Эмпирическую базу исследования составляют анализ открытых данных по интернет ресурсам, обобщение материалов накопленного опыта ведения боевых действий, нормативных и учебно-методических документов, а также контент-анализ изданий и экспертных заключений, посвященных применению БПЛА различного типа в ходе современных вооруженных конфликтов.

Результаты и обсуждения.

«Каруэль дронами». В районе боевых действий по очереди в своих секторах ведут наблюдение коптеры разведчики, «бомберы» и расчеты FPV-дронов в готовности к непосредственному боевому применению. Если одни выявляют, вторые в свою очередь уничтожают [7].

Боевые платформы. Они же «наземные дроны». Очередной шаг к войнам терминаторов (*«...и восстали машины из пепла ядерного огня...»*). Что из себя представляют? Дистанционно управляемые тележки на колесах (*принцип как в FPV*) под различные задачи. На украино-российском конфликте ВСУ использует устройства для минирования местности (*скидывание двух-четырех мин*), в качестве подвижного заряда для подрыва на позициях и уничтожения объектов (*укрытий, мостов, техники и др.*), доставки полезных грузов (*в том числе, FPV-дронов*), эвакуации раненых, погибших, постановки дымовых завес, в отдельных случаях - «колесный огневой комплекс» (*в городских условиях*) для сопровождения действий штурмовых групп. Некоторые образцы могут оснащаться оптико-волоконной системой управления [3].

«Удар комбинированного типа». Осуществление удара камикадзе дрона по выбранной цели – с БПЛА «Бабаяги» сбрасывается боеприпас по объекту на поле боя. Тактический прием заключается в решении в сочетании огневой задачи ударного дрона и БПЛА «бомбардировщика» по нанесению комбинированного огневого воздействия по выявленным целям. После вывода из строя военной техники и сооружения ударом FPV-дронов, БПЛА «бомбардировщик» осуществляет сбросы боеприпасов на противника в ходе выполнения личным составом эвакуационных из боевой техники или укрытий.

В виде следующего варианта: на небольшие тактические группы сбросы для остановки движения, далее огневое воздействие FPV средствами.

«FPV-минерщик» установка противотанковых (*противопехотных*) мин, замаскированных СВУ с помощью сброса на колонны техники (*ротации личного состава*) и эвакуации или непосредственно не огневые точки (*объекты*) для вывода из строя боевой машины и подразделений. Вместе с



тем установлено факты установки видеозаписывающих аппаратов с АКБ с помощью БПЛА на расстояниях на вероятных маршрутах движения автотехники и боевых машин [1].

«Двойной удар». Применение двух и более FPV-дронов с различными боеприпасами для осуществления прохода непосредственно в блиндаж и огневое воздействие живой силе. Первый необходимо с кумулятивным зарядом для уничтожения помехи, второй с термобарическим или осколочным действием для уничтожения личного состава, находящего в укрытиях. Аналогичная тактика производится в отношении боевой техники с дополнительными средствами предохранения (*козырьки, навесы, царь мангалы и т.д.*) [2].

«FPV-капкан» (*комбинации*):

1) Применение дрота или подача звукового сигнала – при захвате или приближении оператором ударного дрона осуществляется подрыв с помощью разведывательного коптера;

2) За счет установки устройства типа «джоник» меняется конфигурация элементов БПЛА в котором выполняется функция самоуничтожения;

3) В ходе демонтирования БПЛА осуществляется активизация взрывчатого вещества граммом около 50 установленного в конструкцию дрона;

4) GPS-маячок устанавливается в коптер, осуществляется его слежение и по определенному координату (*места сигнала*) прилетает ударный БПЛА;

5) Обработка конструкции БПЛА сильно отравляющими химическими элементами действующего на кожно-тканевой области [6].

«Залистование». С помощью БПЛА в тылу противника на вражеские позиции сбрасывается большое количество листовок порядка 200-250 штук для деморализации в рамках информационно-психологического воздействия на личный состав противника и местных жителей [4].

«FPV-матюгальник». В целях снижения морально-боевого духа и психологической устойчивости живой силы противника и тем самым создать благоприятные условия к сдаче в плен на позиции врага направляются несколько коптеров с усиленными колонками звуковещания для трансляции необходимой информации информационно-психологического воздействия.

Оптимальная высота сбрасывания взрывчатки составляет около 50 метров. В отдельных случаях динамики могут сбрасываться с позиций врага для осуществления звукового контента и создания ложных «команд» для обмана противника [5].

Заключение.

Таким образом, анализ вышеизложенного материала исследования свидетельствует ее актуальность дальнейшего изучения и использования БПЛА тактического звена в современных боевых действиях. В свою очередь, массовое задействование БПЛА привело к изменению характера ведения общевойскового боя на тактическом уровне, снижению роли классических форм и способов совершения маневра и резкому росту значения



разведывательно-ударного комплекса в реальном режиме времени. БАС обеспечивают значительную точность огневого воздействия, своевременность принятия решений и асимметричное влияние на противника при сравнительно дешевой стоимости FPV-дронов.

Ключевой особенностью использования БПЛА является интеграция разведки, управления и огневого воздействия в единый цикл, что в разы сокращает временной показатель между выявлением цели и ее вывода из строя. Данное условие повышает уязвимость как ведущих обороны, так и наступления, вынуждая противоборствующих сторон вооруженного противостояния переключаться к рассредоточенным боевым порядкам, тактической маскировке, инженерному снабжению и фортификации траншей, и активному противодействию БПЛА различного типа. Одновременно обнаружены и значительные ограничения FPV-дронов: зависимость от стабильности радиоканалов управления и навигации, влияние радиоэлектронной борьбы, метеоусловий, а также высокая величина потерь средств при насыщении линии боевого соприкосновения средствами ПВО ближнего и среднего действия, а также огнестрельным средством. Это подтверждает, что БПЛА тактического звена не являются универсальным средством, а их эффективность напрямую зависит от компетентной тактической интеграции, уровня подготовки дроноводов и их обеспечения материально-техническими средствами.

В целом, следует отметить, что FPV-дроны формируют новый облик действий в тактическом отношении, ускоряя эволюцию боевых порядков, систем управления и подготовки подразделений к ведению современного боя. Дальнейшее развитие БАС и адаптация способов использования будут оказывать существенное воздействие на ведение вооруженного конфликта, что требует системного пересмотра военной науки, обобщения опыта ведения вооруженного конфликта и корректировки, нормативных актов и программ боевой и специальной подготовки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Багдасарян С. А. Беспилотные летательные аппараты в современных вооруженных конфликтах. - М.: Воениздат, 2021.
2. Дворников А. В. Опыт применения беспилотных авиационных систем в локальных конфликтах // Военная мысль. - 2022. - № 6.
3. Киселев В. И. Тактика действий подразделений в условиях применения БПЛА. - М.: Академия военных наук, 2023.
4. Лавров А. В. Разведывательно-ударные контуры в современных войнах // Армейский сборник. - 2021. - № 9.
5. Мартянов О. А. Беспилотные системы как фактор изменения тактики сухопутных войск // Военная мысль. - 2023. - № 3.
6. Суконкин А. А. Окопная война: опыт боевых действий XXI века. - М.: Яуза, 2022.



7. Сборник материалов. Обобщение опыта боевого применения БПЛА в ходе СВО. - М.: МО РФ, 2024.

REFERENCES

1. Bagdasaryan, S. A. Unmanned Aerial Vehicles in Modern Armed Conflicts. Moscow: Voenizdat, 2021.
2. Dvornikov, A. V. Experience in the Employment of Unmanned Aerial Systems in Local Conflicts. Military Thought, 2022, No. 6, pp. 45–58.
3. Kiselev, V. I. Tactics of Unit Actions under Conditions of UAV Employment. Moscow: Academy of Military Sciences, 2023.
4. Lavrov, A. V. Reconnaissance-Strike Complexes in Modern Wars. Army Digest, 2021, No. 9, pp. 70–85.
5. Martyanov, O. A. Unmanned Systems as a Factor in the Transformation of Ground Forces Tactics. Military Thought, 2023, No. 3, pp. 21–34.
6. Sukonkin, A. A. Trench Warfare: Combat Experience of the 21st Century. Moscow: Yauza Publishing House, 2022.
7. Collected Materials. Summary of Combat Experience in the Employment of UAVs during the Special Military Operation. Moscow: Ministry of Defence of the Russian Federation, 2024.

Аскар Абдыкулов, магистр, доцент, подполковник, Military Institute of Ground Forces named after S. Nurmagambetov, Алматы, Қазақстан, askar_vostok@mail.ru

Хасбулат Адылханов, магистр, полковник, Military Institute of Ground Forces named after S. Nurmagambetov, Алматы, Қазақстан

Нурлан Айтчанов, магистр, полковник, Military Institute of Ground Forces named after S. Nurmagambetov, Алматы, Қазақстан

FPV-ДРОНДАРДЫ ҚАЗІРГІ ЗАМАНҒЫ ЖАУЫНГЕРЛІК ӘРЕКЕТТЕРДЕ ҚОЛДАНУ ӘДІСТЕРІ

Андатпа. Бұл мақалада қазіргі замандағы қарулы қактығыстарда FPV-дрондарды қолданудың негізгі тактикалық тәсілдері қарастырылады, олар шайқас алаңында тактикалық бөлімшенің трансформациясының маңызды факторы болып табылады. Сонымен қатар, FPV-дрондардың атқыш күштер, барлау және шабуылдық бөлімшелер контурында алатын орны мен рөлі, сондай-ақ позициялық және маневрлік шайқас жүргізу сипатына әсері талданады.

Сонымен қатар, квадрокоптерлерді FPV әртүрлі жауынгерлік жағдайларда, оның ішінде ашық алаңдағы шайқас алаңында, қалалық құрылыс ауданында және қорғаныс тактикалық тереңдігінде қолданудың негізгі формалары мен тәсілдері толық ашылады. Сондай-ақ, фокус жалпы әскерлік бөлімшелер құрылымына ұшқышсыз жүйелерді интеграциялау бойынша ұйымдастырушылық-тактикалық аспектілерге, олардың



артықшылықтары мен кемшіліктеріне бағытталған. FPV-дрондарды қолдануды талдау көрсеткендей, бұл коптерлер шағын бөлімшелерді қолдану принциптерін түбегейлі өзгерткен дербес тактикалық құралға айналды.

Түйінді сөздер: FPV-дрондар тактикалық бөлімше, әртүрлі типтегі ұшқышсыз ұшу аппараттары, тактикалық тәсілдер, қазіргі заманғы жауынгерлік әрекеттер, шағын тактикалық топтар тактикасы, атқыш күш құралдары, барлау жүргізу, шабуыл тәсілдері, позициялық соғыс, қалалық құрылыс, радиоэлектрондық күрес.

Askar Abdykulov, master, associate professor, lieutenant colonel, Military Institute of Ground Forces named after S. Nurmagambetov, Almaty, Kazakhstan, askar_vostok@mail.ru

Khasbulat Adylkhanov, master, colonel, Military Institute of Ground Forces named after S. Nurmagambetov, Almaty, Kazakhstan

Nurlan Aitchanov, master, colonel, Military Institute of Ground Forces named after S. Nurmagambetov, Almaty, Kazakhstan, nabi_0292@mail.ru

METHODS OF USING FPV DRONES IN MODERN COMBAT OPERATIONS

Abstract. This article examines the main tactical methods of employing FPV drones in modern armed conflicts, which serve as a key factor in transforming tactical units on the battlefield. Furthermore, the role and position of FPV drones within the context of firepower assets, reconnaissance, and assault units are analyzed, as well as their impact on the nature of positional and maneuver warfare.

In addition, the article details the primary forms and methods of combat employment of FPV quadcopters in various combat conditions, including open-field battlefields, urban environments, and the tactical depth of defensive formations. The focus is also directed toward the organizational and tactical aspects of integrating unmanned systems into the structure of combined-arms units, highlighting their strengths and weaknesses. Analysis of FPV drone deployment shows that these copters have become an independent tactical asset that fundamentally changes the principles of small-unit operations in combat.

Keywords: FPV drones tactical unit, unmanned aerial vehicles of various types, tactical methods, modern combat operations, tactics of small tactical groups, firepower assets, reconnaissance operations, assault methods, positional warfare, urban environment, electronic warfare.

Поступила: 18 февраля 2026 года

Рецензирована: 03 марта 2026 года

Принята: 12 марта 2026 год



A.M. Jumagaliyeva¹, A.D. Tulegulov¹, Sh.K. Kadirkulov²

¹K. Kulazhanov Kazakh University of Technology and Business,
Astana, Kazakhstan

²Sagadat Nurmagambetov Military Institute of the Kazakh Ground Forces,
Almaty, Kazakhstan
E-mail: tad62@ya.ru

DESIGN OF AN ADDITIVE MANUFACTURING SYSTEM FOR PRODUCING DEFENSE-ORIENTED METAL COMPONENTS

Abstract. This study presents a conceptual design and analysis of an additive manufacturing system based on the Selective Laser Melting (SLM) process, with a focus on the optimization of process parameters and thermal behavior. The research addresses the critical challenge of achieving stable melting conditions, minimizing defect formation, and ensuring high mechanical performance of fabricated components. An integrated framework combining system architecture, process parameter analysis, and thermal modeling is proposed. The influence of scanning speed and energy density on mechanical properties, porosity, melt pool characteristics, and residual stress is investigated. The results demonstrate that optimal process conditions, particularly within a scanning speed range of 600-800 mm/s and energy density of 60-90 J/mm³, provide a balanced combination of strength, ductility, and structural integrity. Thermal field analysis reveals the presence of localized heating, steep temperature gradients, and heat accumulation effects, which significantly influence microstructure formation and process stability. The findings confirm that controlled energy input and optimized thermal conditions are essential for reducing defects and improving the quality of SLM-produced components. The proposed approach is particularly relevant for the production of defense-oriented metallic components requiring high reliability and structural integrity. The study provides a theoretical basis for further experimental validation and practical implementation in advanced manufacturing systems.

Keywords: Selective Laser Melting, additive manufacturing, energy density, thermal modeling, porosity, defense-oriented components, optimization.

Introduction.

Additive manufacturing technologies have become one of the key directions in the development of modern engineering and high-tech production systems. Unlike traditional subtractive methods, additive manufacturing enables the creation of complex geometries directly from digital models, significantly reducing material waste and increasing production efficiency. This is particularly important in



industries where high precision, structural complexity, and material performance are critical.

Among the various additive technologies, selective laser melting (SLM) occupies a special place due to its ability to produce dense metallic components with high mechanical properties. The process is based on the layer-by-layer melting of metal powder using a high-energy laser beam, allowing the fabrication of parts with complex internal structures and optimized geometries. These capabilities make SLM especially relevant for defense and aerospace applications, where components must meet strict requirements in terms of strength, reliability, and operational performance.

However, the stability and quality of the SLM process depend on a complex interaction of process parameters, including laser power, scanning speed, layer thickness, and hatch spacing. Improper parameter selection leads to defects such as porosity, incomplete fusion, and residual stresses, which significantly affect the performance of manufactured components. In this context, the problem of designing an efficient additive manufacturing system with optimized process parameters becomes highly relevant.

The novelty of this study lies in the integrated approach to the design of an additive manufacturing system, combining structural configuration, process parameter optimization, and thermal modeling. Unlike existing approaches that focus on individual aspects of the process, this work proposes a unified framework that considers both the physical behavior of the SLM process and the engineering design of the system.

In modern military-industrial systems, additive manufacturing technologies are becoming a key element in ensuring technological independence, operational flexibility, and rapid response capabilities. The ability to produce critical metal components directly at or near deployment zones significantly reduces logistical constraints and increases the survivability of technical systems under combat conditions. In particular, Selective Laser Melting (SLM) enables the fabrication of structurally complex and high-strength elements used in armored systems, aerospace platforms, and weapon subsystems. Under such conditions, the stability of the manufacturing process and the minimization of defects become critically important, as they directly affect the reliability and safety of defense equipment. Therefore, the development of optimized SLM-based manufacturing systems represents a strategically important task for modern defense engineering.

The aim of this study is to develop a conceptual design of an additive manufacturing system based on the SLM process and to determine optimal process parameters ensuring stable melting, minimal porosity, and high mechanical performance. The object of the study is the selective laser melting process of metallic powders and the associated thermal and mechanical phenomena.

It is hypothesized that the optimization of energy density and thermal conditions within a defined parameter range will lead to improved structural integrity and reduced defect formation in the manufactured components.



The structure of the paper is organized as follows: Section 2 presents a review of related works, Section 3 describes the materials and methods, Section 4 discusses the obtained results, and the final section summarizes the main findings.

Literature Review.

The study of selective laser melting processes has attracted significant attention in recent years, particularly in relation to process parameter optimization and defect control. A number of researchers have demonstrated that laser power and scanning speed are the dominant factors influencing energy input and melt pool stability [1].

It has been reported that insufficient energy density leads to lack-of-fusion defects, while excessive energy input results in keyhole formation and material evaporation, both of which negatively affect part quality [2]-[3]. Therefore, the identification of an optimal energy density range is considered a fundamental requirement for achieving high-density structures [4].

Thermal modeling plays a crucial role in understanding the physical mechanisms of the SLM process. Numerical approaches based on the heat conduction equation have been widely applied to predict temperature distribution and melt pool geometry [5]. These models enable the analysis of heat transfer and provide insight into the influence of process parameters on thermal behavior [6].

Several studies have also focused on the evolution of the temperature field during laser exposure. It has been shown that localized heating leads to steep thermal gradients, which are responsible for the development of residual stresses and microstructural heterogeneity [7]-[8]. These effects are particularly important in multi-layer fabrication, where heat accumulation can significantly influence process stability.

The relationship between thermal history and mechanical properties has been extensively investigated. It is well established that cooling rates and thermal gradients directly affect grain structure and phase transformations, which in turn determine strength and ductility [9]-[10].

At the same time, defect formation remains a major challenge in SLM processes. Porosity, cracking, and incomplete fusion significantly reduce mechanical performance and reliability [11]. Various strategies have been proposed to minimize these defects, including optimization of process parameters and control of energy input [12].

The geometry of the melt pool has also been identified as a key factor influencing layer bonding and structural integrity. Studies have shown that melt pool depth and width are directly related to energy density and scanning conditions [13].

Recent research emphasizes the importance of integrating thermal and mechanical modeling approaches. Combined models allow simultaneous evaluation of temperature distribution, stress development, and microstructure evolution, providing a more comprehensive understanding of the process.

Despite the significant progress in the study of selective laser melting processes, most existing works primarily focus on isolated aspects such as process parameter optimization, thermal modeling, or defect analysis. Limited attention has been given to the integration of these components within a unified framework that simultaneously considers system design, thermal behavior, and mechanical performance. In addition, the issue of process stability under varying operational conditions, which is particularly important for defense-oriented manufacturing systems, remains insufficiently addressed. Therefore, there is a clear need for comprehensive approaches that combine parameter optimization with thermal and structural analysis to ensure reliable and high-quality production of critical metallic components. The present study aims to address this gap by proposing an integrated modeling and design framework for the SLM process.

Materials and Methods.

Selective Laser Melting (SLM) is an advanced additive manufacturing technique based on the layer-by-layer consolidation of metallic powders using a high-energy laser beam. In the present study, the SLM process is considered as a complex thermo-physical system that integrates powder deposition, localized melting, heat transfer, and solidification phenomena.

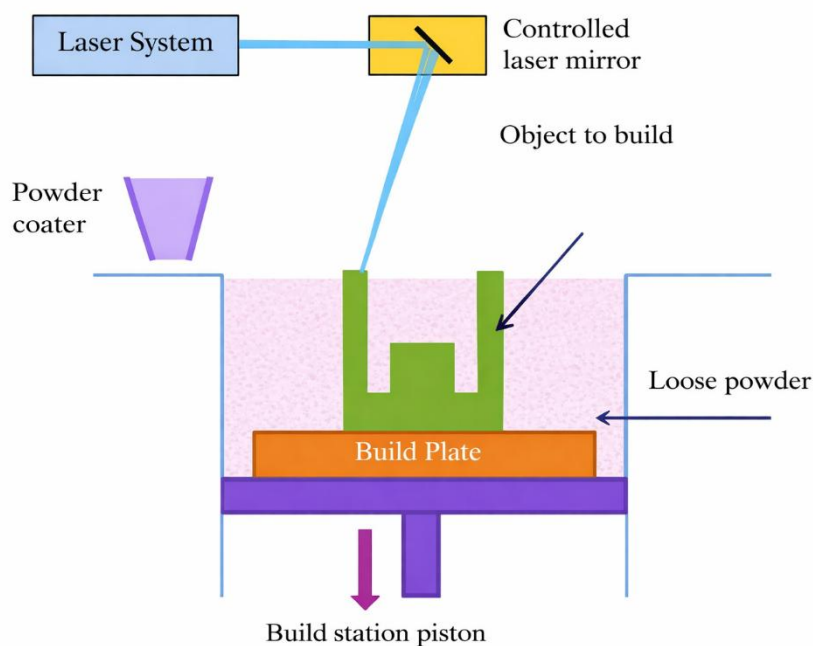


Figure 1 - SLM process and system architecture

The overall architecture and working principle of the SLM system are presented in Figure 1. The system consists of a high-power fiber laser, a galvanometer-based scanning system, a recoating mechanism for powder distribution, and a vertically controlled build platform. During fabrication, a thin layer of metal powder is uniformly spread across the build area, after which the laser selectively scans the surface according to the predefined geometry. The laser-

material interaction results in localized melting of the powder, followed by rapid solidification as the heat dissipates into the surrounding material.

Subsequently, the build platform is lowered by one layer thickness, and the process is repeated. This cyclic operation enables the fabrication of complex three-dimensional structures while simultaneously generating significant thermal gradients that influence the microstructure and mechanical properties of the manufactured component.

To investigate the thermal behavior of the SLM process, a conceptual modeling approach was employed to represent the evolution of the thermal field and the distribution of energy during laser exposure. The developed model captures the key stages of the process, including the initial powder state, the melting phase characterized by a rapid increase in temperature, and the subsequent solidification phase during which the material cools and stabilizes.

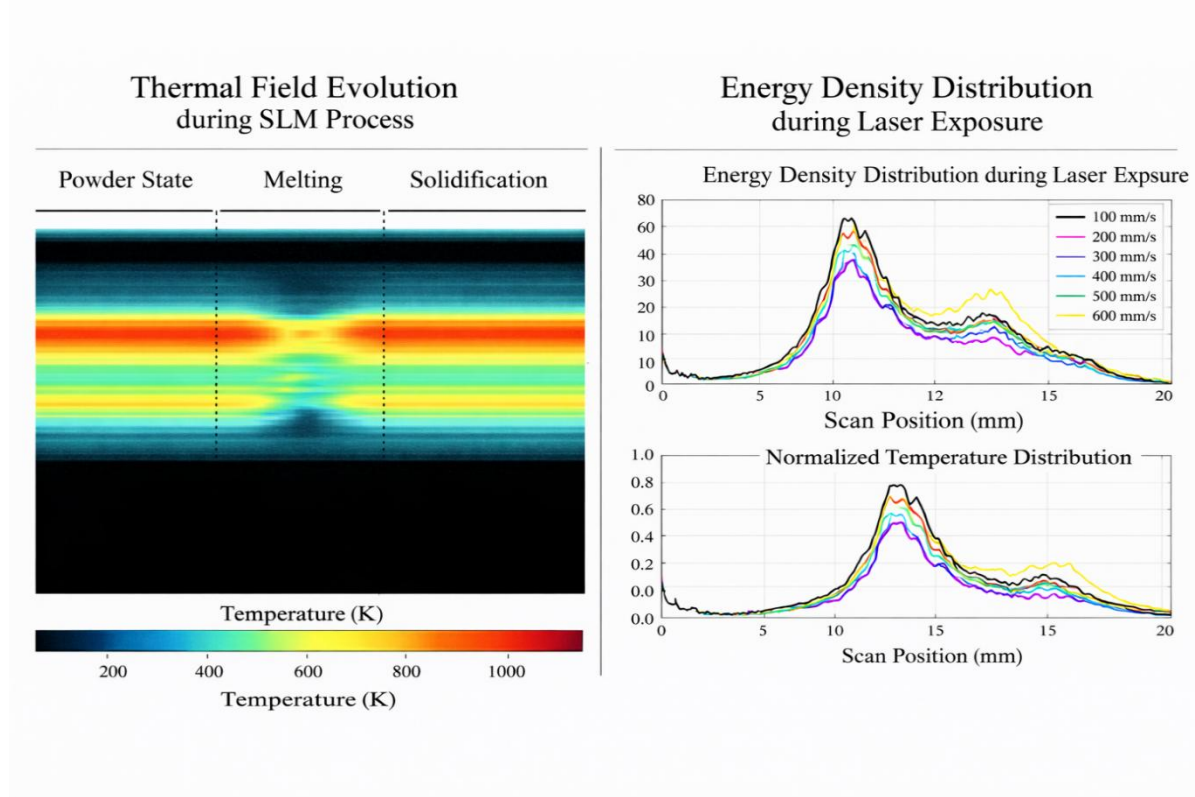


Figure 2 - Thermal field and energy density in the SLM process

The schematic representation of the thermal field evolution and energy density distribution is illustrated in Figure 2. The thermal field is described as a spatial temperature distribution resulting from the interaction between the moving laser heat source and the powder bed. The localized energy input leads to the formation of a melt pool, with heat propagating both within the current layer and into previously solidified material.

The model emphasizes the dynamic nature of heat transfer in the SLM process, where temperature gradients continuously evolve as a function of laser movement and process parameters. This representation provides a qualitative



understanding of the thermal mechanisms governing the additive manufacturing process.

The thermal behavior of the SLM process is strongly influenced by process parameters, particularly laser power and scanning speed. In this study, the effect of scanning speed on energy input and temperature distribution is considered within the developed modeling framework.

The energy density distribution along the scanning direction is represented as a function of spatial position, reflecting variations in heat input under different operating conditions. As shown in Figure 2, multiple curves correspond to different scanning speeds, demonstrating how variations in process parameters alter the shape and magnitude of the thermal response.

To enable a consistent comparison of thermal behavior, normalized temperature distributions are introduced. This approach allows the analysis of relative changes in temperature profiles, facilitating the identification of peak thermal regions, gradients, and cooling behavior independent of absolute temperature values.

In order to simplify the analysis and focus on the dominant physical mechanisms, several assumptions were adopted in the modeling framework. The powder bed was considered homogeneous and isotropic, and heat transfer was assumed to be primarily governed by conduction. The laser was modeled as a moving localized heat source, and phase transitions were treated within a simplified temperature range without explicitly modeling microstructural evolution.

To ensure the applicability of the proposed approach in defense-oriented manufacturing environments, a parametric optimization method was employed, focusing on the identification of stable and reliable process conditions under varying operational scenarios. The method involves systematic variation of key parameters, such as scanning speed and energy density, followed by the evaluation of their influence on thermal stability, melt pool behavior, and defect formation. Particular attention is given to process robustness, as fluctuations in manufacturing conditions are typical for decentralized or field-based production systems. This approach enables the determination of parameter ranges that ensure consistent material performance, reduced defect sensitivity, and enhanced structural reliability of critical components.

These assumptions enable the construction of a generalized and computationally efficient representation of the thermal behavior in the SLM process, which is sufficient for analyzing the influence of process parameters on energy distribution and temperature evolution.

Results and Discussion.

The mechanical response of the fabricated samples under varying scanning speeds is presented in Figure 3. The stress-strain behavior demonstrates a typical elastoplastic response, characterized by an initial linear region followed by strain hardening and gradual softening.

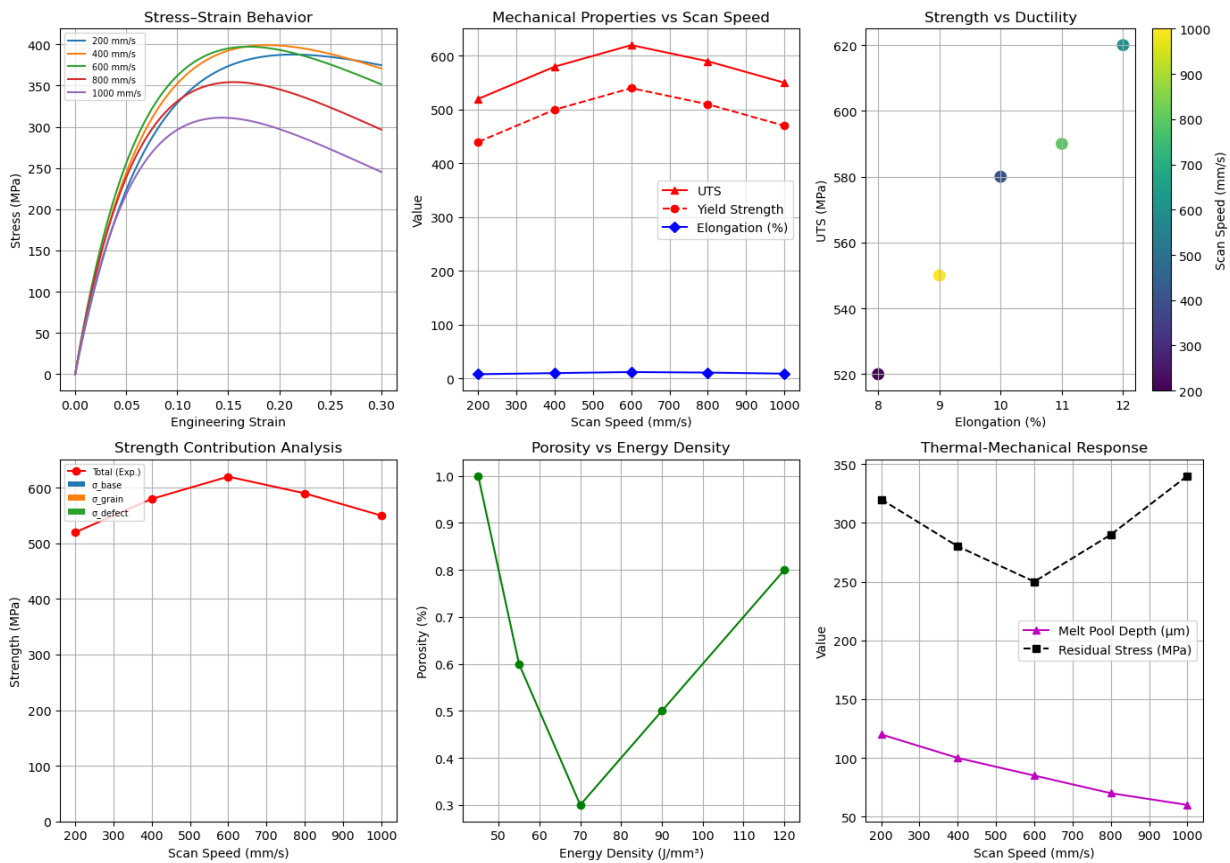


Figure 3 - Effect of scanning speed on mechanical and process properties

It is observed that the mechanical properties strongly depend on the scanning speed in Figure 3. At intermediate values (approximately 600-800 mm/s), the material exhibits the highest ultimate tensile strength, reaching up to 620 MPa. At lower scanning speeds, excessive energy input leads to overheating effects, while at higher speeds insufficient melting occurs, resulting in reduced mechanical performance. The relationship between strength and ductility presented in Figure 3 indicates that the optimal process window provides a balanced combination of high strength and sufficient elongation. Outside this region, either brittleness or structural defects dominate the material behavior.

A clear non-linear dependence is observed, where porosity decreases with increasing energy density up to an optimal range, after which it begins to increase again. At low energy density levels, incomplete melting leads to lack-of-fusion defects. As the energy input increases, improved layer bonding reduces porosity. However, excessive energy input causes instability in the melt pool, including keyhole formation and material evaporation, which negatively affects structural integrity. These results confirm that maintaining a controlled energy density range is critical for achieving high-quality SLM components.

The thermal-mechanical behavior of the process is illustrated in Figure 3, where melt pool depth and residual stress are analyzed as functions of scanning speed. The melt pool depth decreases with increasing scanning speed due to reduced laser-material interaction time. At the same time, residual stresses exhibit

a minimum in the optimal parameter range and increase toward both low and high scanning speeds due to thermal gradients. This behavior highlights the importance of balancing thermal input to avoid excessive stress accumulation and distortion.

The contribution of different strengthening mechanisms is also reflected in Figure 3. The results indicate that the overall strength is governed by a combination of base material properties, grain refinement, and defect-related effects. At optimal scanning speeds, grain refinement dominates, leading to enhanced strength. In contrast, deviations from optimal conditions increase the influence of defects, which reduces mechanical performance.

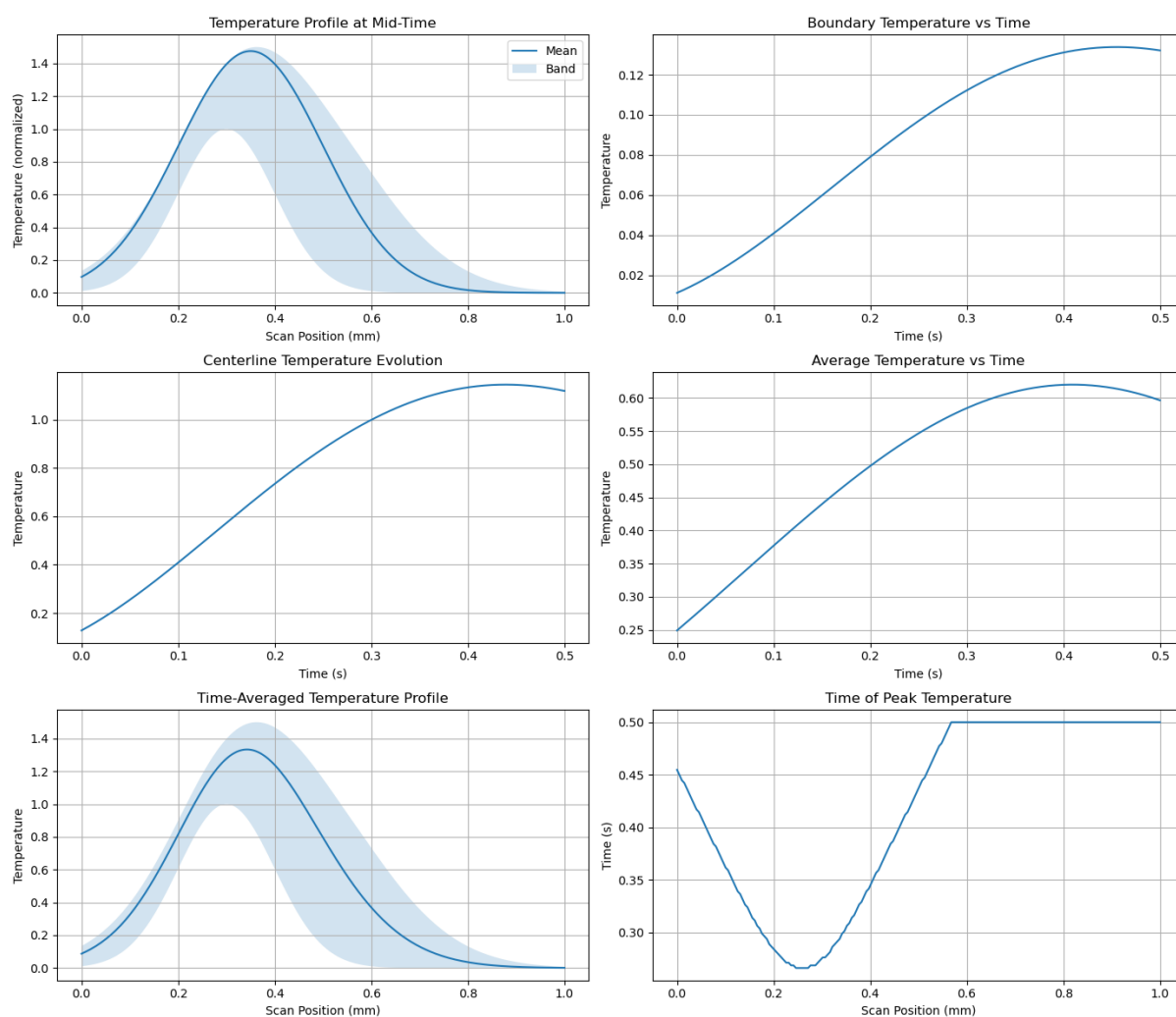


Figure 4 - Temperature field evolution during the SLM process

The evolution of the temperature field during the SLM process is presented in Figure 4. The results demonstrate the spatial and temporal dynamics of heat distribution during laser exposure. The temperature distribution exhibits a pronounced peak corresponding to the laser interaction zone, with gradual decay toward the surrounding regions. Over time, heat accumulation leads to an increase in average temperature, indicating the presence of thermal memory effects in the system. The temporal evolution shows that the maximum temperature is reached at



intermediate stages of the process, after which stabilization occurs. The spatial distribution follows a Gaussian-like profile, typical for localized laser heating.

Overall, the results highlight the critical role of thermal behavior in determining process stability, microstructure formation, and final material properties.

Based on the obtained results, the optimal process parameters are summarized in Table 1.

Table 1 - Optimal SLM process parameters and corresponding characteristics

Parameter	Optimal Range	Effect on Process
Laser Power (W)	300-350	Stable melting
Scan Speed (mm/s)	600-800	Optimal mechanical properties
Energy Density (J/mm ³)	60-90	Minimum porosity
Melt Pool Depth (μm)	80-100	Good layer bonding
Porosity (%)	< 0.5	High density
Residual Stress (MPa)	~250	Reduced deformation

The results summarized in Table 1 clearly demonstrate that the performance of the SLM process is highly sensitive to the selection of process parameters. The identified optimal ranges ensure a balanced combination of mechanical strength, structural integrity, and thermal stability.

In particular, the scanning speed plays a dominant role in controlling both the energy input and the resulting microstructural characteristics. Operating within the optimal range allows for sufficient melting and proper layer bonding, while minimizing defect formation and residual stress accumulation.

The obtained results are consistent with the thermal and mechanical trends observed in Figures 3 and 4, confirming the validity of the proposed modeling approach. The combination of mechanical analysis and thermal field evaluation provides a comprehensive understanding of the process behavior.

Overall, the findings highlight that the integration of process parameter optimization and thermal modeling is essential for achieving high-quality additive manufacturing of metallic components. These results form a reliable basis for further experimental validation and industrial implementation of the proposed SLM system.

This study is funded by the committee on science and higher education (No. AR23490424 "development of an additive installation for the manufacture of metal objects for the defense industry").

From a defense application perspective, the obtained results demonstrate the importance of maintaining stable process conditions to ensure the reliability of critical components operating under extreme conditions. The identified optimal parameter ranges provide a basis for manufacturing structurally sound elements with predictable mechanical performance and minimal defect levels. This is



particularly relevant for components subjected to dynamic loads, thermal fluctuations, and mechanical stress in military systems. The ability to control energy input and thermal behavior contributes to improved durability, reduced failure probability, and enhanced operational safety. These findings confirm the potential of the proposed approach for implementation in advanced defense manufacturing systems, including mobile production units and rapid deployment scenarios.

Conclusion.

This study presents a conceptual design and analysis of an additive manufacturing system based on the Selective Laser Melting (SLM) process, with a focus on process parameter optimization and thermal behavior. The results demonstrate that the stability and quality of the SLM process are strongly dependent on the selection of key parameters, particularly scanning speed and energy density.

It has been established that the optimal scanning speed range of 600–800 mm/s and energy density of 60–90 J/mm³ обеспечивают a balanced combination of mechanical strength, reduced porosity, and stable melt pool formation. The analysis of thermal field evolution revealed the presence of localized heating, steep temperature gradients, and heat accumulation effects, which significantly influence microstructure formation and residual stress development.

The proposed integrated approach, combining system design, parameter optimization, and thermal modeling, allows for a comprehensive understanding of the SLM process and provides a basis for improving manufacturing efficiency and component quality.

From a practical perspective, the obtained results are relevant for defense-oriented manufacturing systems, where the reliability and durability of critical components are essential. The identified optimal parameter ranges can be used as guidelines for the production of high-performance metallic parts with reduced defect levels and improved operational characteristics.

Future work will be focused on experimental validation of the proposed model and the development of adaptive control strategies for real-time process optimization in advanced manufacturing systems.

REFERENCES

1. Akula S. B. et al. Fuzzy MCDM-Based Selection of 3D Printed Lattice Architectures for Underbody Blast Protection in Armored Vehicles //Journal of Materials Engineering and Performance. - 2025. - C. 1-29. <https://doi.org/10.1007/s11665-025-12708-y>
2. Zhang Y., Fu Y., Xu J. A 3D-Printed Ka-Band Waveguide Duplexer //2025 International Conference on Microwave and Millimeter Wave Technology (ICMMT). – IEEE, 2025. – C. 1-3. <https://doi.org/10.1109/icmmt65948.2025.11188497>



3. Ayan M. A., Cakir S. Strategic Foresight for Emerging Defense Technologies: Impact on STI Policies and Diffusion Timelines Across Short, Medium, and Long-Term Horizons //Futures & Foresight Science. - 2025. - T. 7. - №. 3. - C. e70024. <https://doi.org/10.1002/ffo2.70024>
4. Veera Siva Reddy B. et al. Additively Manufactured AlSi10Mg Lattices for High-Performance Sabots //Dola and C, Chandrasekhara Sastry and ES, Suraj and Gari, Subba Reddy Nagireddy and S, Suryakumar, Additively Manufactured AlSi10Mg Lattices for High-Performance Sabots. <https://doi.org/10.2139/ssrn.5408048>
5. Kreusch Filho D. et al. Graphene-Based Sensors and Biosensors Fabricated via Pulsed Laser Deposition for Chemical and Biological Threat Detection: A Comprehensive Roadmap //Sensors. - 2026. - T. 26. - №. 4. - C. 1214. <https://doi.org/10.3390/s26041214>
6. Yadav S. V. et al. Next-generation compact antenna for robust defense and CubeSat communication //Scientific Reports. - 2026. <https://doi.org/10.1038/s41598-026-37874-4>
7. Hellberg R. Achieving Security of Supply in a Defense Context //Advanced Topics in Defense Project Management. - Bentham Science Publishers, 2026. - C. 41-74. <https://doi.org/10.2174/9798898811808126020006>
8. Roshan M. et al. A review on fatigue characteristics of nickel-aluminum bronze (NAB): conventionally fabricated and additively manufactured //Fatigue & Fracture of Engineering Materials & Structures. - 2025. - T. 48. - №. 2. - C. 535-565. <https://doi.org/10.1111/ffe.14499>
9. Tan F., Satı O. V. Determination of Optimal Reinforcement Ratios for Injection Molded Engineering Components: A Numerical Simulation //Polymers. - 2025. - T. 17. - №. 20. – C. 2793. <https://doi.org/10.3390/polym17202793>
10. Jadhav G., Kandasubramanian B., Kulkarni A. PPS Matrix Composites With Carbon-Reinforced Fillers for Enhancing EMI Shielding Efficiency //Polymer-Plastics Technology and Materials. - 2025. - T. 64. - №. 16. - C. 2557-2575. <https://doi.org/10.1080/25740881.2025.2555986>
11. Tulegulov A.D., Yurkov N.K. Additive technologies for the creation of metal objects for military equipment and armaments. Bulletin of the Academy of the National Guard of the Republic of Kazakhstan. 2024.- No. 3(53).- P.151-157. <https://doi.org/10.56132/2791-3368.2023.1-49-01>
12. Jumagaliyeva A., Abdykerimova E., et al. (2025). Application of deep learning methods to visual pattern recognition in heterogeneous images. KazATC Bulletin, 141(6), 195–208. <https://doi.org/10.52167/1609-1817-2025-141-6-195-208>
13. Tulegulov, A., et al. The use of cad and cae information technologies in additive manufacturing. Vestnik KazUTB, vol. 2, no. 27, June 2025, <https://doi.org/10.58805/kazutb.v.2.27-978>



Айнур Джумагалиева, магистр, сеньор-лектор, K. Kulazhanov Kazakh University of Technology and Business, Астана, Қазақстан

Амандос Тулегулов, ф.-м.ғ.к., профессор, K. Kulazhanov Kazakh University of Technology and Business, Астана, Қазақстан

Шингис Кадиркулов, ә.ғ.к., PhD, қауымдастырылған профессор, профессор-оқу-әдістемелік басқарманың ғылыми-зерттеу бөлімінің бастығы, Military Institute of Land Forces named after S. Nurmagambetov, Алматы, Қазақстан, ksh777@mail.ru

ҚОРҒАНЫС МЕТАЛЛ ӨНІМДЕРІНЕ АРНАЛҒАН ҚОСПА ӨНДІРУ ЖҮЙЕСІН ЖОБАЛАУ

Аңдатпа. Бұл зерттеуде селективті лазерлік балқыту (SLM) процесіне негізделген аддитивті өндіріс жүйесінің тұжырымдамалық дизайны мен талдауы ұсынылған, ол процесс параметрлері мен термиялық мінез-құлықты оңтайландыруға бағытталған. Зерттеу тұрақты балқу жағдайларына қол жеткізу, ақаулардың пайда болуын азайту және өндірілген компоненттердің жоғары механикалық қасиеттерін қамтамасыз ету сияқты маңызды міндеттерді шешеді. Жүйе архитектурасын, процесс параметрлерін талдауды және термиялық модельдеуді біріктіретін интеграцияланған құрылым ұсынылады. Сканерлеу жылдамдығы мен энергия тығыздығының механикалық қасиеттерге, кеуектілікке, балқытылған бассейн сипаттамаларына және қалдық кернеулерге әсері зерттелген. Нәтижелер оңтайлы процесс жағдайлары, әсіресе 600-800 мм/с сканерлеу жылдамдығы және 60-90 Дж/мм³ энергия тығыздығы диапазонында беріктіктің, созылғыштықтың және құрылымдық тұтастықтың теңгерімді үйлесімін қамтамасыз ететінін көрсетеді. Жылу өрісін талдау микроқұрылымның пайда болуына және процестің тұрақтылығына айтарлықтай әсер ететін жергілікті қыздырудың, тік температура градиенттерінің және жылу жинақтау әсерлерінің бар екенін көрсетеді. Алынған нәтижелер жоғары сенімділік пен беріктік сипаттамаларын қажет ететін қорғаныс сапасындағы металл бұйымдарын өндіру үшін ерекше маңызды. Ұсынылған тәсіл қазіргі заманғы өндіріс жүйелерінде одан әрі эксперименттік тексеру және практикалық қолдану үшін теориялық негіз береді.

Түйінді сөздер: селективті лазерлік балқыту, аддитивті өндіріс, энергия тығыздығы, термиялық модельдеу, кеуектілік, қорғанысқа жарамды өнімдер, оңтайландыру.

Айнур Джумагалиева, магистр, сеньор-лектор, K. Kulazhanov Kazakh University of Technology and Business, Астана, Қазақстан

Амандос Тулегулов, к.ф.-м.н., профессор, K. Kulazhanov Kazakh University of Technology and Business, Астана, Қазақстан



Шингис Кадиркулов, к.в.н., PhD, ассоциированный профессор, профессор-начальник научно-исследовательского отдела учебно-методического управления, Military Institute of Land Forces named after S. Nurmagambetov, Алматы, Казахстан, ksh777@mail.ru

ПРОЕКТИРОВАНИЕ АДДИТИВНОЙ УСТАНОВКИ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ ОБОРОННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Аннотация. В данном исследовании представлен концептуальный проект и анализ системы аддитивного производства, основанной на процессе селективного лазерного плавления (SLM), с акцентом на оптимизацию параметров процесса и теплового поведения. Исследование посвящено решению важнейшей задачи достижения стабильных условий плавления, минимизации образования дефектов и обеспечения высоких механических характеристик изготавливаемых компонентов. Предложена интегрированная структура, объединяющая архитектуру системы, анализ параметров процесса и тепловое моделирование. Исследовано влияние скорости сканирования и плотности энергии на механические свойства, пористость, характеристики расплавленной ванны и остаточные напряжения. Результаты показывают, что оптимальные условия процесса, особенно в диапазоне скоростей сканирования 600-800 мм/с и плотности энергии 60-90 Дж/мм³, обеспечивают сбалансированное сочетание прочности, пластичности и структурной целостности. Анализ теплового поля выявляет наличие локального нагрева, крутых температурных градиентов и эффектов накопления тепла, которые существенно влияют на формирование микроструктуры и стабильность процесса. Полученные результаты имеют особую значимость для производства металлических изделий оборонного назначения, требующих высокой надежности и прочностных характеристик. Предложенный подход обеспечивает теоретическую основу для дальнейшей экспериментальной проверки и практического применения в современных производственных системах.

Ключевые слова: селективное лазерное плавление, аддитивное производство, плотность энергии, тепловое моделирование, пористость, изделия оборонного назначения, оптимизация.

Received: February 26, 2026

Peer-reviewed: March 06, 2026

Accepted: March 16, 2026



К.Б. Кожакметов, Р.Н. Лукманов

National University of Defense of the Republic of Kazakhstan,
Астана, Казахстан

E-mail: KainarbekKozhakhmeov@gmail.com

РОЛЬ СОВРЕМЕННОЙ АРХЕОГРАФИИ В РАЗВИТИИ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЕННОЙ НАУКИ

Аннотация. В статье раскрыты теоретические основы современной археографии. Показана роль выдающегося ученого В.П. Козлова в формировании современного видения археографии. На основе проведенного анализа представлено, что археография наделена своей методологической базой и играет самостоятельную роль в общем комплексе исторических наук и научных дисциплин о человеке и обществе. Эта роль выражена в особой миссии публичной публикации как одной из форм трансляции документальной памяти, являющегося носителем информации о прошлом. Раскрыты, объект археографии - документальная публикация, и предмет документ, который с помощью специальных принципов, приемов и правил его издания обретает новую жизнь в документальной публикации, которая приводит к возбуждению документа, что означает его актуализацию в качестве исторического источника. Дается научное определение, история возникновения и становления как самостоятельной отрасли знания военной археографии. Выявлены связь и место военной археографии среди военных и исторических научных дисциплин. Произведена аналитическая оценка развития археографии и военной археографии в условиях Казахстана. Предлагаются научно-обоснованные рекомендации по созданию отечественной школы военной археографии.

Ключевые слова: археография, военная археография, научная археография, документ, документальная публикация, исторический источник документальный источник, теоретические основы.

Введение.

На основании изучения и анализа процесса эволюции археографической научной мысли, становится возможным констатировать о том, что в XXI веке осуществлено переосмысление традиционных подходов к археографии, от рассмотрения её главным образом в аспекте специфического набора технических правил по публикации документов до утверждения в качестве полноценной научной дисциплины.

Особая заслуга в этом принадлежит В.П. Козлову, опираясь на достижения предшествовавших исследований по вопросам археографии,



главным образом советской археографической школы, он сформировал новое современное видение археографии, определив её как научную дисциплину, занимающуюся изучением документальных публикаций и разработкой принципов их подготовки. Документальный источник и документальная публикация как объект и предмет археографии определяют двуединую сущность археографического знания. Его четкая объектность и предметность подчеркивают необходимость и особость такого знания и дают возможность определить место данного знания в иерархии научного познания в целом. В современном научном познании по В.П. Козлову - археография представляет собой научную дисциплину, занимающаяся изучением документальных публикаций как одного из проявлений человеческого духа. При этом, разработка принципов, методов и способов подготовки публичных документов представляют теоретическую основу археографии, а их практическая реализация представляют прикладную археографию.

Границы археографии определяются памятью документальной, которая благодаря документальной публикации, становится памятью публичной. Археография в системе познания мира и человека занимает свое особое место, постигающее феномен документа как интеллектуального продукта человеческой жизнедеятельности и объясняющее его роль в сохранении и трансляции прошлого как документа памяти о нем. В.П. Козловым раскрыты основные теоретические проблемы, связанные с объектом и предметом археографии, предложена новая типология документальных публикаций и введены в научный оборот целый ряд новых понятий, необходимые для анализа и издания исторических источников в контексте вызовов XX и XXI веков.

Стоит отметить, что проведенный в рамках настоящей работы в отечественной военно-исторической, но и в целом в отечественной военной и архивоведческой науках анализ эволюции археографии и раскрытие её современного научного видения имеет важное значение для отечественных профессиональных военных ученых, в первую очередь историков, так как отражает комплексный и современный взгляд на теорию и практику подготовки и издания исторических документов, что должно помочь осмыслить опыт работы с документами и выработать единые подходы к публикации источников в условиях меняющейся информационной среды.

Цель исследования – на основе раскрытия теоретических основ современной археографии, как самостоятельной научной дисциплины, истории развития военной археографии, констатации позитивной тенденции в развитии отечественной археографии выработать рекомендации по формированию казахстанской научной школы военной археографии.

Задачи исследования:

- проанализировать с позиции современного видения, на основе фундаментальных научных работ объект и предмет археографии;



- отразить историю эволюции военной археографии в самостоятельную научную отрасль;

- осуществить сравнительный анализ развития археографии в гражданском секторе и военном ведомстве в условиях Казахстана и внести предложения по формированию отечественной военной археографии.

Материалы и методы.

Раскрытие археографии, в её современном видении, осуществлено на основе его современного видения, сформированного во многом благодаря научным взглядам и трудам советского и российского ученого В.П. Козлова. Также использовались труды таких авторов, как Эпштейн Д. М., Добрушкин Е.М., Степанский А.Д.

История возникновения и становления военной археографии как самостоятельной военно-научной дисциплины отражено в работе авторов, настоящей статьи: «Әскери мұрағаттанудың даму тарихы»

В качестве основных использовались исторический, сравнительно-аналитический, междисциплинарный методологические подходы. Методическую основу исследования представляют совокупность и комбинированное применение общенаучных, исторических и археографических методов, применены логические методы познания.

Результаты и обсуждение.

В качестве объекта археографии выступает документальная публикация. Археографический фонд любой страны включает множество разнообразных документальных публикаций. Каждая входящая в его состав документальная публикация отражает и фиксирует общественные и научные движения конкретного мгновения истории, типичные для конкретного времени.

В конечном счете, любая документальная публикация становится историческим источником не только для периода, которому посвящены ее документы, но и того времени, когда она была создана.

Предметом археографии является документ, который с помощью специальных принципов, приемов и правил его издания обретает новую жизнь в документальной публикации, которая приводит к возбуждению документа, что означает его актуализацию в качестве исторического источника. С помощью особых критериев он признается особо значимым и выделяется из совокупности других документов или их системы, а затем персонифицируется элементами особого сопровождения.

Архивоведение связано с археографией, как объектом, так и предметом исследования. Различие между этими научными дисциплинами состоит в том, что архивоведение занимается вопросами организации и хранения документов, а археография - их публикацией [1].

Для понимания археографии как научной дисциплины необходимо отметить узловые точки пересечения, совпадения и соприкосновения объекта



археографии (документальной публикации) и ее предмета (документа) с объектами и предметами других близких археографии научных дисциплин.

Объектом текстологии является документ, а ее предметом - текст документа. В итоге, текстология и археография тоже имеют общность объекта и предмета. Правда, для текстологии документ представляет интерес с точки зрения истории его текста, тогда как для археографии документ важен своей информационной значимостью, для повышения которой она использует текстологию.

В качестве объекта источниковедения выступает исторический источник, а предмета - отраженный в нем исторический факт, поэтому соприкосновение этих научных дисциплин весьма неопределенно. Для археографии не имеют принципиального значения подлинность опубликованного исторического источника и достоверность его сведений. Напротив, установление подлинности или достоверности опубликованного исторического источника является главной задачей источниковедения.

Археография вырабатывает принципы и приемы подготовки документальной публикации, обеспечивает трансформацию документа в исторический источник, с которым имеет дело источниковедение. Если для археографии документальная публикация всего лишь «конечный продукт», то для источниковедения она при всей важности и значимости остается одним из элементов в системе других потребляемых им «продуктов» [2].

Таким образом, несмотря на взаимосвязь объектов и предметов археографии, архивоведения, текстологии, источниковедения, каждая из этих научных дисциплин имеет собственную природу и предмет изучения, а значит, специфические задачи, методы, принципы.

Археография в качестве научной дисциплины в познавательном плане подразделяется на три уровня:

Первый уровень – оперативная археография, целью публикаций является доведение до общественного сознания документа на стадии его оперативного бытования, удовлетворяет потребность в получении публичной информации о существовании документа о существовании документа, регулирующего ту или иную сферу общественного бытия. Пример: публикация в центральной печати документов министерств и ведомств РК, зарегистрированных Министерством юстиции.

Второй уровень – просветительская археография, целью публикаций является доведение до общественного сознания документа или исторического источника в тематическом сборнике (обязательно наличие общей темы, содержания, комментариев или толкований, списка сокращений, приложений и т.д.). Пример: публикация в центральной печати документов министерств и ведомств РК, зарегистрированных Министерством юстиции с официальными или неофициальными (авторскими) комментариями в тематическом сборнике, облегчающие понимание и толкование данных документов.



Третий уровень – научная археография, призвана с высшей степенью коммуникативности обеспечить взаимодействие документа и общественного сознания, при обязательном соблюдении общепризнанных принципов и правил подготовки документальной публикации [3].

В качестве научной дисциплины археография представляет собой систему знания, рассматривающего документ как носитель частички документальной памяти, транслируемой через различные типы, виды, формы, конфигурации документальных публикаций, в которых документ трансформируется из регулятора человеческой жизнедеятельности в носителя особой – документальной – памяти о ней [4].

Как частичка документальной исторической памяти документ становится документальным историческим источником благодаря приобретенному им в результате различных операций свойству публичности, то есть доступности. Важнейший критерий установления этого места – понимание археографии как знания роли документальной памяти, воспроизводимой в документальной публикации. В этом смысле, как и архивоведение, археография относится к классу наук, связанных с разработкой проблем различных типов памяти и её трансляции. Её границы определяются памятью документальной, которая благодаря документальной публикации, становится памятью публичной. Археография в системе познания мира и человека занимает свое особое место, постигающее феномен документа как интеллектуального продукта человеческой жизнедеятельности и объясняющее его роль в сохранении и трансляции прошлого как документа памяти о нем. Документальный источник и документальная публикация как объект и предмет археографии определяют двуединую сущность археографического знания. Его четкая объектность и предметность подчеркивают необходимость и особость такого знания и дают возможность определить место данного знания в иерархии научного познания в целом. В современном научном познании археография представляет собой научную дисциплину, занимающаяся изучением документальных публикаций как одного из проявлений человеческого духа. При этом, разработка принципов, методов и способов подготовки публичных документов представляют теоретическую основу археографии, а их практическая реализация представляют прикладную археографию.

Как и в архивоведении в археографии определяющими методологическими принципами принципами обязательной выступают два общенаучных принципа – принципы историзма и принцип обязательной классификации объекта и предмета. Принцип историзма в археографии выражен следующими признаками:

- археографическое знание по своей природе исторично, так как историчен сам объект научной дисциплины – документальный источник, фиксирующий время в разные моменты состояния проживающего в нем социума;



- документальный источник изменяется во времени (меняются его носители, появляются новые виды и разновидности документальных источников на фоне отмирания старых)

- предмет археографии документальная публикация не остается во времени статичной;

- процесс создания документальной публикации диктуется общественным запросом времени её подготовки, определяющим модель документальной публикации.

Тем самым, объект и предмет археографии меняют свои признаки под воздействием временного фактора.

Принцип классификации в археографии предусматривает универсальные и специальные схемы организации документальных источников внутри документальной публикации, так и классификации самого множества документальных источников [4, с.33-34].

По В.П. Козлову выделяют 9 сугубо археографических специальных принципов, отражающих специфику археографического знания и познания:

- 1) Принцип публичной демонстрации документальной памяти, благодаря которому документальная публикация становится важным звеном между документальной памятью и другими типами исторической памяти.

- 2) С принципом публичной демонстрации документальной памяти связан принцип несвободы и свободы информации документального источника, его суть в том, что общество рано или поздно, более верней – обоснованно своевременно должно знать о деятельности своих институтов и людей прошлого, какой она не была, благодаря этому археография определяет возможности обнародования документальной памяти, роль документальной публикации в преодолении её несвободы и в формировании нового знания о прошлом.

- 3) Принцип обоснованного формирования состава документов документальной публикации, который является ключевым в понимании репрезентативности публикации, предполагает общепринятые обоснования репрезентивности включаемой в документальную публикацию части документальной памяти, в том числе с учетом современных технологий, подразумевает необходимость применения обоснованных моделью документальной публикации специальных критериев отбора в нее документов, соблюдение данного принципа особо актуально при подготовке документальной публикации научного характера, типа;

- 4) Принцип упорядочения документальных источников в документальной публикации, заключается в том, что источники должны по возможности сопровождаться конвоем и сигнальной системой, что обеспечивает их понятность и поиск в них нужной пользователю информации.

- 5) Принцип системности документов в документальной публикации, он имеет два смысла:



Первый - документальные источники, включенные в документальную публикацию, являются частицами определенных документных систем, в которой каждый документ имеет свое целевое предназначение, тем самым документ выступает не как абстрактная сущность, а как конкретное и реальное проявление взаимодействия между людьми и их сообществами, между человеком и государством.

Второй - документальные источники, включенные в документальную публикацию, становится элементом другой документной системы – системы документов создаваемой археографом при подготовке публикации.

6) Принцип беспристрастности, означающий максимально формализованный подход к оценке и интерпретации документальных источников, имеет важное значение при фильтрации источников для публикации и их комментирования.

7) Принцип неприкосновенности документальной памяти, транслируемой через документальную публикацию, при соблюдении которого до пользователя максимально точно доводится наряду с формой, содержанием и текст источника (либо оговариваемые и общепризнанные изменения в него, что дает возможность при необходимости реконструировать оригинальный текст).

8) Принцип необходимого и достаточного в реализации модели документальной публикации, необходимое – соблюдение обязательных и общепринятых требований, обеспечивающих объективность трансляции документальной памяти с помощью обнародования, достаточное - оптимальное применение этих требований без их чрезмерного излишества и ли наоборот игнорирования.

9) Принцип неизбежного взаимодействия документальной публикации с общественным сознанием, включая ассоциируемую с государством, в самых разных интересах для общественного сознания востребованным является документальная память, и наоборот документальная память прямо или опосредованно во многом способствует формированию общественного сознания.

Рассмотренные нами выше две общенаучных и девять специальных принципов, можно считать базовыми в определении теоретического археографического знания. Анализ накопленного и формирование нового знания о документальном источнике, как объекте и документальной публикации, как предмете археографии осуществляется путем применения общенаучных, специальных и частных методов. К общенаучным методам, играющим ведущую роль в археографии относятся сравнительно-исторический, наблюдения, системный, функциональный, статистический анализы.

Сравнительно-исторический метод позволяет проследить во временных рамках эволюцию развития предмета и объекта археографии. Метод системного анализа объекта и предмета археографии дает возможность рассмотрения документальных источника и памяти в системах



документирования человеческой жизнедеятельности и в различных формах трансляции исторической памяти. Метод функционального анализа объекта и предмета археографии способствует определению разных по своим классам, типам и видам комплексы документальных источников и разработать рациональную систему документальных публикации в рамках проблемного освоения документальной памяти. Метод наблюдения за состоянием объекта и предмета археографии позволяет описать состояние определенных признаков документальных источников и публикации и прийти к обоснованным обобщениям об их новизне, рациональности и полезности использования в прикладной археографии. Метод статистического анализа объекта и предмета археографии содействует во временном интервале выявлению явлений и процессов, характерные для развития предмета и объекта и определить их позитивную или негативную роль в прикладной археографии.

К специальным методам археографии относятся: метод типизации, моделирования, реконструкции.

К частным методам археографии относятся метод демонстрации документального источника и метод оценки нормативно-методического обеспечения прикладной археографии как свода действующих норм, правил и методик работы с документальными источниками при подготовке документальной публикации.

Метод демонстрации в археографии позволяет рассматривать любую документальную публикацию как особый интеллектуальный продукт, подлежащий анализу на основе общепринятых археографических правил и принципов. Благодаря данному методу становится возможным определить научную и практическую полезность и ценность конкретной документальной публикации как особого информационного продукта.

Метод оценки нормативно-методического обеспечения прикладной археографии способствует оценке обоснованности, эффективности и полезности действующих правовых норм, правил и методических рекомендации, связанных с трансляцией документальной памяти, что позволяет своевременно подымать вопросы по их уточнению и разработке новых в интересах прикладной археографии.

Таким образом, археография наделена своей методологической базой и играет самостоятельную роль в общем комплексе исторических наук и научных дисциплин о человеке и обществе. Эта роль выражена в особой миссии публичной публикации как одной из форм трансляции документальной памяти, являющегося носителем информации о прошлом.

Археография имеет дело с документом (письменным, аудиовизуальным, электронным и другими) - зафиксированной различными способами на материальном носителе информацией, являющейся продуктом интеллектуальной деятельности человека. Любой документ проходит четыре стадии бытования: первая стадия-создание; вторая-существование документа в качестве регулятора процессов, явлений событий действительности, когда



он выполняет властные, исполнительные, организационные, коммуникативные, информационные и другие функции; после утраты документом своего оперативного значения по итогам экспертизы ценности он может быть уничтожен либо оставлен для временного или постоянного хранения в архиве, которое является третьей стадией бытования документа; описание архивного документа, снятие ограничений на доступ к нему превращает его в публичный архивный документ и переводит на четвертую стадию бытования в качестве исторического источника [5].

Источник обладает четырьмя основными признаками: во-первых, информация о документе публична или доступна любому пользователю; во-вторых, обращение к документу не ограничено для пользователя; в-третьих, описание документа (его место в системе других документов и документальных комплексов) строго и достоверно закреплена в архивном шифре - место хранения (архив), номер и название фонда, номера описи, дела, страницы; в-четвертых, публикация исторического источника, выражающаяся в воспроизведении и тиражировании документа с максимальным сохранением особенностей его содержания и внешней формы, а также конвоем - информационным сопровождением, включающим систему пояснительных элементов к документу (предисловие, комментарии, примечания, заголовки, архивный шифр и др.) [6].

Так называемый конвой обеспечивает эффективное взаимодействие документа и пользователя документальной публикации. При этом передача текста документа, зафиксированной в любой знаковой форме и любым способом информации, отразившей факт, событие, явление, процесс прошлого и настоящего является одной из важнейших задач при его публикации [7].

Понимание широкой общеисторической роли документальной публикации, обеспечивающей диалог документа, с одной стороны, и личности, общества, государства - с другой, отражающей время ее создания, уровень науки, делает ее и объектом, и предметом археографии. Однако большую определенность в понимание объекта археографии вносит то обстоятельство, что документальная публикация, будучи продуктом интеллектуальной деятельности, может изучаться для выяснения существа и обоснованности использования при ее подготовке тех или иных археографических принципов, правил и методов. Это позволяет оценить документальную публикацию либо как археографический успех, дающий новое знание в области археографии (обнаружить новые тип, форму, способы подготовки документальной публикации), либо признать ее как археографическую неудачу (выявить ошибки и промахи при подготовке документальной публикации) [8]. Другое свойство документальной публикации состоит в том, что она является объектом конкретного исследовательского проекта, реализация которого предполагает выработку наиболее оправданной и обоснованной ее модели. В этом случае документальная публикация выступает в качестве цели, достичь которую



возможно только посредством общепринятых археографических требований. Документальная публикация выступает в качестве системы взаимосвязанных и взаимодополняемых информационных элементов - собственно воспроизводимого документа (документов), его конвоя и сигнальной системы - поисковых средств (оглавления, различного рода указателей) [5, с. 15].

Благодаря целенаправленной организованности, упорядоченности документов в документальной публикации, в ней происходит не только синтез, но и сложная генерация информации различных документальных отложений, усиливаемая конвоем и сигнальной системой. Поскольку информационная генерация возникает в результате мыслительной деятельности человека, важнейшей особенностью документальной публикации становится неизбежный субъективизм упорядочения включаемых в ее состав документов. Он содержит прямую угрозу искажения исторической ретроспективы, особенно когда документы отбираются из крупных документальных отложений. Преодоление, нейтрализация субъективности документальной публикации - одна из важнейших задач, решаемых посредством системы используемых в процессе ее подготовки правил [9].

В подавляющем большинстве случаев документ переходит из одной документационной системы (архивного фонда, архивной коллекции, а также книжной, журнальной, газетной, файловой - в случае, если ранее он уже был опубликован) в систему документальной публикации. Этот запрограммированный и неизбежный переход обычно сопровождается потерей документом некоторых информационных свойств в результате изъятия из естественно сложившейся документной системы и утраты связи с другими ее документами. Вливаясь в строго упорядоченную систему документальной публикации, получив поддержку конвоя, исторический источник может раскрыть свои собственные новые, ранее скрытые, «связанные» информационные возможности и дополнить информационные возможности других документов, включенных в издание [5 с. 21].

Любая документальная публикация, отмеченная высоким уровнем новизны, на этапе ее подготовки отражает состояние исторического знания. Иногда она призвана документально подтвердить либо поддержать сложившиеся в обществе исторические стереотипы в дидактических или иных целях. И все же публикация в большей степени нацелена если не на разрушение, то на преодоление или уточнение исторических стереотипов. В этом смысле документальная публикация менее мифологична в сравнении с историческим исследованием [10; 5, с. 31]. Документальная публикация испытывает воздействие не только возмущающих сил, но и замысла авторов. Ее калибровка, то есть установление основных параметров посредством выбора типа, вида, формы, критериев фильтрации документов, принципов воспроизведения текста, конвоирования и других приемов, является важной задачей. Модель публикации должна постоянно корректироваться, пока не



станет оптимальной. Соответствие модели документальной публикации всем тем возможностям, которые открываются при ее подготовке, является закономерностью археографии [5, с. 32].

Таким образом, на основании изучения и анализа процесса эволюции археографической научной мысли, становится возможным констатировать о том, что в XXI веке осуществлено переосмысление традиционных подходов к археографии, от рассмотрения её главным образом в аспекте специфического набора технических правил по публикации документов до утверждения в качестве полноценной научной дисциплины.

Анализируя характер и специфику содержания военных документов, военная археография разрабатывает специальные правила подготовки их к печати с учетом требований точной передачи текста и соблюдения особенностей языка, терминологии и стиля военно-исторических источников.

Возникновение военной археографии напрямую связано с процессом становления и развития военно-исторической мысли и археографии как научной дисциплины. Её появление историки связывают с конкретными историческими событиями происшедшими в истории Российской империи (в состав которой входила большая часть Казахстана). В XVIII веке начинается публикация отдельных русских летописей, документальных источников Древней Киевской Руси. Впервые летописный текст был опубликован 1767 году в «Библиотеке Российской исторической, содержащей древние летописи и всякие записки». С 1841 началось издание Академией наук летописей в серии «Полное собрание русских летописей». В начале XIX века создаются военные архивы: Архив инспекторского департамента Главного штаба, Центрального архива морского ведомства. Данные события создали предпосылки и заложили начало военно-историческим публикациям в научных изданиях [11].

Дальнейшее развитие публикация в области военной истории на основе исторических документальных источников получила в конце XIX - начале XX века, когда Военно-ученым архивом Главного штаба, созданным в 1867 году, были изданы ряд документальных публикаций, в частности сборник документов о Отечественной войне 1812 года, сборник материалов о русско-турецкой войне 1877-1878 годов целый ряд других публикаций.

Окончательное формирование военной археографии как самостоятельной отрасли знаний в условиях Российской империи происходит в 1908 году с образованием при Русском военно-историческом обществе специального разряда военной археологии и археографии.

В Советском Союзе общий порядок публикации исторических источников определялся указаниями Главного архивного управления при Совете Министров СССР, в отношении военных документов порядок публикации определялся приказами и директивами министра обороны СССР и начальника Генерального штаба ВС СССР.



В конце- 1980-ых - начале 1990-ых годов, в период перестройки, многим исследователям стали доступны различные ранее закрытые материалы по военной истории СССР.

В Центральном государственном архиве Советской Армии и Военно-Морского флота (ныне Российский государственный военный архив) создан Совет по работе с личностной документацией военных лет. В 1992 году был реорганизован журнал «Исторический архив», с 1992 года при активном участии Института военной истории Министерства обороны Российской Федерации и «Военно-исторического журнала» стали издаваться сборники «Военные архивы России» [11, с. 233].

Вышеприведенный исторический обзор показывает глубокую и тесную связь, взаимозависимость военной исторической науки, военных архивов и военной археологии.

Военная археология тесно связана с военно-историческим источниковедением, текстологией, дипломатией и другими специальными дисциплинами.

По назначению и области применения военной археологии выделяют следующие основные виды публикаций:

- научные, предусматривающие наиболее полный охват документов по определенной тематике;
- научно-популярные, предназначенные для распространения военно-исторических знаний и военно-патриотического воспитания;
- учебные издания документов, в том числе сборники боевых документов, которые способствуют более глубокому изучению истории войны и военного искусства.

Объектом археологии выступают ретроспективные публикации источников, публикация которых осуществляется в целях познания прошлого, для этого публикуемый источник берется из архива, а саму публикацию осуществляет специальный публикатор, но не создатель документа. Соответственно судьба археологической деятельности определяется состоянием трех сфер: исторической науки, архивного дела и издательского дела. Обозначенная «триада» дает необходимые основания и для классификации самих ретроспективных публикаций, которые принято различать по типам, видам и формам, причем тип устанавливается с позиций исторической науки, вид - с позиций архивного дела, а форма - с позиций издательского дела. Первостепенное значение имеет понятие типа публикации, позволяющее определить цель, структуру и уровень публикации. С позиции ученого-историка ретроспективные публикации должны быть разделены прежде всего на научные и ненаучные. Ретроспективные научные публикации (в свою очередь) принято делить на три типа: собственно, научный, а также учебный и научно-популярный, который может быть разделенным на два подтипа - просветительный и агитационно-пропагандистский [10, с. 15-16].



Тематическое издание формируется по номинальному признаку, то есть в состав публикации входит цельный архивный комплекс, содержащий документы по данной теме. Во всяком случае археография как научная и учебная дисциплина должна ориентироваться прежде всего на публикацию естественно (исторически) сложившихся документальных комплексов. К таковым могут быть отнесены и совокупности документов одной разновидности и одного лица, отложившиеся в составе разных архивных фондов [10, с. 18].

Понятие формы публикации имеет эдиционную (от латинского слова *editio* – издание), природу. В конечном счете здесь можно выделить две ситуации: публикация предъявляет собой самостоятельное произведение печати - книгу или серию таких произведений; публикация является обособленной частью сложного по составу произведения печати: журнал, газета, продолжающееся издание, сборник статей и материалов, приложение к монографии и так далее. Поскольку всякая археографическая публикация может рассматриваться как источник (документ) и как произведение печати, для археографии возможен двойкий подход к своему объекту: и с позиций источниковедения (архивоведения), и с позиций книговедения (эдиторики). Поэтому с известной долей условности можно говорить о «книжной» и «журнальной» формах публикации [10, с. 20]. По ряду причин, и прежде всего экономичности и большей доступности для пользователя журнальная форма публикации по существу преобладает над книжной.

Специалистами используются следующие термины «археографическая база исторической науки» (как совокупность опубликованных источников) и «археографический фонд» (как совокупность произведений печати, содержащих публикации источников, их наличие состояние определяет степень развития археографии отраслевой, ведомственной, национальной).

Стоит отметить возрастающий уровень издательских возможностей архивной отрасли. В настоящее время ведущие архивы Казахстана совместно и при содействии общественных фондов, научных организаций осуществляют публикацию и популяризацию архивных документов через выпуск сборников, монографий, справочников и других материалов. Ведущие архивы страны имеют свои печатные и электронные собственные издания, выпускаются журналы, такие как «Архивы Казахстана» Национального архива РК, «Жана Архив (Новый архив)» Архива Президента РК, в режиме постоянного доступа для пользователей «Электронный архив» Центрального государственного архива РК. Результаты исследований, основанные на архивных материалах, публикуются в научных журналах и сборниках, среди которых следует выделить прежде всего Научный журнал «Отан тарихы (Отечественная история)» основанный в 1998 году, учредителем и издателем журнала является Институт истории и этнологии имени Ч.Ч. Валиханова КН МНВО РК.

В журнале публикуются научные статьи, посвященные результатам системных исследований в области исторических наук, посвященных



истории и культуре народов Казахстана и Центральной Азии. Именно в данном журнале публикуются материалы археографических, археологических и этнографических экспедиций, и вводятся архивные документы в научный дискурс. При этом издательская деятельность регулируется нормативно-правовым и методическим обеспечением, в перечисленных нами изданиях соблюдаются принципы, правила публикации исторических источников, выработанные археографической научной дисциплиной.

Таким образом, в современном Казахстане, в его гражданской сфере «археографическая база исторической науки» и «археографический фонд» вполне сформированные и реальные факторы научно-публицистической деятельности.

В условиях военного ведомства Казахстана с развитием системы военного образования и науки, образованием Центрального архива министерства обороны созданы необходимые базовые предпосылки к конструированию собственной казахстанской школы военной археографии. Публикации результатов исследований по направлениям военной науки осуществляются в научных изданиях военных высших учебных заведений: «Бағдар – Ориентир» и «Хабаршысы – Вестник» Национального университета обороны РК; «Научные труды» Военно-инженерного института радиоэлектроники и связи; «Вестник» военного института Сухопутных войск, «Вестник» военного института Сил воздушной обороны, а также в журнале «Сардар» Центра военно-стратегических исследований и «Вестник академии военных наук», практически в каждом из них имеются разделы, рубрики по военной истории. В Национальном университете обороны функционирует кафедра военного искусства и военной истории, готовятся докторанты по специальности 8D12102 – «Военная история», в штате Военного научно-исследовательского центра предусмотрены должности для замещения специалистами по истории войн и военного искусства.

Тем не менее, для формирования собственной военной археографии необходимо усиление как самого военно-исторического аспекта в общей образовательной и научной системе оборонного ведомства, так и взаимодействия по линии ЦАМО, структур военных учебных заведений, военно-научных и исследовательских организаций, занимающихся проблемами военно-исторической науки и военно-издательскими учреждениями по вопросам использования архивных документов как исторических источников для документальных научных публикаций.

В этой связи диссертантом выдвигаются следующие рекомендации и предложения:

- путем создания из числа ведущих специалистов центрального аппарата, Генерального штаба ВСРК, военных ученых, историков, архивистов, сотрудников ВНИЦ НУО, ЦВСИ и членов Академии военной академии (по согласованию) специального археографического совета (комиссии) выработать организационно-методические основы и



тематические направления по отбору архивных и оперативных документов для публикации в специальных изданиях в целях повышения эффективности научно-исследовательской работы по актуальным проблемам военного строительства, военного управления, боевого применения войск и другим;

- по аналогии с «Военно-историческим журналом» МО РФ, журналом «Отан тарихы (Отечественная история)» Института истории и этнологии МНВО, «Археографического ежегодника» РАН создать соответствующие печатные и электронные издания МО РК, ВНИЦ НУО, ЦАМО МРО РК: «Военно-исторический журнал», «Отечественная военная история» и «Военный археографический ежегодник»;

- организовать под эгидой ВНИЦ НУО, археографической комиссии (в случае её создания), на регулярной основе проведение цикла научно-практических конференции, семинаров, ИМЗ с привлечением редакторов, членов редколлегии военных научных изданий, ППС и научных работников МО РК по порядку подготовки и правилам научных документальных публикаций:

- ввести в программу обучения магистрантов, докторантов по ряду специальностей учебную дисциплину: «Военное архивоведение и военная археография», или разделы в дисциплины по методологии наук.

Заключение.

Существует тесная взаимосвязь военной исторической науки, военного архива и военной археографии. Отметим тесную связь военной археографии с военно-историческим источниковедением, текстологией, дипломатией и другими специальными дисциплинами. По назначению и области применения военной археографии выделяют следующие основные виды публикаций: научные, предусматривающие наиболее полный охват документов по определенной тематике; научно-популярные, предназначенные для распространения военно-исторических знаний и военно-патриотического воспитания; учебные издания документов, в том числе сборники боевых документов, которые способствуют более глубокому изучению военных дисциплин, включая историю войны и военного искусства.

Таким образом, познание и освоение архивоведческих и археографических знаний профессиональным сообществом военных ученых в большей степени актуализируется в условиях нарастающей информационной трансформации, правильное, грамотное применение научно-методических основ архивоведения и археографии в документальной публикации научных результатов есть важный показатель и критерий высокого уровня научно-исследовательской культуры, а это в конечном счете ведет к повышению эффективности и результативности научно-исследовательской работы, военной науки в целом, как основы отвечающих современным требованиям инноваций в военном деле, повышения качественных параметров Вооруженных Сил.



ЛИТЕРАТУРА

1. Козлов В.П. Архивоведение: учебник и практикум для вузов / В. П. Козлов. - Москва: Издательство Юрайт, 2021. - 329 с.
2. Илизаров Б.С. Источниковедческие проблемы архивоведения/ Методы измерения объемов письменной информации: учеб. пособие. - М., 1981. - 120 с.
3. Основы теоретической и прикладной археографии. Учебное пособие/ А.В. Панасенко, В.П. Студеникина. – Луганск: Книта, 2018. – 88 с.
4. Козлов В.П. Документальная память в археографическом знании. – М.: Архив РАН; Древлехранилище, 2017 –372 с.
5. Козлов В.П. Теоретические основы археографии с позиций современности /В.П. Козлов // Отечественные архивы. - 2001. - N 1. - С.10-32.
6. Козлов О.Ф. К вопросу об определении предмета советской археографии (исторические заметки) // Советские архивы. 1976. - № 2. - С. 33.
7. Эпштейн Д.М. К истории преподавания археографии в Московском государственном Историко-архивном институте//Археографический ежегодник за 1971 год. - М., 1972. - С. 219.
8. Добрушкин Е.М. Основы археографии: Учеб. пособие/Е.М. Добрушкин; Рос. гос. гуманитар. ун-т, Ист.-арх. ин-т. - Москва: РГГУ, 1992. - 172 с.
9. Автократов В.Н. Понятие происхождения в архивоведении// Археографический ежегодник за 1978 год. - М., 1979. - С. 142-149.
10. Степанский А.Д. Археография: термин, объект, предмет// Отечественные архивы. - № 3. 1996. - С. 16-25
11. Лукманов Р.Н., Кожаметов К.Б. Әскери мұрағаттанудың даму тарихы // Научные труды Военно-инженерного института радиоэлектроники и связи. - №1 (51) – Алматы, 2023 – С.230 – 234.

REFERENCES

1. Kozlov V.P. Arhivovedenie: uchebnik i praktikum dlja vuzov / V. P. Kozlov. - Moskva: Izdatel'stvo Jurajt, 2021. - 329 s.
2. Ilizarov B.S. Istochnikovedcheskie problemy arhivovedenija/ Metody izmerenija ob#emov pis'mennoj informacii: ucheb. posobie. - M., 1981. - 120 s.
3. Osnovy teoreticheskoy i prikladnoj arheografii. Uchebnoe posobie/ A.V. Panasenko, V.P. Studenikina. – Lugansk: Knita, 2018. – 88 s.
4. Kozlov V.P. Dokumental'naja pamjat' v arheograficheskom znanii. – M.: Arhiv RAN; Drevlehranilishhe, 2017 –372 s.
5. Kozlov V.P. Teoreticheskie osnovy arheografii s pozicij sovremennosti /V.P. Kozlov // Otechestvennye arhivy. - 2001. - N 1. - S.10-32.



6. Kozlov O.F. K voprosu ob opredelenii predmeta sovetskoj arheografii (istoricheskie zametki) // Sovetskie arhivy. 1976. - № 2. - S. 33.
7. Jepshtejn D.M. K istorii prepodavanija arheografii v Moskovskom gosudarstvennom Istoriko-arhivnom institute//Arheograficheskiy ezhegodnik za 1971 god. - M., 1972. - S. 219.
8. Dobrushkin E.M. Osnovy arheografii: Ucheb. posobie/E.M. Dobrushkin; Ros. gos. gumanit. un-t, Ist.-arh. in-t. - Moskva: RGGU, 1992. - 172 s.
9. Avtokratov V.N. Ponjatie proishozhdenija v arhivovedenii// Arheograficheskiy ezhegodnik za 1978 god. - M., 1979. - S. 142-149.
10. Stepaniskij A.D. Arheografija: termin, ob#ekt, predmet// Otechestvennye arhivy. - № 3. 1996. - S. 16-25
11. Lukmanov R.N., Kozhahmetov K.B. Әскери мұрағаттанудың даму тарихы // Nauchnye trudy Voenno-inzhenernogo instituta radioelektroniki i svjazi. - №1 (51) – Almaty, 2023 – S.230 – 234.

Кайнарбек Кожаметов, магистр, профессор, полковник, National University of Defense of the Republic of Kazakhstan, Астана, Қазақстан, KainarbekKozhakhmeov@gmail.com

Роберт Лукманов, PhD, полковник, National University of Defense of the Republic of Kazakhstan, Астана, Қазақстан, Lukmanova - 1965@mail.ru

ОТАНДЫҚ ӘСКЕРИ ҒЫЛЫМНЫҢ ДАМУЫНДАҒЫ ҚАЗІРГІ АРХЕОГРАФИЯНЫҢ РӨЛІ

Аңдатпа. Мақалада қазіргі археографияның теориялық негіздері ашылған. Көрнекті ғалым В.П. Козловтың археографияның қазіргі заманғы көзқарасын қалыптастырудағы рөлі көрсетілген. Жүргізілген талдау негізінде археографияның өзінің әдіснамалық базасы бар екендігі және тарих ғылымдары мен адам мен қоғам туралы ғылыми пәндердің жалпы кешенінде дербес рөл атқаратыны көрсетілген. Бұл рөл өткен туралы ақпараттың жеткізгіші болып табылатын құжаттық жадты таратудың бір түрі ретінде қоғамдық жарияланудың ерекше миссиясында көрінеді. Ашылған, археографияның объектісі құжаттық жарияланым және оны шығарудың арнайы принциптері, әдістері мен ережелері арқылы құжаттық жариялануда жаңа өмірге ие болатын құжаттың нысаны, бұл құжатты қоздыруға әкеледі, бұл оны тарихи дереккөз ретінде өзекті етуді білдіреді. Әскери археографияны білімнің дербес саласы ретінде ғылыми анықтамасы, пайда болуы мен қалыптасу тарихы берілген. Әскери археографияның әскери және тарихи ғылыми пәндер арасындағы байланысы мен орны анықталды. Қазақстан жағдайындағы археография мен әскери археографияның дамуына аналитикалық бағалау жүргізілді. Отандық әскери археография мектебін құру бойынша ғылыми негізделген ұсыныстар ұсынылады.



Түйінді сөздер: археография, әскери археография, ғылыми археография, құжат, деректі басылым, тарихи дереккөз дереккөз, теориялық негіздер.

Kainarbek Kozhakhmetov, master, professor, Colonel, National University of Defense Of the Republic of Kazakhstan, Astana, Kazakhstan, KainarbekKozhakhmetov@gmail.com

Robert Lukmanov, PhD, Colonel, National University of Defense Of the Republic of Kazakhstan, Astana, Kazakhstan, Lukmanova - 1965@mail.ru

THE ROLE OF MODERN ARCHAEOLOGY IN THE DEVELOPMENT OF HOMELAND MILITARY SCIENCE

Abstract. The article reveals the theoretical foundations of modern archaeography. The role of the distinguished scientist V.P. Kozlov in the formation of the modern vision of archaeography is shown. Based on the analysis, it is presented that archaeology is endowed with its own methodological base and plays an independent role in the general complex of historical sciences and scientific disciplines about man and society. This role is expressed in the special mission of public publication as one of the forms of transmission of documentary memory, which is a carrier of information about the past. Discovered, the object of archaeography is documentary publication, and the subject of the document, which by means of special principles, techniques and rules of its publication, receives new life in documentary publication, which leads to the excitement of the document, which means its actualization as a historical source. A scientific definition, history of the emergence and development of military archeography as an independent branch of knowledge is given. The relationship and place of military archeography among military and historical scientific disciplines are identified. An analytical assessment of the development of archaeography and military archeology in Kazakhstan has been made. Scientifically based recommendations are offered for the creation of a domestic school of military archeography.

Keywords: archaeography, military archaeography, scientific archaeography, document, documentary publication, historical source documentary source, theoretical foundations.

Поступила: 25 февраля 2026 года

Рецензирована: 18 марта 2026 года

Принята: 20 марта 2026 год



А.А. Нурдунов, Д.Б. Жаксыбаев, А.М. Сарыбаев

Military Institute of Ground Forces named after S. Nurmagambetov,

Алматы, Казахстан

E-mail: Neyjobs0@gmail.com

ОСОБЕННОСТИ БОЕВОЙ РАБОТЫ НА ОТКРЫТОЙ ОГНЕВОЙ ПОЗИЦИИ ОГНЕВЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ АРТИЛЛЕРИИ ПО ОПЫТУ СОВРЕМЕННЫХ ВОЕННЫХ КОНФЛИКТОВ

Андатпа. В статье рассмотрены особенности боевой работы артиллерийских подразделений на открытых огневых позициях в условиях современных вооружённых конфликтов. Проведён сравнительно-исторический анализ. Особое внимание уделено влиянию современных средств разведки, беспилотных летательных аппаратов, систем контрбатарейной борьбы и высокоточного оружия на уязвимость артиллерии. Выявлены основные тактические приёмы, применяемые для повышения живучести артиллерийских подразделений. Отдельно рассмотрены психологические аспекты боевой работы артиллеристов. Сделан вывод о необходимости интеграции артиллерии в единую сетевую-центрическую систему, включающую БПЛА, средства ПВО, радиоэлектронной борьбы и автоматизированные системы управления. Определены перспективные направления развития: внедрение искусственного интеллекта, роботизация артиллерии, массовое использование «умных» боеприпасов.

Ключевые слова: открытая огневая позиция, огневая задача, боевая работа, огневые подразделения, современные военные конфликты, ракетные войска и артиллерия, боевое применение.

Введение.

Артиллерия исторически занимает ключевое место в системе вооружённых сил. Начиная с XIX века и до настоящего времени именно артиллерийский огонь определял характер и динамику ведения боевых действий. В современной войне артиллерия продолжает оставаться одним из важнейших инструментов огневого воздействия на противника и основным средством огневого поражения противника в общевойсковом бою и операции, по сколько на долю именно ракетных войск и артиллерии возлагается выполнения около 60% общего объема огневых задач и до 80% объема задач дальнего огневого поражения. Обобщённый опыт, анализ последних вооружённых конфликтов, на основе открытых источников заставляет задуматься о роли артиллерии и ее возможностях в современном общевойсковом бою.

Несмотря на стремительное развитие и внедрение искусственного



интеллекта, роботизация вооружения и военной техники именно артиллерия обеспечивает массовость, устойчивость и гибкость боевого применения. Особое место здесь занимают открытые огневые позиции, которые традиционно обеспечивали оперативность развертывания и простоту ведения огня, но в современных условиях стали крайне уязвимыми.

Актуальность данной работы определяется необходимостью системного анализа опыта применения артиллерии в современных конфликтах, выявления особенностей боевой работы на открытых огневых позициях и поиска практических решений для повышения живучести артиллерийских подразделений.

Материалы и методы.

При проведении исследования использованы следующие общенаучные методы:

- теоретические (выявление и разрешение противоречий, постановка проблемы, построение гипотез);
- операции (анализ, синтез, сравнение, конкретизация);
- эмпирические (обследование, мониторинг).

А также были применены методы исследования специальной литературы, публикаций средств массовой информации, интернет источники. Кроме того, были задействованы специальные методы военной науки (обобщения опыта ведения войн и операций).

Основная часть.

Открытая огневая позиция (ООП) - это участок местности, подготовленный или непредусмотренный инженерными сооружениями, с которого артиллерийское орудие (или батарея) ведёт огонь прямой или полупрямой наводкой. Традиционно такие позиции выбирались исходя из необходимости быстрого развертывания и простоты ориентации расчёта. В условиях XX века ООП считались тактическим компромиссом. Они давали преимущество в скорости огневой реакции, но имели недостаток — меньшую скрытность. С развитием средств разведки и поражения этот недостаток приобрёл критический характер. Уже во время войны во Вьетнаме американские контрбатарейные радары позволяли за несколько минут определять координаты вьетнамских миномётных батарей. В XXI веке этот процесс сократился до секунд [1].

Современная открытая позиция подвергается воздействию следующих угроз, беспилотная разведка. Дроны фиксируют тепловые сигнатуры орудий и перемещение техники. Более 70% артиллерийских подразделений, поражённых в Украине, были обнаружены с воздуха. Контрбатарейные современные РЛС («Зоопарк-1М», AN/TPQ-53) вычисляют координаты батареи за 15–30 секунд после первого выстрела, высокоточные боеприпасы, сочетание GPS-наведения и лазерных систем, применение барражирующих боеприпасов (дронов-камикадзе) позволяет поражать батарею одним–двумя ударами, показали крайнюю уязвимость ООП. Если во Второй мировой



войне батарея могла находиться на позиции 2–3 дня, то в Ираке и Афганистане — несколько часов, а в Украине — не более 5–7 минут. Это принципиально меняет тактические основы боевой работы [2].

Классический приём современной артиллерии «ударил и ушёл» (англ. shoot-and-scoot). Суть заключается в том, что батарея выполняет от 2 до 6 выстрелов и немедленно меняет позицию. Такая тактика минимизирует вероятность контрбатарейного удара, но требует высокой подготовленности расчётов и наличия транспортных средств повышенной мобильности. Украинские САУ М109 и «Паладин» в 2023–2024 гг. применяли данный метод практически постоянно, что значительно снижало потери. Российские подразделения также адаптировались к этой практике при использовании САУ «Мста-С» и «Коалиция-СВ» [3].

Использование ложных позиций. Для обмана противника создаются имитационные батареи, макеты гаубиц, тепловые излучатели, имитирующие выстрелы, эффективность ложных позиций, противник тратит дорогостоящие боеприпасы на ложные цели до 30%. Для маскировки огневых позиций применяются дымовые завесы, маскировочные сети, использование рельефа местности. Наиболее эффективно сочетание физических и электронных средств (маскировка тепловых следов, подавление разведывательных дронов средствами РЭБ). Инженерное оборудование даже временные позиции требуют укрытий для расчётов, боеприпасов и техники.

Афганская и иракская кампании стали важным рубежом в истории применения артиллерии. В отличие от войн XX века, здесь артиллерийские подразделения действовали в условиях асимметричного конфликта, где противником выступали не регулярные армии, а партизанские и террористические формирования. В Ираке основное внимание уделялось подавлению очагов сопротивления в городских условиях. В Афганистане артиллерия использовалась как средство поддержки пехоты и бронетехники в условиях горной и пустынной местности. Особенность заключалась в том, что огонь вёлся преимущественно с открытых позиций. Это было связано с высокой мобильностью боевых действий, отсутствием у противника полноценной авиации и контрбатарейных средств, необходимостью быстрого реагирования на атаки из засад. Основной тактический приём огонь по вызову. Артиллерийские подразделения получали координаты целей от беспилотников (RQ-7 Shadow, MQ-1 Predator) и средств радиоразведки. Открытые позиции позволяли вести огонь практически без подготовки, но при этом делали подразделения уязвимыми для миномётных атак и засад. В ответ американская армия активно использовала фортификацию временных позиций (бетонные блоки, земляные насыпи, HESCO-барьеры).

Сирийская война сочетала черты асимметричного и симметричного конфликта. Артиллерия играла ключевую роль в обороне и наступлении. Особенно активно применялись РСЗО «Град», «Ураган», буксируемые гаубицы Д-30, а также САУ 2С1 «Гвоздика». Тактические особенности,



открытые позиции использовались из-за ограниченных ресурсов и необходимости быстрого реагирования, стороны активно применяли сетки, дымовые завесы и имитационные позиции, совместное применение с авиацией артиллерия наносила удары по площадям, а авиация добивала точечные цели. Применение высокоточного оружия. Несмотря на слабость противника в техническом отношении, артиллерийские позиции сирийской армии регулярно становились целями для миномётных налётов. Особенно заметна была угроза от дронов, применявшихся повстанцами для сброса гранат и корректировки огня.

Вторая Карабахская война (27 сентября – 10 ноября 2020 г.) стала первым крупным вооружённым конфликтом, где массово применялись БПЛА ударного класса и барражирующие боеприпасы. Артиллерия традиционно играла ключевую роль в армиях обеих сторон (Армения и Азербайджан), однако именно артиллерийские подразделения оказались в числе наиболее уязвимых объектов. Азербайджан широко применял турецкие БПЛА Bayraktar TB2, израильские барражирующие боеприпасы Нагор, SkyStriker и комплексные системы разведки. В результате армянская артиллерия, традиционно ориентированная на ведение огня с подготовленных или открытых позиций, оказалась практически беззащитной. Армения применяла в основном традиционные подходы, длительное пребывание на позиции, массированный огонь батареями и дивизионами. Маскировка осуществлялась, но не системно. Попытки использования ложных позиций были недостаточными. Азербайджан, использовал «сетевой подход»: разведка с помощью дронов - мгновенная передача координат - точечный удар барражирующими боеприпасами. Артиллерия Азербайджана также применялась активно, но чаще с закрытых позиций и под прикрытием дронной разведки.

Полномасштабная война в Украине стала крупнейшим вооружённым конфликтом XXI века и настоящим «полигоном» для артиллерии. По оценкам западных аналитиков, до 80% потерь обеих сторон приходится на артиллерийский огонь. Главное отличие Украины от Карабаха: обе стороны обладают мощными артиллерийскими парками, современными средствами разведки, БПЛА и РЛС контрбатареиной борьбы. Это делает войну артиллерийской дуэлью, где каждая сторона старается уничтожить артиллерию противника быстрее, чем та успеет уйти с позиции. На Украине открытые позиции имеют минимальное «время жизни», 5–7 минут — стандартная оценка до нанесения контрбатареиного удара, 30–60 секунд — время до обнаружения позиции дронами при условии активной разведки [4].

Россия, активно применяет тактику «огонь-манёвр», использование САУ «Мста-С», «Гиацинт-С», РСЗО «Торнадо». Массово используются дроны-«Орлан-10», «Ланцет». Украина, ставка на мобильность западных САУ (PzH 2000, Caesar, M109). Корректировка огня через коммерческие и военные дроны (DJI, PD-2).

Роль технологий в современных вооружённых конфликтах БПЛА



обеспечивают почти 100% корректировок огня, АСУО украинская система «Кропива» и западные решения обеспечивают мгновенную передачу координат, РЭБ противоборство ведётся постоянно, подавление GPS, дронов, радиоканалов, высокоточные боеприпасы. Excalibur (США), «Краснополь» (Россия) существенно снизили потребность в длительном огне.

Маскировка и ложные позиции, Украина активно применяет макеты гаубиц, HIMARS, РСЗО. Россия использует тепловые имитаторы, надувные макеты. Эффективность ложных позиций оценивается в 20–40%.

Израиль регулярно сталкивается с военными угрозами со стороны радикальных движений (ХАМАС, «Исламский джихад»), действующих на территории сектора Газа. Особенность конфликта асимметричность, одна сторона (Израиль) имеет высокотехнологичную армию, интегрированные системы ПВО, артиллерию и ВВС, другая (палестинские группировки) преимущественно миномёты, кустарные ракеты и партизанскую тактику. Несмотря на технологическое превосходство, израильская армия активно применяет артиллерию для подавления миномётных батарей и ракетных установок ХАМАС. Израильские артиллерийские подразделения действуют по принципу «сеть-центричной войны», разведку целей обеспечивают БПЛА (Hermes 450, Heron), координаты мгновенно поступают в автоматизированные системы управления огнём, артиллерия открывает огонь в течение 1–2 минут после обнаружения цели. Важный элемент артиллерия редко действует изолированно. Как правило, её удары комбинируются с действиями ВВС и ударами высокоточного оружия. Израиль уделяет исключительное внимание защите своих огневых позиций, мобильность, батареи меняют позиции после короткой серии выстрелов, фортификация, даже временные позиции прикрываются бетонными укрытиями, инженерными сооружениями, системная интеграция с ПВО. Позиции прикрываются «Железным куполом» и другими системами ПВО. Широко используются тепловые сети, дымовые завесы. Таким образом, израильская армия минимизирует уязвимость, свойственную открытым позициям [5].

Израиль впервые реализовал принцип «двухуровневой защиты», артиллерия поражает миномёты и РСЗО противника, ПВО перехватывает ракеты, которые не удалось уничтожить на земле. Это показывает новое направление: артиллерия больше не является только «средством удара», но и элементом оборонительной системы.

Таблица 1 - Сравнительная таблица применения артиллерии

Страна / альянс	Особенности артиллерии	Открытые позиции	Основная тактика	Главные риски
Россия	Массовость, мощность	Используются часто	Массовый огонь, затем	Уязвимость от дронов и РЛС



			манёвр	
США	Высокоточные удары, HIMARS	Минимизировано	«Shoot-and-scoot»	Ограниченность стволов
НАТО (ЕС)	Мобильные САУ (Caesar, PzH 2000)	Используются редко	Удар и отход	Логистика, малое количество
Израиль	, Интеграция с ПВО и БПЛА	Только временно	Быстрый ответ	Массовые атаки ракет
Китай	Массовость + новые технологии	Используются активно	Комбинация массированного	Недостаток боевого опыта, огня и точных ударов

Как видно из выше показанной таблицы можно прийти к следующему выводу по применению артиллерии и открытой огневой позиции:

1) Россия и Китай сохраняют «традиционный» подход (массовость, высокая плотность огня), но сталкиваются с проблемой уязвимости ООП.

2) США и НАТО сделали ставку на мобильность и высокоточные удары, что позволяет минимизировать нахождение на ООП.

3) Израиль демонстрирует модель будущего: артиллерия как часть интегрированной системы, где ПВО защищает позиции, а БПЛА обеспечивают разведку и корректировку.

4) Общая тенденция — сокращение времени пребывания на открытых позициях и рост роли технологий.

Психологический аспект боевой работы на открытых позициях.

Значимость психологического фактора современный артиллерийский бой отличается высокой динамикой, рисками и неопределённостью. Если в середине XX века артиллерийские расчёты могли находиться на позиции сутками, то в XXI веке их деятельность сопровождается постоянной угрозой немедленного контрбатареинного удара, атаки дронов-камикадзе или высокоточного оружия. Психологический фактор в этих условиях становится ключевым компонентом боеспособности. Способность расчёта сохранять самообладание, быстро выполнять команды, принимать решения в условиях стресса и усталости напрямую влияет на эффективность огня и выживаемость подразделения.

Основные стрессовые факторы постоянная угроза поражения, высокие когнитивные нагрузки, необходимость работать с большим объёмом информации, ограниченное время на расчёт и открытие огня, физиологические факторы, физическая нагрузка при работе с боеприпасами, длительное нахождение в неблагоприятных климатических условиях [6].

Психологические особенности боевой работы, синдром «временного давления» На ООП артиллеристы испытывают состояние, которое военная психология описывает как «синдром сокращённого времени». В условиях,



когда на выполнение задачи отводятся минуты или даже секунды, резко возрастает уровень тревожности. Коллективная ответственность эффект «невидимого врага». В отличие от пехоты, артиллеристы редко видят противника. Они подвергаются обстрелам или атакам дронов, не имея возможности «ответить» напрямую.

Ирак и Афганистан, асимметричный конфликт, ООП использовались относительно безопасно, главная угроза — миномёты и СВУ.

Сирия, смешанный конфликт, ООП применялись активно, главная угроза дроны повстанцев и миномёты.

Нагорный Карабах, симметричный конфликт с применением новейших технологий, ООП оказались практически бесполезны без ПВО, главная угроза БПЛА и дроны-камикадзе.

Украина, полномасштабная война между сопоставимыми армиями, ООП живут 5–7 минут, главная угроза — БПЛА, РЛС и высокоточные боеприпасы.

Израиль, высокотехнологичная армия против партизанских формирований, ООП эффективны благодаря интеграции с ПВО и БПЛА, главная угроза — массированные пуски ракет, но они компенсируются «Железным куполом».

Общие выводы по сравнению, в асимметричных конфликтах (Ирак, Афганистан, Сирия) открытые позиции остаются эффективным инструментом при правильной маскировке и фортификации.

В симметричных конфликтах (Карабах, Украина) они становятся крайне уязвимыми и требуют интеграции с ПВО и РЭБ. В высокотехнологичных армиях (Израиль) ООП не теряют актуальности, но используются как часть комплексной системы защиты и удара [7].

Подводя итоги можно сделать следующие выводы:

1) Артиллерия сохраняет решающую роль в войнах будущего, но ООП становятся всё более рискованными.

2) Главный путь развития — сокращение времени пребывания на позиции и создание комплексной системы защиты.

3) ИИ и роботизация радикально изменят принципы боевой работы.

4) ООП не исчезнут, но будут восприниматься как «точки мгновенного удара», а не как долговременные позиции.

5) Ведущие армии мира движутся к концепции «умной артиллерии», где каждая батарея — это автономный разведывательно-ударный комплекс.

Заключение.

С применением новых форм, способов, методов и новых технологий в современных вооруженных конфликтах все чаще стали встречаться новые, порой уникальные, вызванные острой необходимостью способы и формы применения артиллерийских подразделений.

В последние годы перед Ракетными войсками и артиллерией стоят приоритетные и системные задачи: основной из них является



совершенствование форм и способов применения артиллерийских подразделений, уточнение положений боевых документов, Правил боевого применения, уставов и наставлений с учетом ведения боевых действий в современных вооруженных конфликтах. Современные военные конфликты показали, что работа артиллерии на открытых позициях требует новых тактических решений. Основные особенности включают кратковременность пребывания на позиции, обязательную маскировку, инженерное обеспечение, интеграцию с БПЛА и системами управления огнём. Таким образом, артиллерия остаётся мощным инструментом боя, но её эффективность напрямую зависит от способности адаптироваться к реалиям современного поля боя.

Опыт последних вооруженных конфликтов, реально нужно применять для дальнейшего совершенствования подготовки артиллерийских подразделений и это обязывает нас более активно и широко внедрять обобщённый опыт при обучении войск.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шарипов, И.К. Артиллерия XXI века: тенденции и перспективы. - Казань: КФУ, 2022. - 8 с.
2. Министерство обороны РФ. Доклады об артиллерийских действиях, 2022–2024. - 13 с.
3. Министерство обороны Украины. Отчёты о контрбатарейной борьбе, 2022–2024. - 15 с.
4. NATO Joint Fires Doctrine. Brussels: NATO Standardization Office, 2021.
5. Jane's Defence Weekly. Modern artillery analysis. - London, 2023.
6. SIPRI Yearbook 2023: Armaments, Disarmament and International Security. Stockholm International Peace Research Institute, 2023. - p11.
7. RUSI (Royal United Services Institute). Artillery and drones in Ukraine conflict. - London, 2023.

REFERENCES

1. Sharipov, I.K. Artilleriya XXI veka: tendencii i perspektivy. - Kazan: KFU, 2022. - 8 s.
2. Ministerstvo oborony RF. Doklady ob artillerijskih dejstvijah, 2022–2024. - 13 s.
3. Ministerstvo oborony Ukrainy. Otchjoty o kontrbatarejnoy bor'be, 2022–2024. - 15 s.
4. NATO Joint Fires Doctrine. Brussels: NATO Standardization Office, 2021.
5. Jane's Defence Weekly. Modern artillery analysis. - London, 2023.
6. SIPRI Yearbook 2023: Armaments, Disarmament and International Security. Stockholm International Peace Research Institute, 2023. - r11.
7. RUSI (Royal United Services Institute). Artillery and drones in Ukraine conflict. - London, 2023.



Айнидин Нурдунов, полковник, Military Institute of Ground Forces named after S. Nurmagambetov, Алматы, Казахстан

Дакен Жаксыбаев, полковник, доцент, Military Institute of Ground Forces named after S. Nurmagambetov, Алматы, Казахстан

Ануар Сарыбаев, полковник, доцент, Military Institute of Ground Forces named after S. Nurmagambetov, Алматы, Казахстан

ҚАЗІРГІ ӘСКЕРИ ҚАҚТЫҒЫСТАР ТӘЖІРИБЕСІНЕ СҮЙЕНЕ ОТЫРЫП АРТИЛЛЕРИЯЛЫҚ БӨЛІМШЕЛЕРДІҢ АШЫҚ АТЫС ПОЗИЦИЯЛАРЫНДАҒЫ ҰРЫС ЖҰМЫСЫНЫҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Андатпа. Бұл мақалада қазіргі қарулы қақтығыстар жағдайында артиллериялық бөлімшелердің ашық атыс позицияларындағы ұрыс жұмысының ерекшеліктері қарастырылады. Салыстырмалы-тарихи талдау жүргізілген. Заманауи барлау құралдарының ұшқышсыз ұшу аппараттарының, батареялық қарсы күрес жүйелерінің және жоғары дәлдіктегі қарудың артиллерияның осал тұстарына ерекше назар аударылған. Артиллериялық бөлімшелердің өміршеңдігін арттыру үшін қолданылатын негізгі тактикалық тәсілдер айқындалған. Артиллерияның ұрыс жұмысының психологиялық қырлары жеке қарастырылған. Артиллерияны ұшқышсыз аппараттар, әуе шабуылына қарсы қорғаныс құралдары, радиоэлектрондық күрес және автоматтандырылған басқару жүйелерін қамтитын бірыңғай желілік-орталықтандырылған жүйеге енгізудің қажеттілігі туралы қорытынды жасалған. Дамудың келешекті бағыттары анықталған: жасанды интеллектіні енгізу, артиллерияны роботтандыру, «ақылды» оқ-дәрілерді кеңінен пайдалану. Бұл жұмыс ғылыми зерттеулерде, тактикалық дайындық барысында және білім беру мақсатында қолданылуы мүмкін.

Түйінді сөздер: ашық атыс позициясы, атыс міндеті, жауынгерлік жұмыс, атыс бөлімшелері, заманауи әскери қақтығыстар, зымыран әскерлері мен артиллерия, жауынгерлік қолдану.

Ainidin Nurdunov, colonel, Military Institute of Ground Forces named after S. Nurmagambetov, Almaty, Kazakhstan

Daken Zhaksybaev, colonel, associate professor, Military Institute of Ground Forces named after S. Nurmagambetov, Almaty, Kazakhstan

Anuar Sarybayev, colonel, Military Institute of Ground Forces named after S. Nurmagambetov, Almaty, Kazakhstan



FEATURES OF COMBAT OPERATIONS AT AN OPEN FIRING POSITION OF ARTILLERY UNITS BASED ON THE EXPERIENCE OF MODERN MILITARY CONFLICTS

Abstract. The article examines the peculiarities of the combat work of artillery units at open firing positions in the conditions of modern armed conflicts. A comparative historical analysis has been conducted. Special attention is paid to the impact of modern reconnaissance tools, unmanned aerial vehicles, counter-battery warfare systems, and precision weapons on the vulnerability of artillery. The main tactical methods used to increase the survivability of artillery units are identified. The psychological aspects of artillery combat work are also considered. A conclusion is drawn about the necessity of integrating artillery into a unified network-centric system, which includes UAVs, air defense systems, electronic warfare, and automated control systems. Promising directions for development are identified: the introduction of artificial intelligence, the robotization of artillery, and the widespread use of “smart” munitions. The work may be used in scientific research, in the preparation of tactical training, and for educational purposes.

Keywords: open firing position, firing task, combat work, firing units, modern military conflicts, rocket forces and artillery, combat use.

Поступила: 10 марта 2026 года

Рецензирована: 25 марта 2026 года

Принята: 25 марта 2026 год



Г.П. Рысбаева¹, А. Рысбаева², А.Т. Калымов³

¹University of International Business. Алматы, Қазақстан

²International Education Corporation. Алматы, Қазақстан

³Department of military education and science of the Ministry of Defense of the Republic of Kazakhstan, Астана, Қазақстан

E-mail: rgp_81@mail.ru

МАТЕМАТИКАЛЫҚ СТАТИСТИКА НЕГІЗІНДЕ БІЛІМ АЛУШЫЛАРДЫҢ НӘТИЖЕЛЕРІН БОЛЖАУ ЖҮЙЕСІ

Аңдатпа. Білім алушылардың жаппай оқудан шығуы, әсіресе жоғары оқу орнында оқуға бейімделу кезеңінде, экономикалық шығынға да, кадрлық тапшылыққа да әкеп соғатын қазіргі заманғы білім берудің негізгі мәселелердің бірі болып табылады. Бұл мәселе әскери оқу орындары үшін аса маңызды, өйткені кадрлардың жетіспеушілігі мемлекеттің қорғаныс қабілетіне тікелей әсерін тигізеді. Мақалада математикалық статистика әдістері негізінде академиялық үлгерімді болжау жүйесін құру мүмкіндігі қарастырылады. Зерттеудің мақсаты - цифрлық көмекшіні әзірлеу үшін негіз ретінде оқу сабақтарына қатысу мен курсанттардың үлгерімі арасындағы өзара байланыстың болуын эмпирикалық растау. Корреляциялық-регрессиялық талдауды пайдалана отырып, қаралып отырған көрсеткіштер арасында статистикалық тұрғыдан маңызды оң байланыс орнатылды. Алынған нәтижелер курсанттардың академиялық жақсы үлгерімінің негізгі болжамдарының бірі ретінде деген қорытынды жасауға мүмкіндік береді. Әзірленген модель ерте кезеңде үлгермеу тәуекелдерін болжауға, курсанттар мен оқу орны басшылығымен уақтылы хабардар етуге мүмкіндік береді, бұл білім беру процесініңсонымен қатар жауынгерлік дайындық сапасын арттыруға және болашақ офицерлер мен әскери мамандарды оқудан шығару ықтималдығын төмендетуге ықпал етеді.

Түйінді сөздер: болжам, оқыту, үлгерім, корреляция, сабаққа қатысу, әскери оқу орны, курсант, жауынгерлік дайындық, білім беру жүйесі.

Кіріспе.

Сабаққа қатысу мен оқушылардың оқу жетістіктері арасындағы байланыс білім беру психологиясы мен білім беру аналитикасында ең кеңінен зерттелген салалардың бірі болып табылады. Білім беру мекемелері дәстүрлі түрде сабаққа үнемі қатысуға үлкен мән береді, себебі бұл оқу нәтижелеріне оң әсер етеді деп санайды. Бұл мақалада осы байланысты зерттеу, нәтижелерді түсіндіру және оларды оқу процесіне қолдану үшін корреляциялық талдау әдіснамасы қарастырылады.



Курсанттарды оқудан шығару мәселесі, әсіресе оқудың бірінші жылында, көптеген елдерде, соның ішінде Қазақстанда өте өзекті. Атап өткен экономикалық шығындар мен кадрлардың жетіспеушілігі мұндай жүйелерді әзірлеудің пайдасына сенімді дәлел болып табылады. Білім алушылардың сабаққа қатысуы мен академиялық көрсеткіштері арасындағы байланысты зерттеу әскери оқу орындарындағы оқу процесін оңтайландыру қажеттілігінен туындайды, мұнда жоғары деңгейдегі дайындық мемлекеттің қорғаныс қабілетіне тікелей әсер етеді. Статистика көрсеткендей, курсанттардың 25%-ға дейіні академиялық үлгерімсіздік салдарынан оқудан шығарылады, бұл әскери салада айтарлықтай экономикалық шығындар мен кадрлардың жетіспеушілігіне әкеледі. Корреляциялық талдау бізге білім беру процесіндегі маңызды сәттерді анықтауға, оқудан шығаруды азайту үшін алдын алу шараларын әзірлеуге, білім беру траекторияларын жекешелендіруге және қорғаныс саласын қаржыландырудың шектеулі болуы жағдайында бюджеттік пайдаланудың тиімділігін арттыруға мүмкіндік береді [1-4].

Зерттеудің мақсаты білім алушылардың соңғы мәртебесіне (келесі курсқа өту) әсер ететін факторларды анықтау үшін сабаққа қатысу, оқу үлгерімі (орташа балл) және оқушылардың сабаққа қатыспау саны арасындағы байланысты талдау болып табылады.

Материалдар мен тәсілдер.

Зерттеу материалдары ғылыми әдебиеттерден және ашық қолжетімді ақпараттан алынды. Жұмыста талдау үшін корреляциялық талдаудың теориялық негіздері қолданылады, математикалық статистика әдістері, синтез, жинау, жалпылау, талдау және ғылыми түсіндіру сияқты логикалық ғылыми зерттеу әдістері қолданылды.

Негізгі бөлім.

Корреляциялық талдау - екі ауыспалы арасындағы өзара байланыстың күші мен бағытын бағалауға мүмкіндік беретін статистикалық әдіс. Біздің жағдайда:

- X айнымалы - сабаққа қатысу (әдетте өткізілген сағаттардың пайызымен немесе санымен өлшенеді).

- Y айнымалы - академиялық үлгерім (орташа балл, емтихан нәтижелері, тапсырмаларды орындау).

Корреляция Пирсон (r) коэффициентімен өлшенеді, ол -1-ден +1-ге дейін өзгеруі мүмкін:

$r > 0$ - оң корреляция (сабаққа қатысудың өсуімен үлгерім өседі);

$r < 0$ - теріс корреляция (сабаққа қатысудың өсуімен үлгерім төмендейді);

$r \approx 0$ - желілік байланыстың болмауы.

Қолданылатын материалдар мен әдістер

1. Деректер жинау.

Талдау жүргізу үшін:



- әрбір курсанттардың белгілі бір кезеңге қатысуы туралы деректер;
- үлгерім көрсеткіштері (тестілер, емтихандар үшін бағалар, орташа балл);
- бақылауға арналған қосымша айнымалылар (мамандығы, курсы, жынысы, алдыңғы үлгерімі).

2. Деректерді дайындау:

- аномальды мәндердің толықтығын және болмауын тексеру;
- қажет болған жағдайда деректерді қалыпқа келтіру;
- санаттық айнымалыларды кодтау.

3. Талдау жүргізу:

- Пирсонның корреляция коэффициентін есептеу;
- статистикалық маңыздылығын тексеру (p-value);
- байланыс күшін анықтау:
 - 0, 1 < | r | < 0, 3 - әлсіз корреляция;
 - 0, 3 < | r | < 0, 5 - орташа корреляция;
 - | r | > 0, 5 - күшті корреляция.

Пирсон корреляция коэффициентінің формуласы [5-6]:

$$r = \frac{\sum (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum (x_i - \bar{x})^2 \cdot \sum (y_i - \bar{y})^2}}.$$

0-100 баллдық жүйемен оқу үлгерімі мен қатысу арасындағы байланысты талдау. 50 курсанттардың оқу үлгерімі мен сабаққа қатысу кестесі (0-100 балл) (1-кесте).

1 кесте - Екінші курс курсанттары үшін жалпы деректер

№	Студенттің аты-жөні	Қатысу (%)	Орташа балл (0-100)	Үлгерімі	Сабақтан қалу	Статус
1	Маратов А.С.	98	95	Өте жақсы	0	✓
2	Ахметов Д.И.	35	42	Қанағаттанарлық	12	⚠□
3	Сидоров М.П.	85	88	Өте жақсы	3	✓
4	Смагулов В.А.	62	65	Қанағаттанарлық	7	⚠□
5	Абилдаев С.Д.	100	97	Өте жақсы	0	✓
6	Каримов А.В.	48	51	Қанағаттанарлық	10	⚠□
7	Батыров П.С.	92	90	Өте жақсы	1	✓
8	Зайцев И.К.	75	78	Жақсы	5	✓
9	Сулейменов Н.М.	56	60	Қанағаттанарлық	8	⚠□



10	Семенов Р.О.	87	85	Жақсы	2	✓
11	Валиханов Д.В.	40	45	Қанағаттанарлық	11	⚠
12	Кунанбай А.А.	78	82	Жақсы	4	✓
13	Рыскулов М.	65	68	Қанағаттанарлық	6	⚠
14	Алимов С.П.	93	91	Өте жақсы	1	✓
15	Федоров К.Л.	71	74	Қанағаттанарлық	5	⚠
16	Михайлов А.Г.	52	58	Қанағаттанарлық	9	⚠
17	Берикулы Д.	89	87	Жақсы	2	✓
18	Комаров В.С.	63	67	Қанағаттанарлық	7	⚠
19	Айбек М.	94	93	Өте жақсы	1	✓
20	Киселев П.А.	59	63	Қанағаттанарлық	8	⚠
21	Асанов Н.В.	76	79	Жақсы	4	✓
22	Андреев С.И.	43	48	Неқанағаттанарлық	11	⚠
23	Байжанов И.П.	97	96	Өте жақсы	0	✓
24	Утепов А.К.	70	73	Қанағаттанарлық	6	⚠
25	Алиев Д.М.	47	50	Қанағаттанарлық	10	⚠
26	Николаев В.О.	42	47	Неқанағаттанарлық	11	⚠
27	Степанов М.Р.	88	86	Жақсы	2	✓
28	Даулетов А.С.	67	71	Қанағаттанарлық	6	⚠
29	Марков П.Д.	53	59	Қанағаттанарлық	9	⚠
30	Чернов И.В.	91	89	Жақсы	1	✓
31	Алексеев Н.Г.	72	76	Жақсы	5	✓
32	Есентай В.К.	58	62	Қанағаттанарлық	8	⚠
33	Бакиров С.Л.	84	83	Жақсы	3	✓
34	Костин А.М.	49	52	Қанағаттанарлық	10	⚠
35	Герасимов Д.П.	96	94	Өте жақсы	0	✓
36	Темирбеков В.Н	61	66	Қанағаттанарлық	7	⚠
37	Султанов М.	79	81	Жақсы	4	✓
38	Савельев П.С.	54	61	Қанағаттанарлық	9	⚠
39	Романов А.В.	86	84	Жақсы	2	✓
40	Адылов Д.И.	45	49	Қанағаттанарлық	10	⚠



41	Керимов Н.	99	98	Өте жақсы	0	✓
42	Никитин В.Л.	68	72	Қанағаттанарлық	6	△□
43	Соболев М.П.	57	64	Қанағаттанарлық	8	△□
44	Баранов А.С.	82	80	Жақсы	3	✓
45	Даринов Д.В.	50	56	Қанағаттанарлық	9	△□
46	Хамзиев И.Н.	90	88	Өте жақсы	1	✓
47	Сахова М.А.	64	69	Қанағаттанарлық	7	△□
48	Даулет П.	55	62	Қанағаттанарлық	8	△□
49	Тимофеев А.В.	81	79	Жақсы	3	✓
50	Фарихов Д.С.	60	65	Қанағаттанарлық	8	△□

Орташа мәндерді есептейік.

Сабаққа қатысу орташа мәні ($\bar{X}$):

$$\bar{X} = (98+35+85+62+100+48+92+75+56+87+40+78+65+93+71+52+89+63+94+59+76+43+97+70+47+42+88+67+53+91+72+58+84+49+96+61+79+54+86+45+99+68+57+82+50+90+64+55+81+60)/50.$$

$$\bar{X} = 3506/50 = 70,12.$$

Оқу үлгерімінің орташа мәні ($\bar{Y}$):

$$\bar{Y} = (95+42+88+65+97+51+90+78+60+85+45+82+68+91+74+58+87+67+93+63+79+48+96+73+50+47+86+71+59+89+76+62+83+52+94+66+81+61+84+49+98+72+64+80+56+88+69+62+79+65)/50.$$

$$\bar{Y} = 3618/50 = 72,36.$$

Барлық 50 курсант үшін толық есептеуден кейін келесі мәліметтерді аламыз:

Ауытқулардың көбейтінділерінің қосындысы:

$$\sum (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y}) = 14176,84.$$

Сабаққа қатысудың квадраттық ауытқуларының қосындысы:

$$\sum (x_i - \bar{x})^2 = 16695,28.$$

Оқу үлгерімінің квадраттық ауытқуларының қосындысы:

$$\sum (y_i - \bar{y})^2 = 12165,52.$$

Корреляция коэффициентін есептеу



$$r = 17234,32 / \sqrt{17183,68 \cdot 17722} = 0,9948.$$

Статистикалық маңыздылықты тексеру

$$t = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}} = \frac{0,9948\sqrt{50-2}}{\sqrt{1-0,9948^2}} = 67,48.$$

Еркіндік дәрежелері: $df = n-2 = 50-2 = 48$.

$\alpha = 0,01$ үшін t сыни мәні: $t_{crit} \approx 2,682$.

$67,48 > 2,682$ болғандықтан, корреляция статистикалық тұрғыдан маңызды.

Детерминация коэффициенті $R^2 = r^2 = (0,9948)^2 = 0,99$.

Нәтижелері мен талқылау.

Нәтижелерді кесте түрінде ұсынамыз (2-кесте).

2 кесте - Есепту нәтижесінде шыққан нәтижелерді түсіндіру

Көрсеткіш	Мәндер	Түсіндірме
Корреляция коэффициенті (r) 0,9948 корреляция	0,9948	Өте күшті оң байланыс
Детерминация коэффициенті (R^2) 0,9895	0,99	Оқу үлгерімі 99%-ы сабаққа қатысумен байланысты екені түсіндіріледі
t-статистика	67,48	Статистикалық маңыздылық
p-value	< 0,0001	Өте маңызды нәтиже
Орташа сабаққа қатысу ($\bar{x}$)	70,12%	Қанағаттанарлық деңгей
Орташа оқу үлгерімі ($\bar{y}$)	72,36	Жақсы деңгей

Есептеулерден қорытынды:

1) Сабаққа қатысу мен оқу үлгерімі арасында өте күшті оң корреляция бар ($r = 0,9948$).

2) Сабаққа қатысу курсанттардың оқу үлгеріміндегі ауытқудың 99%-ын түсіндіреді.

3) Корреляция жоғары деңгейде статистикалық тұрғыдан сенімді ($p < 0,0001$).

4) Қатысудағы әрбір пайыздық тармақ шамамен 0,69 академиялық ұпайға сәйкес келеді (регрессия теңдеуінен).

5) Ең төменгі академиялық үлгерім шегін (55 ұпай) алу үшін қатысу деңгейі кемінде 67,48% болуы керек.

Есептеулер жүргізілді және нәтижелер Python тілінде алынды (1-сурет).

```

IDLE Shell 3.13.0
File Edit Shell Debug Options Window Help
Python 3.13.0 (tags/v3.13.0:60403a5, Oct 7 2024, 09:38:07) [MSC v.1941 64 bit (AMD64)] on win32
Type "help", "copyright", "credits" or "license()" for more information.
>>>
===== RESTART: C:/Users/нк/Desktop/2.py =====
=====
Таблица результатов статистического анализа
=====
Показатель          Значение          Интерпретация
-----
Коэффициент корреляции (r)  0.9948          Очень сильная положительная связь
Коэффициент детерминации (R²)  0.99          99% вариации объясняется посещаемостью
t-статистика          67.48          Статистически значимо
p-value              < 0.0001       Крайне значимый результат
Средняя посещаемость (%)    70.12          Удовлетворительный уровень
Средняя успеваемость      72.36          Хороший уровень
=====
>>>

```

1 сурет - Статистикалық көрсеткіштерді есептеуге арналған бағдарлама кодын іске қосу нәтижесі

```

1981.py - C:/Users/нк/Desktop/1981.py (3.13.0)
File Edit Format Run Options Window Help
def predict_performance(attendance_percent):
    # Ваша математическая модель из статьи
    predicted_score = 0.69 * attendance_percent + 24.72

    if predicted_score >= 75:
        status = "✅ Прогноз: Хорошо/Отлично. Продолжайте в том же духе!"
    elif 55 <= predicted_score < 75:
        status = "⚠️ Прогноз: Удовлетворительно. Рекомендуем повысить посещаемость."
    else:
        status = "🚨 Внимание! Высокий риск неуспеваемости. Срочно свяжитесь с тьютором."

    return round(predicted_score, 2), status

# Пример для студента с посещаемостью 50%
score, message = predict_performance(50)
print(f"Ваш прогнозируемый балл: {score}. {message}")

```

а)

```

IDLE Shell 3.13.0
File Edit Shell Debug Options Window Help
Python 3.13.0 (tags/v3.13.0:60403a5, Oct 7 2024, 09:38:07) [MSC v.1941 64 bit (AMD64)] on win32
Type "help", "copyright", "credits" or "license()" for more information.
>>>
===== RESTART: C:/Users/нк/Desktop/1981.py =====
Ваш прогнозируемый балл: 59.22. ⚠️ Прогноз: Удовлетворительно. Рекомендуем повысить посещаемость.
>>>

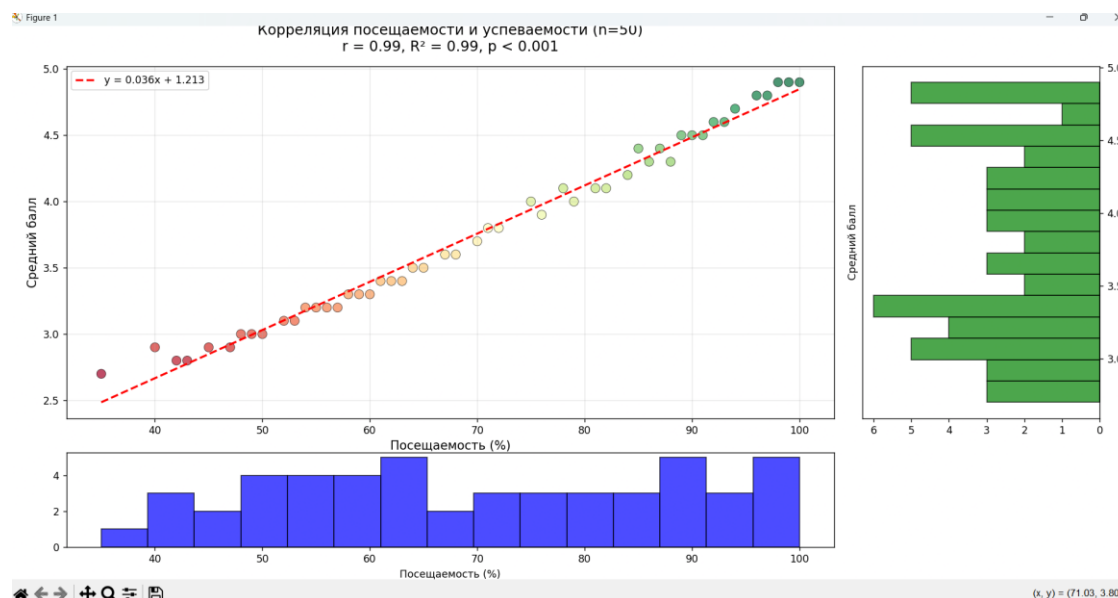
```

б)

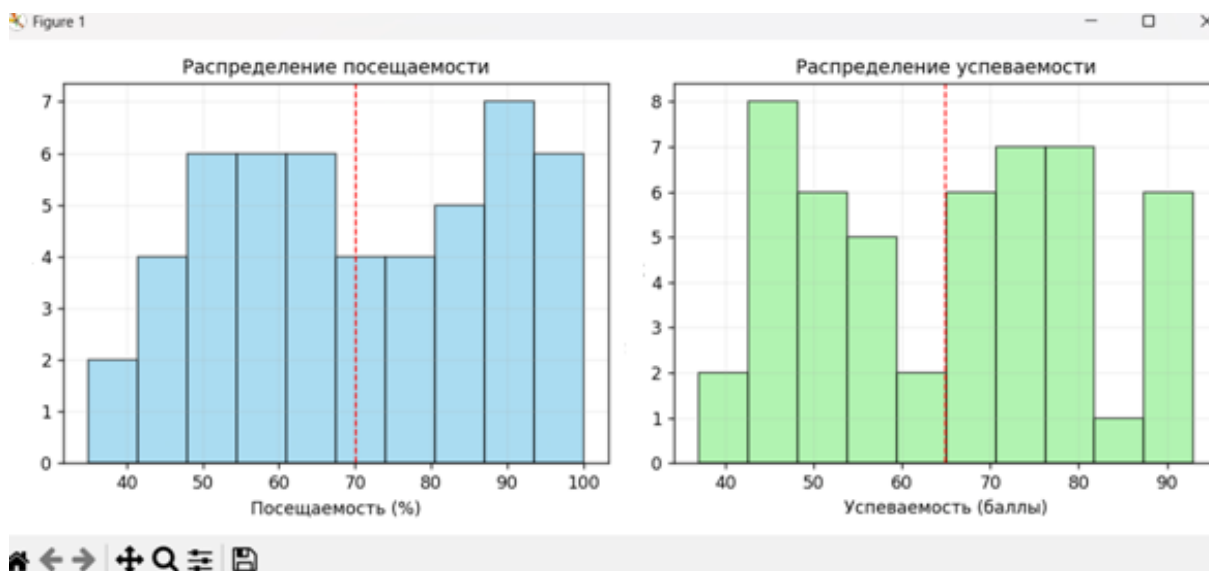
2 сурет - Регрессия теңдеуі бойынша көрсеткіштерді есептеуге арналған бағдарлама кодын іске қосу нәтижесі (а,б)
Математикалық регрессия теңдеуін құрайық:

$$y = 0,69x + 24,72,$$

мұндағы: y - оқу үлгерімі (0-100 балл), x – сабаққа қатысу (%), 0,69 - қатысу 1% өзгерген кездегі оқу үлгерімінің өзгеруі, ал 24,72 - қатысу нөл болған кездегі базалық оқу үлгерім деңгейі (2, 3,4-суреттер).



3 сурет – Оқу үлгерімі мен сабаққа қатысу арасындағы корреляция



4 сурет - Сабаққа қатысу мен оқу үлгерімінің үлестіруі

Осылайша, сабаққа қатысу мен курсанттардың оқу үлгерімі арасында статистикалық тұрғыдан маңызды, күшті, оң сызықтық байланыс бар.

Бұл деректер сабаққа қатысу мен оқушылардың оқу үлгерімі арасында статистикалық тұрғыдан маңызды байланыстың бар екенін растайды.



Корреляциялық талдау сабаққа қатысудың төмендеуі GPA-ның пропорционалды төмендеуімен қатар жүретінін көрсетеді, бұл таратылған тәжірибе мен оқуды сақтаудың танымал когнитивті модельдеріне сәйкес келеді [7].

Сонымен қатар, кейде сабақтан қалу және баға динамикасының күрт ауытқуларымен сипатталатын қауіп топтары анықталды. Мұндай мінез-құлық академиялық траекториядағы «үзілістерді» көрсетеді, бұл білім беру психологиясына сәйкес, академиялық күйіп қалу және кейіннен оқудан шығып кету ықтималдығын арттырады.

Статистикалық нәтижелер алдын алу шараларын (қосымша сабақтар, тәлімгерлік және оқу жүктемесін бақылау) қолдану білім берудегі жоғалту ықтималдығын айтарлықтай төмендете алатынын көрсетеді. Талдау сонымен қатар оқу процесінің жай-күйінің және оқу көшбасшылығының тиімділігінің көрсеткіші ретінде сабаққа қатысуды үнемі бақылаудың басқарушылық маңыздылығын растайды [8-9].

Жалпы алғанда, зерттеу сабаққа қатысуы төмендей бастаған студенттермен жүйелі араласу қажеттілігін атап көрсетеді. Ерте анықтау және жекелендірілген білім беру араласулары орташа академиялық көрсеткіштерді жақсартып қана қоймай, сонымен қатар курсанттарды оқудан шығарумен байланысты экономикалық шығындарды айтарлықтай азайтады.

Қорытынды.

50 курсанттардың үлгісінде жүргізілген зерттеу эмпирикалық түрде сабаққа тұрақты қатысу мен оқу үлгерімі (орташа балл) арасында статистикалық тұрғыдан маңызды ($p\text{-мәні} < 0,0001$) және өте күшті оң корреляцияның ($r = 0,9948$) бар екенін анықталды. Корреляциялық талдау сабаққа қатысу мен курсанттардың оқу үлгерімі арасында оң байланыстың бар екенін растайды, дегенмен бұл байланыстың күші көптеген факторларға байланысты өзгереді. Нәтижесінде алынған бір факторлы сызықтық регрессия моделі сабаққа қатысудың өзгергіштігі зерттеу тобындағы оқу үлгерімінің өзгергіштігінің 98,9%-ын ($R^2 = 0,9895$) түсіндіретінін көрсетеді. Бұл нақты контексте сабаққа қатысу академиялық табыстың басым болжаушысы болып табылатынын, бұл академиялық сәтсіздік қаупін жоғары дәлдікпен болжауға мүмкіндік беретінін көрсетеді. Алынған нәтижелер нақты білім беру контекстін ескере отырып түсіндірілуі және догма ретінде емес, әскери оқу орнында білім беру процесін жақсарту құралы ретінде пайдаланылуы керек. Сабаққа қатысудың ақылға қонымды талаптарын оқыту жауынгерлік дайындықтың сапасын жақсартумен және білім алушылардың белсенді қатысуы үшін жағдайлар жасаумен біріктіретін кешенді тәсіл ең тиімді болып көрінеді. Бұл үйлесім сабаққа тұрақты қатысудың соңғы академиялық нәтижелерге оң әсерін барынша арттыра алады. Көбінесе, курсанттардың сабаққа қатысуды арттыру туралы талаптары курсанттар (және кейбір әріптестер) тарапынан формалды немесе бос сөз ретінде қабылданады. Бұл зерттеу математикалық негіздеме береді: сабаққа қатысу



тек белгі емес, жақсы білім алудың алғышарттары, яғни 98,9%-ын түсіндіретін объективті фактор (осы үлгіде). Бұл әскери оқу орнында жоғары басшылықтың талқылаулар мен рейтинг жүйесін әзірлеу үшін күшті дәлел әрі негіздеме болып табылады.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Brahim G. B. Predicting student performance from online engagement activities using novel statistical features. *Arabian Journal for Science and Engineering*. 2022; 47(8). - С. 10225-10243.
2. Токтарова В. И., Пашкова Ю. А. Предиктивная аналитика в цифровом образовании: анализ и оценка успешности обучения студентов. *Сибирский педагогический журнал*. 2022; (1). -С. 97-106.
3. Шевченко В. А. Прогнозирование успеваемости студентов на основе методов кластерного анализа. *Вестник Харьковского национального автомобильно-дорожного университета*. 2015; (68). - С.15-18.
4. Zohair L. M. A. Prediction of student's performance by modelling small dataset size. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*. 2019; (16). - С1-18.
5. Куприянов Р. Б., Звонарев Д. Ю. Повышение качества модели прогнозирования образовательных результатов студентов университетов. *Информатика и образование*. 2021; 36(9(328)).- С. 40-46.
6. Русаков С. В., Русакова О. Л., Посохина К. А. Нейросетевая модель прогнозирования группы риска по успеваемости студентов первого курса. *Современные информационные технологии и ИТ-образование*. 2018; 14(4). – С. 815-822.
7. Sood S., Saini M. Hybridization of cluster-based LDA and ANN for student performance prediction and comments evaluation. *Education and Information Technologies*. 2021; 26(3).- Р. 2863-2878.
8. Шухман А. Е., Парфенов Д. И., Легашев Л. В., Гришина Л. С. Анализ и прогнозирование успеваемости обучающихся при использовании цифровой образовательной среды. *Высшее образование в России*. 2021; 30(89).- С.125-133.
9. Котова Е. Е. Прогнозирование успешности обучения в интегрированной образовательной среде с применением инструментов онлайн-аналитики. *Компьютерные инструменты в образовании*. 2019; (4).- С. 55-80.

REFERENCES

1. Brahim G. B. Predicting student performance from online engagement activities using novel statistical features. *Arabian Journal for Science and Engineering*. 2022; 47(8). - S. 10225-10243.



2. Toktarova V. I., Pashkova Ju. A. Predikativnaja analitika v cifrovom obrazovanii: analiz i ocenka uspešnosti obuchenija studentov. Sibirskij pedagogičeskij žurnal. 2022; (1). -S. 97-106.
3. Shevchenko V. A. Prognozirovanie uspevaemosti studentov na osnove metodov klasternogo analiza. Vestnik Har'kovskogo nacional'nogo avtomobil'no-dorozhnogo universiteta. 2015; (68). - S.15-18.
4. Zohair L. M. A. Prediction of student's performance by modelling small dataset size. International Journal of Educational Technology in Higher Education. 2019; (16). - S1-18.
5. Kuprijanov R. B., Zvonarev D. Ju. Povyšenie kachestva modeli prognozirovaniya obrazovatel'nyh rezul'tatov studentov universitetov. Informatika i obrazovanie. 2021; 36(9(328)).- S. 40-46.
6. Rusakov S. V., Rusakova O. L., Posohina K. A. Nejrosetevaja model' prognozirovaniya gruppy riska po uspevaemosti studentov pervogo kursa. Sovremennye informacionnye tehnologii i IT-obrazovanie. 2018; 14(4). –S. 815-822.
7. Sood S., Saini M. Hybridization of cluster-based LDA and ANN for student performance prediction and comments evaluation. Education and Information Technologies. 2021; 26(3).- R. 2863-2878.
8. Shuhman A. E., Parfenov D. I., Legashev L. V., Grishina L. S. Analiz i prognozirovanie uspevaemosti obuchajushhihsja pri ispol'zovanii cifrovoj obrazovatel'noj sredy. Vysshee obrazovanie v Rossii. 2021;30(89).- S.125-133.
9. Kotova E. E. Prognozirovanie uspešnosti obuchenija v integrirovannoju obrazovatel'noj srede s primeneniem instrumentov onlajn-analitiki. Komp'juternye instrumenty v obrazovanii. 2019;(4).- S. 55-80.

Гульшат Рысбаева, candidate of physical and mathematical sciences, associate professor, University of International Business, Almaty, Kazakhstan, rgp_81@mail.ru

Aiman Rysbayeva, PhD, associate professor, International Education Corporation, Almaty, Kazakhstan

Azamat Kalymov, colonel, Department of military education and science of the Ministry of Defense of the Republic of Kazakhstan, Astana, Kazakhstan

SYSTEM FOR PREDICTING STUDENTS ' RESULTS BASED ON MATHEMATICAL STATISTICS

Abstract. The high rate of student dropout, especially due to failure in the first months of training, remains an urgent problem of modern education, posing both economic and personnel risks. This fact served as the basis for considering in this study the possibility of creating a system of predicting the success of students based on mathematical statistical methods. The purpose of the work is empirical confirmation of the relationship between the activity of attending lectures and the



success of students as a basis for the development of a digital assistant. With the help of correlation-regression analysis, a statistically significant positive relationship between the considered indicators was established. The obtained results allow us to conclude that attendance is one of the main predictors of good student performance. The developed model allows predicting the risk of failure at an early stage, timely informing students and the university administration, which contributes to improving the quality of the educational process and reducing the probability of student dropout.

Keywords: forecast, training, performance, correlation, attendance, military educational institution, cadet, combat training, education system.

Гульшат Рысбаева, к.ф.-м.н., ассоциированный профессор, University of International Business, Алматы, Казахстан, rgp_81@mail.ru

Айман Рысбаева, PhD, ассоциированный профессор, International Education Corporation, Алматы, Казахстан

Азамат Калымов, полковник, Department of military education and science of the Ministry of Defense of the Republic of Kazakhstan, Астана, Казахстан

СИСТЕМА ПРОГНОЗИРОВАНИЯ УСПЕВАЕМОСТИ СТУДЕНТОВ ОСНОВАННУЮ НА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКЕ

Аннотация. Высокий уровень отчисления студентов в вузе, особенно за счет неуспеваемости в первые месяцы обучения, остается актуальной проблемой современного образования, ставящей как экономические, так и кадровые риски. Данный факт послужил основанием для рассмотрения в данном исследовании возможности создания системы прогнозирования успешности студентов на основе методов математической статистики. Целью работы является эмпирическое подтверждение зависимости между активностью посещения лекций и успешностью студентов в качестве основания для разработки цифрового ассистента. С помощью корреляционно-регрессионного анализа установлена статистически значимая положительная взаимосвязь между рассматриваемыми показателями. Полученные результаты позволяют сделать вывод, что посещаемость является одним из главных предикторов хорошей успеваемости студентов. Разработанная модель позволяет прогнозировать риски неуспеваемости на ранней стадии, своевременно информировать студентов и администрацию университета, что способствует повышению качества образовательного процесса и снижению вероятности отсева студентов.



Ключевые слова: прогноз, обучение, успеваемость, корреляция, посещаемость, военное учебное заведение, курсант, боевая подготовка, система образования.

Қабылданған күні: 2025 жылғы 11 желтоқсан

Рецензиядан өткен күні: 2026 жылғы 26 наурыз

Мақұлданған күні: 2026 жылғы 26 наурыз



О.К. Кучуков

Military Academy of the General Staff of the Armed Forces of the Russian Federation, Москва, Россия

ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ОРГАНОВ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ВЛАСТИ КАЗАХСКОЙ ССР В ГОДЫ ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ 1941-1945 ГГ. В ОБЛАСТИ ЭКОНОМИКИ. УРОКИ И ВЫВОДЫ

Аннотация. Статья посвящена анализу деятельности органов государственной власти Казахской Советской Социалистической Республики в период Великой Отечественной войны 1941-1945 гг., которая способствовала победе Советского Союза над фашистской Германией. В работе рассматриваются процессы централизации государственной власти на правовой основе СССР и Казахской ССР накануне и в годы войны. Определяется роль Казахстана в экономической системе Советского Союза в довоенный и военный периоды, а также анализируется влияние агитационно-пропагандистской деятельности в республике в 1941-1945 гг. на эффективность оказания всесторонней помощи фронту. Отмечается, что годы войны стали временем значительного подъёма патриотических настроений населения и интенсивного развития различных отраслей промышленности Казахской ССР, благодаря чему республика превратилась в важный тыловой центр и значимый источник военно-экономического потенциала Советского Союза.

Ключевые слова: Казахская ССР, органы государственной власти, Великая Отечественная война, экономика, народное хозяйство, промышленность, мобилизация, Красная Армия, агитационно-пропагандистская деятельность.

Введение.

В предвоенный период в Советском Союзе происходили масштабные социально-экономические и государственно-правовые преобразования, оказавшие значительное влияние на развитие союзных республик, включая Казахстан. Важным этапом в формировании новой системы государственного управления стало принятие 5 декабря 1936 г. На VIII Чрезвычайном съезде Советов Конституции СССР, закрепившей обновленную структуру высших органов государственной власти и управления. В соответствии с положениями этой Конституции Казахстан был преобразован из автономной республики в союзную республику – Казахскую Советскую Социалистическую Республику, что значительно повысило его государственно-правовой статус в составе СССР.



Вслед за союзной Конституцией 26 марта 1937 г. На Чрезвычайном X съезде Советов Казахстана была принята Конституция Казахской ССР, которая закрепила систему органов государственной власти и управления республики. В её структуру входили Верховный Совет Казахской ССР как высший законодательный орган, его Президиум, осуществлявший функции высшего органа власти в период между сессиями, а также Совет народных комиссаров Казахской ССР – высший орган исполнительной и распорядительной власти [1]. Наряду с этим действовала система союзно-республиканских и республиканских наркоматов, обеспечивавших управление различными отраслями народного хозяйства, включая промышленность, сельское хозяйство, транспорт, финансы и оборону.

К началу Великой Отечественной войны Казахская ССР представляла собой крупный административно-территориальный и экономический регион Советского Союза. Территория республики включала 14 областей, а численность её населения по состоянию на 1 июля 1941 г. Составляла более 6,1 млн человек. Важной особенностью Казахстана являлось наличие значительных природно-сырьевых ресурсов, включая уголь, нефть, цветные и редкие металлы, что предопределяло его важную роль в развитии промышленности страны. В предвоенные годы в республике активно развивались угольная промышленность Карагандинского бассейна, нефтедобыча в западных регионах, цветная металлургия, энергетика, а также сельское хозяйство.

Нападение нацистской Германии на Советский Союз 22 июня 1941 г. Потребовало коренной перестройки всей системы государственного управления и экономики страны. В условиях военного времени деятельность органов государственной власти СССР и союзных республик была ориентирована на мобилизацию материальных, финансовых и трудовых ресурсов для обеспечения нужд фронта. Произошла реорганизация ряда органов управления, были расширены полномочия наркоматов, усилена централизация государственной власти и контроль за выполнением решений правительства и партийных организаций, которые активно участвовали в мобилизации населения, организации трудовых ресурсов и обеспечении функционирования народного хозяйства в условиях войны.

В этот период Казахстан стал одним из важнейших тыловых регионов Советского Союза. На территории республики размещались эвакуированные промышленные предприятия, формировались новые оборонные производства, развивалась добывающая промышленность, осуществлялась подготовка военных кадров и военно-обученного резерва. Одновременно органы государственной власти республики решали задачи обеспечения фронта продовольствием, сырьём и промышленной продукцией, а также организации устойчивого функционирования транспортной и энергетической инфраструктуры [2-3].

Таким образом, деятельность органов государственной власти Казахской ССР в годы Великой Отечественной войны сыграла значительную роль в



мобилизации экономического потенциала республики и обеспечении потребностей обороны страны.

Целью настоящего исследования является анализ деятельности органов государственной власти Казахской ССР в области экономики в годы Великой Отечественной войны 1941-1945 гг., выявление основных направлений мобилизации народного хозяйства республики и определение исторических уроков функционирования системы государственного управления в условиях военного времени.

Материалы и методы.

Методологическую основу исследования составили общенаучные и специальные исторические методы, применяемые в историко-экономических исследованиях. В работе использованы историко-сравнительный, системный, статистический, а также историко-генетический и проблемно-хронологический методы анализа. Их применение позволило проследить эволюцию деятельности органов государственной власти Казахской ССР в годы Великой Отечественной войны, выявить особенности управления экономикой республики в условиях военного времени и определить вклад Казахстана в укрепление военно-экономического потенциала Советского Союза.

Историко-генетический метод позволил рассмотреть процессы формирования и развития системы государственного управления и экономики республики в их динамике – от довоенного периода к военному времени. Проблемно-хронологический метод использован для последовательного анализа ключевых этапов перестройки экономики Казахстана на военные рельсы в 1941-1945 гг. Историко-сравнительный метод позволил сопоставить довоенные и военные показатели развития промышленности, сельского хозяйства и транспортной инфраструктуры республики, а также выявить изменения в структуре народного хозяйства.

Системный подход применён для комплексного анализа деятельности органов государственной власти Казахской ССР в тесной взаимосвязи с общесоюзной системой управления. Это позволило рассмотреть функционирование органов власти республики в рамках единого механизма государственного управления СССР, включая взаимодействие Совета народных комиссаров Казахской ССР, союзно-республиканских наркоматов, партийных органов и военных структур.

Эмпирическую базу исследования составили архивные и статистические материалы, характеризующие развитие экономики Казахстана в годы Великой Отечественной войны. В работе использованы данные о развитии промышленности, сельского хозяйства, транспорта и связи, сведения о мобилизации трудовых ресурсов, а также статистические показатели выполнения планов народного хозяйства республики. Важным источником послужили материалы официальной статистики, партийно-государственных документов, публикации военного времени, а также научные труды



отечественных и зарубежных исследователей, посвящённые истории экономики Казахстана и СССР в 1941-1945 гг. [4].

Использование указанных методов и источников позволило провести комплексный анализ деятельности органов государственной власти Казахской ССР в сфере экономики в годы Великой Отечественной войны, выявить основные тенденции развития народного хозяйства республики и определить её вклад в обеспечение материально-технической базы Красной армии и укрепление военно-экономического потенциала Советского Союза.

Результаты и обсуждение.

С началом Великой Отечественной войны система государственного управления СССР и союзных республик претерпела существенные изменения. Государственный аппарат был перестроен в соответствии с требованиями военного времени, что выразилось в усилении централизации власти, расширении полномочий наркоматов и усилении контроля за выполнением государственных планов. Для более эффективного использования трудовых ресурсов в 1942 г. при Совете народных комиссаров СССР был создан Комитет по учёту и распределению рабочей силы, на который возлагались задачи по мобилизации трудоспособного населения и его распределению между предприятиями оборонной промышленности, транспортом и сельским хозяйством. В целом деятельность органов государственной власти была направлена на мобилизацию всех экономических, материальных и трудовых ресурсов страны в интересах фронта.

В этих условиях экономика Казахской ССР была оперативно переориентирована на выполнение задач военного времени. Республика стала одним из важных тыловых регионов Советского Союза, обеспечивая оборонную промышленность сырьём, топливом и продовольствием. Особое развитие получили угольная и нефтяная промышленность, цветная металлургия, а также предприятия местной промышленности. После временной утраты Донбасса ключевую роль в обеспечении страны углём стал играть Карагандинский угольный бассейн, который превратился в один из главных центров угледобычи. В результате принятых государством мер добыча угля в республике значительно увеличилась и к 1944 г. выросла почти на 70% по сравнению с довоенным периодом [5].

В годы войны в Казахстане активно развивались новые отрасли промышленности, осуществлялось строительство и расширение предприятий энергетики, химической и металлургической промышленности. Особое значение имело развитие оборонной промышленности, которое происходило как за счёт эвакуации заводов из западных районов СССР, так и благодаря переориентации действующих предприятий республики на выпуск продукции военного назначения. Многие эвакуированные предприятия в короткие сроки были введены в эксплуатацию и начали выпускать



необходимую для армии продукцию – вооружение, боеприпасы, оборудование и различные технические средства.

Существенный вклад в обеспечение фронта внесли предприятия республиканской, местной и кооперативной промышленности. Они значительно увеличили выпуск продукции военного назначения, включая армейское обмундирование, обувь, снаряжение и другие предметы снабжения для Красной армии. Параллельно с развитием промышленности происходило расширение транспортной и коммуникационной инфраструктуры, что обеспечивало более эффективную связь между промышленными центрами республики и другими регионами страны, а также своевременную доставку сырья и готовой продукции [6].

Важным фактором функционирования экономики военного времени стала мобилизация трудовых ресурсов. Значительная часть населения была привлечена к работе на промышленных предприятиях, транспорте и в сельском хозяйстве. По состоянию на 1945 г. из Казахстана в Красную армию, промышленность и на транспорт было направлено около двух миллионов человек. Одновременно на территории республики формировались воинские части и соединения, создавались учебные центры и военные училища, где проводилась подготовка военно-обученного резерва для действующей армии. Все эти меры позволили существенно укрепить военно-экономический потенциал страны и обеспечить стабильное функционирование тыловых регионов в условиях войны [7].

Таблица 1- Численность населения КазССР по состоянию на 1 июля 1941 г. [2].

№ п/п	Область, город	Численность (в тыс.чел.)	№ п/п	Область,город	Численность (в тыс. чел.)
1.	Акмолинская	458,5	9.	Кустанайская	371,9
2.	Алма-Атинская (без г. Алма-Ата)	577,4	10.	Кзыл-Ординская	328,1
3.	Актюбинская	340,0	11.	Павлодарская	250,6
4.	Восточно-Казахстанская	538,2	12.	Северо-Казахстанская	542,4
5.	Гурьевская	269,7	13.	Семипалатинская	379,2
6.	Джамбульская	321,6	14.	Южно-Казахстанская	745,5
7.	Западно-Казахстанская	394,1	15.	г. Алма-Ата	221,4
8.	Карагандинская	417,5		Итого:	6 156 100



Таблица 2 – Итоги выполнения плана 1943 г. по валовой продукции промышленными наркоматами и ведомствами КазССР (в тыс.тонн) [4].

№ п/п	Наименование наркоматов и ведомств	Выпуск продукции в 1942 г.	План	Выполнен	%	Выполнение в 1943 г. по отношению к 1942 г. в%
1.	Наркомлегпром	96785,0	106000,0	101196,5	95,56	104,5
2.	Наркомместпром	61523,0	68492,0	75663,9	110,5	123,0
3.	Наркомтекстиль-пром	24907,0	44081,0	29252,8	66,2	117,3
4.	Наркомлес	3580,1	4190,0	4275,5	102,0	119,5
5.	Наркомместтоп	1592,9	3088,0	3306,9	107,1	207,6
6.	Главное Управление промышленности стройматериалов при Совнарком СССР	1301,5	2110,0	2130,7	101,0	163,7
7.	Управление лесами местного значения	2364,5	2086,8	2399,9	115,0	101,0
	Итого по государственной промышленности :	192054,0	230047,8	218226,2	95,0	113,5
8.	Казпромсовет (Квт.ч.)	311976,0	352200,0	381698,0	108,4	122,3
9.	Казкоопинсоюз	25723,0	29700,0	341140,9	114,9	133,0
	Итого по кооперативной промышленности	337699,0	381900,0	415838,9	109,0	123,0

Важным фактором мобилизации населения стала агитационно-пропагандистская деятельность. Пресса, радио и культурные учреждения активно участвовали в распространении информации о ходе войны, формировании патриотических настроений и поддержке фронта [8].



Таблица 3 – Показатели развития сети радиовещания в союзных республиках по состоянию на 1940 г. [7].

№ п/п	Республики Союза ССР	Число точек радиоприёмных точек (радиоприёмников и трансляционных точек), тыс.
1.	РСФСР	4641
2.	Украинская ССР	1303
3.	Белорусская ССР	191
4.	Латвийская ССР	167
5.	Казахская ССР	151
6.	Эстонская ССР	99
7.	Литовская ССР	96
8.	Узбекская ССР	72
9.	Грузинская ССР	67
10.	Азербайджанская ССР	64
11.	Армянская ССР	38
12.	Туркменская ССР	28
13.	Киргизская ССР	24
14.	Молдавская ССР	18
15.	Таджикская ССР	17

Заклучение.

Проведённый анализ показывает, что деятельность органов государственной власти Казахской ССР в годы Великой Отечественной войны способствовала эффективной мобилизации экономических ресурсов республики. Централизация государственного управления и координация деятельности партийных, хозяйственных и военных органов позволили в короткие сроки перестроить экономику на военные рельсы.

Опыт военного периода свидетельствует о важной роли развитой промышленной базы и подготовленного кадрового потенциала в обеспечении обороноспособности государства. Масштабная мобилизация населения, развитие промышленности и сельского хозяйства, а также эффективная агитационно-пропагандистская работа позволили Казахстану стать одним из ключевых тыловых регионов Советского Союза.

Анализ данного опыта позволяет выделить ряд исторических уроков. Во-первых, правовые основы государства должны обеспечивать возможность оперативной перестройки системы управления в условиях военного времени. Во-вторых, эффективная мобилизация экономики требует заранее подготовленных механизмов перевода промышленности на военное производство. В-третьих, важным фактором успешного ведения войны является подготовка военных кадров и создание системы военно-учебных учреждений.



Таким образом, деятельность органов государственной власти Казахской ССР и мобилизация экономических ресурсов республики стали важным вкладом в укрепление военно-экономического потенциала СССР и достижение победы в Великой Отечественной войне.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аккузинов А.К. «Вклад Казахстана в достижение победы СССР в ВОВ (1941-1945 гг.): опыт и уроки». Монография. М.: ВАГШ, 2024. – 73 – 110 с.
2. Кузнецов П. Фронт и тыл едины // Красноармейская газета «За Родину». – № 140. – 8 сентября 1942 г. – 4 с.
3. Абдыкалыков М.А., Панкратова А.М. История Казахской ССР с древнейших времен до наших дней. – Алма-Ата: КазОГИз, 1943. – 670 с.
4. Абишев Г. Работа партии большевиков по воспитанию чувства советского патриотизма у бойцов-казахов в годы Великой Отечественной войны (1941–1945 гг.). – Алма-Ата: Казахское государственное издательство, 1950. – 176 с.
5. Абрамович А., Гринберг И. Эвакуация в Казахстан: из истории эвакуации населения западных районов СССР в Казахстан. 1941–1942. – Алматы: Мицва, 2008. – 124 с.
6. Баишев С.Б. Вопросы социально-экономического развития Советского Казахстана. 2-е изд. – Алма-Ата: Казахстан, 1981. – 293 с.
7. Балакаев Т.Б. Колхозное крестьянство Казахстана в годы Великой Отечественной войны, 1941–1945 гг. – Алма-Ата: Наука, 1971. – 350 с.
8. Нурсултанова Л.Н. Нефтегазовая промышленность Казахстана в годы Великой Отечественной войны (1941–1945 гг.). Алматы: ОФ «Мунайшы», 2010. – 190 с.

REFERENCES

1. Akkuzinov A.K. «Vklad Kazahstana v dostizhenie pobedy SSSR v VOV (1941-1945 gg.): opyt i uroki». Monografija. M.: VAGSh, 2024. – 73 – 110 s.
2. Kuznecov P. Front i tyl ediny // Krasnoarmejskaja gazeta «Za Rodinu». – № 140. – 8 sentjabrja 1942 g. – 4 s.
3. Abdykalykov M.A., Pankratova A.M. Istorija Kazahskoj SSR s drevnejshih vremen do nashih dnei. – Alma-Ata: KazOGIz, 1943. – 670 s.
4. Abishev G. Rabota partii bol'shevikov po vospitaniju chuvstva sovetskogo patriotizma u bojcov-kazahov v gody Velikoj Otechestvennoj vojny (1941–1945 gg.). – Alma-Ata: Kazahskoe gosudarstvennoe izdatel'stvo, 1950. – 176 s.
5. Abramovich A., Grinberg I. Jevakuacija v Kazahstan: iz istorii jevakuacii naselenija zapadnyh rajonov SSSR v Kazahstan. 1941–1942. – Almaty: Micva, 2008. – 124 s.
6. Baishev S.B. Voprosy social'no-jekonomicheskogo razvitija Sovetskogo Kazahstana. 2-e izd. – Alma-Ata: Kazahstan, 1981. – 293 s.



7. Balakaev T.B. Kolhoznoe krest'janstvo Kazahstana v gody Velikoj Otechestvennoj vojny, 1941–1945 gg. – Alma-Ata: Nauka, 1971. – 350 s.

8. Nursultanova L.N. Neftegazovaja promyshlennost' Kazahstana v gody Velikoj Otechestvennoj vojny (1941–1945 gg.). Almaty: OF «Munajshy», 2010. – 190 s.

Ораз Кучуков, полковник, Ресей Федерациясы Қарулы Күштері Бас штабының Әскери академиясының тыңдаушысы, Мәскеу, Ресей Федерациясы

1941-1945 ЖЫЛДАРДАҒЫ ҰЛЫ ОТАН СОҒЫСЫ ЖЫЛДАРЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ КСР МЕМЛЕКЕТТІК БІЛІК ОРГАНДАРЫНЫҢ ЭКОНОМИКА САЛАСЫНДАҒЫ ҚЫЗМЕТІ. САБАҚТАР МЕН ҚОРЫТЫНДЫЛАР

Андатпа. Мақала Кеңес Одағының фашистік Германияны жеңуіне ықпал еткен 1941-1945 жылдардағы Ұлы Отан соғысы кезіндегі Қазақ Кеңестік Социалистік Республикасының мемлекеттік билік органдарының қызметін талдауға арналған. Жұмыста соғыс қарсаңында және соғыс жылдарында КСРО мен Қазақ КСР-нің құқықтық негізінде мемлекеттік билікті орталықтандыру процестері қарастырылады. Қазақстанның Кеңес Одағының соғысқа дейінгі және әскери кезеңдердегі экономикалық жүйесіндегі рөлі айқындалады, сондай-ақ 1941-1945 жылдардағы республикадағы үгіт-насихат қызметінің әсері талданады. майданға жан-жақты көмек көрсетудің тиімділігіне. Соғыс жылдары халықтың патриоттық көңіл-күйінің айтарлықтай көтерілуі мен Қазақ КСР-нің түрлі өнеркәсіп салаларының қарқынды дамуы кезеңіне айналды, соның арқасында республика маңызды тыл орталығына және Кеңес Одағының әскери-экономикалық әлеуетінің маңызды көзіне айналды.

Түйінді сөздер: Қазақ КСР, мемлекеттік билік органдары, Ұлы Отан соғысы, экономика, халық шаруашылығы, өнеркәсіп, жұмылдыру, Қызыл Армия, үгіт-насихат қызметі.

Oraz Kuchukov, colonel, student of The Military Academy of the General Staff of the Armed Forces of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation

ACTIVITIES OF STATE AUTHORITIES OF THE KAZAKH SSR IN THE FIELD OF ECONOMICS DURING THE GREAT PATRIOTIC WAR OF 1941-1945. LESSONS AND CONCLUSIONS

Abstract. The article is devoted to the analysis of the activities of the state authorities of the Kazakh Soviet Socialist Republic during the Great Patriotic War



of 1941-1945, which contributed to the victory of the Soviet Union over Nazi Germany. The work examines the processes of centralization of state power on the legal basis of the USSR and the Kazakh SSR on the eve of the war and during the war years. The role of Kazakhstan in the economic system of the Soviet Union in the pre-war and military periods is determined, as well as the impact of propaganda activities in the Republic in 1941-1945 is analyzed. to the effectiveness of comprehensive assistance to the front. The war years became a period of a significant rise in the patriotic mood of the population and the rapid development of various industrial sectors of the Kazakh SSR, thanks to which the Republic became an important rear center and an important source of military and economic potential of the Soviet Union.

Keywords: Kazakh SSR, state authorities, the Great Patriotic War, economy, national economy, industry, mobilization, Red Army, propaganda activities.

Поступила: 12 март 2026 года

Рецензирована: 27 март 2026 года

Принята: 27 март 2026 года



А.У. Калижанова^{1,2}, М. Кунелбаев^{1,3}, А.У. Утегенова^{1,4}

¹Institute of Information and Computational Technologies CS MSHE RK,

Алматы, Казахстан

²Energo University, Алматы, Казахстан

³Farabi University, Алматы, Казахстан

⁴Satpayev University, Алматы, Казахстан

E-mail: kalizhanova.aliya@gmail.com

СИСТЕМА КАРТОГРАФИЧЕСКОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ И ПРИОРИТИЗАЦИИ ИНЦИДЕНТОВ НА БАЗЕ ГИС ДЛЯ МОНИТОРИНГА И ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИИ СОБЫТИЙ

Аннотация. В работе представлена геоинформационная система картографической визуализации и приоритизации инцидентов, ориентированная на мониторинг и управление событиями. Архитектура решения реализована по модульному принципу и состоит из сервера обработки и хранения данных, клиентского терминала, блоков сбора и проверки входящих данных, функционала визуализации на карте, алгоритмов ранжирования инцидентов по степени важности, системы учёта пользователей, генерации справочной документации, а также хранилища пространственной и описательной информации. Система функционирует по принципу последовательной обработки: получение данных, их верификация, хранение, отображение и автоматическое определение приоритета на основе заранее установленных параметров. Проанализированы стандартные сценарии реакции на события разного уровня значимости, продемонстрировано обеспечение непрерывного жизненного цикла инцидента — от фиксации до изменения статуса и помещения в архив. Экспериментальные результаты свидетельствуют, что комбинирование визуализации на карте с автоматической классификацией инцидентов способствует ускорению реагирования, повышению точности отражённой информации и повышению производительности диспетчерских служб. Разработанная платформа может служить основой для создания передовых интеллектуальных систем мониторинга и поддержки решений, в том числе для контроля за объектами повышенной безопасности, сопровождения запуска ракет-носителей и наблюдения за зонами возможного падения отделяющихся частей.

Ключевые слова: геоинформационные системы (ГИС), инцидент, картографическая визуализация, приоритизация, мониторинг, пространственные данные, диспетчеризация, информационная система.



Введение.

В современных системах пространственного мониторинга всё большее значение приобретает не столько сбор, сколько оперативная обработка, визуализация и оценка геопространственной информации с учётом её значимости. Традиционные картографические платформы, как правило, позволяют лишь отобразить объекты и события, но зачастую не способны обеспечить контроль качества поступающих данных, автоматическое определение приоритетности инцидентов или настройку прав доступа для разных категорий пользователей. Для эффективного управления происшествиями и формирования управленческих решений требуется комплексная архитектура, объединяющая процессы получения информации, её проверки, хранения, визуализации, установления приоритетности и организации работы с пользователями. Подобный подход повышает скорость реакции, снижает риск ложных тревог и улучшает управляемость информационных потоков. За последние годы активное развитие получили геоинформационные системы, предназначенные для мониторинга, отображения и координации событий — они стали важнейшим элементом цифровизации управления территорией и транспортной инфраструктурой. Особенно актуальны решения, направленные не только на визуализацию пространственных данных, но и на обеспечение быстрых управленческих решений в условиях изменяющейся ситуации. Одним из первых шагов в этой области стала работа [1], где проанализированы трудности использования ГИС для поддержки решений в режиме реального времени при чрезвычайных ситуациях (ЧС). В исследовании [2] отмечается, что качество кризисной реакции напрямую зависит от удобства интерфейса взаимодействия пользователя с геоданными. В статье [3] предложена модель управления ЧС на базе ГИС и семантических сервисов, что значительно усиливает интеграцию разнородных источников информации. В работе [4] описана специализированная ГИС-система для промышленных парков, подтверждающая практическую применимость картографической визуализации в условиях аварийных ситуаций. Развитие этой отрасли в дальнейшем предполагает смену подхода — от базового описания инцидентов на построение систем управления чрезвычайными ситуациями. В работе [5] разработана система помощи при принятии решений в сфере морского спасательного обеспечения, использующая геопространственные данные для организации действий и оценки сложившейся ситуации. В работе [6] предложен подход обнаружения возникающих чрезвычайных ситуаций путём задействования людей в роли источников информации, что особенно важно в условиях дефицита традиционных данных. В работе [7] показана целесообразность сочетания ГИС и методов оптимизации при решении задач размещения объектов скорой помощи и распределения ресурсов в рамках гуманитарной логистики. Работа [8] рассматривает геопространственные данные как инструмент снижения уязвимости к чрезвычайным ситуациям и повышения осведомлённости всех сторон, участвующих в реагировании. В



исследовании [9] предложен геоинформационный метод оценки доступности пожарных гидрантов в условиях города, что напрямую определяет готовность инфраструктуры к оперативному реагированию на чрезвычайные ситуации. В работе [10] разработан инструмент e-Atlas, предназначенный для совместного визуального представления пост сейсмических данных в трансграничных регионах, что подчёркивает важность обмена геоданными при координации деятельности служб. В исследовании [11] проведён всесторонний анализ использования систем поддержки принятия решений в поисково-спасательных операциях, показавший, что ключевые элементы этих систем — это пространственные данные, аналитические модули и средства визуализации полученных результатов. В работе [12] выполнено интегрирование ГИС с агентным и дискретно-событийным подходами моделирования с целью повышения устойчивости системы медико-санитарного обеспечения при чрезвычайных ситуациях. В работе [13] представлен систематический анализ опыта применения Web-GIS для управления природными угрозами, при этом основное внимание сфокусировано на способности веб-платформ к открытым данным, динамическому масштабированию и совместной эксплуатации несколькими пользователями. В работе [14] изучены методы поддержки ликвидации пожаров с использованием расширенного пространственного анализа, в том числе оценка доступности пожарных гидрантов с учётом ограничений транспортной инфраструктуры. В исследовании [15] предложена модель многофункциональной городской пожарной обстановки на основе веб-технологий, ориентированная на оперативную реакцию при сложных условиях городской застройки.

Целью исследования является описание архитектуры и принципа работы системы картографической визуализации и приоритизации инцидентов на базе ГИС, ориентированной на использование в задачах мониторинга, диспетчеризации событий и пилотной эксплуатации многофункциональных картографических ресурсов.

Материалы и методы.

Предлагаемая система построена по модульному принципу и включает сервер обработки и хранения данных, пользовательский терминал, модуль приема данных, модуль верификации входных данных, модуль картографической визуализации, модуль приоритизации инцидентов, модуль управления учетными записями пользователей, модуль формирования справочных материалов, базу пространственных данных, базу атрибутивных данных и канал связи между указанными узлами.

На рисунке 1 представлена система картографической визуализации и приоритизации инцидентов на базе ГИС для мониторинга и диспетчеризации событий. Данные об инцидентах и объектах поступают с пользовательского терминала через канал связи на сервер обработки и хранения данных. Далее информация проходит через модуль приема и модуль верификации входных

данных, где проверяется ее корректность и полнота, после чего сохраняется в базе пространственных данных и базе атрибутивных данных. После этого данные передаются в модуль картографической визуализации и отображаются на пользовательском терминале.

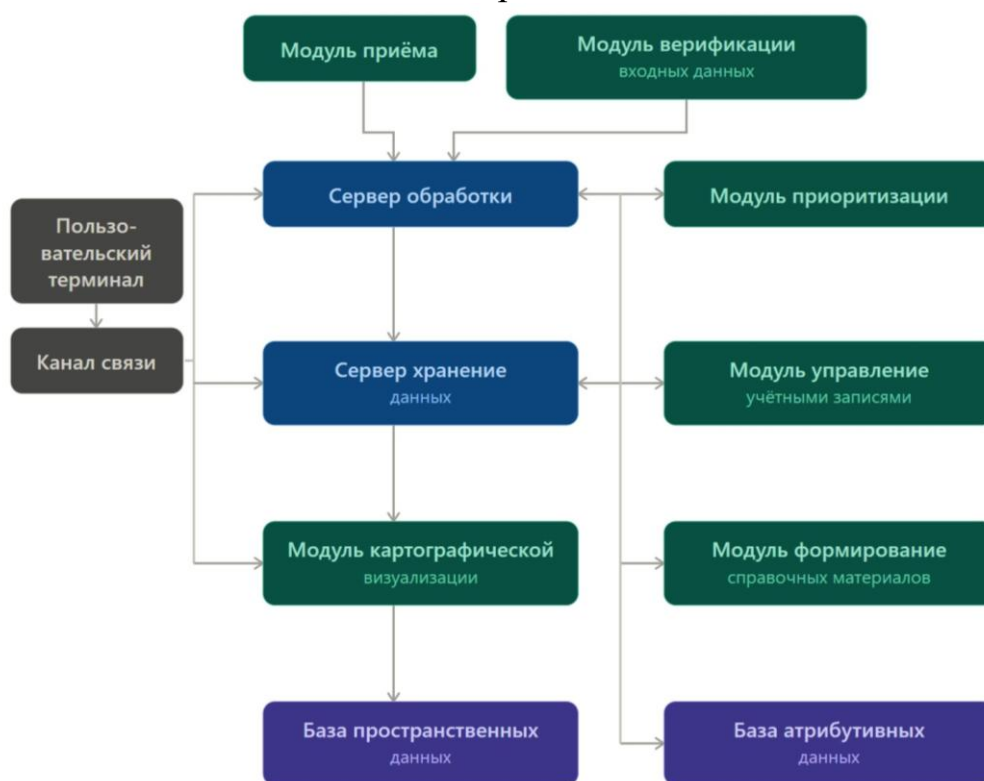


Рисунок 1 - Система картографической визуализации и приоритизации инцидентов на базе ГИС для мониторинга и диспетчеризации событий

Одновременно сведения об инцидентах поступают в модуль приоритизации, в котором осуществляется их автоматическое ранжирование по заданным критериям. Доступ пользователей к функциям системы обеспечивается модулем управления учетными записями, а справочная информация выводится через модуль формирования справочных материалов. В результате обеспечиваются прием, проверка, хранение, отображение и приоритизация инцидентов в единой системе.

Таблица 1 – Основные модули системы и их функции

№	Модуль	Назначение
1	Сервер обработки и хранения данных	Централизованный прием, обработка и сохранение поступающих сведений.
2	Пользовательский терминал	Ввод данных, просмотр карты, поиск, фильтрация и доступ к результатам приоритизации.
3	Модуль приема и	Проверка корректности, полноты и логической



	верификации	согласованности входной информации.
4	Модуль картографической визуализации	Отображение инцидентов и объектов на электронной карте.
5	Модуль приоритизации инцидентов	Автоматическое ранжирование событий по заданным критериям.
6	Модуль управления учетными записями	Идентификация, авторизация и разграничение прав доступа.
7	Модуль формирования справочных материалов	Вывод инструкций, пояснений и справочной информации.

Таблица 1 отражает состав и функциональное назначение основных модулей предлагаемой системы. В ней показано, что архитектура построена по модульному принципу и включает серверный узел, пользовательский терминал, а также функциональные блоки приема и верификации данных, картографической визуализации, приоритизации инцидентов, управления учетными записями и формирования справочных материалов. Такое распределение функций обеспечивает централизованную обработку информации, наглядное отображение событий на карте, автоматическое ранжирование инцидентов и поддержку многопользовательской работы системы.

Архитектура системы ориентирована на последовательное прохождение информации от пользователя к серверному узлу, затем к блоку проверки и хранения, после чего данные поступают в подсистемы визуализации и приоритизации. Благодаря такому построению обеспечиваются централизованный контроль данных и их единое представление для всех пользователей системы.

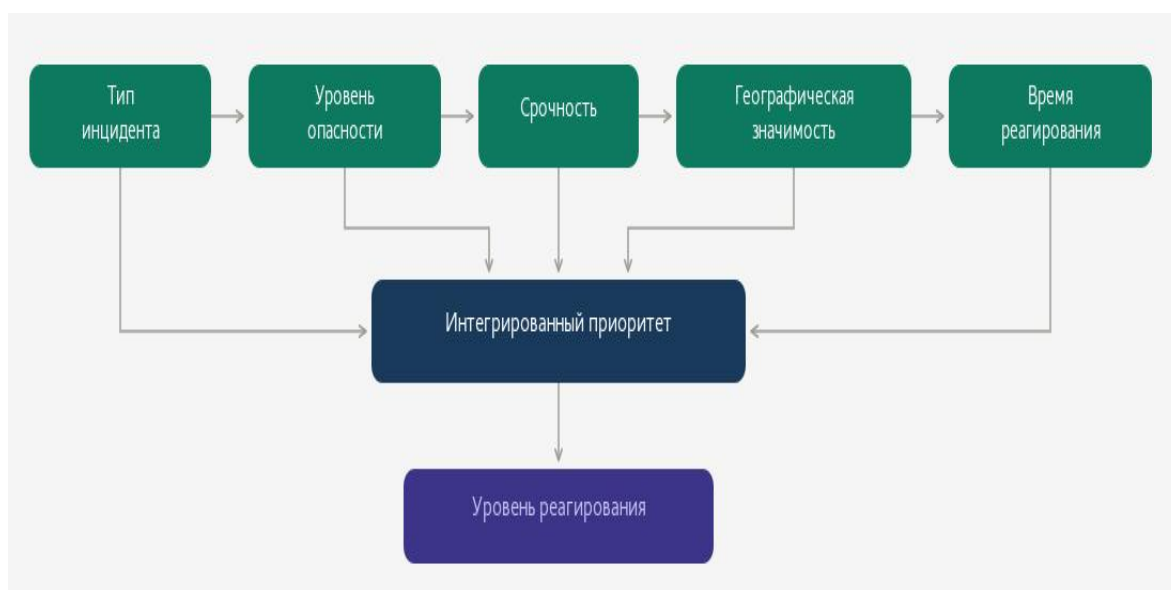


Рисунок 2 - Схема критериев приоритизации инцидента



Рисунок 3 - Жизненный цикл инцидента в виде последовательной цепочки этапов обработки

На рисунке 2 представлена схема критериев приоритизации инцидента. Интегральный приоритет формируется на основе пяти основных факторов: типа инцидента, уровня опасности, срочности, территориальной значимости и времени регистрации. На основе рассчитанного интегрального приоритета определяется уровень реагирования, что позволяет быстрее выделять наиболее критические события и принимать обоснованные диспетчерские решения.

На рисунке 3 представлен жизненный цикл инцидента в виде последовательной цепочки этапов обработки. Процесс начинается с регистрации и верификации данных об инциденте, после чего подтвержденная информация сохраняется и визуализируется в системе. Далее выполняется приоритизация инцидента, а завершающим этапом является его закрытие или архивирование, что отражает полный цикл обработки событий в предлагаемой платформе.

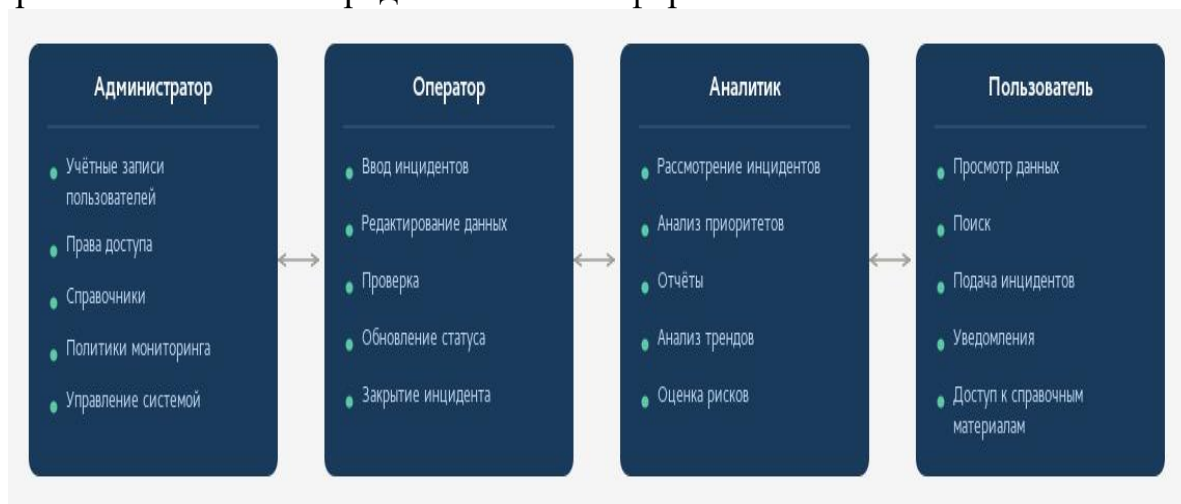


Рисунок 4 - Схема ролей пользователей в системе управления инцидентами

На рисунке 4 представлена схема ролей пользователей в системе управления инцидентами. Выделены четыре основные категории пользователей: администратор, оператор, аналитик и пользователь, для каждой из которых определён собственный набор функций. Такая ролевая структура обеспечивает разграничение прав доступа, упорядочивает работу с данными и повышает эффективность эксплуатации системы.



Рисунок 5 - Контур обратной связи в системе управления инцидентами

На рисунке 5 показан контур обратной связи в системе управления инцидентами. После ввода информации пользователем данные поступают в систему, где формируются карта и приоритет события, на основе которых принимается решение. Затем выполняется обновление статуса инцидента и его повторная визуализация, что обеспечивает непрерывный цикл мониторинга и подтверждает, что система работает как динамическая диспетчерская платформа.

Научная новизна работы заключается в разработке единой системной модели картографического представления и приоритизации инцидентов с применением ГИС, интегрировавшей этапы приема, верификации, хранения, визуализации и автоматической оценки геообъектов чрезвычайных ситуаций, а также обеспечивающей управление доступом и поддержку пользователей, что обеспечивает оперативную обработку данных и повышает уровень оперативного управления.

Результаты.

Тестирование функционирования системы осуществлялось по стандартным алгоритмам реагирования на инциденты, охватывающим весь жизненный цикл работы платформы: регистрацию события, верификацию информации, автоматическую установку приоритета, действия персонала и корректировку статуса. Этот метод продемонстрировал, что система реализует не только задачи отображения информации, но и предоставляет возможность управления инцидентами в рамках единого цифрового пространства. В рамках первого сценария анализировались события умеренной и незначительной степени тяжести. Проверенная информация фиксировалась в базе данных, отображалась на цифровой карте, при этом система самостоятельно устанавливала степень важности события. При низком уровне значимости оператор ограничивался наблюдением, при среднем — уточнял информацию, назначал ответственное лицо и следил за ходом событий. Это продемонстрировало высокую эффективность системы при обработке ежедневных ситуаций без лишней нагрузки на персонал. Во втором варианте имитировались чрезвычайные ситуации повышенной и критической степени тяжести. В таких ситуациях система автоматически



повышала значимость события, отмечала его на карте как главное и организовывала оперативную поддержку. Сопровождение инцидента осуществлялось до момента его полного завершения либо помещения в архив. Сопоставление двух вариантов продемонстрировало, что выделенная архитектура позволяет применять унифицированный и адаптивный метод обработки событий различной сложности, а интеграция картографического отображения с авто приоритетом способствует улучшению понятности и оперативности принимаемых решений.

Таблица 2 - Сценарии обработки инцидентов

Уровень	Типовой сценарий	Верификация	Действие оператора	Время реакции	Обновление статуса
Низкий	Локальное сообщение без прямой угрозы	Проверка полноты и корректности и базовых данных	Мониторинг и плановая обработка	До 4 часов	Зарегистрирован → принят к наблюдению
Средний	Событие, требующее уточнения и назначения исполнителя	Уточнение координат, времени и описания события	Проверка, назначение ответственного, контроль исполнения	До 2 часов	Зарегистрирован → подтвержден → в работе
Высокий	Инцидент с выраженной опасностью или высокой срочностью	Приоритетная проверка данных и подтверждение значимости	Немедленное реагирование и оперативное решение	До 1 часа	Подтвержден → в реагировании
Критический	Инцидент с непосредственной угрозой и максимальной значимостью	Экстренная верификация и немедленное подтверждение	Активация срочного сценария реагирования и постоянный контроль	До 15 минут	Критический → экстренное реагирование → закрыт/архивирован

В таблице 2 представлены типовые сценарии работы системы при обработке инцидентов разных уровней приоритета. Здесь указано, как с учетом категории события изменяется временной интервал ответа, вид выполняемых оператором действий и порядок ведения инцидента в системе. Подобная структуризация позволяет однозначно связать степень важности инцидента с необходимыми мерами реагирования и демонстрирует практическую направленность разрабатываемой платформы по мониторингу и координации событий.



Таблица 3 - Сценарии реакции в зависимости от уровня важности

Уровень приоритета	Время реакции	Действие оператора	Итоговый статус
Низкий	до 4 часов	Просмотр, регистрация и плановая обработка	Принят в работу
Средний	до 2 часов	Уточнение данных, назначение исполнителя и контроль исполнения	Подтвержден и направлен на обработку
Высокий	до 1 часа	Немедленное рассмотрение, подтверждение и передача ответственным службам	Срочное реагирование
Критический	до 15 минут	Экстренное оповещение, немедленная эскалация и запуск аварийного реагирования	Экстренное исполнение

В таблице 3 показано взаимосвязь между степенью важности инцидента, максимальным временем ответа, мерами оператора и финальным статусом происшествия. Установлено, что с повышением приоритета уменьшается длительность реакции и усиливаются особенности диспетчерской деятельности — от регулярной обработки к чрезвычайной активизации.

Соответственно, анализ стандартных сценариев свидетельствует о том, что система поддерживает стабильный цикл обработки событий, охватывающий этапы регистрации, проверки, хранения, отображения, определения приоритетности, принятия решения оператором и актуализации статуса.

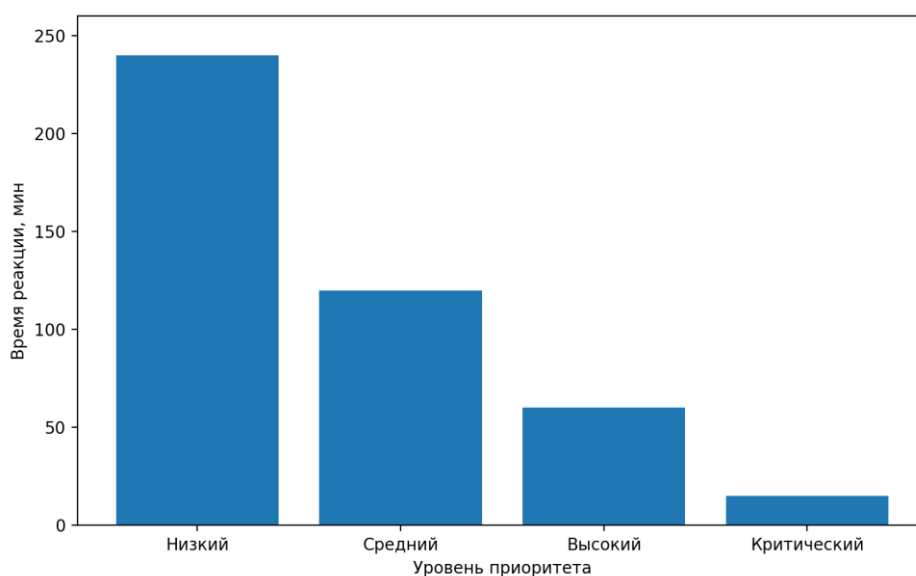


Рисунок 6 - Связь между уровнем приоритета инцидента и временем реакции

На рисунке 6 представлена связь между уровнем приоритета инцидента и временем реакции. Наблюдается резкое уменьшение допустимого времени ответа с ростом приоритета: при низком уровне оно достигает примерно 240 минут, при среднем — около 130 минут, при высоком — порядка 75 минут, а при критическом — снижается до 30–35 минут.

Такая зависимость демонстрирует логику работы системы приоритизации, при которой наиболее опасные и значимые инциденты требуют максимально быстрого вмешательства оператора. График наглядно подтверждает, что рост приоритета напрямую связан с ужесточением регламента реагирования.

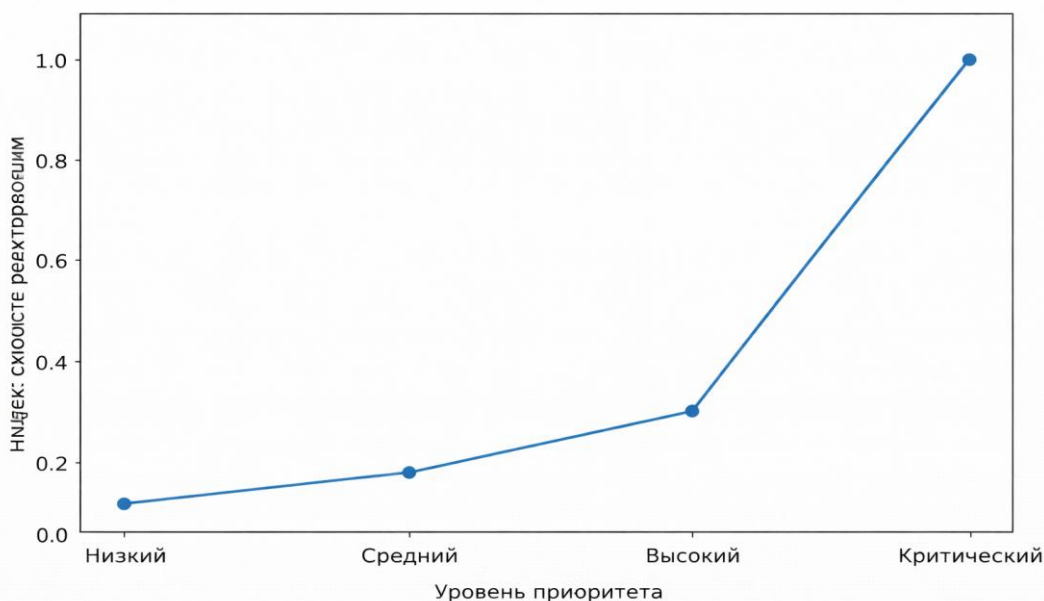


Рисунок 7- Корректировка нормированного показателя времени реакции в соответствии с уровнем важности инцидента

На рисунке 7 представлена корректировка нормированного показателя времени реакции с уровнем важности инцидента. С увеличением уровня приоритета от низкого до критического индекс растёт постепенно — примерно с 0,07 у низкого до 1,0 у критического. Наиболее выраженным является прирост показателей между уровнем высоким и критическим, что свидетельствует о резком повышении требований к скорости реакции.

На рисунке 8 показаны этапы статуса в зависимости от степени важности сценария. Количество этапов составляет примерно 2 для низкой и высокой категорий приоритетности, а для средней и критической — повышается до 3. Свидетельствует о том, что для определённых типов инцидентов система предполагает более подробное сопровождение этапов их обработки.

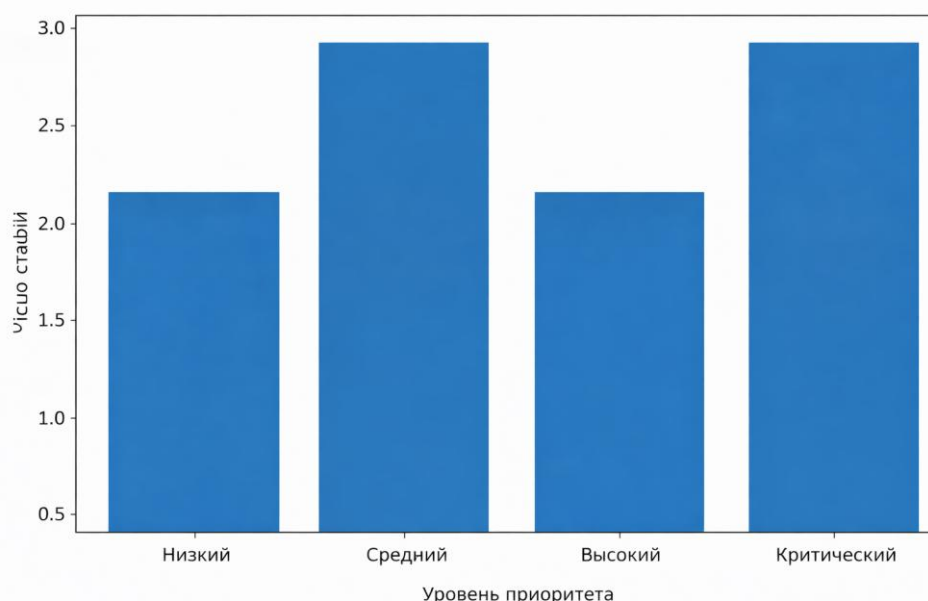


Рисунок 8 - Этапы статуса в зависимости от степени важности сценария

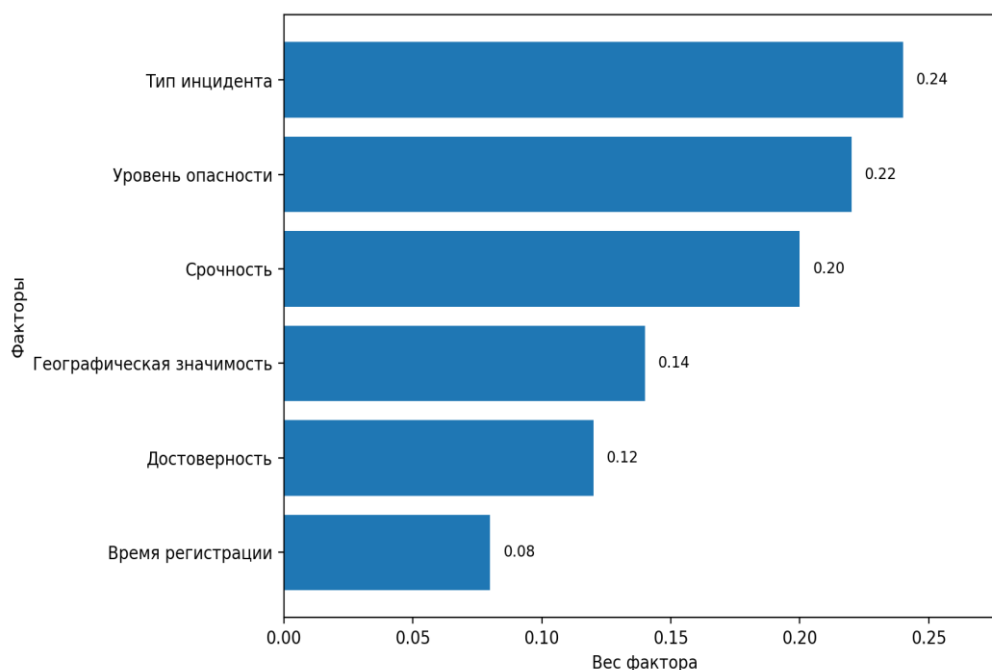


Рисунок 9 - Вклад факторов в интегральный приоритет инцидента с точки зрения их количественной оценки

На рисунке 9 показан вклад факторов в интегральный приоритет инцидента с точки зрения их количественной оценки. Наиболее значимым фактором является тип инцидента с коэффициентом 0.24, за ним следуют уровень угрозы (0.22) и срочность (0.20), что свидетельствует об их важнейшей роли в установлении степени приоритета реакции. На меньшем уровне находятся географическая значимость — 0.14 и достоверность информации — 0.12, а временной параметр имеет вес всего 0.08.

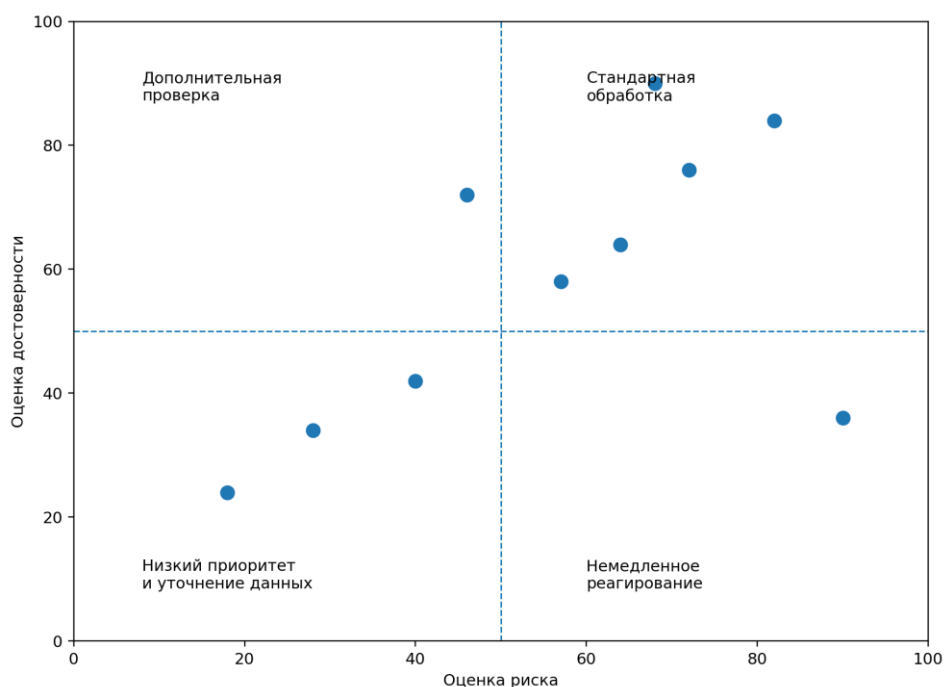


Рисунок 10 - Количественная связь между оценкой риска и оценкой достоверности данных в диапазоне от 0 до 100

На рисунке 10 показана количественная связь между оценкой риска и оценкой достоверности данных в диапазоне от 0 до 100. В зону немедленного реагирования попадают инциденты с высокими значениями обоих показателей, точки с координатами (57; 58), (64; 64), (72; 76), (82; 84) и (68; 90). В зоне стандартной обработки при умеренно высоком риске и достаточной достоверности находится точка (46; 72), тогда как точки (18; 24), (28; 34) и (40; 42) соответствуют области низкого приоритета и необходимости уточнения данных. Отдельно выделяется случай (90; 36), при котором риск очень высок, но достоверность недостаточна, поэтому система должна инициировать дополнительную проверку. Таким образом, график показывает, что наиболее обоснованное немедленное решение принимается при значениях риска выше 50 и достоверности выше 50, тогда как при снижении одного из показателей стратегия реагирования изменяется.

Заключение.

В данном исследовании представлена разработка и описана система картографической визуализации и приоритизации инцидентов на базе ГИС, обеспечивающая централизованный прием, верификацию, хранение, отображение и автоматическое ранжирование пространственные привязанных данных. Показано, что объединение в единой системе серверной обработки, картографической визуализации, модуля приоритизации, модуля управления учетными записями пользователей и справочного сопровождения позволяет повысить оперативность обработки информации, достоверность отображаемых данных и удобство эксплуатации. Предлагаемое решение может быть использовано для мониторинга



территорий, диспетчеризации событий и поддержки принятия решений в гражданских и специальных задачах, включая контроль районов, связанных с эксплуатацией ракет-носителей, и мониторинг районов падения отделяемых частей. В дальнейшем система может быть расширена за счет интеграции интеллектуальных алгоритмов анализа данных, прогнозирования развития инцидентов и поддержки многопользовательской работы в режиме реального времени. Исследования проводились в рамках проекта ГФ АР23488291 ИИВТ КН МНВО РК.

ЛИТЕРАТУРА

1. A. Zerger, D. I. Smith. (2003). Impediments to using GIS for real-time disaster decision support. *Computers, Environment and Urban Systems*, vol. 27, no. 2, pp. 123–141.
2. G. Cai, A. M. MacEachren. (2005). Supporting effective human interactions with geographic information during crisis response. *Geomatica*, vol. 59, no. 4, pp. 415–425.
3. V. Tanasescu, A. Gugliotta, J. Domingue, R. Davies, L. Gutiérrez-Villarías, M. Rowlatt, M. Richardson, S. Stinčić. (2006). A Semantic Web Services GIS Based Emergency Management Application. *The Semantic Web – ISWC 2006, Lecture Notes in Computer Science*, pp. 959–966.
4. Y. Y. Li, X. Q. Shang, and R. F. Liu. (2012). GIS-Based Emergency Management System for Chemical Industry Park. *Advanced Materials Research*, vols. 550–553, pp. 2941–2944.
5. N. Bellantuono, P. Camarda, P. Caneva, S. Lisi, P. Pontrandolfo, V. Romano, D. Striccoli, and B. Scozzi. (2016). Emergency management at sea: A decision support system for Search and Rescue operations. *Journal of Software & Systems Development*, vol. 2016, Art. ID 732463.
6. M. Avvenuti, M. G. C. A. Cimino, S. Cresci, A. Marchetti, M. Tesconi. (2016). A framework for detecting unfolding emergencies using humans as sensors. *SpringerPlus*, vol. 5, Art. no. 43.
7. O. Rodríguez-Espíndola, P. Albores, and C. Brewster. (2016). “GIS and Optimisation: Potential Benefits for Emergency Facility Location in Humanitarian Logistics. *Geosciences*, vol. 6, no. 2, Art. no. 18.
8. R. Der Sarkissian, J.-M. Zaninetti, and C. Abdallah. (2019). The use of geospatial information as support for Disaster Risk Reduction; contextualization to Baalbek-Hermel Governorate/Lebanon. *Applied Geography*, vol. 111, Art. no. 102075.
9. R. Raškauskaitė, V. Grigonis, (2019). An Approach for the Analysis of the Accessibility of Fire Hydrants in Urban Territories. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, vol. 8, no. 12, Art. no. 587.
10. S. Grimaz, P. Malisan, A. Pividori. (2022). Sharing the post-earthquake situation for emergency response management in transborder areas: The e-Atlas tool. *Journal of Safety Science and Resilience*, vol. 3, no. 1.



11. W. Nasar, R. Da Silva Torres, O. E. Gundersen, A. T. Karlsen. (2023). The Use of Decision Support in Search and Rescue: A Systematic Literature Review,” *ISPRS International Journal of Geo-Information*, vol. 12, no. 5, Art. no. 182.
12. S. Z. Golazad, G. Heravi, A. AminShokravi, A. Mohammadi, (2024). Integrating GIS, agent-based, and discrete event simulation to evaluate patient distribution policies for enhancing urban healthcare access network resilience. *Sustainable Cities and Society*, vol. 111, Art. no. 105559.
13. M. Daud, F. M. Ugliotti, A. Osello. (2024). Comprehensive Analysis of the Use of Web-GIS for Natural Hazard Management: A Systematic Review. *Sustainability*, vol. 16, no. 10, Art. no. 4238.
14. V. E. Figueroa, A. T. Murray, T. Funk. (2024). Supporting Fire Response: Advanced Spatial Data Analytics for Hydrant Access Assessment,” *Transactions in GIS*, vol. 28, no. 8, pp. 2559–2573.
15. H. Zhao, C. Niu, X. Dou, J. Liang. (2024). Urban multipoint fire disaster emergency simulation based on web information,” *International Journal of Disaster Risk Reduction*, vol. 101, Art. no. 104223.

Алия Калижанова, ф.-м.ғ.к., профессор, Institute of Information and Computational Technologies CS MSHE RK, Energo University, Алматы, Қазақстан, kalizhanova.aliya@gmail.com

Мурат Кунелбаев, PhD, Institute of Information and Computational Technologies CS MSHE RK, Farabi University, Алматы, Қазақстан, murat7508@yandex.kz

Анар Утегенова, PhD, Institute of Information and Computational Technologies CS MSHE RK, Satpayev University, Алматы, Қазақстан, an.utegenova@aes.kz

ГАЗ НЕГІЗІНДЕ БАҚЫЛАУ ЖӘНЕ ДИСПЕТЧЕРЛЕУ ҮШІН ИНЦИДЕНТТЕРДІ КАРТОГРАФИЯЛЫҚ БЕЙНЕЛЕУ ЖӘНЕ БАСЫМДЫҒЫН АРТТЫРУ ЖҮЙЕСІ

Аңдатпа. Жұмыста оқиғаларды бақылауға және басқаруға бағытталған картографиялық бейнелеу мен оқиғаларға басымдық берудің геоақпараттық жүйесі ұсынылған. Шешім архитектурасы модульдік принцип бойынша жүзеге асырылады және деректерді өңдеу және сақтау серверінен, клиенттік терминалдан, кіріс деректерді жинау және тексеру блоктарынан, картадағы визуализация функционалынан, оқиғаларды маңыздылық дәрежесі бойынша саралау алгоритмдерінен, пайдаланушыларды есепке алу жүйесінен, анықтамалық құжаттаманы генерациялаудан және кеңістіктік және сипаттамалық ақпаратты сақтаудан тұрады. Жүйе дәйекті өңдеу принципі бойынша жұмыс істейді: деректерді алу, оларды тексеру, сақтау, көрсету



және алдын ала орнатылған параметрлер негізінде автоматты түрде басымдық беру. Әр түрлі деңгейдегі оқиғаларға жауап берудің стандартты сценарийлері талданды, оқиғаның үздіксіз өмірлік циклін қамтамасыз ету көрсетілді — бекітуден бастап мәртебенің өзгеруіне және мұрағатқа орналастыруға дейін. Эксперименттік нәтижелер картадағы визуализацияны оқиғаларды автоматты түрде жіктеумен біріктіру реакцияны жеделдетуге, көрсетілген ақпараттың дәлдігін арттыруға және басқару қызметтерінің өнімділігін арттыруға ықпал ететінін көрсетеді. Әзірленген платформа жетілдірілген интеллектуалды бақылау жүйелерін құруға және шешімдерді қолдауға, соның ішінде жоғары қауіпсіздік объектілерін бақылауға, зымыран тасығыштарды ұшыруды сүйемелдеуге және бөлінетін бөліктердің ықтимал құлау аймақтарын бақылауға негіз бола алады.

Түйінді сөздер: геоақпараттық жүйелер (ГАЗ), инцидент, картографиялық бейнелеу, басымдықты арттыру, мониторинг, кеңістіктік деректер, диспетчерлеу, ақпараттық жүйе.

Aliya Kalizhanova, candidate of physico-mathematical sciences, professor, Institute of Information and Computational Technologies CS MSHE RK, Energo University, Almaty, Kazakhstan, kalizhanova.aliya@gmail.com

Murat Kunelbayev, PhD, Institute of Information and Computational Technologies CS MSHE RK, Farabi University, Almaty, Kazakhstan, murat7508@yandex.kz

Anar Utegenova, PhD, Institute of Information and Computational Technologies CS MSHE RK, Satpayev University, Almaty, Kazakhstan, an.utegenova@aes.kz

GIS-BASED INCIDENT CARTOGRAPHIC VISUALIZATION AND PRIORITIZATION SYSTEM FOR EVENTS MONITORING AND DISPATCHING

Absract. The paper presents a Geoinformation system for mapping and prioritizing events aimed at monitoring and managing events. The solution architecture is implemented on a modular principle and consists of a data processing and storage server, a client terminal, incoming data collection and verification blocks, visualization functionality on the map, algorithms for ranking events by degree of significance, a user accounting system, generating reference documentation and storing spatial and descriptive information. The system works on the principle of sequential processing: obtaining data, checking them, storing, displaying and automatically prioritizing them based on preset parameters. Standard scenarios for responding to events at different levels were analyzed, it was shown to ensure a continuous life cycle of the event — from approval to status changes and placement in the archive. Experimental results show that combining



visualization on the map with automatic classification of events contributes to accelerating the reaction, increasing the accuracy of the displayed information and increasing the productivity of control services. The developed platform can become the basis for the creation of advanced intelligent monitoring systems and support for decisions, including monitoring high-security objects, accompanying launch vehicles and monitoring areas of possible falls of detachable parts.

Keywords: geographic information systems (GIS), incident, cartographic visualization, prioritization, monitoring, spatial data, dispatching, information system.

Поступила: 17 март 2026 года

Рецензирована: 28 март 2026 года

Принята: 28 март 2026 года



Авторларға нұсқаулық

Сағадат Нұрмағамбетов атындағы Құрлық әскерлері Әскери институтының Хабаршы ғылыми-ақпараттық журналында материалдарды жариялау онлайн-беру және сараптамалық бағалау жүйесі Open Journal System пайдалану арқылы жүзеге асырылады. Тіркелу, қол жеткізу, материалды жіберу бөлімі арқылы жүзеге асады. Автор корреспонденция үшін қолжазбаны беру кезінде ілеспе хат ұсынуы тиіс.

Қолжазба төменде сипатталған талаптарға сәйкес рәсімделуі тиіс.

Мақаланың атауы – мақала мазмұны тақырыбына сәйкес болуы қажет. *Мақаланың шрифты (14 кегль).*

Аңдатпа – мақаланың қысқаша мазмұнын сипаттайды. Аңдатпа 300 сөзден аспай құралып қазақ, орыс, ағылшын тілдерінде рәсімделуі тиіс. *(14 кегль).*

Түйінді сөздер – мәтіндік белгі сөздерінің саны бестен кем болмауы керек. Үш тілде жазылады (қазақ, орыс, ағылшын).

Кіріспе – мақаланың өзектілігіне тоқталып, үлес қосқан отандық және шетелдік ғалымдардың жұмыстарын қарастыра отырып ашады.

Материалдар мен тәсілдер – зерттеу жүргізу барысында қолданған әдістерін көрсетеді.

Нәтижелері – теориялық және эксперименттік нәтижелер, жаңа деректер, ғылыми жаңалықтар, ұсыныстар келтіріледі.

Талқылау - Алдыңғы зерттеулерге сәйкес алынған нәтижелердің маңыздылығын талдау, ұқсастықтар мен айырмашылықтарды анықтау, жұмыстың ғылыми құндылығын негіздеу және одан әрі зерттеу бағыттарын ұсыну.

Қортындылау – зерттеу барысында мақаланың қортындысын шығару, алынған нәтиженің практикалық маңызын көрсету, өз тарапынан ұсыныс жасау керек.

Әдебиеттер тізімі – мәтіндегі сілтемелер олардың аталу ретімен өсуі бойынша нөмірленеді. Жарияланым туралы библиографиялық мәліметтер МЕМСТ 7.1. – 2003 «Библиографиялық жазба. Құрастырудың жалпы талаптары мен ережелері».

Мақалада электрондық ресурстарды пайдаланса интернеттегі мекен-жайы бар желілік ресурсқа сілтеме келтіріледі. Ресурсқа жүгінсе авторын, тақырыбын, қараған күнін көрсеткені дұрыс. Мақалада транслитирленген дереккөздердің болуы **міндетті** шарт болып табылады.

Әдебиеттер тізімі орыс тілінде және жалпы қабылданған ағылшын транслитерациясында ұсынылуы тиіс. Мұны <http://translit.ru/> немесе [https:// transliteration.pro/ bsi](https://transliteration.pro/bsi) сайтында көрсетілген бағдарламаның көмегімен жасауға болады.

Төменгі жағында авторлар туралы мәлімет үш тілде беріледі. Аты – жөні, лауазымы, ғылыми атағы, ғылыми дәрежесі жұмыс жасайтын мекемесі, қаласын, мемлекетін және электронды почтасын жазу керек. Көп автор болса мақалаға жауапты бір ғана автордың электронды почтасын көрсетеді.

Техникалық талаптар:

Мәтіндік файлдар Word форматында ұсынылуы керек.

- Шрифты - Times New Roman – 14 кегль.
- Жоларалық интервал – 1,0.
- Шеті: - жоғарғы және төменгі – 2 см, сол жағы – 3 см, оң жағы – 2 см.
- Абзацтық алу – 1 см.
- Мақаланың көлемі 10 беттен аспау қажет.



Руководство для авторов

Публикация материалов в научно-информационном журнале Вестник Военного института Сухопутных войск имени Сагадата Нурмагамбетова осуществляется с использованием Open Journal System, системы онлайн-подачи и экспертной оценки. Регистрация и доступ в разделе отправка материалов. Автор для корреспонденции обязан предоставить сопроводительное письмо при подаче рукописи.

Рукопись должна быть оформлена в соответствии с требованиями, описанными ниже.

Название статьи – должно соответствовать содержанию статьи, теме исследования. Шрифт статьи (14 кегль).

Аннотация – краткое изложение содержания научной статьи. Объем аннотации составляет не более 300 слов, оформляется на 3-х языках. (14 кегль).

Ключевые слова – текстовые метки, количество ключевых слов от 5, оформляется на 3-х языках (казахском, русском, английском).

Введение – изложение актуальности темы исследования с обязательным рассмотрением отечественных и зарубежных работ.

Материалы и методы – описываются методы, использованные в ходе исследования.

Результаты – приводятся основные теоретические и экспериментальные результаты, фактические данные, обнаруженные взаимосвязи и закономерности.

Обсуждение - анализировать значение полученных результатов в свете предыдущих исследований, выявляя как сходства, так и отличия, обосновывая научную ценность работы и предлагая направления для дальнейших исследований.

Заключение – подведение итогов работы, обоснование новизны и актуальности исследования.

Список литературы – ссылка в тексте нумеруются по возрастанию в порядке их упоминания. Список литературы оформляется строго по ГОСТ 7.1. – 2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления».

При использовании в статье источников из электронных ресурсов в списке литературы необходимо указать на сетевой ресурс с полным адресом в интернете. Желательно указывать дату обращения к ресурсу.

Список литературы должен быть представлен на русском языке и в общепринятой английской транслитерации. Это можно сделать с помощью программы, указанной на сайте <http://translit.ru/>, либо <https://transliteration.pro/bsi>

Ниже даются сведения об авторах на трех языках. ФИО автора(-ов), данные авторов: должность, ученое звание, ученая степень наименование учреждения, города, государства. При наличии нескольких соавторов, рекомендуется указать адрес электронной почты всех авторов.

Технические требования

Текстовые файлы следует представлять в формате Word.

- Шрифт – Times New Roman, размер – 14pt.
- Междустрочный интервал – 1.0.
- Поля:- Края-верхняя и нижняя – 2 см, левая – 3 см, правая – 2 см.
- Абзац – 1 см.
- Объем статьи – не должен превышать 10 страниц.



Guidelines for Authors

The publication of materials in the scientific journal Bulletin of the Sagadat Nurmagambetov Military Institute of Land Forces is carried out using the Open Journal System, an online submission system and peer review. Registration and access are in the section submission of materials. The corresponding author shall be obliged to provide a cover letter when submitting a manuscript.

The manuscript must be formatted in accordance with the requirements described below.

The research paper title should correspond to its content and research topic. It is indicated in capital letters in the center of the page (*MS Word in size 14 Times New Roman*).

Abstract is a summary of the research paper content. The abstract should be written in no more than 300 words in Kazakh, Russian, and English (*MS Word in size 14 Times New Roman*).

Keywords. The number of key words must be at least 5, and be written in 3 languages (kazakh, russian, english).

Introduction should include consideration of domestic and foreign research and actuality of research topic.

Materials and Methods are the research methods used during the subject consideration.

Results reveals main theoretical and experimental results, new facts, suggestions and recommendations.

Discussion - The purpose of the discussion is to analyze the significance of the results obtained in the light of previous research, identifying both similarities and differences, substantiating the scientific value of the work and suggesting directions for further research.

Conclusions are the summing up study results, presenting practical recommendations, as well as own proposals.

Bibliography and Transliteration. The list of references in the text is numbered in ascending order in the order of their mention. The list of references is drawn up strictly according to GOST 7.1. – 2003. «Bibliographic record. Bibliographic description. General requirements and rules of compilation».

When using sources from electronic resources in the article in the list of references, it is necessary to indicate a network resource with a full Internet address. It is advisable to specify the date of access to the resource.

The list of references should be presented in Russian and in the generally accepted English transliteration. This can be done using the program listed on the website. <http://translit.ru/>, or <https://transliteration.pro/bsi>

The research paper design requirements: The ICSTI code, the research paper title, the full name of the author(s), the authors data: position, academic title, academic degree, name of institution, city, state, e-mail.

Technical requirements

Text files should be submitted in Word format.

- Font-Times New Roman, size – 14pt.
- Line spacing – 1.0.
- Fields: Edges-top and bottom – 2 cm, left – 3 cm, Right – 2 cm.
- Paragraph – 1 cm.
- The volume of the article should not exceed 10 pages.

«Сағадат Нұрмағамбетов атындағы Құрлық әскерлері
Әскери институтының хабаршысы» ғылыми-ақпараттық журналы
Редакциялық-баспа бөлімшесінде басып шығарылды
Ғылыми және техникалық редактор: Н.К. Молдабекова

Басуға 2026.03.30. қол қойылды
Пішімі 20 x 30. Көлемі – баспа табақ.
Таралымы 250 дана.
050053, Алматы қ., Красногорская, 4.

Научно-информационный журнал
«Вестник Военного института Сухопутных войск имени Сагадата Нурмагамбетова»
Издано в типографии редакционно-издательского отделения
Научный и технический редактор: Н.К. Молдабекова

Издание подписано 30.03.2026.
Формат 20 x 30. Размер – печатная пластина.
Тираж 250 экз.
050053, г. Алматы, Красногорская, 4.

Scientific and informational journal «Bulletin of the Sagadat Nurmagambetov
Military Institute of Land Forces»
Published in the printing house of the editorial and publishing department
Scientific and technical editor: N. K. Moldabekova

Signed to press in 30.03.2026.
Format 20 x 30. The size of the printing plate.
Circulation is 250 pieces.
050053, Almaty, Krasnogorskaya, 4