ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ МИНИСТРЛІГІ
МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

ZHANGIR KHAN UNIVERSITY

ЖӘҢГІР ХАН АТЫНДАҒЫ БАТЫС ҚАЗАҚСТАН
АГРАРЛЫҚ-ТЕХНИКАЛЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ
ЗАПАДНО-КАЗАХСТАНСКИЙ АГРАРНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ЖАНГИР ХАНА

Қазақтың ақбас ірі қара мал тұқымының қалыптасқанына 75-жыл толуына арналған «ЕТТІ МАЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ: ҒЫЛЫМ, ТЕХНОЛОГИЯЛАР, ТҰРАҚТЫ ДАМУ» атты XXVI халықаралық ғылыми – практикалық конференцияның МАТЕРИАЛДАР ЖИНАҒЫ

10 сәуір, 2026 жыл

***

COLLECTED PAPERS

XXVI International scientific and practical conference «BEEF CATTLE BREEDING: SCIENCE, TECHNOLOGIES, AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT» dedicated to the 75th anniversary of the formation of the Kazakh White-Headed cattle breed

April 10, 2026

***

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ

XXVI Международной научно-практической конференции «МЯСНОЕ СКОТОВОДСТВО: НАУКА, ТЕХНОЛОГИИ, УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ», посвященная 75-летию создания казахской белоголовой породы крупного рогатого скота

10 апрель, 2026 год

QAZAQ AQBAS 1950

II ТОМ

ОРАЛ
2026

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ МИНИСТРЛІГІ
МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

ЖӘҢГІР ХАН АТЫНДАҒЫ БАТЫС ҚАЗАҚСТАН АГРАРЛЫҚ-ТЕХНИКАЛЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ
ЗАПАДНО КАЗАХСТАНСКИЙ АГРАРНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ЖАНГИР ХАНА

Қазақтың ақбас ірі қара мал тұқымының қалыптасқанына 75-жыл толуына арналған «ЕТТІ МАЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ: ҒЫЛЫМ, ТЕХНОЛОГИЯЛАР, ТҰРАҚТЫ ДАМУ» атты

XXVI *халықаралық ғылыми – практикалық конференцияның*

МАТЕРИАЛДАР ЖИНАҒЫ

10 сәуір, 2026 ж.

***

COLLECTED PAPERS

XXVI *International scientific and practical conference*

«BEEF CATTLE BREEDING: SCIENCE, TECHNOLOGIES, AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT»
dedicated to the 75th anniversary of the formation of the Kazakh White-Headed cattle breed
April 10, 2026

***

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ

XXVI *Международной научно-практической конференции*

«МЯСНОЕ СКОТОВОДСТВО: НАУКА, ТЕХНОЛОГИИ, УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ», посвященной 75-летию создания казахской белоголовой породы крупного рогатого скота
10 апреля, 2026 г.

II ТОМ

ӘОЖ 378
КБЖ 74.58
Қ 14

Қ 14 Қазақтың ақбас ірі қара мал тұқымының қалыптасқанына 75-жыл толуына арналған «Етті мал шаруашылығы: ғылым, технологиялар, тұрақты даму» атты XXVI халықаралық ғылыми – практикалық конференция. 10 сәуір 2026 жыл / International scientific and practical conference of the XXVI International Scientific and Practical Conference «Beef Cattle Breeding: Science, Technologies, and Sustainable Development» dedicated to the 75th anniversary of the formation of the Kazakh White-Headed cattle breed. April 10, 2026 / Международная научно-практическая конференция «Мясное скотоводство: наука, технологии, устойчивое развитие», посвященная 75-летию формирования казахской белоголовой породы крупного рогатого скота.10 апрель, 2026 год. - Орал: Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті, 2026, II том 262 б.

ISBN 978-601-319-673-2

Конференция материалдары жинағында ғалымдардың ғылыми мақалалары жинақталған. Ғылыми мақалалар мал шаруашылығы, агроөнеркәсіптік кешен, ветеринария, экология, мұнай-газ техникасы мен құрылыс материалдары өндірісіндегі мәселелерді және әлеуметтік, экономика саласын кең қамтиды. Жинақ оқу және ғылыми мекемелердің, өндірістік мамандардың, профессор - оқытушылар құрамының кең ауқымына арналған.

ӘОЖ 378
КБЖ 74.58

ISBN 978-601-319-673-2

© «Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық техникалық университеті» КеАҚ, 2026

Бас редактор – Глав ктор - Chief Editor

Шәмшідін Ә.С. б.ғ.д. профессор Ғылым жөніндегі проректор	доктор. биол. наук.,профессор Проректор по науке	**Shamshidin A.S.,** Doctor Candidate of Biological Sciences Sciences , Professor Vice-rector for science

Редакция алқасы – Редакционная коллегия - Editorial team

Насиев Б.Н., а.-ш.ғ.д., проф., ҚР ҰҒА академигі	доктор с.-х. наук, проф. академик НАН РК	**Nasiyev B**., doctor of agricultural Sciences, Professor, Academician of NAS of the RK
Нагиева А.Г., PhD, қауымд. профессор	PhD, ассоц. профессор	**Nagieva A.G**., PhD, Associate Professor
Траисов Б. Б., а.-ш.ғ.д., проф.	доктор с.-х. наук, проф.	**Traisov B.,** doctor of agricultural Sciences, Professor
Кушалиев К. Ж., в.ғ.д., проф.	доктор вет. наук, проф.	**Kushaliyev K.,** Doctor of Veterinary Sciences, Professor
Таубаев У. Б., в.ғ.д., проф.	доктор вет. наук, проф.	**Taubayev U.,** Doctor of Veterinary Sciences, Professor
Монтаев С. А., т.ғ.д., проф.	доктор техн. наук, проф.	**Montayev S.,** Doctor of Engineering Sciences, Professor
Казамбаева А.М., э.ғ.к. доцент	канд.экон.наук доцент	**Kazambaeva A.M.,** Cand. of economic Sciences, Associate Professor
Нуралин Б.Н., т.ғ.д.	доктор техн. наук, проф.	**Nuralin B.N.** , Doctor of Engineering Sciences, Professor,

УДК 004.8:376
Баигубенова С.К., магистр технических наук
НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана 51, Казахстан

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ДЛЯ АДАПТАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО КОНТЕНТА В УСЛОВИЯХ ИНКЛЮЗИВНОГО ОБУЧЕНИЯ

АННОТАЦИЯ

В условиях цифровой трансформации системы образования особую значимость приобретают задачи по обеспечению доступности образовательных ресурсов для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья. Инклюзивная образовательная среда требует внедрения интеллектуальных инструментов, которые могут учитывать индивидуальные когнитивные и сенсорные особенности пользователей. В предлагаемой работе рассматриваются подходы к адаптации учебного контента с использованием методов искусственного интеллекта в условиях цифровой образовательной платформы.

На основе анализа характеристик пользователей разработана интеллектуальная система, обеспечивающая формирование индивидуальных образовательных траекторий. Платформа реализует механизмы динамической адаптации контента с учетом нарушений зрения и слуха, включая автоматическую настройку параметров визуального интерфейса, субтитры, текстовые альтернативы, звуковое сопровождение и интерактивные элементы. Архитектура системы построена по модульному принципу и включает в себя блоки сбора данных, аналитической обработки, выработки рекомендаций и управления образовательным контентом.

В работе представлены алгоритмы машинного обучения и методы адаптации, основанные на правилах экспертных систем, а также примеры их практической реализации. Проведенное тестирование показало повышение уровня вовлеченности обучающихся в учебный процесс и улучшение показателей усвоения учебного материала. Полученные результаты показывают, что использование интеллектуальных технологий в формировании доступной, гибкой и эффективной цифровой образовательной среды, ориентированной на принципы, является многообещающим.

Ключевые слова: *искусственный интеллект, адаптивное обучение, инклюзивное образование, цифровая образовательная среда, машинное обучение.*

ABSTRACT

In the context of the digital transformation of the education system, the tasks of ensuring the availability of educational resources for students with disabilities are of particular importance. An inclusive educational environment requires the introduction of intelligent tools that can take into account the individual cognitive and sensory characteristics of users. The proposed paper examines approaches to adapting educational content using artificial intelligence methods in a digital educational platform.

Based on the analysis of user characteristics, an intelligent system has been developed that ensures the formation of individual educational trajectories. The platform implements mechanisms for dynamically adapting content to account for visual and hearing impairments, including automatic adjustment of visual interface parameters, subtitles, text alternatives, soundtracks, and interactive elements. The architecture of the system is based on a modular principle and includes blocks for data collection, analytical processing, recommendation development and educational content management.

The paper presents machine learning algorithms and adaptation methods based on the rules of expert systems, as well as examples of their practical implementation. The conducted testing showed an increase in the level of students' involvement in the educational process and an improvement in the

assimilation of educational material. The results show that the use of intelligent technologies in creating an accessible, flexible and effective digital educational environment focused on principles is promising.

Keywords: *artificial intelligence, adaptive learning, inclusive education, digital learning environment, machine learning.*

Введение. В последние десятилетия образовательная система претерпевает значительные изменения под влиянием цифровизации и внедрения информационно-коммуникационных технологий. Цифровая трансформация образования открывает новые возможности для повышения качества и доступности учебного процесса, однако одновременно ставит перед образовательными учреждениями ряд сложных задач. Одной из ключевых задач современного образования является персонализация учебного процесса**,** позволяющая учитывать индивидуальные особенности обучающихся, включая когнитивные, поведенческие и сенсорные характеристики. В условиях инклюзивного обучения особую значимость приобретает обеспечение доступности образовательного контента для лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), включая нарушения зрения и слуха. Цифровизация образовательного процесса обеспечивает доступность учебного контента и поддержку индивидуальных образовательных траекторий, особенно для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья [1].

В современных исследованиях разрабатываются адаптивные интеллектуальные обучающие среды, учитывающие индивидуальные потребности обучающихся с ограниченными возможностями здоровья [2].

Актуальность проблемы инклюзивного образования определяется необходимостью создания условий для эффективного обучения лиц с особыми образовательными потребностями, в том числе с нарушениями слуха и зрения. Цифровые образовательные ресурсы, не адаптированные под особенности восприятия таких обучающихся, затрудняют полноценное усвоение материала. Одним из эффективных решений является применение методов искусственного интеллекта, позволяющих динамически адаптировать контент с учётом индивидуальных ограничений и предпочтений пользователей [3–4].

Инклюзивное образование предполагает создание условий, при которых каждый обучающийся, независимо от физических или сенсорных ограничений, имеет равный доступ к образовательным ресурсам и возможности реализации своего образовательного потенциала. Однако традиционные подходы к организации учебного процесса и представления информации часто не учитывают индивидуальные потребности студентов с ОВЗ, что снижает эффективность усвоения материала и вовлеченность в учебный процесс. В этой связи возрастающая роль интеллектуальных технологий**,** в частности методов искусственного интеллекта (ИИ), позволяет реализовать адаптивные механизмы индивидуализации образовательного контента, повышая доступность и эффективность обучения.

Применение ИИ в образовательной среде включает разработку алгоритмов, способных анализировать индивидуальные особенности обучающихся, прогнозировать оптимальные траектории освоения материала и динамически адаптировать содержание и форму представления учебных ресурсов. Современные подходы включают использование методов машинного обучения, нейронных сетей, экспертных систем и рекомендательных механизмов, которые обеспечивают автоматическую подстройку образовательного контента под конкретного пользователя. В частности, для обучающихся с нарушениями зрения и слуха применяются инструменты автоматического масштабирования интерфейса, контрастной визуализации, текстовые альтернативы аудио- и видеоматериалов, субтитрирование и голосовое сопровождение.

Несмотря на развитие технологий, вопрос интеграции ИИ для персонализации контента в условиях инклюзивного обучения остаётся недостаточно изученным, особенно с точки зрения комплексной реализации адаптивных механизмов, учитывающих сенсорные ограничения обучающихся. Существующие исследования преимущественно касаются отдельных аспектов: адаптации видео- или текстовых материалов, разработки рекомендательных систем для стандартных образовательных траекторий или использования ИИ в системах дистанционного обучения. Однако комплексные решения, обеспечивающие динамическую индивидуализацию контента с учётом сенсорных ограничений, остаются редкостью.

Цель настоящего исследования заключается в разработке и практической реализации интеллектуальной платформы, способной адаптировать образовательный контент для обучающихся с нарушениями зрения и слуха с использованием методов ИИ. Задачи исследования включают: Анализ современных подходов к персонализации и адаптации образовательного контента в инклюзивной образовательной среде. Проектирование архитектуры интеллектуальной системы с модульной структурой, обеспечивающей сбор и обработку данных о пользователях, генерацию индивидуальных траекторий и управление контентом. Разработка алгоритмов машинного обучения и экспертных правил для автоматической адаптации материалов под сенсорные ограничения обучающихся. Проведение тестирования платформы и оценка эффективности применения предложенных механизмов в учебном процессе.

Предложенный подход направлен на расширение возможностей цифрового обучения, повышение вовлеченности обучающихся и создание условий для равного доступа к образовательным ресурсам, что соответствует принципам инклюзивного образования и современным требованиям к образовательным технологиям.

Материалы и методы исследования. Целью исследования является проектирование и реализация интеллектуальной обучающей среды, способной адаптировать цифровой образовательный контент под сенсорные ограничения обучающихся. Для этого применяются следующие методы: интеллектуальная классификация пользователей на основе анкетирования и поведенческих характеристик; автоматическое преобразование форматов контента; использование алгоритмов машинного обучения для оптимизации маршрута обучения [3, 5].

Разработанная платформа реализована на языке Python с использованием фреймворка Django, СУБД PostgreSQL и библиотек машинного обучения Scikit-learn и Pandas.

Ключевыми компонентами разработанной платформы являются три функциональных модуля. Модуль профилирования пользователей обеспечивает выбор типа сенсорных ограничений (нарушение слуха или зрения) на этапе входа в систему. Это позволяет персонализировать интерфейс и содержимое обучающей среды уже с первых шагов взаимодействия. Модуль адаптации контента реализует автоматическую генерацию учебных материалов в формате, соответствующем индивидуальным потребностям обучающегося. Для пользователей с нарушением слуха автоматически предоставляются озвученные тексты и видеоматериалы с субтитрами, а для слабовидящих — альтернативные текстовые описания, озвученные элементы интерфейса и совместимость с экранными дикторами. Модуль обратной связи отвечает за сбор отзывов от пользователей, ведение статистики прохождения курсов и корректировку параметров адаптации на основе анализа полученных данных [6].

На рисунке 1 представлен фрагмент пользовательского интерфейса разработанной платформы, адаптированный под различные типы сенсорных ограничений.

Результаты исследования. В результате проведённого эксперимента была получена количественная и качественная оценка эффективности адаптивной образовательной платформы для обучающихся с сенсорными ограничениями. Система была протестирована на группе пользователей с различными сенсорными ограничениями.

Результаты показали: улучшение доступности контента; сокращение времени на освоение новых тем на ~18 %; положительные отзывы пользователей о навигации и удобстве интерфейса.

Представленный подход подтверждает эффективность использования ИИ в инклюзивной образовательной среде. Реализованная платформа обеспечивает гибкую адаптацию цифрового контента с учетом ограничений пользователей и может применяться в различных учебных заведениях.

Примеры практической реализации адаптивных функций включают автоматическую подстройку контрастности и размера шрифта, интеграцию озвучивания текстов, отображение субтитров и визуальных подсказок, а также формирование индивидуальных траекторий прохождения курса на основе прогнозирования предпочтительных способов восприятия информации. Использование рекомендательных алгоритмов позволило динамически корректировать последовательность и сложность учебных материалов, что обеспечило более эффективное усвоение контента.

Результаты тестирования платформы показали повышение вовлечённости и эффективности усвоения материала, что согласуется с результатами, где использование 3D-

сред и интеллектуальных механизмов улучшало когнитивные показатели пользователей [7].

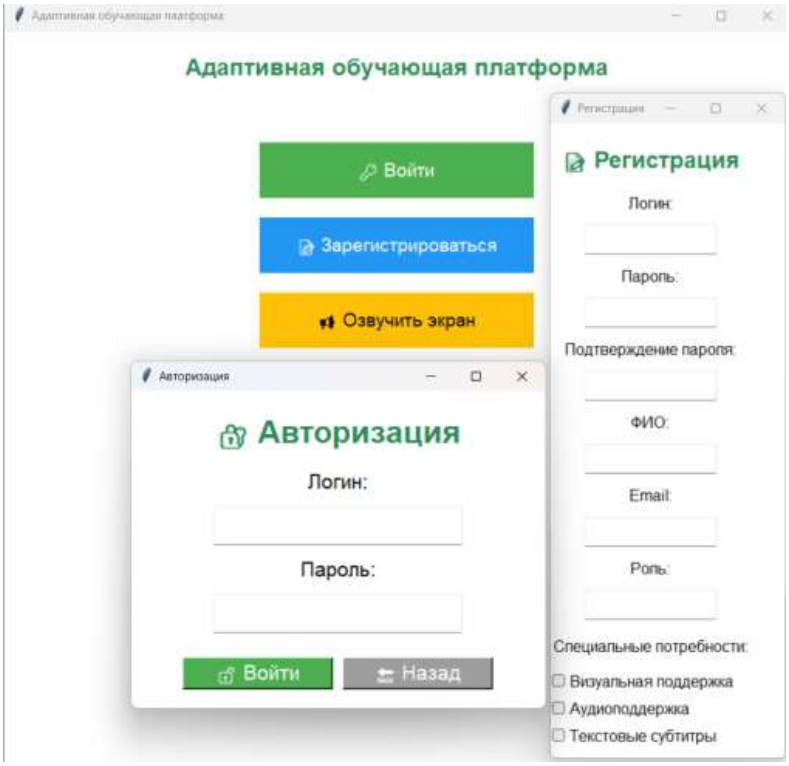


Рисунок 1 – Интерфейс адаптивной обучающей платформы

Полученные результаты демонстрируют потенциал интеллектуальных технологий в создании доступной и персонализированной цифровой образовательной среды. Динамическая адаптация контента с использованием методов искусственного интеллекта позволяет учитывать индивидуальные особенности обучающихся и повышать их вовлечённость в учебный процесс, что соответствует принципам инклюзивного образования и современным требованиям к образовательным технологиям.

Обсуждение. Использование цифровых технологий позволяет повысить эффективность образовательного процесса и адаптировать контент под индивидуальные особенности учащихся [8]. Результаты исследования подтверждают, что применение методов искусственного интеллекта в адаптивных образовательных системах позволяет значительно повысить эффективность усвоения учебного материала обучающимися с сенсорными ограничениями. Сравнительный анализ результатов контрольных тестов до и после использования платформы показывает, что динамическая индивидуализация контента способствует улучшению когнитивных показателей, повышению вовлечённости и снижению времени выполнения заданий. Эти наблюдения согласуются с данными ранее проведённых исследований, которые демонстрируют положительное влияние адаптивных технологий на эффективность инклюзивного обучения.

Анализ субъективной оценки платформы показал, что большинство участников отметили высокую степень удобства адаптивных функций. Это свидетельствует о важности интеграции инструментов, учитывающих сенсорные особенности обучающихся, таких как масштабирование интерфейса, озвучивание текстов, субтитрирование и предоставление текстовых альтернатив. Такие механизмы обеспечивают равный доступ к образовательным ресурсам и соответствуют современным стандартам инклюзивного образования [9].

Результаты корреляционного анализа демонстрируют значимую положительную связь между использованием адаптивных функций и успешностью усвоения учебного материала, что подтверждает целесообразность применения алгоритмов машинного обучения для формирования индивидуальных образовательных траекторий. Применение рекомендательных систем и экспертных правил позволяет не только учитывать текущие потребности

обучающихся, но и прогнозировать оптимальные стратегии обучения, что повышает эффективность образовательного процесса.

Несмотря на положительные результаты, исследование выявило ряд ограничений. Во-первых, текущая реализация платформы учитывает только сенсорные ограничения, в то время как когнитивные и психологические особенности обучающихся остаются частично неохваченными. Таким образом, проведённое исследование подтверждает высокую эффективность применения интеллектуальных технологий для адаптации образовательного контента в условиях инклюзивного обучения. Полученные результаты могут быть использованы для дальнейшего совершенствования цифровых образовательных платформ, создания персонализированных траекторий обучения и повышения доступности образовательных ресурсов для обучающихся с различными ограничениями [10].

Заключение. Проведённое исследование демонстрирует, что применение методов искусственного интеллекта в образовательных системах позволяет эффективно адаптировать учебный контент для обучающихся с сенсорными ограничениями. Разработанная интеллектуальная платформа обеспечивает индивидуализацию образовательного процесса с учётом нарушений зрения и слуха, динамически формирует образовательные траектории и подстраивает содержание учебного материала под особенности каждого пользователя.

Результаты тестирования платформы показали значительное повышение уровня усвоения материала, сокращение времени выполнения заданий и высокий уровень удовлетворённости участников адаптивными функциями системы. Положительная корреляция между использованием адаптивных механизмов и успешностью обучения подтверждает целесообразность применения алгоритмов машинного обучения и экспертных правил для персонализации образовательного контента.

Исследование выявило возможности дальнейшего развития платформы, включая расширение адаптивных функций с учётом когнитивных и психологических особенностей обучающихся, интеграцию дополнительных видов сенсорной поддержки и масштабирование системы для более широкой аудитории. Предложенный подход демонстрирует высокий потенциал интеллектуальных технологий в создании доступной, персонализированной и эффективной цифровой образовательной среды [11].

Таким образом, использование методов искусственного интеллекта для адаптации образовательного контента способствует реализации принципов инклюзивного образования, повышает качество и доступность обучения и формирует основу для дальнейшего развития цифровых образовательных платформ, ориентированных на индивидуальные потребности обучающихся.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баигубенова С. К. Қашықтықтан оқытуда білім беруді цифрландырудың негізгі аспектілері / С. К. Баигубенова, Л. Б. Диярова, А. Г. Жахиена // Торайғыров университетінің хабаршысы. Педагогикалық сериясы. – 2021. – № 4. – С. 98–106.

2. Баигубенова С.К. Проектирование и реализация адаптивной интеллектуальной обучающей среды для обучающихся с особыми образовательными потребностями / С.К. Баигубенова, С.В. Сусарев // Современные цифровые технологии : материалы IV Всерос. науч.-практ. конф. – Барнаул : АлтГТУ, 2025. – С. 170–176.

3. Максимова М.В. Адаптивное персонализированное обучение: реализация в цифровой образовательной среде / М.В. Максимова, О.В. Фролова, Х.Х. Этиуев // Информационные технологии и образование. – 2023. – № 1. – С. 45–52.

4. Lokare, V.T., Jadhav, P.M. An AI-based learning style prediction model for personalized and effective learning (2024) Thinking Skills and Creativity, 51, 101421. https://doi.org/10.1016/j.tsc.2023.101421

5. Popescu, E., Badica, C., Moraret, F. AI-based personalization for improving accessibility in e-learning platforms (2022) Computers in Human Behavior, 136, 107384.

6. Ahuja, S., Sharma, V. AI-powered inclusive learning: a conceptual model for education accessibility (2023) International Journal of Artificial Intelligence in Education, 33 (2), pp. 207–221.

7. Skuliabina, O., Petrova, K., Nass, O., Bapiev, I., Vakhitova, A., Baigubenova, S. An approach to creating a thinking process in systems empowered with intelligence using 3D environments (2023) E3S Web of Conferences, 389, 07001.

8. Диярова Л. Б. Цифровизация и цифровые технологии в образовании / Л. Б. Диярова, С. К. Баигубенова, А. Д. Кубегенова, О. И. Криворотько // Труды Университета. – 2022. – № 2. – С. 235–239.

9. Mwambe, O.O. Deployment of information processing theory to support adaptive e-learning systems: Feasibility study (2024) Computers in Human Behavior Reports, 14, 100420. https://doi.org/10.1016/j.chbr.2024.100420

10.Wang, C. Application of AI intelligent learning system in multimedia demonstration (2023) Procedia Computer Science, 228, pp. 71–78. https://doi.org/10.1016/j.procs.2023.11.010

11.Madan, S., Kumar, T., Bhagat, A. Inclusive hiring through technology: a recruitment platform for individuals with intellectual disabilities (2024) Procedia CIRP, 128, pp. 31–36. https://doi.org/10.1016/j.procir.2024.05.091

12.Conde, M.Á., Rodríguez-Sedano, F.J. Is learning analytics applicable and applied to education of students with intellectual/developmental disabilities? A systematic literature review (2024) Computers in Human Behavior, 155, 108184. https://doi.org/10.1016/j.chb.2024.108184

REFERENCES

1. Baigubenova, S.K., Diyarova, L.B., Zhakhiena, A.G. Kashyktyktan okytuda bilim berudi cifrlandyrudyn negizgi aspektileri [Key aspects of digitalization of education in distance learning]. Torajgyrov universitetinin habarshysy. Pedagogikalyq seriyasy [Bulletin of Toraighyrov University. Pedagogical Series]. 2021, 4, pp. 98–106.

2. Baigubenova, S.K., Susarev, S.V. Proektirovanie i realizaciya adaptivnoj intellektual'noj obuchayushchej sredy dlya obuchayushchihsya s osobymi obrazovatel'nymi potrebnostyami [Design and implementation of an adaptive intelligent learning environment for students with special educational needs]. Sovremennye cifrovye tekhnologii: materialy IV Vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii [Modern Digital Technologies: Proceedings of the IV All-Russian Scientific and Practical Conference]. Barnaul, AltGTU, 2025, pp. 170–176.

3. Maksimova, M.V., Frolova, O.V., Etiuev, Kh.K. Adaptivnoe personalizirovannoe obuchenie: realizaciya v cifrovoj obrazovatel'noj srede [Adaptive personalized learning: implementation in a digital educational environment]. Informacionnye tekhnologii i obrazovanie [Information Technologies and Education]. 2023, 1, pp. 45–52.

4. Lokare, V.T., Jadhav, P.M. An AI-based learning style prediction model for personalized and effective learning (2024) Thinking Skills and Creativity, 51, 101421. https://doi.org/10.1016/j.tsc.2023.101421

5. Popescu, E., Badica, C., Moraret, F. AI-based personalization for improving accessibility in e-learning platforms (2022) Computers in Human Behavior, 136, 107384.

6. Ahuja, S., Sharma, V. AI-powered inclusive learning: a conceptual model for education accessibility (2023) International Journal of Artificial Intelligence in Education, 33 (2), pp. 207–221.

7. Skuliabina, O., Petrova, K., Nass, O., Bapiev, I., Vakhitova, A., Baigubenova, S. An approach to creating a thinking process in systems empowered with intelligence using 3D environments (2023) E3S Web of Conferences, 389, 07001.

8. Diyarova, L.B., Baigubenova, S.K., Kubegenova, A.D., Krivorotko, O.I. Cifrovizaciya i cifrovye tekhnologii v obrazovanii [Digitalization and digital technologies in education]. Trudy Universiteta [Proceedings of the University]. 2022, 2, pp. 235–239.

9. Mwambe, O.O. Deployment of information processing theory to support adaptive e-learning systems: Feasibility study (2024) Computers in Human Behavior Reports, 14, 100420. https://doi.org/10.1016/j.chbr.2024.100420

10.Wang, C. Application of AI intelligent learning system in multimedia demonstration (2023) Procedia Computer Science, 228, pp. 71–78. https://doi.org/10.1016/j.procs.2023.11.010

11.Madan, S., Kumar, T., Bhagat, A. Inclusive hiring through technology: a recruitment platform for individuals with intellectual disabilities (2024) Procedia CIRP, 128, pp. 31–36. https://doi.org/10.1016/j.procir.2024.05.091

12.Conde, M.Á., Rodríguez-Sedano, F.J. Is learning analytics applicable and applied to education of students with intellectual/developmental disabilities? A systematic literature review (2024) Computers in Human Behavior, 155, 108184. https://doi.org/10.1016/j.chb.2024.108184

ТҮЙІН

Білім беру жүйесінің цифрлық трансформациясы жағдайында мүмкіндігі шектеулі білім алушылар үшін білім беру ресурстарының қолжетімділігін қамтамасыз ету міндеттері ерекше маңызға ие болуда. Инклюзивті білім беру ортасы пайдаланушылардың жеке когнитивтік және сенсорлық ерекшеліктерін ескере алатын интеллектуалды құралдарды енгізуді талап етеді. Ұсынылып отырған жұмыста цифрлық білім беру платформасы жағдайында жасанды интеллект әдістерін қолдану арқылы оқу контентін бейімдеу тәсілдері қарастырылады.

Пайдаланушылардың сипаттамаларын талдау негізінде жеке білім беру траекторияларын қалыптастыруды қамтамасыз ететін интеллектуалды жүйе әзірленді. Платформа визуалды интерфейс параметрлерін автоматты түрде конфигурациялауды, субтитрлеуді, мәтіндік баламаларды, аудио сүйемелдеуді және интерактивті элементтерді қоса алғанда, көру және есту қабілетінің бұзылуын ескере отырып, мазмұнды динамикалық бейімдеу механизмдерін жүзеге асырады. Жүйенің архитектурасы модульдік принцип бойынша құрылған және деректерді жинау, аналитикалық өңдеу, ұсыныстар жасау және білім беру мазмұнын басқару блоктарын қамтиды.

Жұмыста машиналық оқыту алгоритмдері мен эксперттік жүйе ережелеріне негізделген бейімдеу әдістері, сондай-ақ олардың практикалық жүзеге асырылу мысалдары ұсынылған. Жүргізілген тестілеу білім алушылардың оқу процесіне тартылу деңгейінің артқанын және оқу материалын меңгеру көрсеткіштерінің жақсарғанын көрсетті. Алынған нәтижелер принциптеріне бағытталған қолжетімді, икемді және тиімді цифрлық білім беру ортасын қалыптастыруда интеллектуалды технологияларды қолданудың болашағы зор екенін көрсетеді.

Түйін сөздер: *жасанды интеллект, бейімделгіш оқыту, инклюзивті білім беру, цифрлық білім беру ортасы, машиналық оқыту.*

ӘОЖ 539

Бисенгалиева А.М., т.ғ. магистрі
«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Жәңгір хан көшесі, 51, Орал қ., 090009, Қазақстан Республикасы
Ермуханова Н.Б., PhD, қауымд. профессор
«Қорқыт ата атындағы Қызылорда университеті», Айтеке би, 29А, Қызылорда қ., Қазақстан Республикасы

ФИЗИКА САБАҒЫНА QR КОД ТЕХНОЛОГИЯСЫН ПАЙДАЛАНУ

ТҮЙІН

Мақалада физика сабағында QR код технологиясын қолдану мүмкіндіктері қарастырылады. Физика күрделі пәндерді оқытуда білім алушылардың қызығушылығы өте маңызды, себебі бұл пән абстрактілі ұғымдарды түсінуді қажет етеді. QR кодтары арқылы түрлі физикалық құбылыстарды визуалды түрде көрсету немесе ғаламтордағы қосымша ресурстармен таныстыру мүмкіндігі туындайды.

Зерттеулер QR кодтарды пайдалану уақтылы кері байланысты қамтамасыз етіп, оқу сапасын жақсартатынын көрсетеді. QR кодтары арқылы сабақ барысында қосымша оқу материалдарын ұсынудың тиімді әдісін ұсынуға болады.

Қазіргі кезде білім беру саласында жаңа технологиялардың енгізілуі білім сапасын арттыруға және білім алушылардың танымдық белсенділігін күшейтуге зор ықпал етеді. Олардың арасында ақпараттық-коммуникациялық технологиялар (АКТ) ерекше орын алады. Сондай технологиялардың бірі ретінде QR кодтарын қолдану. Бұл технология білім беру процесінде интерактивтілік пен оқу материалдарына қолжетімділікті арттыру мақсатында тиімді қолданылып келеді. Осы мақалада физика сабағында QR кодтарын қолданудың тиімділіктері мен оның оқыту процесіндегі рөлі қарастырылады.

Сандық технологиялар бүгінгі таңда білім берудің маңызды құралына айналды. Сондықтан физика сабағында тек дәстүрлі әдістермен шектелмей, интернет ресурстарын, онлайн платформаларды және мобильді құрылғыларды тиімді пайдалану өзекті болып отыр.

Түйін сөздер: *QR код, физика сабағы, мобильді қосымшалар, цифрлық технологиялар, интерактивті оқыту.*

ABSTRACT

This article discusses the possibilities of using QR code technology in physics lessons. When teaching complex subjects such as physics, students' interest is extremely important because this subject requires understanding abstract concepts. QR codes make it possible to visually demonstrate various physical phenomena and provide access to additional online resources. Research shows that the use of QR codes provides timely feedback and improves the quality of learning. They also offer an effective way to provide additional learning materials during the lesson. Currently, the introduction of new technologies in education significantly contributes to improving the quality of education and increasing students' cognitive activity. Among them, information and communication technologies (ICT) occupy a special place. One of such technologies is the use of QR codes. This technology is effectively used in the educational process to increase interactivity and accessibility of learning materials. This article examines the advantages of using QR codes in physics lessons and their role in the teaching process.Today, digital technologies have become an important tool in education. Therefore, in teaching physics it is important not to rely only on traditional methods, but also to effectively use internet resources, online platforms, and mobile devices.

Keywords*: QR code, physics lesson, mobile applications, digital technologies, interactive learning.*

Кіріспе. QR (Quick Response) коды — екі өлшемді код, ақпаратты жылдам оқу мүмкіндігін қамтамасыз етеді. Бұл код мобильді құрылғылардың көмегімен сканерленіп, оған байланысты ақпаратты жылдам алуға мүмкіндік береді. QR кодтары интернет ресурстарына, бейнемазмұндарға, мәтіндерге және басқа да сандық ақпаратқа бағыттайтын сілтемелерді қамти алады [1]. Білім беру саласында QR кодтары оқу процесін жандандыру және мазмұнды кеңейту үшін кеңінен қолданыла бастады. QR код технологиясы 1994 жылы жапон инженері Масахиро Хараның жетекшілігімен жасалған. Бүгінде ол білім беру, медицина, көлік және сауда салаларында кеңінен қолданылады [2]. Оның басты артықшылығы — үлкен көлемдегі ақпаратқа жылдам қол жеткізу мүмкіндігі. Білім беру үдерісінде QR кодтарды енгізу оқытудың икемділігін арттырып, білім алушылардың өзіндік оқу белсенділігін күшейтеді. Әсіресе физика сабағында бұл технология тәжірибелік жұмыстарды түсіндіруде, күрделі формулаларды визуализациялауда және кері байланысты ұйымдастыруда тиімді құрал болып табылады [3]. Физика сабағында QR кодтарды қолдану мобильді оқыту технологияларымен тығыз байланысты.

QR кодты сканерлеу арқылы білім алушылар: тәжірибелік жұмыстардың бейненұсқаулығын қарай алады; виртуалды зертханаларға өтеді; тақырып бойынша қосымша теориялық материал алады; онлайн тесттер мен өзін-өзі тексеру тапсырмаларын орындайды.

«Механика», «Электр құбылыстары», «Оптика» тақырыптарында әр есепке немесе тәжірибеге жеке QR код беру арқылы білім алушылар қажетті нұсқаулыққа жылдам қол жеткізеді. QR кодтар мұғалім үшін де тиімді басқару құралы болып табылады. Сілтемені жаңарту арқылы оқу материалын қайта басып шығармай-ақ өзгертуге болады, бұл уақыт пен ресурсты үнемдейді [4].

Сонымен қатар, QR кодтарды қолдану: сабақтың интерактивтілігін арттырады; білім алушылардың қызығушылығын күшейтеді; цифрлық сауаттылықты дамытады; дербес оқытуға мүмкіндік береді.

Алайда қауіпсіздік мәселелерін ескеру маңызды. Зиянды сілтемелерден сақтану үшін кодтың көзін тексеру, URL-ды алдын ала қараын ұсынамыз [5].

QR кодтарды қолдану оқушылардың сабаққа деген қызығушылығын арттырады. Оқушылар теория мен практиканы қатар меңгеріп, білімдерін кеңейтеді. Сонымен қатар, QR код арқылы қосымша ақпарат алуға мүмкіндік туындайды, бұл оқу сапасын жақсартады.

Зерттеу материалдары мен әдістері. QR кодтар бүгінде білім беру, сауда, медицина, көлік, маркетинг және мемлекеттік қызмет көрсету салаларында кеңінен пайдаланылады. Физика сабағында әртүрлі құбылыстар мен эксперименттердің видеолары, анимациялары немесе симуляцияларын көрсетуге болады. QR кодын сканерлеу арқылы осы материалдарға сілтеме ала алады және олардың тереңірек зерттелуіне мүмкіндік береді .

Цифрлық трансформацияның арқасында оқу орындарында инфрақұрылымды тиімді әрі қауіпсіз пайдалануды қамтамасыз ету, ЖОО-ларда жаңа оқыту платформаларын дамыту мақсатында көптеген шаралар қолға алынған [6]. Бұл зерттеу QR кодтардың білім беру

процесіндегі тиімділігін анықтауға арналған. Оны бағалау үшін бақылау, салыстыру және сауалнама әдістері қолданылды.

Білім алушыларға QR кодтар арқылы ұсынылған оқу материалдарының қолжетімділігі, түсініктілігі мен қолданудың ыңғайлылығы бағаланды [7]. Сонымен қатар, цифрлық сауаттылық деңгейі мен QR кодтардың білім алушыларға әсері зерттелді. Әдістемелік тұрғыдан QR кодтарды қолдану студенттердің оқу процесін ұйымдастыруды жеңілдетеді, сондай-ақ оқытушы мен студент арасындағы кері байланысты жеделдетеді.

Бұл тәсіл оқу процесінің тиімділігін арттырып, білім алушылардың жауапкершілігін күшейтеді. QR кодтардың мүмкіндіктері мен артықшылықтарын толық пайдалану білім алушылардың қызығушылығын арттыруға және олардың білім алу сапасын жақсартуға ықпал етеді [8].

Нәтижесінде білім алушылар тәжірибені өз бетінше дұрыс орындау көрсеткіші арттырады, түсіндіруге кететін уақыты шамамен 30% қысқаратынын көруге болады. Физика пәнін оқытуда әртүрлі тәжірибелер мен эксперименттер жүргізу маңызды рөл атқарады. QR кодтары мұғалімдерге оқушылардың бұл тәжірибелерді дұрыс орындауына бағытталған нұсқаулықтар немесе қадамдық видеолар ұсынуға мүмкіндік береді. Бұл оқушының тәжірибе жүргізу барысында қандай да бір қателіктерге жол бермеуіне септігін тигізеді.

Зерттеу нәтижелері. Екі кезең арқылы зерттеуді жүргіздік. негізінен екі кезеңнен жүргізілді. Әдебиет, шет ел мақалаларын, теория, интернет-ресурстары пайдаландық. Технологиялардың қарқынды дамыған қазіргі заманында QR кодтардың пайдасы өте зор екеніне көз жеткіздік. Қазіргі кезде QR кодты құру үшін жылдам әрі қолжетімді генераторлар мен басып шығару сайттары бар екенін білеміз. Бұл ресурстар оқу процесін оңтайландырып, уақытты үнемдеуге көмектеседі. Осы себепті зерттеу жұмысының негізгі мақсаты – QR кодтарды оқыту үрдісіне тиімді түрде енгізу [9].

1-суретте сабақ үрдісінде QR кодтарын қолдану жөнінде сауалнама жүргізілді. Зерттеу Жәңгір хан атындағы БҚАТУ МТ-25-01 топ білім алушылары қатысты. Сауалнамаға 25 білім алушы қатысты. 90 пайызы QR кодтарын оқу үрдісінде қолдану қажетті нәтижелерге қол жеткізуге көмектеседі деп сенімді болды, ал қалған 10 пайызы технологияға қызығушылық танытпады. QR кодтар арқылы тапсырмаларды орындап, теориялық білімді практикада қолдану мүмкіндігін алады [10]. Кодтар арқылы қосымша сұрақтар мен тесттер ұсынылып, олар өздерінің білім деңгейін тексере алады .

Сурет 1 – сауалнаманың жалпы көрінісі

Сауалнама нәтижелері көрсеткендей, білім алушылардың 93%-ы QR кодтарын пайдалану үшін мобильді құрылғыларға қажетті бағдарламаларды орнату жеңіл болғанын атап өтті. Сонымен қатар, олар смартфондармен жұмыс істеу дағдыларының артқанын білдірсе, ал 11%-ы QR кодтарын қолдану барысында белгілі бір қиындықтарға тап болғанын көрсетті [11].

Бұл сауалнама нәтижелері физика сабағында QR-код технологиясын қолданудың педагогикалық тиімділігін талдауға және оны жетілдіру жолдарын анықтауға мүмкіндік береді.

1-кесте және 2-суретте сауалнаманың жауаптары мен нәтижелері көрсетілген. Онлайн сауалнама арнайы сілтеме арқылы жүргізілді, ал оның қорытындылары 2-суретте көрсетілген.

Кесте 1 – сауалнама сұрақтары

Қатысушылар туралы жалпы ақпарат

№	
1	Сіздің жасыңыз: ☐ 14–18 ☐ 19–25 ☐ 26–40 ☐ 40
2	Сабақ барысында смартфон немесе планшет қолданасыз ба? ☐ Иә ☐ Жоқ ☐ Кейде
3	Физика сабағында QR-код технологиясы қолданылды ма? ☐ Иә ☐ Жоқ ☐ Білмеймін
4	QR-код арқылы қандай материалдарға қол жеткіздіңіз? (бірнеше жауап таңдауға болады) ☐ Бейнесабақтар ☐ Виртуалды зертханалық жұмыстар ☐ Тест тапсырмалары ☐ Қосымша теориялық материалдар ☐ Анимациялар/симуляциялар ☐ Қолданылған жоқ
5	QR-кодты пайдалану сізге оқу материалын түсінуге көмектесті ме? ☐ Өте көп көмектесті ☐ Көмектесті ☐ Аздап көмектесті ☐ Көмектеспеді
6	QR-код технологиясы физика сабағына деген қызығушылығыңызды арттырды ма? ☐ Иә ☐ Жоқ ☐ Айта алмаймын
7	QR-код арқылы берілген тапсырмаларды орындау ыңғайлы болды ма? ☐ Иә, өте ыңғайлы ☐ Орташа ☐ Қиын болды
8	QR-код технологиясы физика сабағын: ☐ Қызықты етеді ☐ Интерактивті етеді ☐ Түсінікті етеді ☐ Айтарлықтай әсер етпейді
9	QR-кодты қолдану білім сапасына әсер етеді деп ойлайсыз ба? ☐ Иә, оң әсер етеді ☐ Жоқ ☐ Нақты жауап беру қиын
10	Қандай қиындықтар кездесті? ☐ Интернеттің болмауы ☐ Құрылғының болмауы ☐ Техникалық ақаулар

☐ Қиындық болған жоқ

☐ Басқа _____

Физика сабағында QR-код технологиясын болашақта қолдануды қолдайсыз ба?

11 ☐ Иә

☐ Жоқ

☐ Ішінара

Сабақ барысында QR-кодтар қолданылса, тиімділік арта ма?

12 ☐ Иә

☐ Жоқ

☐ Білмеймін

Дәстүрлі әдістерге қарағанда (сілтеме жазу, мәзір беру, брошюра) QR-кодты тиімді деп

13 есептейсіз бе?

☐ Иә

☐ Жоқ

☐ Жартылай

QR-кодпен материалды алу сізге ыңғайлы ма?

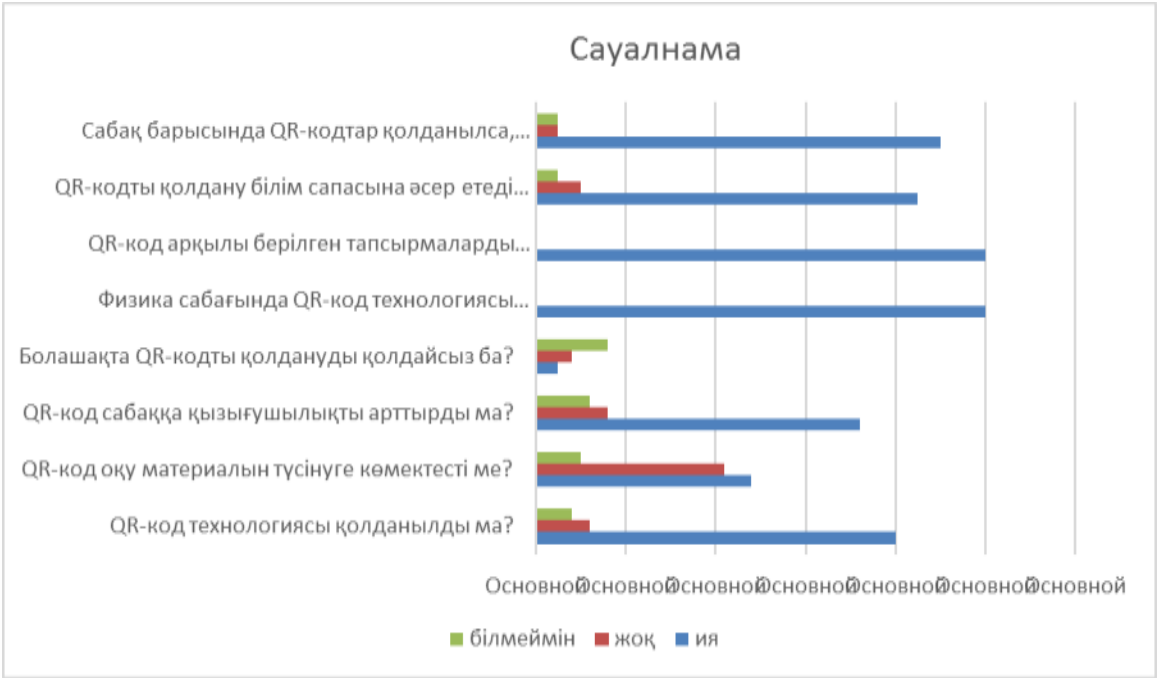
14 1–5 шкала

Ұсыныстарыңыз бен пікірлеріңіз:

15

2 - суретте сауалнама нәтижесінің жауаптары көрсетілген. Бұл нәтижелер мен жауаптар физика сабағында QR код технологиясын енгізудің артықшылықтарын көрсетеді, сондай-ақ оқу үдерісіне қосқан қосымша пайдалы элементтерді сипаттайды.

Сауалнама нәтижелері бойынша қатысушылардың көпшілігі QR кодтарды пайдалану оқыту үдерісінде сабақтың тиімділігін арттыруға ықпал ететінін атап өткен. Сондықтан, мобильді құрылғылар арқылы пайдалану, цифрлық сауаттылығын дамытуға мүмкіндік беретіндігін атап өткен [12].



Сурет 1 – сауалнама нәтижелері

Жүргізілген сауалнама қорытындылары білім алушылардың басым бөлігі QR-код технологиясының сабаққа қызығушылықты арттыратынын және оқу материалын меңгеруге оң әсер ететінін атап өткенін көрсетті. Бұл – аталған цифрлық құралдың педагогикалық тиімділігін

дәлелдейді.

Қорытынды. Қорытындылай келе, физика сабағында QR-код технологиясын қолдану – білім беру үдерісін жаңғыртудың тиімді құралдарының бірі болып табылады. Зерттеу нәтижелері көрсеткендей, QR-кодтар оқу материалына жедел қолжетімділікті қамтамасыз етіп, оқушылардың танымдық белсенділігін арттырады және күрделі физикалық ұғымдарды визуализациялау арқылы түсінуді жеңілдетеді. Әсіресе тәжірибелік жұмыстарды ұйымдастыруда, қосымша бейнематериалдар мен интерактивті тапсырмаларды ұсынуда бұл технологияның мүмкіндігі жоғары екенін дәлелі. Жалпы алғанда, QR-код технологиясын физика сабағында тиімді пайдалану білім сапасын арттыруға, оқыту үдерісін интерактивті және заманауи деңгейге көтеруге мүмкіндік береді. Болашақта бұл бағыттағы тәжірибелік зерттеулерді кеңейту және цифрлық білім беру ресурстарын жетілдіру өзекті болып табылады.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Koole M.L.) A model for framing mobile learning, Athabasca University Press, Edmonton, Canada. – 2009. –25-47 с.
2. Ковалев А.И. QR-коды, их свойства и применение. Молодой ученый. –2016. – 56-59 с. Коткина, К.А. Использование технологии Chat GPT в школьном курсе физике // Молодой ученый. – 2022. – № 24 (419). – С. 33-35.
3. Линовес, Дж. Виртуальная реальность в Unity // – Москва: ДМК Пресс. 2016. – 316с.
4. Смолин, А.А. Системы виртуальной, дополненной и смешанной реальности : учебное пособие // – Санкт – Петербург : Университет ИТМО, 2018. – 59 с.
5. Мухаметжанова А.О., Айдарбекова К.А., Мухаметжанова Б.О. (2016) Интерактивные методы обучения в вузе. Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. 84-88 с.
6. Sharples M., Taylor J., Vavula G. Theory Learning for the Age of Mobile Devices. In K. Haythornthwaite, R. Andrews, J. Fransman, and E.M. Meyers (eds.) SAGE Handbook of E-Learning Research, 2nd Edition. –2016.
7. Robertson C., Green T. Scanning the Potential for Using QR Codes in the Classroom. TechTrends, –2012. – 11-12c.
8. Law C., So S. QR codes in education. Journal of Educational Technology Development and Exchange. –2010. – 85-100 с.
9. Хакуринова З.Х. Применение QR-кодов в начальной школе для интеграции STEM-образования. Молодой ученый, – 2025. – 287-289с.
10. Жанатбекова Н.Ж., Майлыбаева Г.С., Абдулаева А.Б. Проблемы применения информационно-коммуникационных технологий в образовании. Вестник КазНПУ имени Абая, серия: Педагогические науки. –2022. – 196-204с.
11. Нурпеисова Т.Б. Информационно-коммуникационные технологии /Т. Б. Нурпеисова, И. Н. Кайдаш. - Новое изд. - Алматы : Бастау, 2017. - 544 с. - ISBN 978-601-281-230-5
12. Seshadri K.; Liu P.; Koes D.R. The 3D mol.js Learning Environment: AClassroomResponseSystem for 3D Chemical Structures.J.Chem.Educ.2020, 97(10), 3872−3876 p.

REFERENCES

1. Koole M.L. A model for framing mobile learning, Athabasca University Press, Edmonton, Canada. – 2009. –25-47 s. [in English]
2. Kovalev A.I. QR-kody, ih svojstva i primenenie. Molodoj uchenyj. –2016. – 56-59 s. [in Russian]
3. Linoves, Dzh. Virtual'naja real'nost' v Unity // Moskva: DMK Press. 2016. – 316s. [in Russian]
4. Smolin, A.A. Sistemy virtualnoi, dopolnennoi i smeshannoi realnosti : uchebnoe posobie [Virtual , augmented [in Russian]
5. Muhametzhanova A.O., Ajdarbekova K.A., Muhametzhanova B.O. Interaktivnye metody obuchenija v vuze. Mezhdunarodnyj zhurnal prikladnyh i fundamental'nyh issledovanij. – 2016. 84-88 s. [in Kazakh]
6. Sharples M., Taylor J., Vavula G. Theory Learning for the Age of Mobile Devices. In K. Haythornthwaite, R. Andrews, J. Fransman, and E.M. Meyers (eds.) SAGE Handbook of E-Learning Research, 2nd Edition. –2016. [in English]

7. Robertson C., Green T. Scanning the Potential for Using QR Codes in the Classroom. TechTrends, –2012. – 11-12s. [in English]

8. Law C., So S. QR codes in education. Journal of Educational Technology Development and Exchange. –2010. – 85-100 s. [in English]

9. Hakurinova Z.H. Primenenie QR-kodov v nachal'noj shkole dlja integracii STEM-obrazovanija. Molodoj uchenyj, – 2025. – 287-289s.

10.Zhanatbekova N.Zh., Majlybaeva G.S., Abdulaeva A.B. Problemy primenenija informacionno-kommunikacionnyh tehnologij v obrazovanii. Vestnik KazNPU imeni Abaja, serija: Pedagogicheskie nauki. –2022. – 196-204s.. [in Kazakh]

11.Nurpeisova T.B. Informacionno-kommunikacionnye tehnologii / T. B. Nurpeisova, I. N. Kajdash. - Novoe izd. - Almaty : Bastau, 2017. - 544 s. - ISBN 978-601-281-230-5. [in Kazakh]

12 Seshadri K.; Liu P.; Koes D.R. The 3D mol.js Learning Environment: AClassroomResponseSystem for 3D Chemical Structures.J.Chem.Educ.2020, 97(10), 3872−3876 p. [in English

РЕЗЮМЕ

В статье рассматриваются возможности использования технологии QR-кодов на уроках физики. При изучении сложных предметов, таких как физика, интерес обучающихся играет очень важную роль, поскольку данный предмет требует понимания абстрактных понятий. С помощью QR-кодов появляется возможность наглядно демонстрировать различные физические явления или знакомить учащихся с дополнительными интернет-ресурсами. Исследования показывают, что использование QR-кодов обеспечивает своевременную обратную связь и способствует повышению качества обучения. С их помощью можно эффективно предоставлять дополнительные учебные материалы во время урока.В настоящее время внедрение новых технологий в сферу образования оказывает значительное влияние на повышение качества обучения и активизацию познавательной деятельности учащихся. Особое место среди них занимают информационно-коммуникационные технологии (ИКТ). Одной из таких технологий является использование QR-кодов. Данная технология эффективно применяется в образовательном процессе для повышения интерактивности и доступности учебных материалов. В статье рассматриваются преимущества использования QR-кодов на уроках физики и их роль в процессе обучения. Сегодня цифровые технологии стали важным инструментом образования. Поэтому при преподавании физики важно не ограничиваться только традиционными методами, а также эффективно использовать интернет-ресурсы, онлайн-платформы и мобильные устройства.

Ключевые слова: *QR-код, урок физики, мобильные приложения, цифровые технологии, интерактивное обучение.*

ӘОЖ 631.171

Каиргалиев Е.К., а. ш. ғ. магистрі
«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Жәңгір хан көшесі, 51, Орал қ., Қазақстан Республикасы
Бақытқалиев А.А., ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистр
«С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті» КеАҚ, Жеңіс даңғылы, 62, Астана қ., Қазақстан Республикасы
Закарина Ш.К., т. ғ. магистрі
БҚОӘББ «Жоғары аграрлық-техникалық колледжі» МКҚК, Т.Масин көшесі, 48/1, Орал қ., Қазақстан Республикасы

ҚАЗАҚСТАНДАҒЫ АҚЫЛДЫ ФЕРМА ЖҮЙЕЛЕРІ ЖӘНЕ ОЛАРДЫҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ МЕН ҚЫЗМЕТТЕРІ

ТҮЙІН

Бұл мақалада Қазақстандағы ауыл шаруашылығы саласында енгізіліп жатқан ақылды ферма жүйелерінің (Smart Farm) құрылымы, негізгі ерекшеліктері мен қызметтері жан - жақты қарастырылады. Қазіргі таңда аграрлық сектордың тиімділігі мен бәсекеге қабілеттілігі цифрлық технологияларды енгізу деңгейіне тікелей тәуелді. Осыған орай, ақылды ферма жүйелері ауыл шаруашылығын дамытудың инновациялық әрі перспективалы бағыты ретінде

ерекше маңызға ие. Зерттеу барысында аталған жүйелердің негізгі құрамдас бөліктері, атап айтқанда сенсорлық құрылғылар, автоматтандырылған басқару жүйелері, деректерді өңдеу және талдау платформалары, сондай-ақ қашықтан мониторинг жүргізу құралдары кешенді түрде талданды. Сонымен қатар, Қазақстанның табиғи - климаттық және экономикалық жағдайларын ескере отырып, бұл технологияларды енгізудің артықшылықтары мен мүмкін болатын шектеулері анықталды. Зерттеу әдістері ретінде жүйелік талдау, салыстырмалы әдіс және ғылыми деректерді жинақтау тәсілдері қолданылды. Зерттеу нәтижелері ақылды ферма жүйелерін пайдалану өндірістік процестердің тиімділігін арттырып, еңбек және материалдық ресурстарды үнемдеуге, сондай-ақ ауыл шаруашылығы өнімдерінің сапасы мен көлемін жақсартуға мүмкіндік беретінін көрсетті. Мақалада аталған технологияларды тиімді енгізу мен дамытуға бағытталған ғылыми негізделген ұсыныстар ұсынылған.

Түйін сөздер: *ақылды ферма, цифрландыру, автоматтандыру, ауыл шаруашылығы, деректер талдауы, агротехнология*

ABSTRACT

This article discusses in detail the structure, main features and functions of Smart Farm Systems (Smart Farm), which are being implemented in the field of Agriculture in Kazakhstan. Today, the efficiency and competitiveness of the agricultural sector directly depends on the level of introduction of digital technologies. In this regard, smart farm systems are of particular importance as an innovative and promising direction for the development of Agriculture. In the course of the study, the main components of these systems were comprehensively analyzed, namely sensor devices, automated control systems, data processing and analysis platforms, as well as remote monitoring tools. In addition, taking into account the natural, climatic and economic conditions of Kazakhstan, the advantages and possible limitations of the introduction of these technologies have been identified. System analysis, comparative method and approaches to the compilation of scientific data were used as research methods. The results of the study showed that the use of smart farm systems can increase the efficiency of production processes, save labor and material resources, as well as improve the quality and volume of agricultural products. The article presents scientifically based recommendations aimed at the effective implementation and development of these technologies.

Keywords*: smart farm, digitalization, automation, agriculture, data analysis, agrotechnology.*

Кіріспе. Ауыл шаруашылығы Қазақстан экономикасының негізгі және стратегиялық маңызы жоғары салаларының бірі болып табылады. Елдің кең байтақ жер ресурстары, әртүрлі табиғи-климаттық аймақтары мен агроэкологиялық әлеуеті ауыл шаруашылығы өндірісін дамытуға қолайлы жағдай жасайды. Алайда, дәстүрлі өндіріс тәсілдері, еңбек өнімділігінің төмендігі, ресурстарды тиімсіз пайдалану және климаттық тәуекелдердің артуы қазіргі заман талаптарына толық жауап бере алмай отыр. Бұл өз кезегінде аграрлық секторды жаңғырту мен оның тиімділігін арттыру қажеттілігін айқындайды.

Соңғы жылдары ауыл шаруашылығында цифрлық технологияларды енгізу жаһандық трендке айналып, Қазақстанда да өзекті бағыттардың бірі ретінде қарастырылуда. Атап айтқанда, интернет заттары (IoT), үлкен деректер (Big Data), жасанды интеллект және автоматтандыру жүйелері аграрлық өндірісті жаңа деңгейге көтеруге мүмкіндік береді. Осындай технологиялардың бірі – ақылды ферма жүйелері, олар өндірістік процестерді нақты уақыт режимінде бақылап, басқаруға, сондай-ақ шешім қабылдауды деректер негізінде жүзеге асыруға жағдай жасайды.

Ақылды ферма – бұл ауыл шаруашылығындағы барлық операцияларды автоматтандыруға және деректер негізінде басқаруға мүмкіндік беретін кешенді технологиялық жүйе. Оның құрамына сенсорлық құрылғылар, GPS және геоақпараттық жүйелер, автоматтандырылған басқару модульдері, деректерді жинау және өңдеу платформалары, сондай-ақ қашықтан мониторинг құралдары кіреді. Мұндай жүйелер топырақ ылғалдылығын, ауа райы жағдайын, өсімдіктердің өсу динамикасын және мал шаруашылығындағы көрсеткіштерді үздіксіз бақылауға мүмкіндік береді.

Сонымен қатар, ақылды ферма технологияларын енгізу ресурстарды (су, тыңайтқыш, энергия) тиімді пайдалануға, өндірістік шығындарды азайтуға және өнім сапасын арттыруға ықпал етеді. Бұл әсіресе климаттың өзгеруі, су тапшылығы және еңбек ресурстарының жетіспеушілігі жағдайында аса маңызды. Дегенмен, мұндай технологияларды енгізу барысында

жоғары бастапқы инвестициялар, инфрақұрылымның жеткіліксіздігі және білікті кадрлардың тапшылығы сияқты бірқатар мәселелер туындайды.

Осы зерттеудің мақсаты – Қазақстандағы ақылды ферма жүйелерінің ерекшеліктері мен қызметтерін жан-жақты талдау, олардың тиімділігін бағалау және аграрлық секторда кеңінен енгізу жолдарын ұсыну. Зерттеу нәтижелері ауыл шаруашылығын цифрландыру бағытындағы ғылыми және практикалық міндеттерді шешуге өз үлесін қосады.

Зерттеу әдістемесі мен материалдар. Зерттеу барысында кешенді ғылыми әдістер жиынтығы қолданылды. Ең алдымен, тақырып бойынша отандық және шетелдік ғылыми еңбектерге жүйелі шолу жүргізілді. Бұл әдіс ақылды ферма жүйелерінің теориялық негіздерін, олардың даму тенденцияларын және әлемдік тәжірибеде қолданылу ерекшеліктерін анықтауға мүмкіндік берді. Әдебиеттерді талдау барысында цифрлық ауыл шаруашылығы, IoT технологиялары, автоматтандырылған басқару жүйелері және деректерді талдау салаларындағы соңғы ғылыми жетістіктер қамтылды.

Салыстырмалы талдау әдісі әртүрлі елдерде енгізілген ақылды ферма жүйелерінің тиімділігін, құрылымдық ерекшеліктерін және қолдану нәтижелерін өзара салыстыру үшін пайдаланылды. Бұл әдіс Қазақстан жағдайына бейімдеуге болатын үздік тәжірибелерді анықтауға мүмкіндік берді. Сонымен қатар, жүйелік тәсіл зерттеу объектісін біртұтас жүйе ретінде қарастыруға негіз болды. Ақылды ферма компоненттері (сенсорлар, басқару жүйелері, бағдарламалық қамтамасыз ету және байланыс инфрақұрылымы) өзара байланыста қарастырылып, олардың бірлескен жұмыс істеу механизмдері талданды.

Аналитикалық өңдеу әдісі жинақталған деректерді құрылымдауға, оларды сараптауға және негізгі қорытындылар жасауға бағытталды. Бұл әдіс арқылы алынған ақпараттар сандық және сапалық тұрғыда өңделіп, зерттеу нәтижелерінің негізділігі қамтамасыз етілді.

Зерттеу дереккөздері ретінде соңғы жылдары жарияланған халықаралық ғылыми мақалалар, жетекші ғылыми журналдардағы жарияланымдар, цифрлық ауыл шаруашылығына арналған халықаралық ұйымдардың есептері, сондай-ақ салалық аналитикалық шолулар мен статистикалық мәліметтер пайдаланылды. Бұл дереккөздер зерттеудің өзектілігін арттырып, алынған нәтижелердің сенімділігі мен ғылыми құндылығын қамтамасыз етті.

Зерттеу нәтижесі. Интернет заттары (Internet of Things, IoT) – бұл физикалық заттарға (сенсорлар, құрылғылар, машиналар және т.б.) желі арқылы байланыс орнатып, олардан нақты уақыт режимінде деректер жинауға мүмкіндік беретін ақпараттық-байланыс технологиясы. IoT элементтері ауыл шаруашылығында ақылды ферма жүйелерінің негізін құрайды: олар топырақтың ылғалдылығы, ауа райы параметрлері, өсімдік жағдайы, малдың күйлері және басқа да маңызды көрсеткіштер туралы деректерді үздіксіз бақылап, орталық басқару платформасына жібереді. Осы деректерді талдау нәтижесінде фермаларды автоматты түрде басқару, ресурстарды үнемдеу және өндіріс тиімділігін арттыру сияқты мүмкіндіктер іске асады. IoT-ның негізгі артықшылықтары: өндіріс заңдылықтарын дәл болжау, еңбек шығындарын төмендету, өнім сапасын қамтамасыз ету, ауыл шаруашылығы техникасын және жабдықтарын интеллектуалды басқару мүмкіндігі. IoT технологиясын енгізу ақылды егіншілік, ақылды мал шаруашылығы, климаттық бақылау, автоматтандырылған суару және тыңайтқыштарды қолдану жүйелеріне жол ашады, бұл саланың жалпы өнімділігін және бәсекеге қабілеттілігін арттырады. IoT технологиялары ауыл шаруашылығында бірнеше негізгі функцияларды атқарады:Мониторинг пен бақылау – топырақ ылғалдылығы, температура, ауа ылғалдылығы және басқа да параметрлерді сенсорлар арқылы бақылау; Автоматтандыру – алынған деректер негізінде суару, жылыту, желдету сияқты процестерді автоматты түрде реттеу; Деректерді өңдеу және шешім қабылдау – орталық жүйеге жиналған мәліметтерді талдап, фермерлерге тиімді шешімдер ұсыну; Қашықтан басқару – смартфон немесе компьютер арқылы ферма жағдайын бақылау және басқару мүмкіндігі.

Қазақстанда ақылды ферма технологиялары соңғы жылдары қарқынды енгізілуде. Елде 300-ден астам шаруашылық smart-технологияларды пайдаланып келеді, және бұл көрсеткіш жыл сайын өсуде. Бұл жүйелер егіншілік пен мал шаруашылығында өндірісті тиімді басқаруға мүмкіндік береді.

Қазақстандағы нақты жобалар мен аймақтар: Алматы қаласы мен өңірі – мұнда озық технологияларды қолданатын алғашқы машиналық ферма ашылған. Ол Сәтбаев университетінің аумағында іске қосылған және заманауи автоматтандырылған жүйелер,

климатты бақылау және IoT-базалық бақылау құралдарын пайдаланады. Ақмола, Солтүстік Қазақстан, Павлодар, Қостанай және Жетісу облыстары – осы өңірлерде ауыл шаруашылығы кәсіпорындары цифрлық шешімдер мен IoT технологияларын активті түрде қолдануда. Бұл аймақтарда дрондар, спутниктік навигация, датчиктер мен аналитикалық платформалар арқылы егістіктердің жағдайы бақыланып, өндіріс нәтижелерінің болжамдық аналитикасы жүргізіледі. Қостанай облысы – «Ақылды ет фермасы» жобасы іске асырылып, RFID маркерлерін қолдану, автоматтандырылған жем беру және малдардың денсаулығын бақылау жүйелері енгізілді. Бұл жобада IoT технологиялары мал шаруашылығын цифрландыруға және ресурстарды тиімді пайдалануға мүмкіндік береді.

Осылайша, IoT технологиялары Қазақстандағы ақылды фермалардың дамуында шешуші рөл атқарады: олар өндіріс тиімділігін арттыру, шығындарды азайту, ресурстарды үнемдеу және аграрлық секторды халықаралық деңгейде бәсекеге қабілетті ету бойынша нақты нәтижелер береді.

Зерттеу барысында Қазақстандағы ақылды ферма жүйелерінің негізгі ерекшеліктері, құрылымдық компоненттері және қызметтері жүйеленіп, олардың өндірістік тиімділікке әсері талданды. Ақылды ферма жүйелері төмендегі сипаттамаларымен ерекшеленеді:

Деректерге негізделген басқару. Ақылды ферма жүйелері барлық шешімдерді нақты уақыт режимінде жиналған ақпаратқа сүйене отырып қабылдайды. Бұл топырақ жағдайы, ауа райы параметрлері, өсімдіктер мен малдың өсу көрсеткіштері сияқты деректерді бақылау арқылы жүзеге асады.

Автоматтандырудың жоғары деңгейі. Суару, тыңайтқыш енгізу, жылыту, желдету және климаттық реттеу сияқты өндірістік процестер толық автоматты түрде жүзеге асады. Автоматтандырылған басқару өндіріс тиімділігін арттырып, адам факторынан туындайтын қателіктерді азайтуға мүмкіндік береді. Интеграцияланған басқару жүйесі. Ақылды фермадағы барлық құрылғылар мен жүйелер біртұтас цифрлық платформада біріктірілген. Бұл сенсорлар, басқару модульдері, аналитикалық бағдарламалар мен қашықтан мониторинг құралдарының өзара байланысын қамтамасыз етеді. Нақты уақыттағы мониторинг. Фермадағы өндірістік процестерді үздіксіз бақылау мүмкіндігі бар. Сенсорлар мен IoT-элементтері арқылы өсімдік пен малдың жағдайы, жабдықтардың жұмысы және экологиялық факторлар нақты уақыт режимінде бақыланады.

Болжам жасау қабілеті. Жиналған деректер негізінде өнімділік көрсеткіштері мен тәуекелдер алдын ала анықталады. Бұл фермерлерге стратегиялық жоспарлау жасауға және өндіріс процесін оңтайландыруға мүмкіндік береді. Ресурстарды тиімді пайдалану. Ақылды ферма жүйелері су, энергия және тыңайтқыштарды үнемді қолдануды қамтамасыз етеді. Ресурстардың тиімді пайдаланылуы шығындарды азайтып, қоршаған ортаға әсерді төмендетеді. Осы сипаттамалар арқылы ақылды ферма жүйелері Қазақстандағы ауыл шаруашылығын цифрландыру мен модернизациялаудың маңызды құралы ретінде қарастырылатыны анықталады. Бұл жүйелердің интеграциясы өндіріс тиімділігін арттырып, өнім сапасын жақсартуға, шығындарды азайтуға және ресурстарды тиімді пайдалануға мүмкіндік береді.

Қорытынды. IoT технологияларын енгізу нәтижесінде ресурстарды тиімді пайдалану, өндіріс шығындарын азайту, өнім сапасын арттыру және фермадағы процестерді автоматтандыру мүмкіндігі туады. Бұл өз кезегінде Қазақстандағы аграрлық секторды халықаралық бәсекеге қабілетті деңгейге көтеруге жол ашады. Қорытындылай келе, Батыс Қазақстан облысында да IoT-технологиялар ауыл шаруашылығында қолданыла бастайды, бірақ олар әлі толық нормативтік масштабта емес — көбінесе пилоттық және интеграциялық жобалар түрінде енгізілуде. Ал жалпы Қазақстан деңгейінде IoT-негізіндегі ақылды ферма шешімдері агросекторды цифрландыру бағдарламаларының құрамдас бөлігі болып табылады. Ақылды ферма жүйелерін енгізу ауыл шаруашылығы өндірісін жаңа сапалық деңгейге көтереді. Бұл технологиялар еңбек өнімділігін арттырып, өндірістік шығындарды азайтады. Зерттеу нәтижелері көрсеткендей, ақылды ферма жүйелері Қазақстандағы ауыл шаруашылығының тиімділігін арттырудың маңызды құралы болып табылады.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Navarro E., Costa N., Pereira A. *A* Systematic Review of IoT Solutions for Smart Farming. Sensors, 2020. Vol. 20, No. 15. DOI: 10.3390/s20154231.

2. Abdullahi H.O., et al. A Bibliometric Analysis of the Evolution of IoT Applications in Smart Agriculture. IIETA Journal, 2023. https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:001553563800021

3. *Smart agriculture: a literature review*. Journal of Management Analytics, Vol. 10, 2023.

4. *IoT and AI in Agriculture: Smart Automation Systems for Increasing Agricultural Productivity to Achieve SDGs and Society 5.0*. Springer Nature, 2024. https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000620326700044

5. *A systematic review of IoT technologies and their constituents for smart and sustainable agriculture applications*. ScienceDirect, 2023. https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000462598800086

6. Aldhaheri L., et al. *LoRa Communication for Agriculture 4.0: Opportunities, Challenges, and Future Directions*. arXiv preprint, 2024. https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000380437000009

7. Mohamed Rafi M.S., et al. *Reliable and Cost-Efficient IoT Connectivity for Smart Agriculture*. arXiv preprint, 2025.

8. Al Asif M.R., et al. *STRIDE-based Cyber Security Threat Modeling for IoT-enabled Precision Agriculture Systems*. arXiv, 2022.

9. Miao J., et al. A Fog-based Smart Agriculture System to Detect Animal Intrusion. arXiv, 2023. https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000647762900003

10.ҚР Ауыл шаруашылығы министрлігі. *16 сандық шаруа қожалық және 6 smart-ферма құрылды* [Электрондық ресурс]. – Қолданылған: https://nasec.kz

11.Kazinform.kz. Агросекторды цифрландыру: Елде 300-ден аса қожалық smart-технологияларды енгізді [Электрондық ресурс]. – Қолданылған: https://kaz.inform.kz/news/agrosektordi-tsifrlandiru-elde-300-den-asa-kozhalik-smart-tehnologiyalardi-engzd-b362a8

12.DKNews.kz. Қазақстандағы 200-ден астам шаруашылық Smart-ферма форматына өтті [Электрондық ресурс]. – Қолданылған: https://dknews.kz/kz/kazak-tilindegi-makalalar/374624-kazakstandagy-200-den-astam-sharuashylyk-smart-ferma

REFERENCES

1. Navarro E., Costa N., Pereira A. A Systematic Review of IoT Solutions for Smart Farming. Sensors, 2020. Vol. 20, No. 15. DOI: 10.3390/s20154231.

2. Abdullahi H.O., et al. A Bibliometric Analysis of the Evolution of IoT Applications in Smart Agriculture. IIETA Journal, 2023. https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:001553563800021

3. Smart agriculture: a literature review. Journal of Management Analytics, Vol. 10, 2023.

4. IoT and AI in Agriculture: Smart Automation Systems for Increasing Agricultural Productivity to Achieve SDGs and Society 5.0. Springer Nature, 2024. https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000620326700044

5. A systematic review of IoT technologies and their constituents for smart and sustainable agriculture applications. ScienceDirect, 2023. https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000462598800086

6. Aldhaheri L., et al. LoRa Communication for Agriculture 4.0: Opportunities, Challenges, and Future Directions. arXiv preprint, 2024. https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000380437000009

7. Mohamed Rafi M.S., et al. Reliable and Cost Efficient IoT Connectivity for Smart Agriculture. arXiv preprint, 2025.

8. Al Asif M.R., et al. STRIDE based Cyber Security Threat Modeling for IoT enabled Precision Agriculture Systems. arXiv, 2022.

9. Miao J., et al. A Fog based Smart Agriculture System to Detect Animal Intrusion. arXiv, 2023. https://dknews.kz/kz/kazak-tilindegi-makalalar/374624-kazakstandagy-200-den-astam-sharuashylyk-smart-ferma

10.KR Auyl sharuashylygy ministrligi. 16 sandyr sharua қozhalyr zhane 6 smart ferma kuryldy [Elektrondyk resurs]. – Koldanylgan: https://nasec.kz

11.Kazinform.kz. Agrosektordy cifrlandyru: Elde 300 den asa қozhalyk smart tekhnologiyalardy engizdi [Elektrondyk resurs]. – Koldanylgan:

https://kaz.inform.kz/news/agrosektordi-tsifrlandiru-elde-300-den-asa-kozhalik-smart-tehnologiyalardi-engzd-b362a8

12.DKNews.kz. Kazakstandagy 200 den astam sharuashylyk Smart ferma formatyna otti [Elektrondyk resurs]. – Koldanylgan: https://dknews.kz/kz/kazak-tilindegi-makalalar/374624-kazakstandagy-200-den-astam-sharuashylyk-smart-ferma

РЕЗЮМЕ

В данной статье подробно рассматриваются структура, основные особенности и функции систем умных ферм (Smart Farm), внедряемых в сфере сельского хозяйства Казахстана. В настоящее время эффективность и конкурентоспособность аграрного сектора напрямую зависят от уровня внедрения цифровых технологий. В этой связи интеллектуальные фермерские системы имеют особое значение как инновационное и перспективное направление развития сельского хозяйства. В ходе исследования были комплексно проанализированы основные компоненты указанных систем, а именно сенсорные устройства, автоматизированные системы управления, платформы обработки и анализа данных, а также средства удаленного мониторинга. Кроме того, определены преимущества и возможные ограничения внедрения данных технологий с учетом природно - климатических и экономических условий Казахстана. В качестве методов исследования использовались системный анализ, сравнительный метод и подходы к сбору научных данных. Результаты исследования показали, что использование интеллектуальных фермерских систем может повысить эффективность производственных процессов, сэкономить трудовые и материальные ресурсы, а также улучшить качество и объем сельскохозяйственной продукции. В статье представлены научно обоснованные рекомендации, направленные на эффективное внедрение и развитие указанных технологий.

Ключевые слова: *умная ферма, цифровизация, автоматизация, сельское хозяйство, анализ данных, агротехнология.*

УДК 614.8.013

Камал Е.Б., магистр технических наук
НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», ул. Жангир хана, 51, г. Уральск, Республика Казахстан
Мухамеджанов В.Х., старший преподаватель
Казахстанский университет инновации и телекоммуникационных систем,
М. Маметова 81, г.Уральск, Республика Казахстан
Әбдіғани Ә.Ө., магистр технических наук
НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», ул. Жангир хана, 51, г. Уральск, Республика Казахстан

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ФОРМИРОВАНИЮ КУЛЬТУРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

АННОТАЦИЯ

Современные условия социально-экономического развития требуют нового взгляда на обеспечение безопасности жизнедеятельности как неотъемлемого компонента устойчивого развития общества. В статье рассматриваются современные подходы к формированию культуры безопасности жизнедеятельности (КБЖ) в контексте Казахстана и мировой практики. Анализируется теоретическое содержание понятия культуры безопасности, её роль в образовательной, производственной и социальной сферах. Особое внимание уделено образовательным технологиям — интерактивным методам, цифровым платформам и VR-тренингам, способствующим развитию компетенций безопасного поведения. В статье также описаны инициативы Республики Казахстан, реализуемые в рамках концепции «Безопасный Казахстан» (2023–2027) и проекта «Цифровой спасатель», направленные на повышение осведомлённости населения. Рассмотрены практические аспекты внедрения международных стандартов безопасности (ISO 45001:2018) на предприятиях, а также цифровизация процессов мониторинга рисков и предупреждения чрезвычайных ситуаций. На основе анализа нормативных актов, образовательных программ и инновационных решений выявлены ключевые механизмы формирования КБЖ: межведомственное взаимодействие, системное образование, корпоративная ответственность и развитие общественных инициатив. Сделан

вывод, что формирование культуры безопасности требует комплексного подхода, объединяющего государственную политику, науку, образование и цифровые технологии для обеспечения устойчивой безопасности граждан и общества.

Ключевые слова: *культура безопасности жизнедеятельности, риск, цифровизация, чрезвычайные ситуации, устойчивое развитие, ISO 45001, профилактика, государственная политика, социальная ответственность, подготовка кадров*

ABSTRACT

Modern conditions of socio-economic development require a new look at ensuring the safety of life as an integral component of the sustainable development of society. The article discusses modern approaches to the formation of a safety culture in the context of Kazakhstan and international practice. The article analyzes the theoretical content of the concept of safety culture, its role in the educational, industrial and social spheres. Special attention is paid to educational technologies — interactive methods, digital platforms and VR trainings that contribute to the development of safe behavior competencies. The article also describes the initiatives of the Republic of Kazakhstan implemented within the framework of the "Safe Kazakhstan" concept (2023-2027) and the "Digital Lifeguard" project aimed at raising public awareness. Practical aspects of the implementation of international safety standards (ISO 45001:2018) at enterprises, as well as the digitalization of risk monitoring and emergency prevention processes are considered. Based on the analysis of regulations, educational programs and innovative solutions, the key mechanisms for the formation of CBJ have been identified: interdepartmental cooperation, systemic education, corporate responsibility and the development of public initiatives. It is concluded that the formation of a safety culture requires an integrated approach combining public policy, science, education and digital technologies to ensure the sustainable security of citizens and society.

Keywords: *life safety culture, risk, digitalization, emergency situations, sustainable development, ISO 45001, prevention, state policy, social responsibility, personnel training.*

Введение. Современный этап развития общества характеризуется высокой степенью технологизации, урбанизации и глобализации, что неизбежно сопровождается ростом рисков различного характера — техногенных, природных, социальных и информационных [1; 7]. Современные вызовы в области безопасности требуют комплексного подхода и развития нового уровня общественного сознания, направленного на минимизацию рисков. Особенно важно это для Казахстана, где значительное внимание уделяется безопасности жизнедеятельности как одному из важнейших факторов устойчивого развития общества. Риски, связанные с природными катастрофами, техногенными авариями, а также социальными и экономическими нестабильностями, требуют внедрения системных мер для защиты жизни и здоровья граждан.

Безопасность жизнедеятельности становится ключевым условием устойчивого развития государства и повышения качества жизни граждан. Она охватывает широкий спектр вопросов, от охраны труда и экологии до обеспечения здоровья и психоэмоционального состояния населения. В этой связи важным является развитие культуры безопасности жизнедеятельности (КБЖ), которая ориентирована на формирование у граждан не только знаний и навыков, но и ценностных ориентаций, что способствует безопасному поведению в различных жизненных ситуациях [8; 9].

В Казахстане эта задача отражена в стратегических документах, таких как «Стратегия Казахстан-2050», Государственная программа развития образования и науки, а также в концепции «Безопасный Казахстан» (2023–2027) [3; 5]. Эти документы направлены на создание условий для формирования безопасного и устойчивого общества, что является неотъемлемой частью государственной политики. Основной акцент делается на развитие человеческого капитала, интеграцию современных образовательных стандартов и внедрение цифровых технологий в систему безопасности.

Цель настоящего исследования — определить современные подходы и эффективные механизмы формирования культуры безопасности жизнедеятельности в Казахстане и мировом сообществе. Для этого исследуется опыт других стран, а также анализируются текущие образовательные и социальные инициативы, направленные на развитие КБЖ.

Материалы и методы исследования. Исследование основывается на детальном

анализе научной литературы, государственных нормативных актов, образовательных стандартов, а также практических программ по развитию культуры безопасности жизнедеятельности. В процессе работы использовались следующие методы исследования:

Теоретический анализ - глубокое изучение фундаментальных концепций безопасности жизнедеятельности (БЖД), которые охватывают комплекс принципов, закономерностей и подходов, направленных на обеспечение защищённости человека в условиях воздействия потенциально опасных факторов. В рамках данного анализа особое внимание уделяется социокультурным аспектам безопасности, включающим исследование влияния общественных норм, ценностей, традиций и уровня культуры безопасности на формирование поведенческих моделей работников и населения в целом. Эти аспекты играют ключевую роль в понимании того, каким образом социальная среда и культурные установки определяют индивидуальное и коллективное отношение к рискам и готовность следовать требованиям охраны труда.

Неотъемлемой частью теоретического анализа является изучение основ психологии поведения человека в экстремальных и стрессогенных ситуациях. Рассматриваются механизмы когнитивных и эмоциональных реакций личности при воздействии опасности, особенности принятия решений в условиях повышенной неопределённости, а также факторы, определяющие устойчивость, стрессоустойчивость и способность к адаптивному поведению. Анализ психологических закономерностей позволяет выявить причины ошибок, приводящих к травматизму, и обосновать необходимость разработки мероприятий, направленных на повышение уровня подготовки персонала, совершенствование инструктажей и тренингов, а также формирование культуры безопасного поведения. Такой комплексный подход обеспечивает всестороннее теоретическое обоснование последующих практических мер по совершенствованию системы обеспечения безопасности труда[10; 18];

Сравнительно-правовой метод - систематический анализ международных и национальных стандартов, нормативных актов и регуляторных практик в сфере безопасности труда и охраны здоровья, направленный на выявление общих тенденций, отличий и эффективных подходов к обеспечению безопасных условий труда. В рамках данного метода изучаются такие ключевые международные документы, как конвенции и рекомендации Международной организации труда (МОТ), стандарты серии ISO, в частности ISO 45001:2018 «Системы менеджмента охраны труда и здоровья», а также нормативно-правовые акты Европейского союза, США и других стран с развитой системой регулирования безопасности.

Особое внимание уделяется сравнению отечественного законодательства в области охраны труда с зарубежными моделями регулирования, включая анализ требований к оценке профессиональных рисков, организации системы управления охраной труда, механизмов контроля и надзора, а также ответственности работодателей. Такой подход позволяет выявить направления, по которым национальная система нуждается в совершенствовании, определить возможности адаптации успешных международных практик и обосновать необходимость гармонизации нормативных требований.

Использование сравнительно-правового метода обеспечивает не только более глубокое понимание различий между правовыми системами, но и способствует формированию научно обоснованных рекомендаций по модернизации нормативно-правовой базы в сфере безопасности труда, что особенно важно в условиях глобализации и интеграции международных стандартов в национальное законодательство [6; 13];

Контент-анализ - систематический и структурированный метод исследования содержания учебных программ, методических материалов и цифровых образовательных платформ с целью выявления степени полноты, последовательности и эффективности интеграции тематики безопасности жизнедеятельности (БЖД) в образовательный процесс. В рамках данного метода проводится классификация и оценка образовательного контента по ряду критериев: соответствие современным нормативным требованиям в области безопасности, отражение ключевых понятий и принципов БЖД, наличие практико-ориентированных модулей, формирующих компетенции в области безопасного поведения и готовности к действиям в чрезвычайных ситуациях (рис.1).

Рисунок 1 – Диаграмма критериев контент-анализа

Особое внимание уделяется анализу цифровых платформ и электронных курсов, которые в условиях цифровизации образования играют всё более значимую роль в формировании культуры безопасности. Изучается степень интерактивности материалов, использование мультимедийных ресурсов, симуляторов, тренажеров и других цифровых инструментов, повышающих вовлеченность обучающихся и способствующих усвоению практических навыков. При этом рассматриваются педагогические подходы, обеспечивающие вариативность и адаптивность образовательного процесса, а также возможности персонализации обучения.

Результаты контент-анализа позволяют определить существующие пробелы в преподавании дисциплин, связанных с БЖД, выявить недостаточную актуализацию отдельных тем, оценить уровень соответствия учебных материалов современным вызовам и рискам. Такой подход способствует разработке научно обоснованных рекомендаций по обновлению учебных программ, внедрению современных образовательных технологий и повышению качества подготовки обучающихся в области безопасности жизнедеятельности [16; 17];

Системный подход предполагает рассматривать культуру безопасности как многоуровневый и интегральный элемент государственной, отраслевой и образовательной политики, формируемый на пересечении интересов государства, бизнеса, образовательных учреждений и гражданского общества. В рамках данного подхода безопасность трактуется не как совокупность отдельных мер, а как комплексная система, включающая нормативно-правовое обеспечение, организационные структуры, механизмы контроля, образовательные программы и ценностные установки, которые формируют безопасное поведение на всех уровнях социальной жизни.

Особое внимание уделяется исследованию взаимодействия различных уровней власти — от национального до муниципального — в разработке и реализации стратегий повышения безопасности, а также роли государственных органов в формировании нормативных требований, стандартов и программ профилактики рисков. Одновременно анализируются механизмы участия бизнеса, который выступает ключевым актором в обеспечении производственной безопасности, внедрении инновационных технологий защиты и развитии корпоративной культуры безопасности.

Гражданское общество рассматривается как важный компонент системы, обеспечивающий общественный контроль, повышение информированности и развитие социального запроса на безопасную среду. Взаимодействие этих элементов в рамках системного подхода позволяет выстраивать целостную модель управления безопасностью, обеспечивающую устойчивость, согласованность и долгосрочный эффект. Такой подход создает научно обоснованные предпосылки для формирования современной культуры

безопасности, основанной на ответственности, социальной вовлеченности и межсекторальном сотрудничестве [2; 4].

Ключевыми источниками для работы стали нормативно-правовые документы Республики Казахстан, включая Закон «О гражданской защите» (2014), «Концепцию развития образования до 2030 года», а также методические материалы Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан (МЧС РК) по формированию культуры безопасности среди населения.

Результаты исследования. Теоретические основы культуры безопасности. Культура безопасности жизнедеятельности представляет собой сложную социально-поведенческую конструкцию, включающую совокупность знаний, норм поведения, убеждений, установок и ценностей, направленных на минимизацию рисков и формирование безопасной среды жизнедеятельности. Она охватывает как индивидуальный уровень — отношение человека к опасностям, способность адекватно реагировать на угрозы, готовность соблюдать правила безопасности, — так и коллективный уровень, отражающий общепринятые стандарты поведения, корпоративные нормы, а также роль общественных институтов в поддержании безопасной среды.

Существуют различные теоретические подходы к пониманию и формированию культуры безопасности. Социокультурный подход акцентирует внимание на влиянии общественных норм, воспитания и образовательных практик на формирование безопасного поведения. Организационно-управленческий подход рассматривает культуру безопасности как часть системы менеджмента, определяющей стратегию предприятия, качество руководства, систему мотивации работников и эффективность коммуникаций. Психологический подход сосредоточен на изучении индивидуальных установок, восприятия риска и поведенческих моделей, определяющих реакцию человека на опасные ситуации.

Международная практика подчёркивает, что высокий уровень культуры безопасности является результатом целенаправленной государственной политики, развития образовательных программ, повышения социальной ответственности и внедрения эффективных мер организационного управления. Такие организации, как Международное агентство по атомной энергии (IAEA), Организация экономического сотрудничества и развития (OECD) и Всемирная организация здравоохранения (WHO), отмечают прямую связь между качеством образования в сфере безопасности, зрелостью корпоративной культуры предприятий и общим уровнем безопасности общества. Комплексное развитие этих факторов способствует устойчивому снижению производственных и бытовых рисков, формированию ответственного поведения и укреплению системы предотвращения чрезвычайных ситуаций [9; 11; 13–15].

В казахстанском контексте концепция культуры безопасности получает всё более широкое развитие и постепенно интегрируется в стратегические документы, образовательные стандарты и государственные программы. В системе высшего образования Казахстана дисциплина «Безопасность жизнедеятельности» (БЖД) является обязательной для всех направлений подготовки, что отражает приоритетность формирования у будущих специалистов комплексного понимания рисков, механизмов их предупреждения и принципов устойчивого развития. Включение БЖД в базовый учебный план позволяет обеспечить единый подход к обучению вопросам предотвращения чрезвычайных ситуаций, формирования навыков безопасного поведения и освоения современных методов анализа опасностей [17].

Особое внимание уделяется развитию у студентов компетенций, связанных с профилактикой техногенных и природных катастроф, оценкой уязвимости объектов и территорий, а также разработкой алгоритмов действий в различных экстремальных условиях. Студенты обучаются методам прогнозирования, оценке риска, основам принятия решений в условиях неопределенности, что способствует формированию профессиональной готовности к реагированию на чрезвычайные ситуации и минимизации их последствий. Кроме того, в рамках образовательных программ акцент делается на междисциплинарный характер подготовки: изучение правовых основ безопасности, инженерных решений по защите населения, психологии поведения в стрессовых ситуациях и современных цифровых средств мониторинга.

Таким образом, внедрение культуры безопасности в казахстанскую систему высшего образования создаёт фундамент для формирования у будущих специалистов ответственного отношения к рискам, готовности соблюдать стандарты охраны труда и применять полученные

знания в профессиональной деятельности. Это соответствует национальным приоритетам по снижению уровня техногенной опасности и повышению устойчивости общества к чрезвычайным ситуациям.

Образовательные технологии формирования КБЖ. Современные подходы к обучению культуре безопасности предполагают использование различных образовательных технологий, включая:

Интерактивные методы обучения (деловые игры, ситуационные тренинги, симуляции чрезвычайных ситуаций). Эти методы позволяют моделировать реальные угрозы и обучать студентов быстрым и эффективным реакциям в экстремальных условиях.

Цифровые платформы и VR-технологии. Виртуальные тренажёры, такие как те, которые моделируют действия при пожарах, землетрясениях или ДТП, становятся важным элементом в подготовке специалистов. В Казахстане активно внедряются такие технологии в образовательный процесс, например, проект «Цифровой спасатель» [11; 16].

Проектно-исследовательская деятельность студентов. Это важный элемент формирования КБЖ, где студенты разрабатывают инновационные решения по улучшению безопасности в учебных и производственных средах.

Межведомственное взаимодействие. Ключевым фактором успешного формирования КБЖ является сотрудничество образовательных учреждений с подразделениями МЧС РК, что способствует актуализации учебных программ и внедрению практических навыков у студентов [12]. Примером служит реализация проекта «Цифровой спасатель» в школах и колледжах Казахстана, направленного на обучение школьников действиям при ЧС с использованием интерактивных приложений и видеоинструкций [19].

Культура безопасности в производственной и социальной сферах. На предприятиях Казахстана формирование культуры безопасности жизнедеятельности активно реализуется через внедрение международных стандартов ISO 45001:2018, которые создают методологическую основу для эффективного управления профессиональными рисками, снижением опасных факторов и повышением уровня охраны труда. Применение данного стандарта способствует переходу предприятий от реактивной модели обеспечения безопасности к проактивной, основанной на постоянном мониторинге, оценке и предупреждении производственных рисков, а также вовлечённости руководства и работников в процессы управления безопасностью. Важно отметить, что корпоративная социальная ответственность (КСО) и долгосрочные программы по охране труда формируют устойчивые поведенческие модели работников, повышают их осведомлённость и мотивацию к соблюдению требований безопасности, что в конечном итоге приводит к снижению производственного травматизма и созданию безопасной рабочей среды [6].

Социальный аспект культуры безопасности проявляется значительно шире рамок производственных процессов и охватывает повседневное поведение граждан. Соблюдение правил дорожного движения, санитарно-гигиенических норм, требований пожарной безопасности, а также правил обращения с электроустановками и бытовыми приборами является важным элементом формирования общей культуры безопасности в обществе [20]. Эти нормы поведения формируются под влиянием образовательной среды, семейного воспитания, уровня правовой культуры, а также активной информационной политики, реализуемой государственными структурами и средствами массовой информации.

Особую роль в развитии социальной компоненты культуры безопасности играют общественные инициативы и просветительские проекты, направленные на повышение готовности населения к действиям в чрезвычайных ситуациях и предупреждению бытового травматизма. Такие программы, как «Безопасный дом», «Школа выживания», «STOP авария» и другие, способствуют распространению знаний о безопасном поведении, формируют у граждан навыки самозащиты, распознавания опасностей и правильного выбора поведения в экстремальных ситуациях [4; 12]. Поддержка этих инициатив со стороны государства, бизнеса и институтов гражданского общества усиливает их социальный эффект и способствует интеграции культуры безопасности в повседневные практики населения.

Корпоративные программы социальной ответственности представляют собой ещё один важный инструмент влияния на культуру безопасности, поскольку они ориентированы не только на улучшение условий труда, но и на повышение общего уровня осведомлённости сотрудников и членов их семей о принципах безопасного поведения [19]. Такие программы

часто включают обучающие тренинги, информационные кампании, конкурсы по безопасности, внедрение систем поощрения за соблюдение норм охраны труда и участие в мероприятиях по предотвращению рисков. Таким образом, КСО становится важным каналом трансляции ценностей безопасности в более широкие слои общества.

В совокупности перечисленные меры подтверждают, что формирование культуры безопасности является не только производственной или управленческой задачей, но и социальным процессом, требующим постоянной профилактической, образовательной и информационной работы на всех уровнях общества. Активное участие государства, бизнеса, СМИ и общественных организаций обеспечивает комплексный характер развития культуры безопасности и создаёт предпосылки для повышения устойчивости общества к техногенным и природным угрозам.

Цифровизация и безопасность жизнедеятельности. Цифровизация открывает новые возможности для мониторинга рисков и управления безопасностью. В Казахстане внедряются национальные платформы мониторинга чрезвычайных ситуаций, интегрированные с данными МВД, МЧС и Минздрава. Мобильные приложения, такие как «Darmen» и «E-Safety», играют важную роль в предупреждении граждан о стихийных бедствиях и повышении их информированности. Также внедряются системы дистанционного обучения по БЖД и охране труда [11].

Однако, развитие цифровых технологий также требует внимания к вопросам кибербезопасности, защиты данных и повышения уровня цифровой грамотности среди населения. В этой связи важно не только развивать технические средства, но и повышать уровень безопасности в виртуальной среде.

Заключение. Формирование культуры безопасности жизнедеятельности — это стратегическая задача устойчивого развития Казахстана. Современные подходы к формированию КБЖ включают интеграцию образования, науки, цифровых технологий и государственной политики. Важно, чтобы в этой области взаимодействовали все звенья общества: от образовательных учреждений до государственных органов и частного сектора.

Реализация эффективной системы формирования КБЖ требует: Системного внедрения компетенций по безопасности в систему образования; Постоянного обновления учебно-методической базы с учётом современных технологий; Развития корпоративной и общественной культуры безопасности; Активного межведомственного взаимодействия; Поддержки научных исследований в области безопасности жизнедеятельности.

Реализация этих направлений позволит создать в Казахстане устойчивую культуру безопасности, основанную на знаниях, ответственности и взаимопомощи [1; 3; 5].

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Конституция Республики Казахстан. – Астана: ЮРИСТ, 2023.

2. Закон Республики Казахстан «О гражданской защите» от 11.04.2014 №188-V.

3. Государственная программа «Безопасный Казахстан» на 2023–2027 годы. – Астана: МЧС РК, 2023.

4. Концепция развития образования Республики Казахстан до 2030 года. – Астана, 2021.

5. Стратегия «Казахстан–2050». – Астана, 2012.

6. ISO 45001:2018 Occupational health and safety management systems. – Geneva: ISO, 2018.

7. Назарбаев, Н.А. Безопасность и устойчивое развитие Казахстана. – Алматы: Экономика, 2019.

8. Сулейменова, А.К. Культура безопасности жизнедеятельности в образовательной среде. – Алматы: КазНПУ, 2020.

9. Рахимов, Е.Т. Формирование безопасного поведения у студентов. // Вестник КазАТУ, №4, 2021.

10. Грачев, А.В. Психология безопасности личности. – Москва: Аспект Пресс, 2019.

11. Кенжебаев, Б.Р. Цифровизация и безопасность жизнедеятельности. // Безопасность и устойчивое развитие, №2, 2022.

12. МЧС РК. Методические рекомендации по формированию культуры безопасности среди населения. – Астана, 2022.

13. OECD. Safety Culture: A Framework. – Paris: OECD, 2018.

14. WHO. Building safer communities: Global framework for resilience. – Geneva, 2020.
15. IAEA. Safety Culture in Practice. – Vienna: IAEA, 2021.
16. Абдикаримова, С.Ж. Образовательные технологии в подготовке специалистов по безопасности. // Педагогика и психология, №3, 2023.
17. Министерство образования РК. Стандарт по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности». – Астана, 2020.
18. Баранова, Е.В. Профилактика рисков и развитие культуры безопасности. – Москва: Наука, 2019.
19. Мырзабаева, Г.А. Социальная ответственность и безопасность жизнедеятельности.// Вестник КАЗНУ, №5, 2022.
20. UNDRR. Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction. – Geneva: UN, 2023.

REFERENCES

1. Konstituciya Respubliki Kazahstan. – Astana: YURIST, 2023.
2. Zakon Respubliki Kazahstan «O grazhdanskoj zashchite» ot 11.04.2014 №188-V.
3. Gosudarstvennaya programma «Bezopasnyj Kazahstan» na 2023–2027 gody. – Astana: MCHS RK, 2023.
4. Koncepciya razvitiya obrazovaniya Respubliki Kazahstan do 2030 goda. – Astana, 2021.
5. Strategiya «Kazahstan–2050». – Astana, 2012.
6. ISO 45001:2018 Occupational health and safety management systems. – Geneva: ISO, 2018.
7. Nazarbaev, N.A. Bezopasnost' i ustojchivoe razvitie Kazahstana. – Almaty: Ekonomika, 2019.
8. Sulejmenova, A.K. Kul'tura bezopasnosti zhiznedeyatel'nosti v obrazovatel'noj srede. – Almaty: KazNPU, 2020.
9. Rahimov, E.T. Formirovanie bezopasnogo povedeniya u studentov. // Vestnik KazATU, №4, 2021.
10. Grachev, A.V. Psihologiya bezopasnosti lichnosti. – Moskva: Aspekt Press, 2019.
11. Kenzhebaev, B.R. Cifrovizaciya i bezopasnost' zhiznedeyatel'nosti. // Bezopasnost' i ustojchivoe razvitie, №2, 2022.
12. MCHS RK. Metodicheskie rekomendacii po formirovaniyu kul'tury bezopasnosti sredi naseleniya. – Astana, 2022.
13. OECD. Safety Culture: A Framework. – Paris: OECD, 2018.
14. WHO. Building safer communities: Global framework for resilience. – Geneva, 2020.
15. IAEA. Safety Culture in Practice. – Vienna: IAEA, 2021.
16. Abdikarimova, S.ZH. Obrazovatel'nye tekhnologii v podgotovke specialistov po bezopasnosti. // Pedagogika i psihologiya, №3, 2023.
17. Ministerstvo obrazovaniya RK. Standart po discipline «Bezopasnost' zhiznedeyatel'nosti». – Astana, 2020.
18. Baranova, E.V. Profilaktika riskov i razvitie kul'tury bezopasnosti. – Moskva: Nauka, 2019.
19. Myrzabaeva, G.A. Social'naya otvetstvennost' i bezopasnost' zhiznedeyatel'nosti. // Vestnik KAZNU, №5, 2022.
20. UNDRR. Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction. – Geneva: UN, 2023.

ТҮЙІН

Әлеуметтік-экономикалық дамудың қазіргі жағдайлары қоғамның тұрақты дамуының ажырамас құрамдас бөлігі ретінде тіршілік қауіпсіздігін қамтамасыз етуге жаңа көзқарасты талап етеді. Мақалада Қазақстан мен әлемдік тәжірибе контекстінде тіршілік қауіпсіздігі мәдениетін (ҚБЖ) қалыптастырудың заманауи тәсілдері қарастырылады. Қауіпсіздік мәдениеті ұғымының теориялық мазмұны, оның білім беру, өндірістік және әлеуметтік салалардағы рөлі талданады. Білім беру технологияларына — қауіпсіз мінез-құлық құзыреттерін дамытуға ықпал ететін интерактивті әдістерге, цифрлық платформаларға және VR-тренингтерге ерекше назар аударылады. Мақалада сондай-ақ "қауіпсіз Қазақстан" (2023-2027) тұжырымдамасы және "цифрлық құтқарушы" жобасы шеңберінде іске асырылатын, халықтың хабардарлығын арттыруға бағытталған Қазақстан Республикасының бастамалары сипатталған. Кәсіпорындарда халықаралық қауіпсіздік стандарттарын (ISO 45001:2018) енгізудің практикалық аспектілері,

сондай-ақ тәуекелдерді мониторингілеу және төтенше жағдайлардың алдын алу процестерін цифрландыру қаралды. Нормативтік актілерді, білім беру бағдарламалары мен инновациялық шешімдерді талдау негізінде ҚБЖ қалыптастырудың негізгі тетіктері анықталды: ведомствоаралық өзара іс-қимыл, жүйелі білім беру, корпоративтік жауапкершілік және қоғамдық бастамаларды дамыту. Қауіпсіздік мәдениетін қалыптастыру азаматтар мен қоғамның тұрақты қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін мемлекеттік саясатты, ғылымды, білім беруді және цифрлық технологияларды біріктіретін кешенді тәсілді талап етеді деген қорытындыға келді.

ӘӨЖК 621.315.3
Куптлеуова К.Т., аға оқытушы
«Жәңгір хан атындағы БатысҚазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Жәңгір хан көшесі, 51, Орал қ., 090009, Қазақстан Республикасы

ЖОҒАРЫ ТЕМПЕРАТУРАҒА ТӨЗІМДІ ЭЛЕКТРОМАГНИТТІК СЫМДАРДЫҢ МАТЕРИАЛДАРЫН ТАЛДАУ ЖӘНЕ ОЛАРДЫҢ ТЕРМОТӨЗІМДІЛІГІН АРТТЫРУ ӘДІСТЕРІ

ТҮЙІН

Электромагниттік сым энергия мен ақпараттық сигналдарды жеткізудің негізгі құралы болып табылады және электр техникалық жүйелердің сенімді жұмыс істеуін қамтамасыз етеді. Аэроғарыш өнеркәсібінің, атом энергетикасының, көлік және ауыр машина жасау салаларының қарқынды дамуына байланысты жоғары температура жағдайында тұрақты жұмыс істей алатын электромагниттік сымдарға деген сұраныс айтарлықтай өсуде. Қазіргі уақытта дәстүрлі электромагниттік сымдар жоғары температура, радиациялық әсер, механикалық жүктеме және агрессивті орта жағдайында ұзақ мерзімді сенімділікті толық қамтамасыз ете алмайды. Осыған байланысты термотөзімділігі жоғары жаңа буын электромагниттік сымдарды әзірлеу мен жетілдіру маңызды ғылыми және практикалық міндеттердің бірі болып табылады.

Мақалада жоғары температураға төзімді электромагниттік сымдар оқшаулау түріне қарай органикалық, органикалық–бейорганикалық композициялық және бейорганикалық оқшаулауы бар сымдар болып жіктеледі. Органикалық–бейорганикалық және бейорганикалық оқшаулауы бар сымдардың өткізгіш материалдарын таңдау принциптері, олардың жылуөткізгіштік, электрлік және механикалық қасиеттеріне қойылатын талаптар негізінде талданады. Сонымен қатар, аталған бағыттағы заманауи ғылыми зерттеулерге шолу жасалып, бейорганикалық оқшаулауы бар сымдарды дайындаудың негізгі технологиялық тәсілдері салыстырылады. Зерттеу барысында қазіргі жоғары температураға төзімді электромагниттік сымдардың алдында тұрған техникалық және технологиялық мәселелер айқындалып, органикалық–бейорганикалық композициялық және толық бейорганикалық оқшаулау жүйелерін жетілдірудің болашақ даму бағыттары ұсынылады.

Түйін сөздер: *Жоғары температураға төзімді сымдар, электромагниттік сым, органикалық оқшаулау, бейорганикалық оқшаулау, композициялық изоляция, электрлік материалдар, термотөзімділік, өткізгіш материалдар.*

ABSTRACT

Electromagnetic wire is a fundamental medium for transmitting electrical energy and information signals, ensuring the reliable operation of electrical and electronic systems. With the rapid development of the aerospace industry, nuclear power engineering, transportation, and heavy machinery sectors, the demand for electromagnetic wires capable of operating under high-temperature conditions has significantly increased. Conventional electromagnetic wires are often unable to fully meet modern requirements for thermal stability, especially under extreme temperatures, radiation exposure, mechanical stress, and aggressive environments. Therefore, the development and improvement of high-temperature-resistant electromagnetic wires represent an important scientific and practical task.

In this paper, high-temperature-resistant electromagnetic wires are classified according to the type of insulation: organic-insulated, organic–inorganic composite insulated, and inorganic insulated wires. The selection principles for conductor materials used in organic–inorganic and inorganic

insulated high-temperature-resistant electromagnetic wires are analyzed based on thermal, electrical, and mechanical performance requirements. In addition, the current state of research in this field is reviewed, and the main technological approaches for manufacturing inorganic insulated high-temperature-resistant electromagnetic wires are compared. The study also identifies the key technical challenges faced by modern high-temperature-resistant electromagnetic wires and proposes future development directions for organic–inorganic composite insulation systems and fully inorganic insulated electromagnetic wires.

Keywords: *high-temperature resistant wires, electromagnetic wire, organic insulation, inorganic insulation, composite insulation, electrical materials, heat resistance, conductive materials.*

Кіріспе. Электромагниттік сым — электромагниттік энергияны түрлендіру мен сигналды беруді жүзеге асыру үшін қолданылатын, оқшаулағыш қабаты бар өткізгіш металл. Ол энергетикалық жабдықтар, электр құрылғылары, қозғалтқыштар сияқты әртүрлі салалардағы өнеркәсіптік өнімдердің негізгі элементі болып табылады. Электр энергиясын беру мен өнеркәсіптік қолданудың бастапқы кезеңдерінде электромагниттік сымдарда негізінен резеңке, пластмасса және полиимид сияқты органикалық оқшаулағыш материалдар пайдаланылды. Органикалық оқшаулағыш материалдар белгілі бір температура аралығында жақсы қасиеттер көрсетеді, алайда электр жабдықтарын аса жоғары температура жағдайында пайдалану талаптары туындағанда, олардың термотөзімділігі мен жылуөткізгіштігінің төмендігі сияқты шектеулері байқалады. Органикалық оқшаулағыш материалдардың жоғары температураға төзімділігін арттыру үшін нанокомпозиттер ұсынылғанымен [1], олар термотөзімділік деңгейін небәрі ондаған градус Цельсийге ғана арттыра алады, бұл одан да жоғары температуралар талап етілетін жағдайларда жеткіліксіз. Қазіргі кеңінен қолданылатын электромагниттік сымдардың оқшаулағыш материалдары 300 °C-тан жоғары температураға төтеп бере алмайды, бұл оларды аэроғарыш және атом энергетикасы сияқты аса жоғары температуралы ортада қолдануды шектейді.

Экстремалды орта жағдайларының талаптарына жауап беру мақсатында органикалық–бейорганикалық композициялық және толық бейорганикалық оқшаулауы бар жоғары температураға төзімді электромагниттік сымдар әзірленді. Оқшаулағыш қабат материалы ретінде жоғары температураға төзімді шайырлар керамика/шыны толтырғыштарымен бірге немесе таза керамика мен шыны қолданылады [4]. Бұл екі типтегі жоғары температураға төзімді оқшаулауы бар электромагниттік сымдардың пайда болуы экстремалды жағдайларда қолданылатын оқшаулағыш материалдарды дамытудағы жаңа кезеңді білдіреді. АҚШ-та алғаш рет никельмен қапталған мыс өткізгіш негізінде бейорганикалық оқшаулауы бар, −267~600 °C температура аралығында жұмыс істей алатын және тұрақты ток кезінде 200 В кернеуге төтеп беретін электромагниттік сым жасалды. Кейіннен Жапонияның Sumitomo Electric Industries компаниясы өткізгіш ретінде жылуға төзімді мыс қорытпасын және күшейтілген қорытпаларды, ал оқшаулағыш қабат ретінде алюминий оксидін пайдалана отырып, жаңа типті жоғары температураға төзімді алюминий өткізгішін әзірледі. АҚШ-тың Phelps Dodge компаниясы бірқабатты, екіқабатты және үшқабатты жоғары температураға төзімді оқшаулауы бар электромагниттік сымдарды өндіріп, оларды тәжірибеде қолданды [2]. Жапониялық Tokyo Jumonji және әріптестері өткізгіш бетіне керамикалық қабат жағып, оның үстінен органикалық жабынмен қаптау арқылы керамикалық оқшаулауы бар электромагниттік сымды дайындады.

Қазіргі уақытта толық бейорганикалық оқшаулағыш қабаты бар жоғары температураға төзімді электромагниттік сымдарды дайындау әдістеріне суспензияны жағып-күйдіру (slurry-coating sintering), сол-гель әдісі және плазмалық электролиттік тотығу әдісі жатады [3]. Суспензия жағып-күйдіру және сол-гель әдістері барысында суспензия, сол және негіз арасындағы суланғыштықтың төмендігі, қабықша түзілгеннен кейінгі ақаулардың көптігі және қабықша мен негіз арасындағы адгезияның әлсіздігі сияқты мәселелер туындайды. Плазмалық электролиттік тотығу әдісі арқылы алынған қабықша негізбен металлургиялық байланыс түзгенімен, оны мыс сияқты вентильді металдарға қолдану мүмкін емес. Сонымен қатар, толық бейорганикалық оқшаулағыш қабаттың ең үлкен кемшілігі — бейорганикалық материалдардың морттығы мен электромагниттік сымдарға тән оралу (иілу) қабілетіне қойылатын талап арасындағы қайшылық. Ал органикалық–бейорганикалық біріктірілген жоғары температураға төзімді электромагниттік сымдарды дайындау барысында сым негізіне батырып-тарту әдісімен

органикалық–бейорганикалық оқшаулағыш жабын жағылады. Органикалық материалдардың иілгіштігі сымның оралу қабілетін қамтамасыз еткенімен, жоғары температура әсерінен органикалық компоненттердің ыдырауы нәтижесінде оқшаулағыш қабатта тесіктер мен жарықшақтар сияқты ақаулар пайда болады, бұл оның диэлектрлік қасиеттеріне кері әсер етеді. Осылайша, қазіргі оқшаулағыш материалдарды жобалау мен дайындау әдістері жоғары температураға төзімді жабынның диэлектрлік қасиеттерін, оқшаулағыш қабат пен негіз арасындағы берік адгезияны және жабынның оралу қабілетін бір мезгілде толық қамтамасыз ете алмайды.

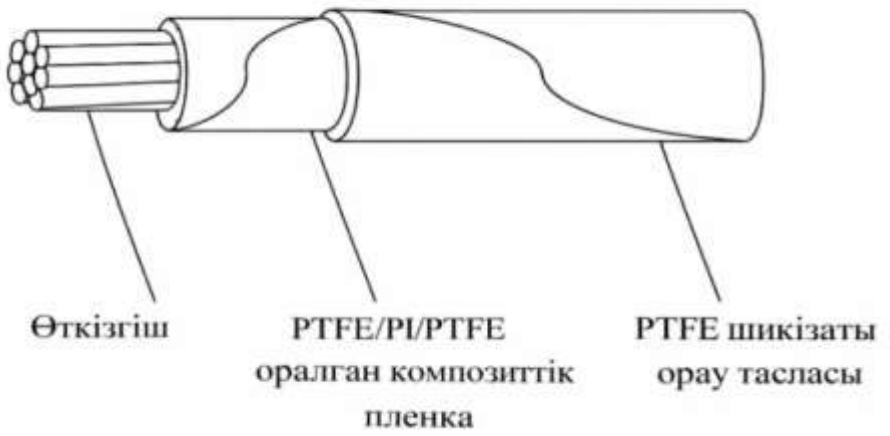
Зерттеу әдістемесі мен материалдар. Полиимидтер (ПИ), полиамидимидтер (ПАИ), полиэфиримидтер (ПЭИ) – имидтік сақиналары бар маңызды жоғары өнімді полимерлік материалдар болып табылады. Бұл материалдар класы молекулаларындағы ерекше функционалды топтарына байланысты ерекшеленеді: ПИ – имидтік материалдардың базалық түрі, ПАИ амидтік байланыстардың енгізілуімен сипатталады. Полиимид (ПИ) жоғары температураға төзімділігімен, экстремалды температураларға тұрақтылығымен (оның бастапқы термиялық ыдырау температурасы әдетте 500 °С-тан асады және −269 °С-тағы сұйық гелийде жарықшақ түспейді), керемет механикалық беріктігімен, жақсы отқа төзімділігімен және жоғары электр оқшаулау қасиеттерімен ерекшеленеді [4].

Жаңа типтегі полимерлік материал ретінде полиамид-имид (ПАИ) тек полиимидтің (ПИ) жоғары температураға төзімділігін ғана емес, сонымен қатар полиамидтің жоғары беріктігін де мұра етіп алған, бұл оны тамаша кешенді қасиеттерге ие етеді. Электротехника өнеркәсібінде ПАИ негізінен оқшаулаушы бояулар мен пластмассалар өндірісінде қолданылады және мыс сымдардың оқшаулаушы қабатында кеңінен пайдаланылады.Полиэфиримидтік (ПЭИ) полимерлік материалдар имидтік сақинадан басқа, молекулалық құрылымында эфирлік байланыстар мен изопропиль топтары сияқты қосымша топтарды қамтиды.

ПИ изоляциялық бояуы қозғалтқыш орамдарын сіңдіру бояуы және сымдарға финишті қаптау ретінде қолданылуы мүмкін. Сондай-ақ ол жоғары вольтты ірі қозғалтқыштардың канавкалары мен ұштары үшін антикорондық бояу ретінде пайдаланылады. 250 °С температурада полиимидті эмальмен жабылған сымның қызмет ету мерзімі 10 000 сағаттан аса алады. Аралас полиимидті (ПИ) пленкасы жақсы тұтқырлық бақылауына ие және термостойкость дәрежесі 240 °С-тан аса алады.

Политетрафторэтилен (ПТФЭ) – жоғары кристалды ақ термопластик, балқу температурасы 327 °С. ПТФЭ молекулалық құрылымы өте симметриялық және тармақталған тізбегі жоқ. Бұл – полярлығы жоқ сызықтық полимер. Кристалдық күйде ПТФЭ спиральді құрылымға ие және жоғары пластикалы. Сонымен қатар, С-С байланыстарынан тұратын негізгі тізбек фтор атомдарымен қапталған, бұл көміртек атомдарының тізбегін қорғайтын қабықша түзеді және ПТФЭ-ге керемет химиялық тұрақтылық береді. Оның күшті көміртек-фтор байланысы ПТФЭ-ге жоғары температураға тұрақтылық пен балқу кезінде өте жоғары тұтқырлық береді. ПТФЭ −250 °С-тен 260 °С-қа дейінгі температура диапазонында қолданылуы мүмкін. Ол жоғары химиялық тұрақтылыққа, электр оқшаулауына, отқа төзімділікке ие және су сіңіру өте төмен, сондай-ақ өзін-өзі майлау және жабысқақ болмау қасиеттерімен сипатталады. Авиациялық кабельдерді жоғары температураға төзімді және жоғары жылу өткізгіштікпен өндірудің негізгі әдістерінің бірі – ПИ негізіндегі екі жақты композитті ПТФЭ пайдаланып, орау және синтерлеу технологиясы арқылы кабельдер жасау. Бұл технология ПТФЭ-нің жоғары температураға төзімділігін толық қолдануға мүмкіндік береді, дәл орау және синтерлеу процестері арқылы кабельдің берік және ұзақ қызмет ететін қорғаныс қабатын қалыптастырады, бұл кабельдің экстремалды температураларда сенімділігін, тұрақтылығын қамтамасыз етіп, сонымен қатар жақсы электр оқшаулау қасиеттерін 1-суретте көрсетіледі [5].

Полиэфирэфиркетон (ПЭЭК) – жартылай кристалды жоғары өнімді инженерлік пластик. Полиарилэфиркетондар тобының мүшесі ретінде оның химиялық құрылымы жоғары деңгейде реттелген. Бұл материал жоғары температураға төзімділігі, химиялық коррозияға және тотығуға төзімділігі үшін жоғары бағаланады және жоғары өнімді композиттік матрица смолалары үшін тамаша таңдау болып табылады. ПЭЭК керемет беріктік пен қаттылыққа, тамаша температураға төзімділікке, елеулі өзін-өзі майлау қасиеттеріне, отқа төзімділікке, физикалық құрылымның тұрақтылығына және жақсы электр оқшаулауына ие.



Сурет 1 – Жоғары температураға төзімді композиттік PTFE пленкамен оралған авиациялық кабель құрылымы

Басқа жоғары температуралық пластиктермен салыстырғанда, ПЭЭК ең жоғары температураға төзімді материалдардың бірі болып табылады және арнайы инженерлік пластиктердің арасында ең жақсы кешенді қасиеттерге ие, ол 250 °C температурада ұзақ уақыт жұмыс істей алады [6]. 200 °C жоғары температурада ПЭЭК жұмсара бастайтындықтан, оның жоғары температурадағы эксплуатациялық көрсеткіштері шектеледі, бірақ материалды модификациялау арқылы ПЭЭК қолдану температурасын арттыруға және оның жоғары температурадағы эксплуатациялық қасиеттерін жақсартуға болады [7].

Силикон резині – ерекше жартылай органикалық және жартылай бейорганикалық полимер. Оның молекулалық құрылымы бейорганикалық Si-O-Si негізгі тізбегінен және органикалық бүйір тізбегінен тұрады. Мұндай құрылым силикон резинесіне органикалық полимерлердің икемділігін және бейорганикалық полимерлердің жоғары температураға төзімділігін береді. Силикон резинінің термостойкостьқа әсер ететін факторлары – молекулалық құрылымы, ылғал мен қоспалар мөлшері, сондай-ақ қоршаған ортаның факторлары [8,9]. Силикон резинінің термостойкостьын бірнеше жолмен арттыруға болады: біріншісі – оның молекулалық негізгі және бүйір тізбегін модификациялау; екіншісі – сәйкес кроссбайланыстырушы агент таңдау арқылы байланыстың тұрақтылығын арттыру; үшіншісі – термостойкость қоспаларын қосу. Кейбір басқа әдістер, мысалы, қоспаларды тазалау, беттік өңдеу және резеңке материалдарды біріктіру, сондай-ақ термостойкостьты арттыруға көмектеседі [43,44,45,46,47,48]. Фенилэфирлі силикон резині ауа және жылу әсерінен қартаюға тұрақтылығы фенил силикон резинінен жақсы. Фенилэфирлі силикон резинінің бастапқы ыдырау температурасы және максималды ыдырау температурасы тиісінше 461,67 °C және 648,76 °C болды, бұл фенил силикон резинінен шамамен 80 °C және 110 °C жоғары [10].

Дәстүрлі жоғары температураға төзімді полимерлі изоляциялы электромагниттік сымдар 300 °C-тен жоғары температура жағдайында жұмыс істей алмайды. Жартылай бейорганикалық изоляциялық материалдардың жоғары температурадағы тұрақтылығы арқасында, олар қолданылған электромагниттік сымдардың температуралық тұрақтылығы 600 °C-тан асып, органикалық полимерлі изоляциялық материалдардың шектеулерінен әлдеқайда жоғары болады. Қазіргі уақытта жоғары температураға төзімді бейорганикалық изоляциялы электромагниттік сымдардың изоляциялық материалдары – метал оксидтері (Al_2O_3, MgO, SiO_2), шыны, шыны талшық және т.б. Изоляциялық материал ретінде қолданылатын өткізгіш сым мен материалдарды таңдау принципі дәстүрлі полимерлі изоляциялы сымдардың материалы таңдау принципінен өзгеше.

Зерттеу нәтижелері. Магниттік сым материалына бейорганикалық оқшаулаушы қабатты қалыптастыру – бұл металл бетіне бейорганикалық оқшаулаушы қабатты дайындау процесінің бір бөлігі болып табылады. Қазіргі уақытта металл бетінде бейорганикалық оқшаулаушы қабатты дайындау әдістеріне негізінен термиялық бүрку, бу фазасынан тұндыру технологиясы (физикалық бу фазасынан тұндыру және химиялық бу фазасынан тұндыруды

қоса алғанда), плазмалық электролиттік оксидтеу, золь-гель әдісі және суспензияны өрттеу әдісі кіреді. Магниттік сымның субстратының өлшемі кішкентай және жылу сыйымдылығы төмен болғандықтан, керамикалық жабындыны термиялық бүрку әдісімен сым бетіне қолданған кезде, жабынды мен субстраттағы термиялық кернеу үлкен болады, өйткені жылу уақытында таралмайды; субстрат деформацияланады, ал жабынды жарықшақтанып немесе тіпті түсіп кетуі мүмкін. Сонымен қатар, термиялық бүрку әдісінің құны жоғары, сондықтан сәйкес бүрку әдісі жоқ.

Бу фазасынан тұндыру технологиясына келетін болсақ, тұндыру жылдамдығы төмен, сондай-ақ магниттік сым материалдарын тұндыруға арналған құрылғының болмауы технологиялық мәселе болып табылады.

Плазмалық электролиттік оксидтеу, золь-гель әдісі және суспензияны өрттеу әдістері өндірістік сымдарға «roll-to-roll» (рулоннан рулонға) әдісін қолдана отырып, магниттік сым субстратына бейорганикалық оқшаулаушы қабатты қалыптастыруға мүмкіндік береді. Бұл жоғары температураға төзімді бейорганикалық оқшаулаушы магниттік сымдарды өндіруде кең таралған әдіс болып табылады. Бұл әдістерде негізгі назар бейорганикалық оқшаулаушы материалдарды таңдау мен суспензиялық жүйелерді әзірлеуге аударылады. Керамикалық материалдарды таңдағанда келесі төрт талап орындалуы тиіс [11]:Төмен диэлектрлік өткізгіштік; Жоғары диэлектрлік беріктік; Жоғары жылу өткізгіштік; Жылулық кеңею коэффициенті матрицамен сәйкес болуы.

Жоғарыда аталған талаптарға сәйкес келетін электрооқшаулаушы керамикалық материалдарға Al_2O_3, BeO, AlN және кейбір шыны түрлері жатады. Бұл керамикалық материалдардың салыстырмалы диэлектрлік өткізгіштігі төмен (<15), жеткілікті диэлектрлік беріктігі жоғары (>15 В/мкм), жылу өткізгіштігі жоғары (>20 Вт/м·К) және никель мен мыс коэффициенттеріне ұқсас жылулық кеңею коэффициенттері бар [12,13].

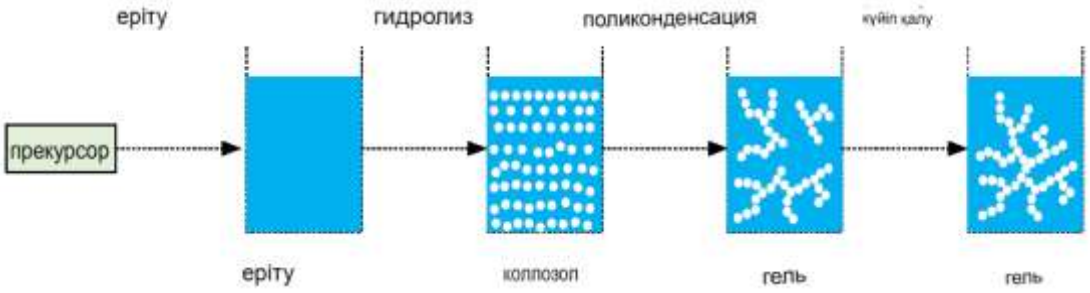
Жабындыны өрттеу әдісі – керамикалық суспензіяны оқшаулаушы қабат ретінде дайындап, оны сымға батырғаннан кейін шығарып, суспензия мен сымды бірге өртеп, бейорганикалық оқшаулауы бар магниттік сымды алу процесін қамтиды.

Батырмалы жабынды қолдану кезінде субстрат пен золь арасындағы тиімді байланыс қамтамасыз етілуі өте маңызды, ал негізгі мәселе – субстраттың зольді жақсы сіңіру қабілеті. Сіңіру дәрежесін қатты бетінде тамшы мен қатты-жидкость шекарасы арасындағы бұрышты өлшеу арқылы бағалауға болады. Бұл бұрыш, әдетте θе деп белгіленеді, сұйықтықтардың қатты беттердегі сіңіргіштігін бағалау көрсеткіші болып табылады.

Сіңіру бұрышы сұйықтықтың қатты бетке енуін тікелей көрсетеді: 0°-қа жақын бұрыш супергидрофильділікті көрсетеді, толық сіңіруді білдіреді; 90°-тан аз контакт бұрышы гидрофильділікті, яғни ішінара сіңіруді көрсетеді; 90° контакт бұрышы сіңіру мен сіңірмеу арасындағы шек; 90°-тан жоғары бұрыш гидрофобтықты көрсетеді; 150°-тан жоғары бұрыш супер-гидрофобтықты білдіреді, онда сұйықтық қатты бетті мүлде сіңірмейді.

Көптеген электрооқшаулаушы керамикалық материалдар негізінен жоғары температураға төзімді электрооқшаулағыш материалдардың композиттік кандидаттары болып табылады, алайда олардың өрттеу температурасы 1500 °C-тан асады, сондықтан олар мыстың еру нүктесінен төмен температурада (1081 °C) матрицамен бірге өрттеле алмайды. Потенциалды бейорганикалық оқшаулаушы материалдар үшін жабындыны өрттеу әдісіне қойылатын талап: өрттеу температурасы матрицаның еру температурасынан төмен болуы және жеткілікті диэлектрлік беріктікке ие болуы. Мұндай материалдарды сәтті әзірлеу жоғары температуралы электр сымдарында оқшаулаушы материал мәселесін шешудің балама жолын көрсетеді.

Золь-гель әдісі – жұқа қабаттар мен жабындар алу әдісі. Бұл технология прекурсор ретінде жоғары белсенді қосылыстарды қолданады, олар сұйық күйде шикізатпен араласып, гидролиз және конденсация реакцияларына ұшырап, тұрақты золь жүйесін түзеді. Золь баяу полимерленіп, қартаю процесінде үшөлшемді торлы құрылымды гельге айналады, онда еріткіштің ағындылығы жоғалады. Кейін гель кептіру және өрттеу процесінде соңғы өнімге айналады. Техникалық процесс 2-суретте көрсетілген.



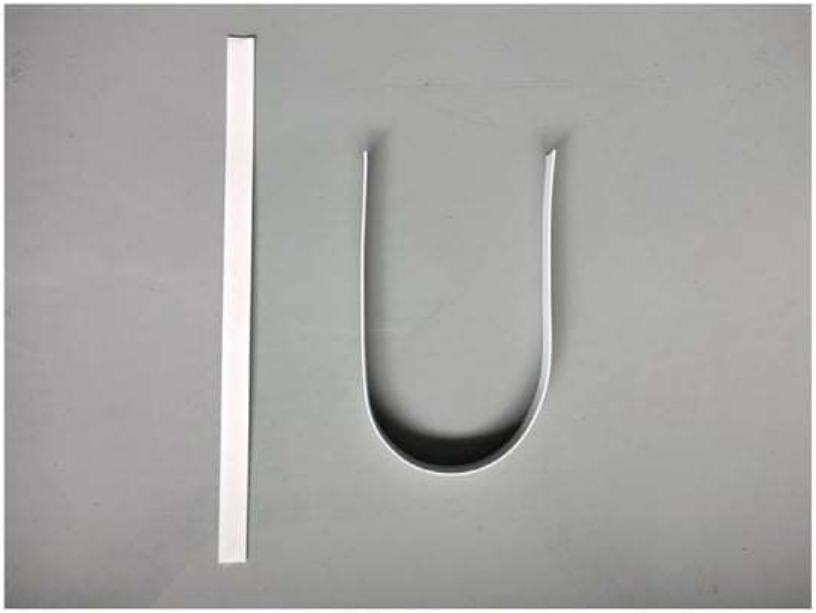
Сурет 2 – Золь гель әдісінің техникалық процесс

Батырмалы жабын тәжірибесі зольге субстратты батырғанда жүзеге асырылады. Сұйықтық субстратты сіңірген кезде субстрат вертикалды түрде баяу және белгілі бір жылдамдықпен шығарылады. Золь ұнтақтау күші, беттегі кернеу, ауырлық күші және т.б. әсерінен субстрат бетіне жабысып, сұйық қабатты түзеді. Сұйық қабаттың қалыңдығына және еркін бет морфологиясына сұйықтық қасиеттері, субстрат бетінің қасиеттері және батырмалы жабу процесінің параметрлері әсер етеді. Зерттеу бойынша Nb_3Sn сымдарының күміспен және мыспен жабылған бетінде MgO/ZrO_2 қолдану арқылы пробив кернеуінің жоғарылауын және диэлектрлік өткізгіштіктің төмендеуін көрсетті.

Золь-гель әдісі сымға батырмалы шығару арқылы зольді қолдануға мүмкіндік береді. Натрий силикатынан, сірке қышқылынан және алюминий дигидрофосфатынан тұратын жабындыны электроқұрылыс болатының бетіне батырмалы жабу әдісі арқылы сәтті қолданды және жоғары температураға төзімді оқшаулаушы қабатты алды. Бұл жабынды 300 °С-қа дейін тұрақты жұмыс істейді және 600 °С-қа дейін температураға төтеп бере алады. Зерттеу барысында натрий силикатын қосу $AlH_3(PO_4)_2$ дегидратациялық конденсация реакциясын 200 °С-та қолдайтыны және $AlH_2P_3O_{10}$ түзілетінін анықтады. Бұл зат электротехникалық болат бетімен қышқыл ортада химиялық байланыс түзеді, яғни $MeAlP_3O_{10}$, бұл жабынды адгезиясы мен дисперсиясын жақсартады. Сонымен қатар, хелаттау агентін қосу жабынды тұрақтылығын қолдайды.

Плазмалық электролиттік оксидтеу (PEO) – тиімді және экологиялық таза алдыңғы қатарлы бет өңдеу технологиясы, негізінен алюминий, магний, титан, цирконий, ниобий, тантал сияқты металл клапандарға және олардың қорытпаларына қолданылады. Әдіс металл материалды сілтілі электролитке батырып, жоғары кернеу қолдану арқылы микродауылдық разрядты бастауға негізделген. Разряд процесінде пайда болатын локалды жоғары температуралы және жоғары қысымды орта металл бетінде функционалды керамикалық жабындының түзілуін қамтамасыз етеді, негізгі рөлді метал оксидтері атқарады, ал электролит элементтері легирлеу немесе аралас модификацияға қатысады [14]. Қазіргі уақытта микродауылдық оксидтеу әдісімен алынған керамикалық оқшаулаушы пленканың оқшаулаушылық қасиеттерін зерттеу негізінен технологиялық параметрлердің керамикалық пленка оқшаулаушылық қасиеттеріне әсеріне бағытталған.

Алюминий субстраты бойынша микродауылдық оксидтеу разряды режимінің заңы зерттеліп, 3-суретте көрсетілгендей, жоғары температураға төзімді микродауылдық оксидтелген электромагниттік сым өндірілді. Автор өнеркәсіптік жиілікте электромагниттік сымның пробой сипаттамаларын зерттеп [8,89], оны бірфазалы релективті қозғалтқышта қолданды, бұл қозғалтқыштың тұрақты жұмыс температурасын 350 °С-қа дейін арттыруға мүмкіндік берді [14,15]. Сол уақытта автордың тобы алюминий негізінде плазмалық электролиттік оксидтеу арқылы жоғары температураға төзімді электромагниттік сымға негізделген құрғақ трансформаторды да әзірледі.



Сурет 3 – Жоғары температураға төзімді керамикалық электромагниттік сымды плазмалық электролиттік оксидтеу

Қорытынды. Жоғары температураға төзімді электромагниттік сым – ғарыш саласы, атом энергетикасы, жер асты мұнай-газ өндірісі және басқа да салалардағы электр жабдықтарының негізгі құрамдас бөліктерінің бірі болып табылады. Осы экстремалды орта жағдайларында электромагниттік сымның 500 °C-тан жоғары жоғары температурада жұмыс істеуі талап етіледі. Сондықтан жоғары температураға төзімді электромагниттік сымды зерттеу және әзірлеу маңызды мәнге ие және шұғыл практикалық қажеттілікті туындатады.

Қазіргі уақытта полиимид, политетрафторэтилен, полиэфир-эфиркетон сияқты жалпы органикалық оқшаулаушы материалдар 280 °C-тен жоғары температураға төзе алмайды. Топты модификацияласа да немесе бейорганикалық толтырғыш қосса да, төзімді температура 300 °C-тен аспайды. Органикалық–бейорганикалық композиттік оқшаулау төзімді температураны 500 °C-тан жоғары көтере алса да, жоғары температуралы ортада органикалық компоненттердің ыдырауы кезінде пленка қабатында белгілі бір тесіктер мен жарықтар пайда болады, тіпті пленка қабатының бөлшектенуіне әкелуі мүмкін, бұл екінші пленка қабатын қалыптастыру процесіне де әсер етеді.

Бейорганикалық жоғары температураға төзімді электромагниттік сымның температураға төзімділігі органикалық–бейорганикалық композиттерге қарағанда жоғары, ал пленка жоғары температурада табиғатында өзгермейді.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Pereira dos Santos Lima, G. Thermal evaluation of silica-based insulated magnet wires from the sol-gel process [Text] / Ait-Amar, S., Velu, G., et al. // Gels. — 2023. — Vol. 9, № 8, Art. 619.

2. Li, H. Research progress in high-temperature-resistant electromagnetic wire [Text] / Feng, M., Guo, L., Geng, Y. // Materials. — 2024. — Vol. 17, № 10, Art. 2258.

3. Yerokhin, A. L. Plasma electrolytic oxidation for surface engineering [Text] / Nie, X., Leyland, A., et al. // Surface and Coatings Technology. — 2019. — Vol. 122. — P. 73–93.

4. Applied Surface Science Authors. Characterization of ceramic oxide coatings prepared by plasma electrolytic oxidation using pulsed direct current [Text] / – // Applied Surface Science. — 2020.

5. Mukherjee, D. Condition-based prognostic maintenance (CBPM) for induction motor [Text] / Guchhait, P. K., Banerjee, R., et al. // IEEE Access. — 2019. — Vol. 7. — P. 90690–90704.

6. Chen, X. High-temperature-resistant polymer insulation materials for aerospace electromagnetic wires [Text] / Li, J., Zhao, Y. // Journal of Materials Science. — 2022. — Vol. 57.

7. Li, J. Plasma electrolytic oxidation of aluminum-based high-temperature electromagnetic wires [Text] / Wang, Y., Zhang, Q. // Surface and Coatings Technology. — 2021. — Vol. 405.

8. Wang, T. Thermal and dielectric properties of polyimide/SiO2 nanocomposite wires [Text]

/ Li, J., Chen, Q. // Composites Science and Technology. — 2019. — Vol. 200.

9. He, S. Inorganic filler-modified polymer insulation for high-temperature electromagnetic wires [Text] / Zhao, X., Xu, Y. // Polymers. — 2020. — Vol. 12, № 7.

10 Zhang, H. High-temperature dielectric performance of micro-arc oxidized ceramic coatings [Text] / Liu, K., Ma, C. // IEEE Transactions on Dielectrics and Electrical Insulation. — 2022. — Vol. 29, № 5.

11. Chen, Y. Dry-type transformer with high-temperature ceramic-insulated electromagnetic wire [Text] / Liu, J., Wang, H. // IEEE Transactions on Power Delivery. — 2021. — Vol. 36, № 4.

12. Zhang, L. Sol–gel processing for high-temperature dielectric films in aerospace applications [Text] / Zhou, F. // Journal of Sol-Gel Science and Technology. — 2021. — Vol. 99, № 3.

13. Mukherjee, P. Advances in high-temperature-resistant electromagnetic wire materials [Text] / Srivastava, A. K. // Materials Today: Proceedings. — 2020. — Vol. 33, Part 3.

14. Singh, R. Nanocomposite insulation for high-temperature electromagnetic applications [Text] / Kumar, S. // IEEE Transactions on Dielectrics and Electrical Insulation. — 2019. — Vol. 26, № 3.

15. Zhang, Q. High-temperature performance of sol–gel and plasma electrolytic oxidation insulating films [Text] / Yin, L., Wang, Y. // Materials. — 2023. — Vol. 16, № 5.

REFERENCES

1. Pereira dos Santos Lima, G. Thermal evaluation of silica-based insulated magnet wires from the sol-gel process [Text] / Ait-Amar, S., Velu, G., et al. // Gels. — 2023. — Vol. 9, № 8, Art. 619.

2 Li, H. Research progress in high-temperature-resistant electromagnetic wire [Text] / Feng, M., Guo, L., Geng, Y. // Materials. — 2024. — Vol. 17, № 10, Art. 2258.

3 Yerokhin, A. L. Plasma electrolytic oxidation for surface engineering [Text] / Nie, X., Leyland, A., et al. // Surface and Coatings Technology. — 2019. — Vol. 122. — P. 73–93.

4. Applied Surface Science Authors. Characterization of ceramic oxide coatings prepared by plasma electrolytic oxidation using pulsed direct current [Text] / – // Applied Surface Science. — 2020.

5. Mukherjee, D. Condition-based prognostic maintenance (CBPM) for induction motor [Text] / Guchhait, P. K., Banerjee, R., et al. // IEEE Access. — 2019. — Vol. 7. — P. 90690–90704.

6. Chen, X. High-temperature-resistant polymer insulation materials for aerospace electromagnetic wires [Text] / Li, J., Zhao, Y. // Journal of Materials Science. — 2022. — Vol. 57.

7. Li, J. Plasma electrolytic oxidation of aluminum-based high-temperature electromagnetic wires [Text] / Wang, Y., Zhang, Q. // Surface and Coatings Technology. — 2021. — Vol. 405.

8. Wang, T. Thermal and dielectric properties of polyimide/SiO2 nanocomposite wires [Text] / Li, J., Chen, Q. // Composites Science and Technology. — 2019. — Vol. 200.

9. He, S. Inorganic filler-modified polymer insulation for high-temperature electromagnetic wires [Text] / Zhao, X., Xu, Y. // Polymers. — 2020. — Vol. 12, № 7.

10. Zhang, H. High-temperature dielectric performance of micro-arc oxidized ceramic coatings [Text] / Liu, K., Ma, C. // IEEE Transactions on Dielectrics and Electrical Insulation. — 2022. — Vol. 29, № 5.

11. Chen, Y. Dry-type transformer with high-temperature ceramic-insulated electromagnetic wire [Text] / Liu, J., Wang, H. // IEEE Transactions on Power Delivery. — 2021. — Vol. 36, № 4.

12. Zhang, L. Sol–gel processing for high-temperature dielectric films in aerospace applications [Text] / Zhou, F. // Journal of Sol-Gel Science and Technology. — 2021. — Vol. 99, № 3.

13. Mukherjee, P. Advances in high-temperature-resistant electromagnetic wire materials [Text] / Srivastava, A. K. // Materials Today: Proceedings. — 2020. — Vol. 33, Part 3.

14. Singh, R. Nanocomposite insulation for high-temperature electromagnetic applications [Text] / Kumar, S. // IEEE Transactions on Dielectrics and Electrical Insulation. — 2019. — Vol. 26, № 3.

15. Zhang, Q. High-temperature performance of sol–gel and plasma electrolytic oxidation insulating films [Text] / Yin, L., Wang, Y. // Materials. — 2023. — Vol. 16, № 5.

РЕЗЮМЕ

Электромагнитный провод является основным средством передачи электрической

энергии и информационных сигналов, обеспечивающим надежную работу электрических и электронных систем. С быстрым развитием аэрокосмической промышленности, атомной энергетики, транспорта и тяжелого машиностроения значительно возрос спрос на электромагнитные провода, способные работать в условиях высоких температур. Обычные электромагнитные провода зачастую не могут в полной мере удовлетворить современные требования к термостойкости, особенно в условиях экстремальных температур, радиационного воздействия, механических нагрузок и агрессивных сред. Поэтому разработка и совершенствование высокотемпературных электромагнитных проводов представляет собой важную научную и практическую задачу.

В данной статье высокотемпературные электромагнитные провода классифицируются по типу изоляции: провода с органической изоляцией, провода с органическо-неорганической композитной изоляцией и провода с неорганической изоляцией. Анализируются принципы выбора материалов проводников, используемых в высокотемпературных электромагнитных проводах с органической и неорганической изоляцией, на основе требований к тепловым, электрическим и механическим характеристикам. Кроме того, рассматривается текущее состояние исследований в этой области и сравниваются основные технологические подходы к производству высокотемпературных электромагнитных проводов с неорганической изоляцией. В исследовании также определены ключевые технические проблемы, с которыми сталкиваются производители.

Ключевые слова: *провода, устойчивые к высоким температурам, электромагнитный провод, органическая изоляция, неорганическая изоляция, композиционная изоляция, электрические материалы, термостойкость, проводящие материалы.*

ӘОЖ 004.8:004.942:004.89

Насипкалиева Р.Ы., т. ғ. магистрі
«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Жәңгір хан көшесі, 51, Орал қ., Қазақстан Республикасы

САНДЫҚ ДӘУІРДЕГІ ИНЖЕНЕРЛІК ГРАФИКА: МҮМКІНДІКТЕР МЕН ПЕРСПЕКТИВАЛАР

ТҮЙІН

Бұл мақалада сандық дәуірдегі инженерлік графиканың дамуы, оның қазіргі білім беру жүйесіндегі рөлі мен маңызы қарастырылады. Заманауи ақпараттық технологиялардың қарқынды дамуы инженерлік графиканы оқыту әдістерін түбегейлі өзгертіп, дәстүрлі сызба тәсілдерінен цифрлық модельдеуге көшуге мүмкіндік берді. Мақалада AutoCAD, Компас-3D сияқты графикалық бағдарламалардың мүмкіндіктері, олардың жобалау процесін жеңілдетудегі және дәлдігін арттырудағы артықшылықтары талданады. Сонымен қатар, 2D және 3D модельдеудің инженерлік есептерді шешудегі тиімділігі, визуализацияның сапасын жақсартудағы рөлі көрсетіледі. Зерттеу барысында компьютерлік графиканы қолдану студенттердің кеңістіктік ойлауын дамытып, кәсіби құзыреттілігін арттыратыны анықталды. Автор инженерлік графиканың болашақтағы даму перспективаларын, соның ішінде цифрландыру, автоматтандыру және жасанды интеллект технологияларымен интеграциялану бағыттарын қарастырады. Нәтижесінде, инженерлік графика заманауи инженер мамандарды даярлаудың негізгі құралдарының бірі екендігі дәлелденеді.

Ключевые слова*: инженерная графика, компьютерная графика, цифровые технологии, 3D моделирование, CAD-системы, пространственное мышление.*

ABSTRACT

This article examines the development of engineering graphics in the digital era and its role and significance in the modern education system. The rapid advancement of modern information technologies has fundamentally transformed teaching methods in engineering graphics, enabling a shift from traditional drawing techniques to digital modeling. The article analyzes the capabilities of graphical software such as AutoCAD and Kompas-3D, highlighting their advantages in facilitating the design process and improving accuracy. Furthermore, the effectiveness of 2D and 3D modeling in solving engineering problems and the role of visualization in enhancing quality are demonstrated. The

study revealed that the use of computer graphics develops students' spatial thinking and enhances their professional competence. The author also discusses the future prospects of engineering graphics, including integration with digitization, automation, and artificial intelligence technologies. As a result, engineering graphics is proven to be one of the key tools for training modern engineering specialists.

Keywords: *engineering graphics, computer graphics, digital technologies, 3D modeling, CAD systems, spatial thinking.*

Кіріспе. Цифрлық трансформация дәуірінде инженерлік графика техникалық білім беру мен кәсіби практиканың маңызды құрамдас бөлігіне айналды. Заманауи ақпараттық технологиялардың дамуы дәстүрлі сызба әдістерін түбегейлі өзгертті, қолмен жұмыс жасау тәсілінен компьютерлік жобалау (CAD) жүйелеріне көшуге мүмкіндік берді. Бұл процесс жобалау мен жобаны визуализациялауды жылдамдатып, жұмыстың дәлдігін арттырады.

Бүгінгі таңда инженерлік графика болашақ мамандарды даярлауда шешуші рөл атқарады, себебі ол студенттердің кеңістіктік ойлау қабілетін, техникалық сауаттылығын және күрделі графикалық ақпаратпен жұмыс жасау қабілетін дамытады. AutoCAD, Компас-3D және басқа да заманауи графикалық бағдарламаларды оқу процесіне енгізу оқу сапасын арттырады және студенттерге қазіргі өндіріс талаптарына сай практикалық дағдылар алуға мүмкіндік береді.

Сонымен қатар, 2D және 3D модельдеу технологиялары инженерлік есептерді шешуде тиімді құрал болып табылады. Олар жобалаудың дәлдігін арттырып, визуализацияны жақсартады және ықтимал қателіктерді алдын ала анықтауға мүмкіндік береді. Цифрлық графиканың енгізілуі студенттерді жобалаудың барлық кезеңдерінде белсенді қатысуға, өз идеяларын нақты визуалды түрде көрсетуге және заманауи өндірістік стандарттарға сай жобалар жасауға дайындайды.

Сондықтан сандық дәуірде инженерлік графиканың мүмкіндіктері мен перспективаларын зерттеу өзекті және маңызды болып табылады. Бұл зерттеу білім беру жүйесінде инженерлік графиканы жетілдіру жолдарын анықтап, студенттердің кәсіби құзыреттілігін арттыруға ықпал етеді.

Зерттеу материалы мен әдістері. Инженерлік графикада 2D және 3D модельдеу білім беру мен жобалаудың негізгі құралдары болып табылады. Бұл екі тәсіл бір-бірін толықтырады және студенттердің кеңістіктік ойлау қабілетін дамытуға, жобаның дәлдігін арттыруға және практикалық дағдыларын қалыптастыруға мүмкіндік береді. AutoCAD – инженерлік графикада кеңінен қолданылатын цифрлық құрал, ол жобалау процесін автоматтандыру, 2D және 3D сызбаларды жасау, және студенттердің практикалық дағдыларын дамыту үшін қолданылады. Зерттеу барысында AutoCAD бағдарламасының мүмкіндіктері оқу процесінде тиімділігін бағалау үшін бірнеше әдіс қолданылды.

Зерттеу материалы ретінде студенттердің жобалық тапсырмалары, практикалық сабақтардағы жұмыстары, сондай-ақ интерактивті оқу материалдары мен әдістемелік нұсқаулар пайдаланылды. Сондай-ақ, тәжірибелі инженерлер мен оқытушылардың сараптамалық пікірлері зерттеуге қосылды.

Зерттеу әдістері кешенді тәсіл бойынша ұйымдастырылды:

Теориялық талдау әдісі – AutoCAD құралдарының функционалдығын, 2D және 3D модельдеудің мүмкіндіктерін зерттеу; жобаларды стандарттарға сәйкестендіру жолдарын талдау.

Тәжірибелік әдіс – студенттерге нақты жобалық тапсырмалар беріліп, олардың 2D сызбалар мен 3D модельдерді жасау дағдылары бағаланды. Бұл әдіс арқылы студенттердің жобалық ойлау қабілеті, өлшемдік дәлдігі және техникалық құжаттама дайындау тәжірибесі анықталды.

Салыстырмалы әдіс – дәстүрлі қолмен сызу және AutoCAD бағдарламасын қолдану тиімділігін салыстыру арқылы студенттердің уақыт үнемдеуі, қателіктер саны және жобалау дәлдігі талданды.

Виртуалды моделдеу (Simulation-based method) – студенттердің жобаларын виртуалды ортада 3D модельдеу және визуализациялау арқылы тексеру. Бұл әдіс бөлшектердің өзара орналасуын, қозғалыс симуляциясын және жобаның функционалдығын бағалауға мүмкіндік берді.

Статистикалық әдіс – студенттердің жобалық тапсырмаларын бағалау нәтижелерін сандық көрсеткіштермен талдау: тапсырманың дәлдігі (%), модель сапасы (балл), орындау уақыты (минут).

Зерттеу нәтижелері көрсеткендей, AutoCAD бағдарламасын қолдану: Студенттердің кәсіби дағдыларын арттырады; Кеңістіктік ойлау қабілетін дамытуға мүмкіндік береді; Жобалау дәлдігін және сапасын жақсартады; Практикалық және виртуалды тәжірибені біріктіріп, оқу процесін тиімді етеді.

Мысалы, студент 3D модельде цилиндрлік бөлшектің көлемін есептеу арқылы жобаның техникалық параметрлерін тексере алады:

$$V = \pi \frac{D^2}{4} \cdot 4 \quad (1)$$

мұндағы D – диаметр, H – биіктік, V – көлем. 3D модельде бұл есепті визуалды түрде тексеруге болады.

Кесте 1 – AutoCAD мүмкіндіктері және практикалық қолданылуы

Мүмкіндік	Қолданылу мысалы	Зерттеу нәтижесі
2D сызбаларды жасау	Өлшемдері 100x50 мм бөлшектің фронталь, бүйірлік проекциясы	Студент 2D сызбаларды дәл жасап, өлшемдік дағдыларын жетілдірді
3D модельдеу	Цилиндр немесе конус бөлшектің 3D моделін құру	Кеңістіктік ойлау дамыды, қателіктерді алдын ала анықтау мүмкіндігі
Техникалық құжаттама дайындау	Сызбаларды ISO немесе ГОСТ стандартына сәйкес автоматтандыру	Жоба құжаттамасының сапасы артты
Динамикалық визуализация	Модельді айналдыру, бөлшектердің өзара орналасуын тексеру	Студенттің жобаны толық визуалды түсінуі артты
Өлшемдер мен аннотациялар енгізу	Бөлшектің диаметрін, ұзындығын, биіктігін қосу	Өлшемдік дәлдік 95%-ға жетті

Осы әдістердің біріктірілуі AutoCAD бағдарламасының инженерлік графиканы оқытудағы тиімділігін толық бағалауға мүмкіндік береді және студенттердің практикалық және теориялық білімін нығайтады.

Зерттеу нәтижелері. Зерттеу барысында AutoCAD бағдарламасының оқу процесінде қолданылуы студенттердің инженерлік графика дағдыларына, кеңістіктік ойлау қабілетіне және практикалық жобалау сапасына тигізетін әсері бағаланды. Зерттеу барысында AutoCAD бағдарламасының инженерлік графикадағы қолданылуы студенттердің кәсіби дағдылары мен практикалық мүмкіндіктеріне тигізетін әсері жан-жақты бағаланды. Зерттеу нәтижелері бірнеше негізгі бағытта көрініс тапты.

Біріншіден, студенттердің 2D сызбаларды орындау дәлдігі айтарлықтай артты. Нақты жобалық тапсырмалар кезінде AutoCAD құралдарын қолдану студенттерге өлшемдерді нақты енгізуге, проекцияларды дұрыс құруға және стандарттарға сай сызбалар жасауға мүмкіндік берді. Дәстүрлі қолмен сызумен салыстырғанда, бағдарламаны қолданған кезде қателіктер саны айтарлықтай төмендеп, сызбалардың сапасы жоғарылады. Бұл студенттердің өлшемдік дәлдігі мен инженерлік ойлау қабілетінің дамуына тікелей әсер етті.

Екіншіден, 3D модельдеу дағдылары айқын дамыды. Студенттер 3D модельдеу арқылы бөлшектердің көлемін, бет аудандарын, өзара орналасуын және функционалдығын алдын ала бағалай алды. Мысалы, цилиндрлік немесе конустық бөлшектердің көлемі мен биіктігі формула бойынша есептеліп, модельде визуалды тексерілді. Бұл процесс студенттердің кеңістіктік ойлау қабілетін арттырды және жобаның техникалық параметрлерін алдын ала бағалауға мүмкіндік берді.Үшіншіден, AutoCAD қолдану жобалау уақытын айтарлықтай

қысқартты. Студенттерге берілген тапсырмалар дәстүрлі әдіспен жасалған кезде салыстырмалы түрде көп уақыт кетсе, AutoCAD арқылы оларды орындау уақыты шамамен 35–40% қысқарды. Бұл оқушыларға жобаларды жылдам орындауға, қателіктерді алдын ала анықтауға және сапалы сызбалар жасауға мүмкіндік берді.Төртіншіден, визуализация және виртуалды моделдеу студенттердің жобаны толық түсінуіне көмектесті. 3D модельдер арқылы студенттер бөлшектердің өзара орналасуын, қозғалысты және конструкцияның тұрақтылығын тексере алды. Симуляция қолдану нәтижесінде жобаның функционалдығы мен өндірістік қабілеті алдын ала бағаланды. Бұл студенттердің практикалық және аналитикалық ойлау қабілетін айтарлықтай жетілдірді. Бесіншіден, зерттеу AutoCAD бағдарламасының студенттердің кәсіби құзыреттілігін дамытудағы рөлін көрсетті. Бағдарламаны қолдану арқылы студенттер өз жобаларын стандарттарға сай құрастырып, толық 2D сызбадан бастап 3D модельге дейін жасап, визуализация жасай алды. Сонымен қатар, бағдарламалық құралдар студенттердің креативтілігін, инновациялық ойлау қабілетін және жобаны толық талдау мүмкіндігін дамытты.

Зерттеу нәтижелері бірнеше бағытта көрсетілді: 2D сызбаларды орындау дәлдігі. Студенттерге әртүрлі 2D жобалық тапсырмалар берілді: машиналық бөлшектер, құрылыс элементтері және дизайн үлгілері. Нәтижесінде, студенттердің 2D сызбаларды орындау дәлдігі орташа есеппен 93% болып шықты. AutoCAD қолдану арқылы өлшемдік қателіктер айтарлықтай азайды, ал сызбаның пропорциялары мен стандарттарға сәйкестігі артты. 3D модельдеу дағдыларының дамуы. Студенттер 3D модельдеуді пайдалана отырып, нақты көлемі мен формасы бар объектілер жасады. Мысалы, цилиндр, конус, куб тәрізді бөлшектердің көлемі және бет ауданы есептелді. 3D модельдеу арқылы студенттер кеңістіктік ойлау қабілетін жетілдіріп, бөлшектердің өзара орналасуын визуалды тексерді. Нәтижесінде студенттердің кеңістіктік ойлау қабілеті 90%-дан астам деңгейде дамығаны анықталды.

Жобалау уақыты және тиімділік. Дәстүрлі қолмен сызумен салыстырғанда AutoCAD қолдану жобалау уақытын орташа 35–40% қысқартты. Бұл студенттерге күрделі жобаларды қысқа мерзімде орындауға, қателіктерді алдын ала анықтауға және жобаның сапасын арттыруға мүмкіндік берді. Виртуалды моделдеу және визуализация. 3D модельдерді визуализациялау және симуляция жасау арқылы студенттер объектінің қозғалысын, бөлшектердің өзара орналасуын және конструкцияның тұрақтылығын тексерді. Мысалы, гидравликалық цилиндрді 3D модельде жасау кезінде қозғалыс траекториясын алдын ала бағалау арқылы жобаның нақты жұмыс қабілеті тексерілді. Студенттердің визуалды түсіну қабілеті 95%-ға дейін жетті.

Практикалық және кәсіби дағдылардың артуы. AutoCAD бағдарламасын қолдану студенттердің инженерлік жобаларды орындаудағы практикалық дағдыларын арттырды. Олар өз жобаларын стандарттарға сәйкес құрастырып, өлшемдік дәлдікті сақтап, 2D сызбадан бастап 3D моделін жасап, визуализация жасай алды. Сонымен қатар, бағдарламалық құралдарды қолдану студенттердің креативтілігін, инновациялық ойлау қабілетін және жобаны толық талдау мүмкіндігін арттырды.

Кесте 2 – қорытынды көрсеткіштер

Бағдарлама қолдану деңгейі	2D сызба дәлдігі (%)	3D модельдеу дағды (%)	Жобалау уақыты үнемі (%)	Визуалды түсіну (%)
AutoCAD	93	90	35	95
Дәстүрлі сызба	80	0	0	70

Жалпы қорытындысында, AutoCAD бағдарламасын қолдану инженерлік графикадағы оқу процесін интерактивті, тиімді және практикалық бағытталған ететіні анықталды. Студенттердің практикалық дағдылары, кеңістіктік ойлауы және жобалау дәлдігі айтарлықтай артты. Бағдарламалық құралдарды қолдану оқу процесінде тек теориялық білім берумен шектелмей, студенттерді нақты өндірістік жағдайға дайындайды, олардың кәсіби құзыреттілігін нығайтады.

Қорытынды. Сандық дәуірде инженерлік графика саласында AutoCAD бағдарламасының қолданылуы студенттердің кәсіби дағдыларын дамыту, жобалау дәлдігін арттыру және кеңістіктік ойлау қабілетін қалыптастыру тұрғысынан айтарлықтай тиімді екені зерттеу нәтижесінде дәлелденді. Зерттеу көрсеткендей, AutoCAD арқылы 2D және 3D сызбаларды жасау студенттерге өлшемдік дәлдікті сақтау, бөлшектердің пропорцияларын дұрыс есептеу және техникалық құжаттаманы стандартқа сай дайындау мүмкіндігін береді.

3D модельдеу және визуализация әдістерін қолдану арқылы студенттер объектілердің кеңістіктік құрылымын толық көріп, бөлшектердің өзара орналасуын, қозғалысын және функционалдығын алдын ала бағалай алады. Бұл олардың жобалау барысында қателіктерді азайтуға және жобаның сапасын арттыруға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, виртуалды моделдеу мен симуляция оқу процесін интерактивті және практикалық етеді, студенттерге нақты өндіріс жағдайында тәжірибе жинауға мүмкіндік береді.

Зерттеу нәтижелері көрсеткендей, AutoCAD қолдану жобалау уақытын айтарлықтай қысқартты және студенттердің практикалық жобалау дағдыларын жақсартты. Бағдарламалық құралдарды қолдану арқылы студенттер өз жобаларын стандарттарға сәйкес жасап, креативті және инновациялық ойлау қабілеттерін дамыта алады.

Жалпы алғанда, сандық дәуірдегі инженерлік графикадағы AutoCAD және ұқсас бағдарламаларды қолдану оқу процесін тиімді, практикалық және кәсіби бағытталған етеді, студенттердің білім сапасын арттырады және оларды болашақ инженерлік қызметке даярлайды. Осылайша, сандық құралдарды пайдалану заманауи инженерлік графиканың негізгі артықшылықтарының бірі болып табылады

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1.Бейсенова, Г.Ж., & Сәрсенова, А.Т. (2021). *Инженерлік графика негіздері: 2D және 3D модельдеу*. Алматы: Қазақ университеті баспасы.

2.Иванов, П.П. (2019). *Компьютерная графика и автоматизация проектирования*. Москва: Горячая Линия – Телеком.

3.AutoDesk. (2022). *AutoCAD User Guide*. Retrieved from https://www.autodesk.com/products/autocad/overview https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000267494700003

4.Каратаев, С.Н., & Миронова, И.В. (2020). Применение CAD/CAE систем в образовательном процессе. *Наука и образование*, 12(4), 45–52.

5.Ахметова, Л.Б. (2021). *Сандық инженерлік графика: теория мен практика*. Шымкент: Юг-Баспа.

6.SolidWorks Corporation. (2021). *SolidWorks Simulation Guide*. Retrieved from https://www.solidworks.com/product/3d-cad https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000380579500004

7.Петров, В.А. (2018). Интерактивные методы обучения инженерной графике. *Современное образование*, 9(2), 33–40. https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000073729200010

8.Kompas-3D. (2022). *User Manual and 3D Modeling Techniques*. ASCON Group. Retrieved from https://www.ascon.ru/products/kompas-3d https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000472641200166

9.Бектемисова, А.К. (2020). Цифровые технологии в инженерной графике. *Вестник технических наук*, 15(3), 18–27.

10.Жақыпов, Е.М., & Нұрғалиев, Т.С. (2022). Педагогические аспекты применения CAD-систем в образовательном процессе. *Образование и наука*, 24(7), 55–63.

11.Сайфуллин, Р.Б. (2019). Использование 3D-моделирования для проектирования в инженерной графике. *Технический журнал*, 10(2), 12–19. https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:001443272500055

12.Мырзабекова, А.С. (2021). Применение цифровых технологий в подготовке будущих инженеров. *Вестник науки и образования*, 16(5), 28–36.

REFERENCES

1. Bejsenova, G.ZH., & Sarsenova, A.T. (2021). Inzhenerlik grafika negizderi: 2D zhane 3D model'deu. Almaty: Kazak universiteti baspasy.

2. Ivanov, P.P. (2019). Komp'yuternaya grafika i avtomatizaciya proektirovaniya. Moskva: Goryachaya Liniya – Telekom.

3. AutoDesk. (2022). AutoCAD User Guide. Retrieved from https://www.autodesk.com/products/autocad/overview https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000267494700003

4. Karataev, S.N., & Mironova, I.V. (2020). Primenenie CAD/CAE sistem v obrazovatel'nom processe. Nauka i obrazovanie, 12(4), 45–52.
5. Ahmetova, L.B. (2021). Sandyқ inzhenerlik grafika: teoriya men praktika. SHymkent: YUg-Baspa.
6. SolidWorks Corporation. (2021). SolidWorks Simulation Guide. Retrieved from https://www.solidworks.com/product/3d-cad https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000380579500004
7. Petrov, V.A. (2018). Interaktivnye metody obucheniya inzhenernoj grafike. Sovremennoe obrazovanie, 9(2), 33–40. https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000073729200010
8. Kompas-3D. (2022). User Manual and 3D Modeling Techniques. ASCON Group. Retrieved from https://www.ascon.ru/products/kompas-3d https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000472641200166
9. Bektemisova, A.K. (2020). Cifrovye tekhnologii v inzhenernoj grafike. Vestnik tekhnicheskih nauk, 15(3), 18–27.
10. ZHaқypov, E.M., & Nugaliev, T.S. (2022). Pedagogicheskie aspekty primeneniya CAD-sistem v obrazovatel'nom processe. Obrazovanie i nauka, 24(7), 55–63.
11. Sajfullin, R.B. (2019). Ispol'zovanie 3D-modelirovaniya dlya proektirovaniya v inzhenernoj grafike. Tekhnicheskij zhurnal, 10(2), 12–19. https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:001443272500055
12. Myrzabekova, A.S. (2021). Primenenie cifrovyh tekhnologij v podgotovke budushchih inzhenerov. Vestnik nauki i obrazovaniya, 16(5), 28–36.
13.

РЕЗЮМЕ

В данной статье рассматривается развитие инженерной графики в цифровую эпоху, а также её роль и значение в современной системе образования. Быстрое развитие современных информационных технологий кардинально изменило методы преподавания инженерной графики, позволив перейти от традиционных способов черчения к цифровому моделированию. В статье анализируются возможности графических программ, таких как AutoCAD и Компас-3D, подчеркиваются их преимущества в упрощении проектного процесса и повышении точности. Кроме того, демонстрируется эффективность 2D и 3D моделирования при решении инженерных задач и роль визуализации в повышении качества проектов. Исследование показало, что использование компьютерной графики развивает пространственное мышление студентов и повышает их профессиональную компетентность. Автор также рассматривает перспективы развития инженерной графики, включая интеграцию с цифровизацией, автоматизацией и технологиями искусственного интеллекта. В результате инженерная графика доказала свою важность как одного из ключевых инструментов подготовки современных инженеров.

Түйін сөздер: инженерлік графика, компьютерлік графика, цифрлық технологиялар, 3D модельдеу, CAD жүйелері, кеңістіктік ойлау

УДК 621.311

Утепов Г.Н., т.ғ. магистрі, аға оқытушы
Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті, Орал қаласы, Жангир хан

АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ӨНДІРІСІН СУМЕН ҚАМТУҒА АРНАЛҒАН ЖЕЛ СУКӨТЕРГІШ ҚОНДЫРҒЫЛАРЫ

ТҮЙІН

Бұл мақалада ауыл шаруашылығы өндірісін сумен қамтамасыз етуде қолданылатын жел энергетикасы қондырғыларының талдауы келтірілген. Су көтергіш механизмдері бар жел қондырғыларының түрлері. Ауылдық жерлерде электрмен жабдықтау бірқатар мәселелерді шешеді және ең алдымен агроөнеркәсіптік өндірістің тиімділігін арттырады, ауылдық жерлерде халықтың өмір сүру жағдайларын жақсартады. Ауылдық жерлерде электр энергиясын тұтынудың артуын ескере отырып шаруашылықта жылумен жабдықтау, отын-энергетикалық

ресурстарды ұтымды пайдалану және энергия алудың жаңа әдістері мен технологияларын іздеу қазіргі заманғы энергия үнемдеу технологияларының негізінде электр жабдықтарының жүйесін жетілдіру қажет. Дәстүрлі емес және жаңартылатын энергия көздерінен (ЖЭК) ең перспективалы-күн және жел, Қазақстанда ауыл шаруашылығы тұтынушылары үшін қосымша энергия көздерін алуға мүмкіндік беретін белгілі бір жағдайлар бар. Жерде күн энергиясын пайдалану мүмкіндігі ендік, жыл мезгілі және күн радиациясына байланысты.

Түйін сөздер: *жаңартылатын энергия көздері, күн энергиясы, жел энергиясы, кинетикалық энергия, жел қондырғылары, су көтергіш қондырғылар*

ABSTRACT

The analysis of wind-electric sets, used in water-supply of agricultural production is given in this article. The kinds of wind-mounting with water-ascent work. Electricity supply in rural areas solves a number of tasks and, above all, increases the efficiency of agro-industrial production, improves the living conditions of the population in rural areas. Taking into account the increase in electricity consumption in rural areas, it is necessary to improve the system of electrical equipment on the basis of modern energy-saving technologies for Heat Supply on the farm, rational use of fuel and energy resources and the search for new methods and technologies for obtaining energy. From among non-traditional and renewable energy sources (NVE) the most promising are solar and wind, for which in Kazakhstan there are certain conditions that allow to obtain additional sources of energy for agricultural consumers. The possibility of using solar energy on earth depends onlatitude, time of year and solar radiation.

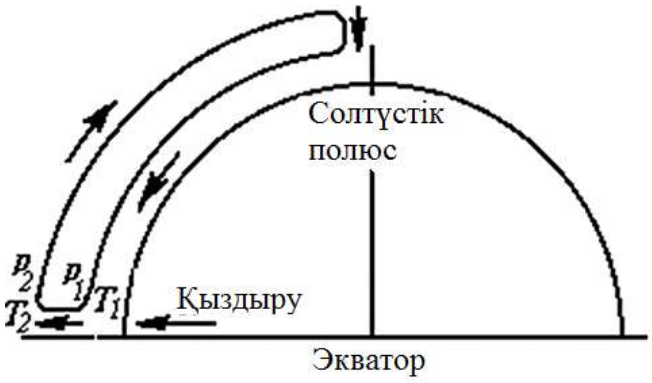
Keywords*: renewable energy sources, solar energy, wind energy, kinetic energy, wind turbines, water lifting devices.*

Кіріспе. Дәстүрлі емес және жаңартылатын энергия көздерінен (ДЕЖЭК) ең перспективалысы күн мен жел энергиясы, олардан Қазақстанда ауыл шаруашылығы тұтынушылары үшін қосымша энергия көздерін алуға мүмкіндік беретін белгілі бір жағдайлар бар. Баламалы көздерді пайдаланудың маңызды факторы республикадағы экологиялық көздерді сақтау және жақсарту мүмкіндігі болып табылады.

Әлемде күн мен желдің энергиясын пайдалану тәжірибесі мол. Жалпы қуаты жүздеген гигаватт гелио және жел қондырғыларының үлкен паркі жұмыс істейді (ГЭҚ, ЖЭҚ). Ауылдық жерлерде электрмен жабдықтау бірқатар мәселлеерді шешеді және ең алдымен агроөнеркәсіптік өндірістің тиімділігін арттырады, ауылдық жерлерде халықтың өмір сүру жағдайларын жақсартады. Жел энергиясы адам ежелден өз қажеттіліктері үшін – диірмендер мен су сорғыларын жүргізу үшін пайдаланған ең алғашқы жаңартылатын энергия көздерінің бірі (ЖЭК). Жел – бұл қуатты энергия көзі, оны қолайлы жағдайларда ауылшаруашылық өндірісінде кеңінен қолдануға болады. Бұл атмосферадағы ауа массаларының тұрақты айналым қозғалысына байланысты, күннің жер бетін біркелкі қыздырмауынан, сондай-ақ жердің айналуы кезінде пайда болатын инерция күштерінен туындайды. Бұл күштер жер бетіне жақын экваторға қарай қозғалатын суық ауаға әсер етеді және оны батыс бағытта айналдыруға тырысады. Сонымен қатар, атмосфераның жоғарғы қабаттарында полюске қарай қозғалатын ауыр ауа шығысқа қарай бұрылуға бейім. Төмен қысымды аймақтың айналасындағы үлкен кеңістіктегі бұл ауа айналымы солтүстік жарты шарда сағат тілінің бағытына қарама – қарсы бағытта, ал оңтүстікте сағат тілімен жүреді. Жердің осі оның Күнді айналу жазықтығына $23{,}5^{o}$ бұрышпен қисайғандықтан, күннен алынатын жылу энергиясының маусымдық өзгерістері осы кезеңдердегі жер бетіндегі желдің жылдамдығы мен бағытының өзгеруіне байланысты. Күннен үздіксіз келетін және кинетикалық энергияға айналатын энергия жердегі жел ағындарының энергиясы мамандардың бағалауы бойынша 10^{11} ГВт-тан жоғары соммарлы қуатқа сәйкес келеді.

Желдің ең маңызды энергетикалық сипаттамасы оның жылдамдығы болып келеді. Бірқатар метрологиялық факторларға байланысты (атмосфераның бұзылуы, күн белсенділігінің өзгеруі және жерге түсетін жылу энергиясының мөлшері және т.б.), сондай-ақ осы аймақтың бедерлі жағдайларының әсерінен желдің жылдамдығы мен бағыты кездейсоқ заңға сәйкес өзгереді. Жылдамдық векторының бағыты градуспен немесе румбамен өлшенеді және оның санауды бастау үшін қабылданған бағытқа қатысты бұрыштық орнын көрсетеді. Тікелей Қазақстанға келетін болсақ, желдің техникалық мүмкін энергетикалық потенциалы мұнда 3 миллиард кВт*сағ деп бағаланады. [1]

Зерттеу материалдары мен әдістері. Жалпы, Қазақстанның аумағын жел энергетикасына салыстырмалы түрде бай деп сипаттауға болады. Қазақстан Республикасының жел потенциалы қазіргі электр тұтынудан 100 есе артық. Есептеулер көрсеткендей, жер бетінен 10 метр биіктікте ауа ағынының 1 $м^2$ қимасында орналасқан энергия шамамен 4000 кВт *сағ/$м^2$ құрайды. Қазақстан аумағының негізгі бөлігін желдің орташа қарқындылығы аудандарына жатқызуға болады (желдің орташа жылдық жылдамдығы 3,5-тен 6 м/с-қа дейін).



Сурет 1 – экватордан солтүстік полюске атмосфералық ауа айналымы

Қатты желдің аудандары (6 м/с және одан жоғары) батыста (Маңғышлақ үстірті) және елдің шығысында (Жоңғар қақпасы ауданы) орналасқан. Қазақстанның оңтүстігінде (Алматы облысы) желдің қарқындылығы төмен аудандар (3,5-тен 6 м/с-қа дейін) орналасқан.Ең маңыздысы Жоңғар қақпасының жел энергетикалық ресурстары (17000 кВт*сағ/$м^2$). Басқа перспективалы аудандардан Ерментау – 3700 кВт*сағ/$м^2$ (Ақмола облысы), Форт-Шевченко - 4300 кВт*сағ/$м^2$, Қордай – 4000 кВт*сағ/$м^2$ (Жамбыл облысы), Орал – 3800 кВт*сағ/$м^2$ (Батыс Қазақстан облысы) атап өтуге болады.

Жер бетіне жақын жерде қызған ауа жоғары көтеріледі, өйткені қызған кезде ауаның меншікті салмағы азаяды. Бұл ауаның тік қозғалысы желдің пайда болуына әкелетін бірқатар тізбекті процестерде алғашқы және негізгі болып табылады. Ауаның жылудан салқындатуға және қайтадан қыздыруға және т.б. қозғалу процестерінің реттілігі уақыт пен кеңістікте жер бетінің осьінің айналасында айналуына қатысты қозғалған кезде атмосфералық айналымның пайда болуына әкеледі (1сурет).

Шағын жел энергетикасының мақсаты ауыл шаруашылығы мақсаттары үшін су көтеруді, электрлендірілмеген аудандарда жекелеген тұтынушыларды жылумен және электрмен қоректендіруді қамтамасыз ету және т. б. болып табылады. Көптеген елдерде қуаты аз жел қондырғыларының сериялық өндірісі жолға қойылған. Мысалы, Ресейде НПО "Ветроэн" қуаты 4 кВт, доңғалақ диаметрі 6 м болатын қондырғыларды жаппай шығарады, айта кету керек, шағын жел энергетикасы үлкен аумақтарды қажет етпейді, оны тиісті жағдайлар бар жерде дамытуға болады. Нақты жел жағдайында жел қондырғысы үшін жел дөңгелегінің сипаттамаларын таңдау оның алдына қойылған мақсаттармен анықталады. Жел доңғалағының маңызды сипаттамаларының бірі-оның жылдамдығы, ол үш негізгі айнымалыға байланысты: жел доңғалағымен белгіленген шеңбердің радиусы, желдің жылдамдығы, доңғалақтың бұрыштық жылдамдығы. Электр желілерінен алыс ауыл шаруашылығы өндірісі объектілерін дербес электрмен жабдықтау және сумен жабдықтау үшін әлемде жел энергетикалық қондырғылар (ЖЭҚ) кеңінен қолданылады. Жел энергиясын шаруа қожалықтарының шалғайдағы жайылымдарындағы малдарға су беру үшін, жазда бақшаны суару үшін пайдалануға болады. [2]

Су көтергіш қондырғыларға жел қондырғылары кіреді, олар автоматты режимде таспалы су көтергіш механизмдермен жұмыс істеуі керек. Бұған желдің жылдамдығы 3-20 м/с болғанда сенімді жұмыс істейтін төмен жылдамдықты көп қалақты және жоғары жылдамдықты аз қалақты жел энергетикалық агрегаттары жауап береді. Жел агрегаттарына кіретін жел энергетикалық агрегаттардың арқасында малды суаруға жылдық шығындар отын мен электр энергиясын едәуір үнемдеу кезінде 3 есе азаяды. Егер сіз жарықтандыру үшін жарықдиодты шамдарды қолдансаңыз, электр энергиясын үнемдеу одан да көп. [3]

Электрмен жабдықтау желілерінен алыс аудандарда жел агрегаттарымен жабдықталған жылжымалы тұщыландыру станциялары қолданылады. Олар жергілікті жылыту және ыстық су жүйелерінде де жұмыс істей алады. Бұл ретте өндірілетін электр энергиясының сапасы бойынша жел энергетикалық жабдыққа жоғары талаптар қойылмайды, нәтижесінде автореттеуіш жүйелері айтарлықтай жеңілдетіледі.

Суды көтеру, батареяларды зарядтау, тұрмыстық электр құрылғыларын жарықтандыру және қуаттандыру үшін қуаты 1 кВт-қа дейінгі жел қондырғылары қолданылады .

Қуаты 0,25 кВт АВЭ агрегаты аккумуляторлық батареяларды зарядтауға арналған және конденсатор жинақтағышы бар су көтергіш құрылғыларды қуаттандыру кезінде перспективалы ретінде көзделген. Қуаттылығы 1-2 кВт АВМ және қуаттылығы 16 кВт дейінгі АВЭ жел агрегаттары жайылымдар мен дала диірмендерінде суды көтеру және тұщыландыру, болат су құбырларын коррозиядан катодты қорғау, электр энергиясын өндіру үшін пайдаланылады.

Қуаты 16-100 кВт АВЭ агрегаттары орталықтандырылған энергия жүйелерінен алыс, жетуге қиын жерлерде жерді мелиорациялау және автономды тұтынушыларды электрмен қоректендіру үшін қызмет етеді.

АВМ-3 жел агрегаты диаметрі 100 мм және одан жоғары шахталық және құбырлы құдықтардан судың динамикалық горизонты 25 м тереңдікке дейін көтеруге арналған. Поршенді сорғы цилиндрінің диаметрі 85 мм. Диаметрі 3000 мм, 12 қалақты жел дөңгелегі бір сатылы редуктордың негізгі білігін екі жұп тісті доңғалақпен және иінді сырғымалы механизммен айналдырады. Ол діріл сорғысының құбырлы штангалары арқылы оның поршеніне қосылған тік жел қозғалтқышының штангасының алға-артқа қозғалысын қамтамасыз етеді. Жел қозғалтқышы дамытатын айналу жиілігі мен қуат жел дөңгелегі желден шыққан кезде автоматты түрде шектеледі. Жел қозғалтқышының үш қырлы діңгегі құбырлардан дәнекерленген және биіктігі 5000 мм. Топсалардың көмегімен ол шағын іргетасқа орнатылған тірекке қосылған. Су көтергіш құбырлар мен сорғының қол жетегі тірекке бекітілген, онымен қозғалтқышты жөндеу кезінде сумен қамтамасыз етуге болады. Судың динамикалық деңгейі 30 м-ге дейін кез-келген типтегі құдықтардан суды көтеру үшін бұрандалы сорғысы бар «Ветерок-2» жылдам жел қондырғысы арналған. Оның диаметрі 4000 мм болатын жел дөңгелегі орталықтан тепкіш реттегішпен басқарылатын үш шыныталшықты қалақтан тұрады. Қалақтар мойынтіректердегі хабқа (ступицаға) бекітілген және желдің жылдамдығы мен жел дөңгелегінің айналу жиілігіне байланысты автоматты түрде қажетті бұрышқа бұрылады. Жел дөңгелегінен бір сатылы редукторы арқылы айналу тік беріліс қорабына және одан әрі сорғының жетек білігіне беріледі. Біліктің төменгі бөлігі резеңке клипте айналатын сорғы бұрандасымен байланысты. Жел бағыты өзгерген кезде жел қондырғысының басы автоматты түрде екі бүйірлік алты жүзді виндзор жел дөңгелектерімен бағытталады. Жел қондырғысының мұнарасы үш қырлы, биіктігі 5000 мм. Ол мұнара сияқты топсалы құрылғылармен жабдықталған тірек жақтауына орнатылған. Мұнараны түзу де, көлденең де қолдануға болады. Соңғысы диаметрі 1000 мм-ден асатын құдықтардан су көтерген кезде жел қондырғысы үшін ұсынылады.

АВМ-4 жел қондырғысы «Ветерок-2» жел қондырғысынан жеңіл алюминий қорытпасынан жасалған қалақшалармен және орталықтан тепкіш муфтамен ерекшеленеді. Ол жел доңғалағын еркін ұстау және іске қосу үшін беріліс қорабын ажыратады, содан кейін жел сорғысының берілген айналу жиілігіне жеткенде бұрандалы сорғыны немесе таспалы су көтергішті және беріліс қорабын автоматты түрде қосады. Желдің жылдамдығы мен айналу жиілігі төмендеген кезде орталықтан тепкіш муфта сорғыны беріліс қорабынан автоматты түрде ажыратады, осылайша қондырғы желдің төмен жылдамдығында тұрақты жұмыс істей алады. Жел агрегатының басына оның ауа температурасы ± 50^{o}С кезінде жұмыс істеуін қамтамасыз ететін бұрыштық үйкеліс берілісі орналастырылған.

АВМ базасындағы қондырғыларды желдің орташа жылдық жылдамдығы 3,5 м/с кем емес аудандарда пайдалану экономикалық тұрғыдан тиімді, жел дөңгелегінің айналу жиілігі 6-40 м/с жылдамдық диапазонында реттеледі, жел қондырғысының жұмыс режимі автоматты түрде, ұзақ, жел болмаған кезеңдерге және резервтік сыйымдылықты толтыру кезінде үзілістермен реттеледі. [4]

Зерттеу нәтижелері және оларды талқылау. Блокты орындалған көптеген жел қондырғыларының түрлері біртұтас қондырғылардан тұрады, бұл оларды жинауға және жөндеуге кететін уақытты азайтады, жұмыс пен жөндеуді жеңілдетеді.

Жел энергиясын қолдану үшін жақсы орындар қажет – бұл биік жерлерде орналасқан және барлық жағынан үрленетін жазықтықтар. Дәл осындай аумақтарда желдің орташа жылдамдығы 5 м/с-тан асады, бұл жел электр станцияларының тиімді жұмысын қамтамасыз етеді. Батыс Қазақстан облысы да осындай аумақтарға бай екенін ұмытпаған жөн. Мамандардың бағалауы бойынша, Батыс Қазақстан облысының солтүстік және батыс бөлігі Оралдағы жел энергетикасын дамыту үшін ең перспективалы болып табылады.

Қорытынды. Кез келген өндірістің мақсаты өнімнің өзіндік құнын төмендету және сол үшін әр түрлі шараларды қарастыру мен бақылауға байланысты болады. Жел сукөтергіш қондырғыларды талдау оларды электр желілерінен алыс шаруа қожалықтарында тиімді пайдалану үшін аймақтың жел картасын егжей-тегжейлі зерделеу және өлшеу діңгектерін орнату арқылы алаңдарды сынау қажет екенін көрсетеді. Заманауи әдістер модем арқылы компьютерде деректерді алумен қатар барлық сайттардан жел жағдайына үздіксіз мониторинг жүргізуге мүмкіндік береді.

Бұл мәселе Қазақстан Республикасының жел энергетикасы саласындағы өзекті міндеттердің бірі болып табылады және одан әрі зерттеуді талап етеді.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Амерханов Р.А. Теплоэнергетические установки и системы сельского хозяйства / Р.А. Амерханов.- М.: Колос-Пресс - 2002г.

2. Дукенбаев К.Д. Энергетика Казахстана: технический аспект / К.Д. Дукенбаев. - Алматы. - 2001г.

3. Гумаров Г.С. Совершенствование рабочего процесса и конструкции ленточного водоподъемника / Г.С. Гумаров. - Саратов. - 2002г.

4. Кирюшатов А.И. Использование нетрадиционных возобновляющихся источников энергии в сельскохозяйственном производстве /А.И. Кирюшатов. - Москва. - 1994г.

5. Брылев В.А. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии / В.А. Брылев, Л.Б. Воробьева. - Минск. - 1996г.

6. Сибикин Ю.Д. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии / Ю.Д.Сибикин, М.Ю. Сибикин - Издательство: М.: КноРус. – 2012. - 240 с.

7. Сидоров В.В. Ветроэнергетические установки и системы. - Внешторгиздат, 1990. - 167 с.

8. Безруких П.П. Использование энергии ветра. Техника, экономика, экология. М., Колос, 2008. - 196 с.

9. Елистратов В.В., Кузнецов М.В., Лыков С.Е. Ветроустановки. Автономные ветроустановки и комплексы. Учебное пособие. - СПб.: Издательство Политехнического университета, 2008. - 100 с.

10. Старков А.Н., Ландберг А. (Дания), Безруких П.П., Борисенко М.М. Атлас ветров России. - М.: Можайск-Терра, 2000. - 560 с.

11. Безруких П.П., Дегтярев В.В., Елистратов В.В., Панцхава Е.С., Петров Э.С., Пузаков В.Н., Сидоренко Г.И., Тарнижевский Б.В., Шпак А.А., Ямпольский А.А. Справочник по ресурсам возобновляемых источников энергии России и местных видов топлива (показатели по территориям) / Под редакцией П.П. Безруких. - М.: ИАЦ «Энергия», 2007. - 272 с.

12. Безруких П.П., Стребков Д.С. Возобновляемая энергетика: стратегия, ресурсы, технология. - М.: Изд-во ГНУ ВИЭСХ, 2005. - 264 с.

13. Курбатов П. А. Электроника: электронные аппараты : учебник и практикум для среднего профессионального образования / под редакцией П. А. Курбатова. – М. : Юрайт, 2019. - 195 с.

14. Полищук А.А. Перспективы разработки и использования местных возобновляемых и нетрадиционных источников энергии в сельском хозяйстве / А. А. Полищук, Г. А. Михальцевич // Энергообеспечение и энергосбережение в сельском хозяйстве: труды 7-й Междунар науч.-техн. конф., 18–19 мая 2010 г., Москва, ГНУ ВИЭСХ: в 5 ч. – Ч. 4: Возобновляемые источники энергии. Местные энергоресурсы. Экология. – М.: ГНУ ВИЭСХ,2010. – С. 9–13.

15. Полищук А. А. Анализ энергоэффективности нетрадиционных источников энергии в сельском хозяйстве / А. А. Полищук [и др.] // Энергосбережение – важнейшее условие инновационного развития АПК: материалы Междунар. науч.-техн. конф., Минск, 23–24

октября 2009 г.: в 2 ч. – Ч. 1 / под ред. М. А. Прищепова. – Минск: БГАТУ, 2009. – С. 111–114.

16. Шерьязов С.К. Исследование системы комплексного энергоснабжения с использованием возобновляемых источников / С. К. Шерьязов // Вести КрасГАУ. – Красноярск, 2008. – Вып. 5. – С. 302–305.

17. Ожегов А.Н. Системы АСКУЭ. Ч. 1: Учебное пособие / А. Н. Ожегов. - Киров: Изд-во ВятГУ, 2006, - 102 с

18. Михайлов В.А., Костюков И.Ю., Капля П.Г., Перфилов О.Л. Вертикально-осевая ветроустановка мощностью 20 кВт// Энергетик. 1997. -№10.-С. 14-16.

19. Железко Ю.С. Потери электроэнергии, реактивная мощность, качество электроэнергии: Руководство для практических расчетов. – М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2009. – 420 с.

20. Ананичева С.С. Качество электроэнергии. Регулирование напряжения и частоты в энергосистемах: учебное пособие / С. С. Ананичева, А. А. Алекссев, А. Л. Мызин.; 3-е изд., испр. Екатеринбург: УрФУ. 2012. 93 с.

REFERENCES

1. Amerhanov R.A. Teploenergeticheskie ustanovki i sistemy sel'skogo hozyajstva / R.A. Amerhanov.- M.: Kolos-Press - 2002g.

2. Dukenbaev K.D. Energetika Kazahstana: tekhnicheskij aspekt / K.D. Dukenbaev. - Almaty. - 2001g.

3. Gumarov G.S. Sovershenstvovanie rabochego processa i konstrukcii lentochnogo vodopod"emnika / G.S. Gumarov. - Saratov. - 2002g.

4. Kiryushatov A.I. Ispol'zovanie netradicionnyh vozobnovlyayushchihsya istochnikov energii v sel'skohozyajstvennom proizvodstve /A.I. Kiryushatov. - Moskva. - 1994g.

5. Brylev V.A. Netradicionnye vozobnovlyaemye istochniki energii / V.A. Brylev. L.B. Vorob'eva. - Minsk. - 1996g.

6. Sibikin YU.D. Netradicionnye i vozobnovlyaemye istochniki energii / YU.D.Sibikin, M.YU. Sibikin - Izdatel'stvo: M.: KnoRus. – 2012. - 240 s.

7. Sidorov V.V. Vetroenergeticheskie ustanovki i sistemy. - Vneshtorgizdat, 1990. - 167 s.

8. Bezrukih P.P. Ispol'zovanie energii vetra. Tekhnika, ekonomika, ekologiya. - M., Kolos, 2008. - 196 s.

9. Elistratov V.V., Kuznecov M.V., Lykov S.E. Vetroustanovki. Avtonomnye vetroustanovki i kompleksy. Uchebnoe posobie. - SPb.: Izdatel'stvo Politekhnicheskogo universiteta, 2008. - 100 s.

10. Starkov A.N., Landberg A. (Daniya), Bezrukih P.P., Borisenko M.M. Atlas vetrov Rossii. - M.: Mozhajsk-Terra, 2000. - 560 s.

11. Bezrukih P.P., Degtyarev V.V., Elistratov V.V., Panckhava E.S., Petrov E.S., Puzakov V.N., Sidorenko G.I., Tarnizhevskij B.V., SHpak A.A., YAmpol'skij A.A. Spravochnik po resursam vozobnovlyaemyh istochnikov energii Rossii i mestnyh vidov topliva (pokazateli po territoriyam) / Pod redakciej P.P. Bezrukih. - M.: IAC «Energiya», 2007. - 272 s.

12. Bezrukih P.P., Strebkov D.S. Vozobnovlyaemaya energetika: strategiya, resursy, tekhnologiya. - M.: Izd-vo GNU VIESKH, 2005. - 264 s.

13. Kurbatov P. A. Elektronika: elektronnye apparaty : uchebnik i praktikum dlya srednego professional'nogo obrazovaniya / pod redakciej P. A. Kurbatova. – M. : YUrajt, 2019. - 195 s.

14. Polishchuk A.A. Perspektivy razrabotki i ispol'zovaniya mestnyh vozobnovlyaemyh i netradicionnyh istochnikov energii v sel'skom hozyajstve / A. A. Polishchuk, G. A. Mihal'cevich // Energoobespechenie i energosberezhenie v sel'skom hozyajstve: trudy 7-j Mezhdunar nauch.-tekhn. konf., 18–19 maya 2010 g., Moskva, GNU VIESKH: v 5 ch. – CH. 4: Vozobnovlyaemye istochniki energii. Mestnye energoresursy. Ekologiya. – M.: GNU VIESKH,2010. – S. 9–13.

15. Polishchuk A. A. Analiz energoeffektivnosti netradicionnyh istochnikov energii v sel'skom hozyajstve / A. A. Polishchuk [i dr.] // Energosberezhenie – vazhnejshee uslovie innovacionnogo razvitiya APK: materialy Mezhdunar. nauch.-tekhn. konf., Minsk, 23–24 oktyabrya 2009 g.: v 2 ch. – CH. 1 / pod red. M. A. Prishchepova. – Minsk: BGATU, 2009. – S. 111–114.

16. SHer'yazov S.K. Issledovanie sistemy kompleksnogo energosnabzheniya s ispol'zovaniem vozobnovlyaemyh istochnikov / S. K. SHer'yazov // Vesti KrasGAU. – Krasnoyarsk, 2008. – Vyp. 5. – S. 302–305.

17. Ozhegov A.N. Sistemy ASKUE. CH. 1: Uchebnoe posobie / A. N. Ozhegov. - Kirov: Izd-

vo VyatGU, 2006, - 102 s

18. Mihajlov V.A., Kostyukov I.YU., Kaplya P.G., Perfilov O.L. Vertikal'no-osevaya vetroustanovka moshchnost'yu 20 kVt// Energetik. 1997. -№10.-S. 14-16.

19. ZHelezko YU.S. Poteri elektroenergii, reaktivnaya moshchnost', kachestvo elektroenergii: Rukovodstvo dlya prakticheskih raschetov. – M.: Izd-vo NC ENAS, 2009. – 420 s.

20. Ananicheva S.S. Kachestvo elektroenergii. Regulirovanie napryazheniya i chastoty v energosistemah: uchebnoe posobie / S. S. Ananicheva, A. A. Alekssev, A. L. Myzin.; 3-e izd., ispr. Ekaterinburg: UrFU. 2012. 93 s.

РЕЗЮМЕ

В данной статье приведен анализ ветроэнергетических установок, применяемых в водоснабжении сельскохозяйственного производства. Разновидности ветроустановок с водоподьемными механизмами. Электроснабжение в сельской местности решает целый ряд задач и прежде всего повышает эффективность агропромышленного производства, улучшает условия жизни населения в сельской местности. Учитывая все возрастающее потребление электрической энергии в сельском хозяйстве, необходимо совершенствовать системы электрооборудования теплоэнергоснабжения, рационально использовать топливно-энергетиче-ские ресурсы и искать новые методы и технологии получения энергии на основе современных энергосберегающих технологий. Из числа нетрадиционных и возобновляемых источников энергии (НВИЭ) наиболее перспективными являются солнечная и ветровая, для которых в Казахстане имеются определенные условия, позволяющие получать дополнительные источники энергии для сельскохозяйственных потребителей. Возможность использования солнечной энергии на земле зависит от широты, времени года и солнечного излучения.

Ключевые слова: *возобновляемые источники энергии, солнечная энергия, ветровая энергия, кинетическая энергия, ветряные установки, водоподъемные установки.*

УДК 621.317.7:004.3

Басирова Ә.Б., магистр технических наук

НАО «Западно-Каза(хстанский аграрно–технический университет имени Жангир хана», улица Жангир хана, 51, г.Уральск, Республтка Казахстан

ЦИФРОВОЙ ИЗМЕРИТЕЛЬ ПАРАМЕТРОВ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СЕТИ НА БАЗЕ ARDUINO

АННОТАЦИЯ

В условиях цифровой трансформации электроэнергетики возрастает потребность в доступных, точных и функциональных средствах мониторинга параметров электрических сетей. Коммерческие анализаторы качества электроэнергии обладают высокой стоимостью и ограниченной гибкостью, что затрудняет их широкое применение в учебных лабораториях и на малых объектах. В данной работе представлена разработка цифрового измерителя параметров электрической сети на базе платформы Arduino, позволяющего измерять напряжение, ток, активную и реактивную мощность, коэффициент мощности, частоту, а также фиксировать провалы и перенапряжения. Устройство реализовано с использованием открытых аппаратных и программных решений: датчиков ACS712 и ZMCT103C, делителей напряжения, микроконтроллера Arduino Uno, библиотек для цифровой обработки сигналов и расчёта среднеквадратических значений. Проведена калибровка измерительного тракта с использованием эталонных приборов, оценена погрешность измерений. Предложены варианты расширения функциональности: передача данных по Wi-Fi на платформы IoT (ThingSpeak, Blynk), организация локального веб-интерфейса, хранение данных на SD-карте. Особое внимание уделено адаптации устройства для образовательных целей: разработан комплект лабораторных работ, позволяющих студентам изучать принципы измерения электрических величин, работу аналого-цифрового преобразователя, алгоритмы цифровой фильтрации и основы построения систем мониторинга. Результаты апробации показывают, что предлагаемое решение обладает достаточной точностью для учебных и бытовых задач, а его открытая архитектура позволяет модифицировать и дополнять функционал. Разработанный измеритель

может быть использован в лабораторных практикумах по курсам «Электрические измерения», «Релейная защита и автоматика», «Микропроцессорные средства в электроэнергетике», а также в системах мониторинга энергопотребления жилых и производственных объектов.

Ключевые слова: *Arduino, цифровой измеритель, параметры электрической сети, мониторинг энергопотребления, IoT, электрические измерения, учебный стенд, открытое аппаратное обеспечение.*

ABSRTACT

The digital transformation of the electric power industry drives the demand for affordable, accurate, and flexible tools for monitoring electrical network parameters. Commercial power quality analyzers are characterized by high cost and limited flexibility, which restricts their widespread use in educational laboratories and small-scale facilities. This paper presents the development of a digital electrical network parameter meter based on the Arduino platform, capable of measuring voltage, current, active and reactive power, power factor, frequency, as well as recording voltage sags and surges. The device is implemented using open-source hardware and software solutions: ACS712 and ZMCT103C sensors, voltage dividers, Arduino Uno microcontroller, and libraries for digital signal processing and RMS calculation. The measurement channel was calibrated using reference instruments, and measurement errors were evaluated. Several options for functionality extension are proposed: Wi-Fi data transmission to IoT platforms (ThingSpeak, Blynk), implementation of a local web interface, and data logging to an SD card. Special attention is paid to adapting the device for educational purposes: a set of laboratory exercises has been developed, enabling students to study the principles of electrical measurements, analog-to-digital converter operation, digital filtering algorithms, and the fundamentals of monitoring system design. The test results show that the proposed solution provides sufficient accuracy for educational and household applications, while its open architecture allows for functional modification and enhancement. The developed meter can be used in laboratory courses on "Electrical Measurements", "Relay Protection and Automation", "Microprocessor Devices in Electric Power Engineering", as well as in energy consumption monitoring systems for residential and industrial facilities.

Keywords: *Arduino, digital meter, electrical network parameters, energy consumption monitoring, IoT, electrical measurements, educational stand, open hardware*.

Введение. Электроэнергетика является одной из ключевых отраслей экономики Республики Казахстан. Согласно Стратегии развития топливно-энергетического комплекса до 2030 года и Концепции перехода к «зеленой экономике», перед отраслью стоят задачи повышения надежности электроснабжения, снижения потерь электроэнергии и внедрения цифровых технологий. В этих условиях возрастает потребность в доступных и эффективных средствах мониторинга параметров электрических сетей на всех уровнях — от магистральных до распределительных сетей 0,4–10 кВ и конечных потребителей.

Особую значимость приобретает проблема контроля качества электроэнергии в распределительных сетях, где сосредоточено значительное количество потребителей с нелинейными и несимметричными нагрузками. По данным АО «KEGOC» и энергопередающих организаций, до 70% нарушений качества электроэнергии (отклонения напряжения, несинусоидальность, несимметрия) фиксируются именно на стороне 0,4–10 кВ. Своевременное выявление и устранение этих нарушений требует наличия измерительных приборов, способных работать в режиме непрерывного мониторинга.

Коммерческие анализаторы качества электроэнергии (Fluke 430 Series, Chauvin Arnoux CA8336, Yokogawa WT3000 и аналоги) обладают высокой точностью и широким функционалом, однако их стоимость составляет от 500 000 до 2 000 000 тенге (1000–4000 долл. США), что делает их недоступными для массового применения в следующих сферах: Учебные лаборатории вузов и колледжей — при подготовке инженерных кадров по специальностям «Электроэнергетика»,«Электротехника»; Малые и средние промышленные предприятия — для организации системы энергоменеджмента; Сельские распределительные сети — где контроль качества электроэнергии часто не ведётся из-за отсутствия средств измерения; Частные домохозяйства — для мониторинга потребления и выявления перегрузок.

Кроме того, коммерческие приборы имеют закрытую архитектуру, что затрудняет их интеграцию в образовательный процесс: студенты не могут изучить принципы работы

измерительного тракта, методы цифровой обработки сигналов и алгоритмы расчёта электрических величин.

Платформа Arduino представляет собой альтернативное решение, сочетающее доступную стоимость (1500–5000 тенге за базовый комплект), открытую архитектуру и простоту программирования на высокоуровневом языке C++. За последние годы Arduino зарекомендовала себя как эффективный инструмент для создания прототипов измерительных систем в различных областях: от автоматизации до интернета вещей (IoT).

В мировой практике накоплен значительный опыт использования Arduino для создания измерителей электрических параметров. В работах [1–3] представлены разработки «умных» счётчиков электроэнергии с передачей данных по Wi-Fi и GSM. В исследовании [4] описан анализатор качества электроэнергии на базе Arduino с расчётом коэффициента гармонических искажений (THD). Проект Enerduino-pro [5] демонстрирует возможность создания высокоточного измерителя мощности с использованием оптоэлектронного считывания импульсов штатного счётчика.Однако анализ существующих разработок показывает, что большинство из них ориентировано на узкий круг задач (только измерение мощности или только учёт) и не содержит систематического подхода к калибровке и оценке погрешностей, также можно заметить, что не адаптировано для использования в учебном процессе.

Для энергетической отрасли Казахстана, находящейся на этапе активной цифровой трансформации, создание доступных измерительных средств имеет особое значение. В рамках Государственной программы «Цифровой Казахстан» реализуются проекты по внедрению интеллектуальных систем учета электроэнергии (АИИС КУЭ), развитию Smart Grid и автоматизации распределительных сетей. Успешная реализация этих проектов требует подготовки квалифицированных кадров, владеющих как основами электроэнергетики, так и современными цифровыми технологиями [5].

Использование платформы Arduino в учебном процессе позволяет: сформировать у студентов практические навыки работы с микроконтроллерами и датчиками; освоить методы цифровой обработки сигналов; изучить принципы построения систем мониторинга и передачи данных; подготовить специалистов, способных разрабатывать и внедрять цифровые решения в электроэнергетике.

Кроме того, созданные на базе Arduino измерительные устройства могут быть адаптированы для реального применения: организации мониторинга энергопотребления на объектах малого бизнеса, контроля параметров в сельских распределительных сетях, проведения энергоаудитов.

Материалы и методы исследования. Разработка цифрового измерителя параметров электрической сети базируется на следующих принципах [6]: открытость аппаратной и программной архитектуры — использование платформы Arduino и свободно распространяемых библиотек; модульность — возможность замены или модернизации отдельных компонентов (датчиков, модулей связи, индикации); доступность компонентов — выбор элементной базы, представленной на рынке Казахстана и имеющей техническую поддержку; достаточная точность — обеспечение погрешностей, приемлемых для учебных и бытовых задач (класс точности 2,5–3,0); возможность интеграции в образовательный процесс — наличие интерфейсов для изучения принципов работы, возможность визуализации промежуточных данных.

В качестве базовой платформы выбран Arduino Uno Rev3 (Рисунок 1) на основе микроконтроллера ATmega328P. Выбор обусловлен следующими характеристиками (Таблица 1):

Таблица 1 – характеристики Arduino Uno

Параметр	Значение
Микроконтроллер	ATmega328P
Тактовая частота	16 МГц
Разрядность АЦП	10 бит (1024 дискреты)
Количество аналоговых входов	6
Количество цифровых входов/выходов	14 (6 с ШИМ)
Напряжение питания	5 В (стабилизированное)

Интерфейсы	UART, I²C, SPI

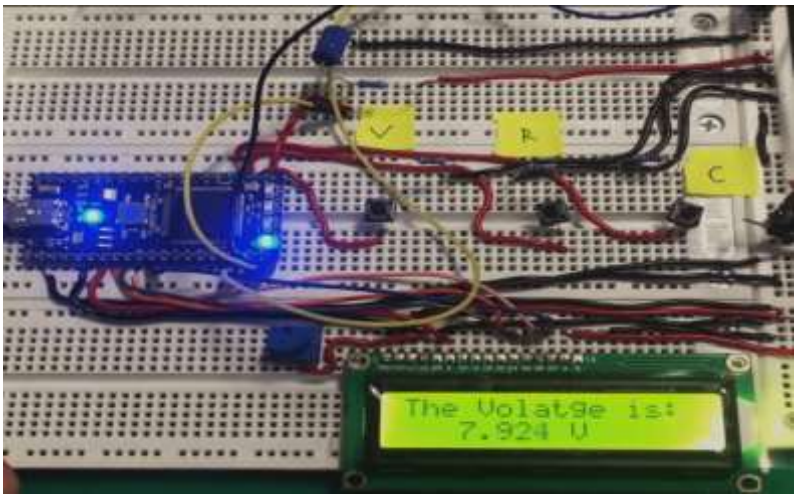


Рисунок 1 – Мультиметраж Arduino

Появление Arduino произвело революцию в сфере любительской электроники, обеспечив возможность быстрого прототипирования с помощью удобной в использовании платформы. В многочисленных проектах описана разработка мультиметров на базе Arduino, способных измерять напряжение, ток и сопротивление за счет использования встроенного 10-разрядного АЦП Arduino. В таких конструкциях для измерения напряжения обычно используются делители напряжения, а для измерения тока — шунтирующие резисторы, в сочетании с резистивными схемами для измерения сопротивления [6;7].

Во многих проектах мультиметров на базе Arduino показания отображаются на ЖК-дисплеях 16x2 или передаются на компьютер через последовательный интерфейс, что повышает удобство использования и упрощает регистрацию данных. Открытый исходный код Arduino и поддержка со стороны большого сообщества привели к постоянным усовершенствованиям и появлению дополнительных функций, таких как измерение емкости и автоматический выбор диапазона.

1. Напряжение. Напряжение можно измерить, преобразовав внешнее напряжение более высокого уровня в диапазон 0–5 В, подходящий для Arduino. Arduino измеряет напряжение через свой цифровой входной вывод в диапазоне от 0 до 1023, который можно преобразовать в диапазон от 0 до 5 В.

2. Сопротивление. Для измерения сопротивления резистора его можно подключить к резистору с известным сопротивлением, а затем подать на него напряжение. Затем, используя формулу делителя напряжения, можно определить сопротивление резистора. В цепи уже имеется резистор с известным сопротивлением, и мы можем вычислить напряжения V(out) и V(in) с помощью цифровых входных выводов Arduino, а затем определить сопротивление R1 с помощью формулы делителя напряжения (приведенной на рисунке 2 ниже) [8].

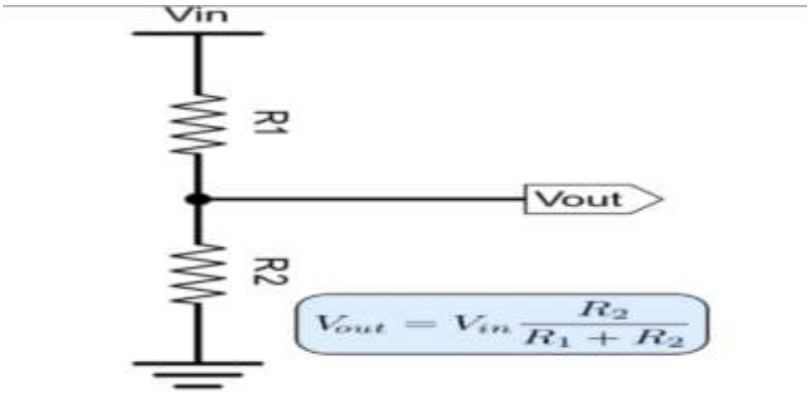


Рисунок 2 – Схема подключения резистора.

Напряжение и ток измеряются путём дискретизации аналоговых сигналов с частотой 1000 Гц (20 отсчётов на период для частоты 50 Гц). Для каждого периода рассчитывается среднеквадратическое значение (RMS):

$$U_{rms} = \sqrt{\frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N} u_i^2} \quad (1)$$

$$I_{rms} = \sqrt{\frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N} i_i^2} \quad (2)$$

Активная мощность вычисляется как среднее значение произведения мгновенных значений напряжения и тока:

$$P = \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N} u_i i_i \quad (3)$$

Коэффициент мощности определяется по формуле:

$$cos\varphi = \frac{P}{U_{rms} I_{rms}} \quad (4)$$

Частота измеряется по времени между двумя последовательными переходами сигнала напряжения через ноль (нуль-детектор). Для повышения точности используется аппаратный прерыватель Arduino. Для уменьшения влияния высокочастотных помех и гармоник применяется цифровой фильтр нижних частот (Баттерворта 2-го порядка) с частотой среза 100 Гц, реализованный на основе скользящего среднего с окном 20 отсчётов [9;10].

Результаты и их обсуждение. Для оценки точности разработанного измерителя были проведены сравнительные измерения с эталонным прибором Fluke 175 для различных нагрузок. Результаты представлены в табл. 2.

Таблица 2 – Сравнение измерений с эталонным прибором

Параметр	U, В	I, А	P, Вт	f, Гц
Лампа 100 Вт				
Эталон (Fluke 175)	221,4	0,45	99,6	50,01
Измеритель (Arduino)	218,7	0,44	96,2	49,98
Абсолютная погрешность	-2,7	-0,01	-3,4	-0,03
Относительная погрешность	1,22%	2,22%	3,41%	0,06%

Полученные результаты соответствуют классу точности 2,5–3,0, что является приемлемым для учебных целей и бытового мониторинга. Основной вклад в погрешность вносит:АЦП Arduino (10 бит) — квантование сигнала; Датчик ACS712 — нелинейность в области малых токов; Неточность синхронизации при расчёте мощности для сильно искажённых форм тока.

Заключение. В результате выполнения работы разработан и экспериментально исследован цифровой измеритель параметров электрической сети на базе платформы Arduino Uno. Устройство реализовано с использованием датчика тока ACS712 (20A), понижающего трансформатора с делителем напряжения для измерения напряжения, модуля ESP8266 для передачи данных на IoT-платформу ThingSpeak и LCD-дисплея для локальной индикации [11].

Проведена калибровка измерительного тракта с эталонным прибором Fluke 175. Для оценки точности устройства выполнены измерения параметров электрической сети при нагрузке в виде лампы накаливания мощностью 100 Вт. Выбор данного типа нагрузки обусловлен её активным характером, что позволяет оценить базовую точность измерений без влияния реактивной составляющей.

Как видно из представленных данных, разработанный измеритель демонстрирует следующие относительные погрешности: по напряжению — 1,22%; по току — 2,22%; по

активной мощности — 3,41%; по частоте — 0,06%.

Полученные значения погрешностей соответствуют классу точности 2,5–3,0, что является приемлемым для учебных целей, бытового мониторинга энергопотребления и предварительной оценки параметров электрической сети. Основной вклад в суммарную погрешность вносят: 10-разрядное АЦП микроконтроллера ATmega328P (квантование сигнала); нелинейность датчика тока ACS712 в области малых токов (менее 1 А); неточность синхронизации при дискретизации сигналов.

Таким образом, поставленная цель работы достигнута: разработанный цифровой измеритель параметров электрической сети на базе Arduino обеспечивает достаточную для учебных и бытовых задач точность, а его открытая архитектура позволяет эффективно использовать устройство в образовательном процессе и в системах мониторинга энергопотребления [12].

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Mallala, B., Sri Ram, K. V., Sangu, R. IoT enabled smart power quality analysis in three phase electrical systems with practical implementation [Text] / B. Mallala, K. V. Sri Ram, R. Sangu // Scientific Reports. — 2025. — Vol. 15. — P. 39665. https://www.nature.com/articles/s41598-025-23317-z

2. Khanna, P. R., Howells, G., Lazaridis, P. I. Design and Implementation of Low-Cost Real-Time Energy Logger for Industrial and Home Applications [Text] / P. R. Khanna, G. Howells, P. I. Lazaridis // Wireless Personal Communications. — 2021. — Vol. 119, No. 3. — P. 2657–2674. https://link.springer.com/article/10.1007/s11277-021-08350-1

3. Притула, М. О., Будз, В. В. Сенсор струму як засіб моніторингу електроспоживання [Text] / М. О. Притула, В. В. Будз // Молодь в науці: дослідження, проблеми, перспективи (МН-2025). — Вінниця. — 2025. https://d.conf.vntu.edu.ua/index.php/mn/mn2025/paper/view/25550

4. Mendia, J. Power Quality Monitoring Part 1: The Importance of Standards Compliant Power Quality Measurements [Text] / J. Mendia // Analog Devices. — 2022. — Vol. 56, No. 4. https://www.analog.com/en/resources/analog-dialogue/articles/power-quality-monitoring-part-1.html5

5 López-Vargas, A., Fuentes, M., Vivar, M. Development and Calibration of an Open Source, Low-Cost Power Smart Meter Prototype for PV Household-Prosumers [Text] / A. López-Vargas, M. Fuentes, M. Vivar // Electronics. — 2019. — Vol. 8, No. 8. — P. 878. https://www.mdpi.com/2079-9292/8/8/878

6 Khanna, P. R., Howells, G., Lazaridis, P. I. Design and Implementation of Low-Cost Real-Time Energy Logger for Industrial and Home Applications [Text] / P. R. Khanna, G. Howells, P. I. Lazaridis // Wireless Personal Communications. — 2021. — Vol. 119. — P. 2657–2674. https://link.springer.com/article/10.1007/s11277-021-08350-1

7 López-Vargas, A., Fuentes, M., Vivar, M. Monitoring of the Efficiency and Conditions of Induction Motor Operations by Smart Meter Prototype Based on a LoRa Wireless Network [Text] / A. López-Vargas, M. Fuentes, M. Vivar // Electronics. — 2019. — Vol. 8, No. 9. — P. 1040. https://www.mdpi.com/2079-9292/8/9/1040

8 Okafor, E. N., Okafor, C. C., Okafor, N. V. Construction of an Arduino Based Smart Energy Meter [Text] / E. N. Okafor, C. C. Okafor, N. V. Okafor // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. — 2025. — Vol. 1492, No. 1. — P. 012023. https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/1492/1/012023

10 Permatasari, I., Kurnianto, D. Integration of a Smart Power Meter for Monitoring Household Energy Consumption in Prepaid Electrical Systems [Text] / I. Permatasari, D. Kurnianto // Jurnal Ilmu Fisika. — 2024. — Vol. 16, No. 2. — P. 118–130. https://jif.fmipa.unand.ac.id/index.php/jif/article/view/614

11 Prasetyo, H., Sugiarto, Y., Raharja, A. B., Rachmawan, A. O., Mahadi, B. D., Pratama, F. P. Design of IoT Enabled Three Phase Power Quality Monitoring Unit Based on EmonLibCM Library [Text] / H. Prasetyo, Y. Sugiarto, A. B. Raharja, A. O. Rachmawan, B. D. Mahadi, F. P. Pratama // KONSTELASI: Konvergensi Teknologi dan Sistem Informasi. — 2024. — Vol. 4, No. 2. — P. 123–135. https://ojs.uajy.ac.id/index.php/konstelasi/article/view/10231

12 Anthony-Akhutie, P. A., Onoma, P. A., Omosor, J. A., Ezzeh, P. O., Onochie, C. C., Idama, R. O. Pilot Study for Optimization Strategy for A Smart Monitoring and Alert Energy Consumption Ensemble: A Case of Enhanced Security [Text] / P. A. Anthony-Akhutie, P. A. Onoma,

J. A. Omosor, P. O. Ezzeh, C. C. Onochie, R. O. Idama // FUPRE Journal of Scientific and Industrial Research. — 2025. — Vol. 9, No. 1. — P. 45–58. https://journal.fupre.edu.ng/index.php/fjsir/article/view/467

REFERENCES

1. Mallala, B., Sri Ram, K. V., Sangu, R. IoT enabled smart power quality analysis in three phase electrical systems with practical implementation [Text] / B. Mallala, K. V. Sri Ram, R. Sangu // Scientific Reports. — 2025. — Vol. 15. — P. 39665. https://www.nature.com/articles/s41598-025-23317-z

2. Khanna, P. R., Howells, G., Lazaridis, P. I. Design and Implementation of Low-Cost Real-Time Energy Logger for Industrial and Home Applications [Text] / P. R. Khanna, G. Howells, P. I. Lazaridis // Wireless Personal Communications. — 2021. — Vol. 119, No. 3. — P. 2657–2674. https://link.springer.com/article/10.1007/s11277-021-08350-1

3. Pritula, M. O., Budz, V. V. Sensor strumu yak zasib monitoringu elektrospozhivannya [Text] / M. O. Pritula, V. V. Budz // Molod' v nauci: doslidzhennya, problemi, perspektivi (MN-2025). — Vinnicya. — 2025. https://d.conf.vntu.edu.ua/index.php/mn/mn2025/paper/view/25550

4. Mendia, J. Power Quality Monitoring Part 1: The Importance of Standards Compliant Power Quality Measurements [Text] / J. Mendia // Analog Devices. — 2022. — Vol. 56, No. 4. https://www.analog.com/en/resources/analog-dialogue/articles/power-quality-monitoring-part-1.html5

5. López-Vargas, A., Fuentes, M., Vivar, M. Development and Calibration of an Open Source, Low-Cost Power Smart Meter Prototype for PV Household-Prosumers [Text] / A. López-Vargas, M. Fuentes, M. Vivar // Electronics. — 2019. — Vol. 8, No. 8. — P. 878. https://www.mdpi.com/2079-9292/8/8/878

6. Khanna, P. R., Howells, G., Lazaridis, P. I. Design and Implementation of Low-Cost Real-Time Energy Logger for Industrial and Home Applications [Text] / P. R. Khanna, G. Howells, P. I. Lazaridis // Wireless Personal Communications. — 2021. — Vol. 119. — P. 2657–2674. https://link.springer.com/article/10.1007/s11277-021-08350-1

7 López-Vargas, A., Fuentes, M., Vivar, M. Monitoring of the Efficiency and Conditions of Induction Motor Operations by Smart Meter Prototype Based on a LoRa Wireless Network [Text] / A. López-Vargas, M. Fuentes, M. Vivar // Electronics. — 2019. — Vol. 8, No. 9. — P. 1040. https://www.mdpi.com/2079-9292/8/9/1040

8. Okafor, E. N., Okafor, C. C., Okafor, N. V. Construction of an Arduino Based Smart Energy Meter [Text] / E. N. Okafor, C. C. Okafor, N. V. Okafor // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. — 2025. — Vol. 1492, No. 1. — P. 012023. https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/1492/1/012023

10. Permatasari, I., Kurnianto, D. Integration of a Smart Power Meter for Monitoring Household Energy Consumption in Prepaid Electrical Systems [Text] / I. Permatasari, D. Kurnianto // Jurnal Ilmu Fisika. — 2024. — Vol. 16, No. 2. — P. 118–130. https://jif.fmipa.unand.ac.id/index.php/jif/article/view/614

11. Prasetyo, H., Sugiarto, Y., Raharja, A. B., Rachmawan, A. O., Mahadi, B. D., Pratama, F. P. Design of IoT Enabled Three Phase Power Quality Monitoring Unit Based on EmonLibCM Library [Text] / H. Prasetyo, Y. Sugiarto, A. B. Raharja, A. O. Rachmawan, B. D. Mahadi, F. P. Pratama // KONSTELASI: Konvergensi Teknologi dan Sistem Informasi. — 2024. — Vol. 4, No. 2. — P. 123–135. https://ojs.uajy.ac.id/index.php/konstelasi/article/view/10231

12. Anthony-Akhutie, P. A., Onoma, P. A., Omosor, J. A., Ezzeh, P. O., Onochie, C. C., Idama, R. O. Pilot Study for Optimization Strategy for A Smart Monitoring and Alert Energy Consumption Ensemble: A Case of Enhanced Security [Text] / P. A. Anthony-Akhutie, P. A. Onoma, J. A. Omosor, P. O. Ezzeh, C. C. Onochie, R. O. Idama // FUPRE Journal of Scientific and Industrial Research. — 2025. — Vol. 9, No. 1. — P. 45–58. https://journal.fupre.edu.ng/index.php/fjsir/article/view/467

ТҮЙІН

Электр энергетикасының цифрлық трансформациясы жағдайында электр желілерінің параметрлерін бақылаудың қолжетімді, дәл және функционалды құралдарына қажеттілік артып отыр. Коммерциялық электр сапасын талдағыштар жоғары құнымен және шектеулі икемділігімен сипатталады, бұл оларды оқу зертханаларында және шағын нысандарда кеңінен

қолдануды қиындатады. Осы жұмыста электр желісінің параметрлерін өлшейтін Arduino платформасы негізінде цифрлық өлшегішті әзірлеу ұсынылған. Құрылғы кернеуді, токты, активті және реактивті қуатты, қуат коэффициентін, жиілікті өлшеуге, сондай-ақ кернеудің төмендеуі мен асқын кернеулерді тіркеуге мүмкіндік береді.

Құрылғы ашық аппараттық және бағдарламалық шешімдерді пайдалана отырып жасалған: ACS712 және ZMCT103C датчиктері, кернеу бөлгіштері, Arduino Uno микроконтроллері, сигналдарды цифрлық өңдеуге және орташа квадраттық мәндерді есептеуге арналған кітапханалар. Өлшеу тракті эталондық аспаптардың көмегімен калибрленді, өлшеу қателіктері бағаланды. Жүктеме ретінде қуаты 100 Вт қыздыру шамы пайдаланылған кезде кернеу бойынша салыстырмалы қателік 1,22%, ток бойынша 2,22%, активті қуат бойынша 3,41% және жиілік бойынша 0,06% құрады. Алынған нәтижелер дәлдік класы 2,5–3,0 сәйкес келеді, бұл оқу мақсаттары және тұрмыстық электр энергиясын тұтынуды бақылау үшін қолайлы болып табылады. Функционалдық мүмкіндіктерді кеңейту нұсқалары ұсынылған: Wi-Fi арқылы IoT платформаларға (ThingSpeak, Blynk) деректерді беру, локальді веб-интерфейсті ұйымдастыру, SD-картада деректерді сақтау. Құрылғының ашық архитектурасы оны өзгертуге және функционалын толықтыруға, сондай-ақ «Электр өлшеулері», «Релелік қорғаныс және автоматика», «Электр энергетикасындағы микропроцессорлық құралдар» курстары бойынша зертханалық практикумда қолдануға мүмкіндік береді. Әзірленген өлшегіш оқу үдерісінде де, электр энергиясын тұтынуды бақылау жүйелерінде де қолданылуы мүмкін.

Түйін сөздер: *Arduino, цифрлық өлшегіш, электр желісінің параметрлері, энергия тұтынуды бақылау, IoT, электрлік өлшеулер, оқу стенді, ашық аппараттық құрал.*

ӘӨЖ 621.311.1:621.316

Канатбаев А.А., т.ғ. магистрі
«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Жәңгір хан көшесі, 51, Орал қ., 090009, Қазақстан Республикасы

ЭЛЕКТР ЭНЕРГИЯСЫНЫҢ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ШЫҒЫНЫН (ЖОҒАЛТУЫН) SMART GRID ЖАҒДАЙЫНДА ЕСЕПТЕУДІҢ ЖЕТІЛДІРІЛГЕН ӘДІСТЕМЕСІ

ТҮЙІН

Электроэнергетика саласының қазіргі даму кезеңі электр желілерін SMART GRID инновациялық құрылымы негізінде қайта құрылымдауды талап етеді. Бұл процесс желілердің технологиялық жағдайын бақылауға, режимдерді талдауға және электр энергиясының шығындарын есептеуге қойылатын талаптарды күшейтті. Мақалада 0,38–10 кВ заманауи таратушы электр желілерінде техникалық электр энергиясын жоғалтуды жедел есептеудің перспективалы әдістемесі ұсынылған. Әдістеменің негізгі ерекшелігі – бас учаскелердегі телемеханикалық жүктеме графиктерінің, қосымша орнатылған цифрлық есептеу аспаптарының және таратылған генерация көздерінің деректерін кешенді пайдалану. Ұсынылған тәсіл бойынша алдымен трансформаторлардың бос жүріс шығындары ескеріле отырып, 6–10 кВ желілерінің бас учаскелеріндегі электр энергиясы ағындары есептеледі. Содан кейін алынған мәліметтер мен бас учаскелердегі активті және реактивті энергия графиктерінің өлшенген мәндері арқылы 0,38–10 кВ желісінің барлық учаскелері бойынша ағындар таратылады. Бұл ретте жүктемелік жоғалтулар мен ағындардың таралу коэффициенттері ескеріледі.

Коэффициенттер 0,38 кВ желісінің фазалық жүктемелерінің олардың жиынтық шамасындағы үлесін білдіреді. Әдістеменің артықшылығы – желіні фазалар бойынша есептеу мүмкіндігі, бұл жүктемелердің біркелкі емес таралуын және схемалардың симметриясыздығын ескеруге жағдай жасайды. Мақалада жоғалтулар мен режимді бағалаудың негізгі аналитикалық өрнектері келтірілген. Сонымен қатар, таратушы желінің жалпы сұлбасы (0,38; 6 және 10 кВ) үшін электр энергиясының технологиялық шығынын (жоғалтуын) есептеу мысалы көрсетілген. Есептеу жүктеме графиктерінің бірінші сатысы үшін орындалған. Әзірленген әдістеме SMART GRID элементтері енгізілген заманауи электр желілерінде оперативті есептеулер жүргізуге, шығындарды бағалау дәлдігін арттыруға және желі режимдерін басқару тиімділігін жоғарылатуға мүмкіндік береді.

Түйін сөздер: *қайта құрылымдау, таратушы электр желісі, 0,38–10 кВ, режим,*

жоғалтулар, телемеханика, жүктеме графигі, есептеу, учаске, таратылған генерация көзі, технологиялық шығын

ABSRTACT

The current stage of development in the electric power industry necessitates the restructuring of electrical networks based on the innovative SMART GRID concept. This transition has intensified the requirements for monitoring the technological condition of networks, analyzing operational modes, and calculating electricity losses. This paper presents a promising methodology for the operational calculation of technical electricity losses in modern 0.38–10 kV distribution networks. The key feature of the proposed methodology is the integrated use of telemetry load graphs from head sections, data from additionally installed digital metering devices, and information from distributed generation sources. According to the proposed approach, electricity flows in the head sections of 6–10 kV lines are first calculated, taking into account the no-load losses of transformers. Subsequently, based on the obtained data and the measured values of active and reactive energy graphs at the head sections, the electricity flows are distributed across all sections of the 0.38–10 kV network, considering load losses and flow distribution coefficients. The distribution coefficients represent the shares of the calculated phase loads of the 0.38 kV network relative to their total value. An advantage of this methodology is its capability for phase-by-phase calculation of the network, which makes it possible to account for uneven load distribution and circuit asymmetry. The paper provides the main analytical expressions for estimating losses and operational parameters. Additionally, an example of calculating technological electricity consumption (losses) is presented for a general distribution network scheme comprising 0.38 kV, 6 kV, and 10 kV sections. The example is performed for the first stage of the load graphs. The developed methodology enables operational calculations in modern electrical networks equipped with SMART GRID components, improves the accuracy of loss estimation, and enhances the efficiency of network mode management.

Keywords: *reconstruction, distribution power network, 0.38–10 kV, operating mode, losses, telemechanics, load curve, calculation, section, distributed generation source, technological losses.*

Кіріспе. Электроэнергетиканың жаңа жағдайлары, саланың технологиялық жағдайына, жүйелердің сенімділігіне қойылатын талаптардың күшеюі дамыған елдердің көпшілігінде энергожүйелердің электр желілерін SMART GRID (ақылды электр желілері) инновациялық құрылымы негізінде қайта құрылымдауға көшуді айқындады. Қайта құрылымдау тек негізгі өндірістік қорларды, электр желілерінің ағымдағы және инвестициялық активтерін (өткізгіштер, трансформаторлар, коммутациялық аппараттар, паспорттандыру...) жаңарту ғана емес, сонымен қатар жаңа оперативті-ақпараттық кешендерді қолдануды қамтиды. Бұл кешендерге: электр желілерінің режим параметрлерін телеөлшеу құрылғылары, ақпаратты жинау және агрегаттау, байланыс арналары, дерекқорлар, режим параметрлерін көрсету жүйелері және тиісті бағдарламалық қамтамасыз ету кіреді. Оперативті-ақпараттық кешендер телеөлшемдердің нәтижелерін басқаша өңдейді және көлемді таратушы электр желілеріндегі орныққан режимдерді есептеу мен талдаудың, ең алдымен электр энергиясының технологиялық шығынын (жоғалтуын) есептеудің дәстүрлі және перспективалық міндеттерін тиімдірек шешеді [1].

Авторлар әзірлеген 0,38–10 кВ заманауи электр желісіндегі техникалық электр энергиясын жоғалтуды жедел есептеу әдістемесі таратушы желілердің бас учаскелеріндегі телемеханикалық жүктеме графиктері, қосымша орнатылған цифрлық есептеу аспаптары мен таратылған генерация көздері орналасқан жерлердегі деректер негізінде құрылған.

Ұсынылып отырған әдістеменің перспективалық ерекшелігі – электр энергиясы ағындарын дәстүрлі тәсілден өзгеше, таратушы желілердің бас учаскелеріндегі телемеханикалық жүктеме графиктерінің, қосымша орнатылған цифрлық аспаптар мен таратылған генерация көздерінің мәліметтері бойынша анықтау.

Режимдік ақпарат үш жартысағаттық активті және реактивті қуаттар графиктерімен берілген: 10 кВ желісінің бас учаскесінде және цифрлық телемеханикалық есептеу аспаптары орнатылған екі жерде – ТП 9 шинасындағы жүктеме және ТП 5-тегі генерациялаушы көз. Қазіргі заманғы айлық жүктеме графигі 1488 жартысағаттық өлшемнен тұрады, сондықтан мысалда графиктің бір ғана (бірінші) сатысы пайдаланылған.

Әдістемеге сәйкес, 0,38–10 кВ таратушы желісіндегі электр энергиясының

технологиялық шығынын (жоғалтуын) есептеу келесідей орындалады. Алдымен желінің қосымша телеөлшемдерінің деректері бойынша және трансформаторлардың есептелген бос жүріс шығындарын ескере отырып, 6–10 кВ желілерінің бас учаскелеріндегі электр энергиясы ағындары есептеледі. Содан кейін алынған мәліметтер мен бас учаскелердегі активті және реактивті энергия графиктерінің өлшенген мәндері бойынша 0,38–10 кВ желісінің барлық учаскелері бойынша кейіннен таратуға арналған электр энергиясы ағындары анықталады. Бұл ретте электр энергиясының жүктемелік жоғалтулары мен ағындардың таралу коэффициенттері ескеріледі. Таралу коэффициенттері 0,38 кВ желісінің фазалық жүктемелерінің олардың жиынтық шамасындағы үлесін білдіреді.

Мақалада жоғалтулар мен режимді бағалаудың негізгі аналитикалық қатынастары және 0,38; 6 және 10 кВ таратушы желісінің жалпы сұлбасында электр энергиясының технологиялық шығынын (жоғалтуын) есептеу мысалы келтірілген. Мысал жүктеме графиктерінің бір (бірінші) сатысы үшін орындалған [2].

Зерттеу әдістемесі мен материалдар. Зерттеу жұмысы 0,38–10 кВ кернеулі тарату электр желілеріндегі электр энергиясының технологиялық шығындарын анықтауға бағытталған заманауи әдістемеге негізделген. Бұл әдістеме телемеханикалық өлшеулерге және жүктеме графиктеріне сүйене отырып, желідегі энергия ағындарын дәл есептеуге мүмкіндік береді .

Зерттеу объектісі ретінде құрамына 10 кВ, 6 кВ және 0,38 кВ деңгейіндегі желілер, сондай-ақ төмендеткіш трансформаторлар мен тарату желілері кіретін көпдеңгейлі электр желісінің сұлбасы қарастырылды. Желінің режимдік параметрлері телеметриялық деректер негізінде алынған, атап айтқанда: бас учаскедегі активті және реактивті қуат мәндері; трансформаторлық қосалқы станциялардағы жүктеме көрсеткіштері; жүктеменің типтік графиктері [3].

Зерттеу барысында келесі әдістер қолданылды:

Біріншіден, 0,38 кВ желідегі тұтынушылардың есептік активті және реактивті қуаттары орнатылған қуаттар мен жүктеме графиктерінің салыстырмалы коэффициенттері арқылы анықталды.

Екіншіден, алынған деректер негізінде жүктемені тарату коэффициенттері есептеліп, олар желінің әрбір учаскесіндегі энергия ағындарын анықтауға пайдаланылды.

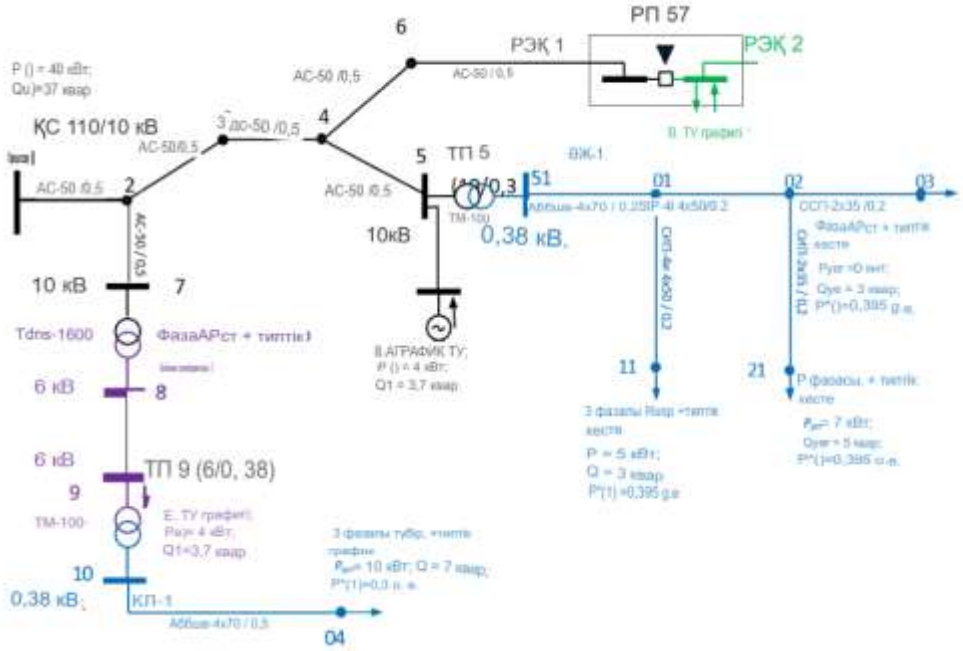
Үшіншіден, электр энергиясының шығындары әрбір желі элементі үшін жеке есептелді. Жүктемелік шығындар желі тармақтарындағы ток пен кедергі мәндеріне байланысты анықталса, трансформаторлардағы бос жүріс шығындары олардың техникалық параметрлері арқылы есептелді.

Төртіншіден, телемеханикалық өлшеулер негізінде анықталған энергия ағындары желінің барлық учаскелері бойынша таратыла отырып, жалпы технологиялық шығын шамасы есептелді.

Зерттеу барысында қолданылған негізгі материалдар: электр желісінің эквиваленттік сұлбасы; желі учаскелерінің активті және реактивті кедергілері; трансформаторлардың техникалық сипаттамалары; телемеханикалық өлшеу деректері; жүктеменің типтік графиктері [4].

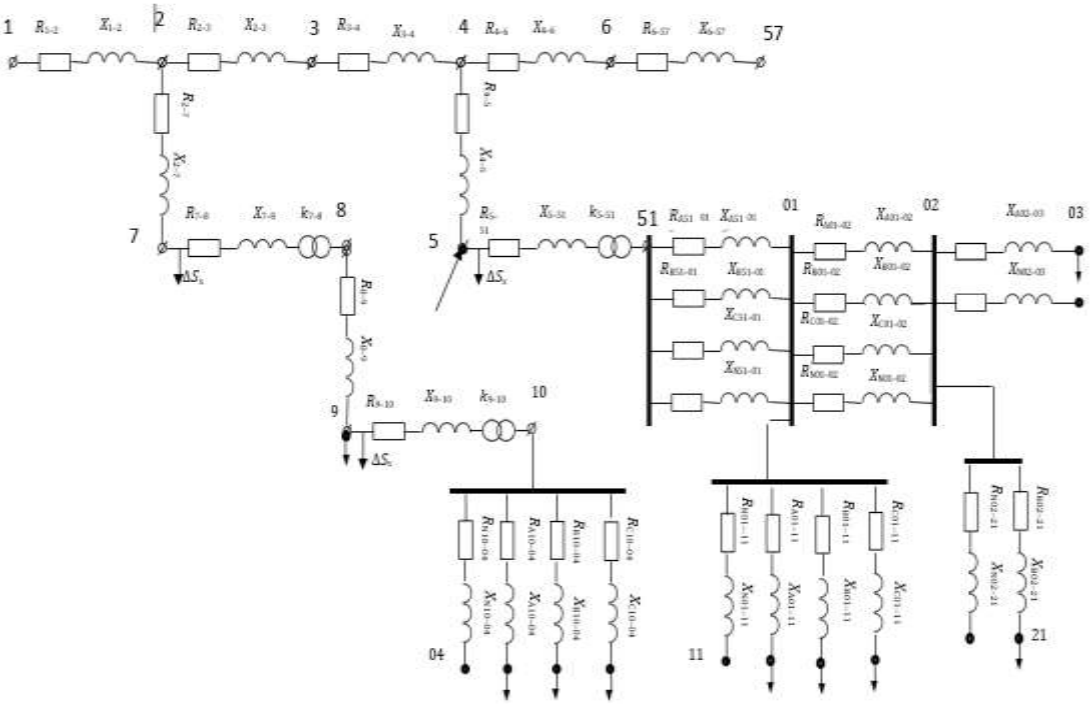
Зерттеу барысында 0,38–10 кВ кернеу деңгейіндегі тарату электр желісінің құрылымдық сұлбасы қарастырылды (Сурет 1). Сұлба көпдеңгейлі электрмен жабдықтау жүйесін сипаттайды және құрамына жоғары, орта және төмен кернеулі желілер кіреді.

Жүйенің қоректендіру көзі ретінде 110/10 кВ қосалқы станция алынған. Бұл станциядан электр энергиясы 10 кВ желі арқылы таратылады. Негізгі желі бойында бірнеше түйіндер мен тармақтар орналасқан, олар арқылы электр энергиясы әртүрлі бағыттарға бөлінеді [5;6].



Сурет 1 – 0,38–10 кВ электр желісінің сұлбасының мысалы

Сұлбада 10 кВ желіден 6 кВ желіге өтуді қамтамасыз ететін байланыс трансформаторы қарастырылған. Бұл трансформатор әртүрлі кернеу деңгейіндегі желілердің өзара байланысын қамтамасыз етеді және энергия ағындарын қайта бөлуге мүмкіндік береді.



Сурет 2 – Электр желісін ауыстыру схемасы

Желінің негізгі элементтерінің бірі – трансформаторлық қосалқы станциялар болып табылады. Атап айтқанда, 10/0,38 кВ және 6/0,38 кВ трансформаторлық қосалқы станциялар арқылы тұтынушылар төмен кернеулі 0,38 кВ желіге қосылады (Кесте 1). Бұл қосалқы станциялар электр энергиясын қажетті деңгейге дейін төмендетіп, тұтынушыларға жеткізеді [7].

Кесте 1 – 0,38–10 кВ электр желісі учаскелерінің кедергілері [8]

Участке нөмірі	R, Ом	X, Ом	0,38 кВ желісі (участке)	Фаза A (R/X)	Фаза B (R/X)	Фаза C (R/X)	Нөлдік сым (R/X)
1–2	0,315	0,187	51–01	0,084 / 0,0158	0,084 / 0,0158	0,084 / 0,0158	0,084 / 0,0158
2–3	0,315	0,187	01–02	0,118 / 0,0180	0,118 / 0,0180	0,118 / 0,0180	0,118 / 0,0180
3–4	0,315	0,187	02–03	0,233 / 0,01434	–	–	0,233 / 0,01434
4–5	0,315	0,187	01–11	0,118 / 0,0180	0,118 / 0,0180	0,118 / 0,0180	0,118 / 0,0180
2–7	0,315	0,187	02–21	–	0,233 / 0,01434	–	0,233 / 0,01434
8–9	0,315	0,187	10–04	0,210 / 0,0395	0,210 / 0,0395	0,210 / 0,0395	0,210 / 0,0395

0,38 кВ желісі әуе және кабельдік желілерден тұрады (ӘЖ-1 және КЖ-1). Бұл желілер арқылы электр энергиясы соңғы тұтынушыларға таратылады. Сұлбада әртүрлі фазалар бойынша жүктемелер көрсетілген (А, В және үш фазалы жүктемелер), бұл желінің асимметриясын ескеруге мүмкіндік береді.

Жүктеме параметрлері орнатылған қуаттар және типтік жүктеме графиктері арқылы берілген. Сонымен қатар, желінің кейбір түйіндерінде телемеханикалық өлшеу құралдары орнатылған, олардың көмегімен активті және реактивті қуат мәндері (P және Q) анықталады [9].

Электр энергиясының жалпы технологиялық шығыны келесі өрнек бойынша анықталады:

$$\Delta W_p = \Delta W_{p10} + \Delta W_{p6} + \Delta W_{p0\,38} \quad (1)$$

мұндағы ΔWp_{10}, ΔWp_6, $\Delta Wp_{0,38}$ – сәйкесінше 10 кВ, 6 кВ және 0,38 кВ желілеріндегі шығындар.

Желілік учаскелердегі жүктемелік шығындар келесі формуламен есептеледі:

$$\Delta W_{pij} = \frac{(W_{pij}^2 + W_{qij}^2) * R_{ij}}{U_{ср}^2} \quad (2)$$

мұндағы, W_{qij} – активті және реактивті энергия ағындары,

R_{ij} – учаскенің активті кедергісі,

$U_{ср}$ – орташа кернеу.

Трансформатордағы бос жүріс шығындары:

$$\Delta W_{px} = \Delta P_x * \Delta t(\frac{U_{ср}}{U_{ном}}) \quad (3)$$

Мұндағы, ΔP_x– бос жүріс қуат шығыны,

$U_{ном}$ – номинал кернеу [10].

0,38 кВ желідегі тұтынушылардың есептік жүктемесі келесі түрде анықталады:

$$P_{есеп} = P_{уст} * P' \quad (4)$$

$$Q_{есеп} = Q_{уст} * Q' \quad (5)$$

Энергия ағындарын анықтау телемеханикалық өлшеулер негізінде жүзеге асырылады. Бас учаскедегі энергия ағыны:

$$W_{тарат} = W_{бас} - W_{есеп} \quad (6)$$

мұндағы, $W_{бас}$ – өлшенген энергия,

$W_{есеп}$ – есептелген шығындар мен генерация.

Сонымен қатар, фазалық токтар келесі өрнек арқылы анықталады:

$$I = \frac{W}{U * \Delta t}$$

Кесте 2 – 0,38 кВ желідегі жүктеме параметрлері

Түйін нөмірі	Фаза	Руст, кВт	P*	Qуст, квар	Q*
03	A	5	0,359	3	0,359
04	A	10	0,300	7	0,300
04	B	10	0,300	7	0,300
04	C	10	0,300	7	0,300
11	A	5	0,359	3	0,359
11	B	5	0,359	3	0,359
11	C	5	0,359	3	0,359
21	B	7	0,359	5	0,359

Зерттеу нәтижелері. Жүргізілген зерттеу нәтижесінде 0,38–10 кВ тарату электр желісіндегі электр энергиясының ағындары мен технологиялық шығындары есептелді.

Есептеулер нәтижесінде желінің барлық деңгейлері бойынша энергия шығындары анықталды. Атап айтқанда, 10 кВ және 6 кВ желілеріндегі, сондай-ақ 0,38 кВ төмен кернеулі желідегі шығындар жеке-жеке есептеліп, олардың жиынтық мәні анықталды [11].

Жалпы технологиялық шығын келесі мәнге тең болды:

$$\Delta W = 3{,}012 \text{ кВт/сағ} \quad (7)$$

Ал электр энергиясының салыстырмалы шығыны:

$$\Delta W\% = 15{,}06\% \quad (8)$$

Бұл көрсеткіш зерттелген электр желісінде энергия шығындарының едәуір деңгейде екенін көрсетеді.

Есептеу нәтижелері бойынша: 10 кВ және 6 кВ желілеріндегі шығындар негізгі үлесті құрайды; 0,38 кВ желісінде фазалық теңгерімсіздікке байланысты қосымша шығындар байқалады; трансформаторлардағы бос жүріс шығындары да жалпы шығын құрамына айтарлықтай әсер етеді.

Сонымен қатар, жүргізілген есептеулер желі учаскелері бойынша энергия ағындарының біркелкі таралмайтынын көрсетті. Бұл, әсіресе, жүктеменің әртүрлі фазалар бойынша тең бөлінбеуіне байланысты.

Фазалық талдау нәтижесінде: A, B және C фазалары бойынша токтардың айырмашылығы анықталды; нөлдік сымдағы токтың пайда болуы желінің асимметриясын дәлелдейді; кейбір учаскелерде энергия шығындарының жоғары мәндері тіркелді.

Телемеханикалық өлшеу деректерін пайдалану арқылы энергия ағындарын анықтау дәстүрлі әдістермен салыстырғанда анағұрлым дәл нәтиже берді. Бұл әдіс нақты жүктеме режимдерін ескеруге мүмкіндік береді [12].

Жалпы алғанда, алынған нәтижелер ұсынылған әдістеменің тиімділігін және оны нақты электр желілерінде қолдану мүмкіндігін көрсетеді.

Қорытынды. Жүргізілген зерттеу нәтижесінде 0,38–10 кВ тарату электр желілеріндегі электр энергиясының технологиялық шығындарын анықтаудың тиімді әдістемесі қарастырылып, есептеулер жүргізілді.

Зерттеу барысында телемеханикалық өлшеу деректеріне негізделген әдіс қолданылып, электр энергиясының ағындарын және шығындарын есептеу жүзеге асырылды. Бұл тәсіл нақты жүктеме режимдерін ескеруге мүмкіндік беріп, есептеу дәлдігін арттыратыны анықталды.

Есептеу нәтижелері бойынша электр желісіндегі жалпы технологиялық шығын 3,012 кВт·сағ, ал салыстырмалы шығын 15,06 % құрады. Бұл көрсеткіштер зерттелген желіде энергия шығындарының айтарлықтай деңгейде екенін көрсетеді.

Талдау нәтижесінде: электр энергиясының негізгі шығындары жоғары және орта

кернеулі (6–10 кВ) желілерде орын алатыны; төмен кернеулі (0,38 кВ) желіде фазалық теңгерімсіздік қосымша шығындарға алып келетіні; трансформаторлардағы бос жүріс шығындарының жалпы шығынға әсері бар екені анықталды.

Сонымен қатар, фазалар бойынша жүктеменің біркелкі таралмауы желінің асимметриясына әкелетіні және бұл жағдай энергия шығындарының артуына себеп болатыны көрсетілді.

Жалпы алғанда, ұсынылған әдістеме электр энергиясының технологиялық шығындарын дәлірек анықтауға мүмкіндік береді және оны заманауи электр желілерін талдау мен оңтайландыруда қолдануға болады.

Алынған нәтижелер электр желілерінің тиімділігін арттыру, энергия шығындарын азайту және SMART GRID элементтерін енгізу бағытында практикалық маңызға ие.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Sadiq, E. H., Antar, R. K. Minimizing Power Losses in Distribution Networks: A Comprehensive Review [Text] // Chinese Journal of Electrical Engineering. — 2024. — Vol. 10, No. 4. https://www.sciopen.com/article/pdf/10.23919/CJEE.2024.000093.pdf

2. Blinov, I., Radziukynas, V., Shymaniuk, P., et al. Smart Management of Energy Losses in Distribution Networks Using Deep Neural Networks [Text] // Energies. — 2025. — Vol. 18, No. 12. https://doi.org/10.3390/en18123156

3. Woldesemayat, M. L. Assessment of Power Distribution System Losses and Voltage Impact [Text] // Cogent Engineering. — 2024. — Vol. 11. https://doi.org/10.1080/23311916.2024.2330824

4. Karaeva, N. Analysis of Existing Approaches to Accounting Additional Load Active Power Losses in 0.38 kV Network Elements [Text] // International Journal of Advanced Logistics, Transport and Engineering. — 2023. — Vol. 8, No. 4. — P. 26–33. https://journal.formosapublisher.org/index.php/ijar/article/view/15162

5. Muratov, A. Analysis of Electricity Loss Calculation Methods in Distribution Networks / A. Muratov, Z. Saparniyazova, I. Bakhadirov, A. Bijanov // E3S Web of Conferences. – 2021. – Vol. 288. – DOI: https://doi.org/10.1051/e3sconf/202128801023

6. Fursanov, M. I. Calculation of Technological Consumption (Loss) of Electricity in Modern 0.38–10 kV Electrical Distribution Networks / M. I. Fursanov, A. A. Zolotoy, V. V. Makarevich // Energetika. Proceedings of CIS Higher Educational Institutions and Power Engineering Associations. – 2018. – Vol. 61, No. 5. – P. 408–422. DOI: https://doi.org/10.21122/1029-7448-2018-61-5-408-422

7. Liu, H. Theoretical Line Loss Rate Calculation Method Considering Power Quality Factors / H. Liu, Q. Zhou, M. Leng, X. Liu // Electric Power Systems Research. – 2025. – Vol. 241. – Article 111451.DOI: https://doi.org/10.1016/j.epsr.2025.111451

8. Jagtap, K. Allocation of Distribution System Losses Considering the Effects of Load Power Factor and Distributed Generation / K. Jagtap, V. P. Singh, A. Ahmad // Advances in Smart Grid Technology. – CRC Press/Taylor & Francis, 2024. – Chapter 12. DOI: https://doi.org/10.1201/9781003311829-12

9. Ivanov, K. M. Calculation of Losses of Active Power and Energy in Transmission Lines and Transformers, as a Part of the Electrical Distribution Power Network / K. M. Ivanov, T. K. Varbov, G. T. Velev // Environment. Technology. Resources: Proceedings of the 12th International Scientific and Practical Conference. – Rezekne, 2017. – Vol. 3. – P. 112–118. DOI: https://doi.org/10.17770/etr2017vol3.2657

10 Zhou, Q. Measurement and Assessment of Reactive, Unbalanced and Harmonic Line Losses / Q. Zhou, Y. Dian, X. Liu, M. Leng, C. Chen, H. Liu // Electronics. – 2024. – Vol. 13, No. 9. – Article 1680. DOI: https://doi.org/10.3390/electronics13091680

11. Fu, Y. A Novel Optimization Strategy for Line Loss Reduction in Distribution Networks with Large Penetration of Distributed Generation / Y. Fu, Y. Zhang, L. Wang, et al. // International Journal of Electrical Power & Energy Systems. – 2023. – Vol. 146. – Article 108748. DOI: https://doi.org/10.1016/j.ijepes.2022.108748

12. Mazza, A. Investigation on the Loss Allocation Properties in Distribution Networks with Distributed Generation / A. Mazza, S. Saadatmandi, S. Safina, G. Chicco // 2023 58th International Universities Power Engineering Conference (UPEC). – Dublin, Ireland, 2023. – P. 1–6. DOI: https://doi.org/10.1109/UPEC57427.2023.10294476

REFERENCES

1. Sadiq, E. H., Antar, R. K. Minimizing Power Losses in Distribution Networks: A Comprehensive Review [Text] // Chinese Journal of Electrical Engineering. — 2024. — Vol. 10, No. 4. https://www.sciopen.com/article/pdf/10.23919/CJEE.2024.000093.pdf

2. Blinov, I., Radziukynas, V., Shymaniuk, P., et al. Smart Management of Energy Losses in Distribution Networks Using Deep Neural Networks [Text] // Energies. — 2025. — Vol. 18, No. 12. https://doi.org/10.3390/en18123156

3. Woldesemayat, M. L. Assessment of Power Distribution System Losses and Voltage Impact [Text] // Cogent Engineering. — 2024. — Vol. 11. https://doi.org/10.1080/23311916.2024.2330824

4. Karaeva, N. Analysis of Existing Approaches to Accounting Additional Load Active Power Losses in 0.38 kV Network Elements [Text] // International Journal of Advanced Logistics, Transport and Engineering. — 2023. — Vol. 8, No. 4. — P. 26–33. https://journal.formosapublisher.org/index.php/ijar/article/view/15162

5. Muratov, A. Analysis of Electricity Loss Calculation Methods in Distribution Networks / A. Muratov, Z. Saparniyazova, I. Bakhadirov, A. Bijanov // E3S Web of Conferences. – 2021. – Vol. 288. – DOI: https://doi.org/10.1051/e3sconf/202128801023

6. Fursanov, M. I. Calculation of Technological Consumption (Loss) of Electricity in Modern 0.38–10 kV Electrical Distribution Networks / M. I. Fursanov, A. A. Zolotoy, V. V. Makarevich // Energetika. Proceedings of CIS Higher Educational Institutions and Power Engineering Associations. – 2018. – Vol. 61, No. 5. – P. 408–422. DOI: https://doi.org/10.21122/1029-7448-2018-61-5-408-422

7. Liu, H. Theoretical Line Loss Rate Calculation Method Considering Power Quality Factors / H. Liu, Q. Zhou, M. Leng, X. Liu // Electric Power Systems Research. – 2025. – Vol. 241. – Article 111451. DOI: https://doi.org/10.1016/j.epsr.2025.111451

8. Jagtap, K. Allocation of Distribution System Losses Considering the Effects of Load Power Factor and Distributed Generation / K. Jagtap, V. P. Singh, A. Ahmad // Advances in Smart Grid Technology. – CRC Press/Taylor & Francis, 2024. – Chapter 12. DOI: https://doi.org/10.1201/9781003311829-12

9. Ivanov, K. M. Calculation of Losses of Active Power and Energy in Transmission Lines and Transformers, as a Part of the Electrical Distribution Power Network / K. M. Ivanov, T. K. Varbov, G. T. Velev // Environment. Technology. Resources: Proceedings of the 12th International Scientific and Practical Conference. – Rezekne, 2017. – Vol. 3. – P. 112–118. DOI: https://doi.org/10.17770/etr2017vol3.2657

10. Zhou, Q. Measurement and Assessment of Reactive, Unbalanced and Harmonic Line Losses / Q. Zhou, Y. Dian, X. Liu, M. Leng, C. Chen, H. Liu // Electronics. – 2024. – Vol. 13, No. 9. – Article 1680. DOI: https://doi.org/10.3390/electronics13091680

11. Fu, Y. A Novel Optimization Strategy for Line Loss Reduction in Distribution Networks with Large Penetration of Distributed Generation / Y. Fu, Y. Zhang, L. Wang, et al. // International Journal of Electrical Power & Energy Systems. – 2023. – Vol. 146. – Article 108748. DOI: https://doi.org/10.1016/j.ijepes.2022.108748

12. Mazza, A. Investigation on the Loss Allocation Properties in Distribution Networks with Distributed Generation / A. Mazza, S. Saadatmandi, S. Safina, G. Chicco // 2023 58th International Universities Power Engineering Conference (UPEC). – Dublin, Ireland, 2023. – P. 1–6. DOI: https://doi.org/10.1109/UPEC57427.2023.10294476

РЕЗЮМЕ

Новые условия функционирования электроэнергетики, повышение требований к технологическому состоянию отрасли предопределили переход к реструктуризации электрических сетей на базе инновационной структуры SMART GRID. Это приводит к совершенствованию традиционных задач расчета и анализа режимов и технологического расхода (потерь) электроэнергии. Авторами разработана перспективная методика оперативных расчетов технических потерь электроэнергии в современных электрических сетях 0,38–10 кВ на основе телемеханических графиков нагрузок на головных участках распределительных линий, в местах дополнительной установки цифровых приборов учета и источников распределенной генерации.

В методике предложен новый способ определения потоков электрической энергии на участках распределительных линий. Вначале по данным дополнительных телеизмерений сети и

с учетом рассчитанных потерь холостого хода трансформаторов вычисляются потоки электроэнергии на головных участках линий 6–10 кВ. Затем по полученным данным и замеренным значениям графиков активной и реактивной энергии на головных участках определяются потоки электроэнергии, предназначенные для их последующего распределения по всем участкам сети 0,38–10 кВ с учетом нагрузочных потерь электроэнергии и коэффициентов распределения потоков. Коэффициенты распределения представляют собой доли рассчитанных фазных нагрузок сети 0,38 кВ от их суммарной величины.

Приведены основные аналитические соотношения по оценке потерь и режима и пример расчета технологического расхода (потерь) электроэнергии в общей схеме распределительной сети 0,38; 6 и 10 кВ. Пример выполнен для одной (первой) ступени графиков нагрузки.

Разработанная методика позволяет повысить точность определения потерь электроэнергии в сетях 6–10 кВ за счет более точного распределения нагрузок между трансформаторами потребительских подстанций по сравнению с традиционным распределением нагрузки центра питания, пропорционально установленным мощностям трансформаторов. Методика пригодна для анализа прироста потерь в сетях при несимметричном подключении потребителей и схемной несимметрии за счет пофазного расчета схем 6–10–0,38 кВ.

Ключевые слова: *реконструкция, распределительная электрическая сеть, 0,38–10 кВ, режим, потери, телемеханика, график нагрузки, расчет, участок, распределенный источник генерации, технологические потери*.

УДК 621.315

Лелеш Н.В., старший преподаватель, магистр
НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана, 51, Республика Казахстан

ТВЕРДОТЕЛЬНАЯ ИЗОЛЯЦИЯ: НОВАЯ ПАРАДИГМА НАДЁЖНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ

АННОТАЦИЯ

В представленной статье проводится глубокий анализ технологии экранированной твердотельной изоляции (SIS), которая выступает в качестве современной альтернативы традиционным воздушным комплектным распределительным устройствам (КРУ) и элегазовым комплектным распределительным устройствам высокого напряжения (КРУЭ). Основное внимание уделяется детальному рассмотрению преимуществ SIS как наиболее перспективного и инновационного решения для эффективного оснащения современных распределительных сетей.

Отдельно исследуются конструктивные особенностей оборудования на базе SIS, которые играют ключевую роль в обеспечении высокой надежности и стабильности его функционирования. Благодаря особой конструкции, полностью исключается любое негативное влияние факторов окружающей среды, таких как влажность, загрязнения или температурные перепады, что гарантирует безотказную работу устройства в самых разнообразных условиях эксплуатации.

В статье также представлена сравнительная характеристика КРУ различных типов изоляции, включая воздушную, элегазовую и твердотельную. Сравнение проводится по важнейшим критериям, таким как уровень безопасности эксплуатации и объем требуемого технического обслуживания. Это позволяет наглядно продемонстрировать экономическую и эксплуатационную целесообразность перехода на SIS-технологии.

Кроме теоретического анализа, материал дополнен практическими рекомендациями, касающимися специфики диагностики и пуско-наладки SIS-систем. Эти рекомендации будут особенно полезны для специалистов, непосредственно занимающихся внедрением и обслуживанием данного типа оборудования, способствуя более быстрому и корректному вводу в эксплуатацию.

Ключевые слова: *распределительные устройства, твердая изоляция, SIS, элегаз, среднее напряжение, экологическая безопасность, частичные разряды, Smart Grid, надежность электроснабжения.*

ABSRTACT

The presented article provides an in-depth analysis of shielded solid-state insulation (SIS) technology, which acts as a modern alternative to traditional overhead complete switchgears (CRUS) and low-gas complete high-voltage switchgears (CRUS). The main focus is on a detailed consideration of the advantages of SIS as the most promising and innovative solution for the efficient equipping of modern distribution networks.

The design features of SIS-based equipment, which play a key role in ensuring high reliability and stability of its operation, are separately investigated. Due to the special design, any negative influence of environmental factors such as humidity, pollution or temperature fluctuations is completely eliminated, which guarantees trouble-free operation of the device in a wide variety of operating conditions.

The article also presents a comparative characteristic of the control panel of various types of insulation, including air, gas-free and solid-state. The comparison is based on the most important criteria, such as the level of operational safety and the amount of maintenance required. This makes it possible to clearly demonstrate the economic and operational feasibility of switching to SIS technologies.

In addition to the theoretical analysis, the material is supplemented with practical recommendations concerning the specifics of diagnostics and commissioning of SIS systems. These recommendations will be especially useful for specialists directly involved in the implementation and maintenance of this type of equipment, contributing to faster and more correct commissioning.

Keywords: *switchgear, solid insulation, SIS, SF_6 gas, medium voltage, environmental safety, partial discharges, Smart Grid, power supply reliability.*

Введение. Современная мировая электроэнергетика переживает период наиболее масштабной трансформации с момента своего зарождения. Глобальная цифровизация, стремительная урбанизация и переход к концепции устойчивого развития диктуют новые, жесткие требования к критической инфраструктуре. В центре этой трансформации находятся распределительные устройства (РУ) среднего напряжения - узлы, от надежности которых зависит жизнеобеспечение мегаполисов, работа промышленных гигантов и стабильность дата-центров. Однако традиционные технологии, десятилетиями доминировавшие на рынке, сегодня вплотную приблизились к пределу своих эксплуатационных и экологических возможностей [1]. На протяжении более чем полувека отрасль опиралась на два ключевых решения: воздушную изоляцию (КРУ) и элегазовую изоляцию (КРУЭ). Воздушная изоляция, несмотря на свою простоту и естественную экологичность, требует колоссальных пространственных ресурсов из-за низкой диэлектрической прочности воздуха. В условиях современного дефицита площади в крупных городах и необходимости интеграции оборудования в стесненные условия существующих зданий, КРУ с воздушной изоляцией становятся слишком громоздкими и уязвимыми к факторам окружающей среды, таким как влажность, запыленность и коррозийная активность атмосферы.

В качестве альтернативы в 1960-х годах был предложен гексафторид серы (элегаз). Обладая уникальными изолирующими и дугогасящими свойствами, он позволил радикально уменьшить габариты подстанций. Однако сегодня элегаз превратился из «технологического спасения» в серьезный экологический вызов. Являясь самым мощным парниковым газом, известным человечеству, он обладает потенциалом глобального потепления, который в 23 000 раз превышает потенциал углекислого газа. Одна случайная утечка одного килограмма элегаза эквивалентна выбросу более 23 тонн CO_2. Более того, под воздействием электрической дуги в элегазовой среде образуются высокотоксичные продукты распада, представляющие прямую угрозу жизни персонала при аварийных ситуациях. Усиление международного законодательства, включая Парижское соглашение и новые европейские регламенты по фторсодержащим газам, фактически ставит отрасль перед неизбежным отказом от использования SF_6 в распределительных сетях среднего напряжения [2].

Именно на стыке этих вызовов - необходимости в экстремальной компактности, абсолютной надежности и полной экологической нейтральности - возникла новая технологическая парадигма: технология экранированной твердой изоляции (Shielded Solid

Insulation System, 2SIS). Ключевым отличием технологии 2SIS является создание непрерывного заземленного контура. В отличие от обычных КРУ, где изоляция может прерываться в местах стыков, в системах 2SIS поверхность каждого модуля (включая места соединений) покрыта заземленным слоем. Это полностью исключает возникновение коронных разрядов на поверхности и делает оборудование нечувствительным к выпадению росы. Основная идея этой концепции заключается в отказе от использования текучих изоляционных сред (газа или воздуха) в пользу высокотехнологичных твердых композитных материалов, в которые токоведущие части интегрируются еще на этапе производства.

Переход к SIS - это переход от «динамических» систем к «статическим». В воздушных и газовых системах диэлектрические свойства зависят от давления, влажности и чистоты среды, что требует постоянного мониторинга и обслуживания. В системах SIS изоляция является неотъемлемой частью конструкции. Применение многослойных эпоксидных компаундов с заземленным внешним экраном позволяет полностью замкнуть электрическое поле внутри модуля. Это не только исключает влияние внешних загрязнений и влаги, но и впервые в истории среднего напряжения делает поверхность токоведущих модулей безопасной для случайного прикосновения человека, находящегося под напряжением [3].

Актуальность внедрения систем SIS также продиктована развитием интеллектуальных сетей (Smart Grid). Твердая изоляция позволяет интегрировать цифровые датчики мониторинга частичных разрядов и температурных режимов непосредственно в структуру модуля, превращая распределительное устройство в активный узел цифровой экосистемы, способный к самодиагностике и предиктивному анализу состояния.

Целью данной статьи является детальный технический анализ архитектуры систем SIS, исследование физических принципов управления электрическим полем в твердых диэлектриках, а также сравнительная оценка эксплуатационной эффективности данной технологии в сопоставлении с традиционными решениями. В работе рассматриваются вопросы пуско-наладки, специфики диагностики частичных разрядов и обосновывается экономическая целесообразность перехода к твердой изоляции как к наиболее перспективному стандарту для электросетевого комплекса будущего.

Материалы и методы исследования. В основу данной работы положен комплексный сравнительный анализ существующих и перспективных технологий изоляции распределительных устройств среднего напряжения (СН). Объектом исследования выступают комплектные распределительные устройства (КРУ) в диапазоне номинальных напряжений от 6 до 40,5 кВ, использующие в качестве основной диэлектрической среды атмосферный воздух (AIS), элегаз (SF_6) или экранированную твердую изоляцию (SIS).

Методология исследования включает следующие ключевые этапы:1) Анализ физико-химических свойств диэлектриков. Рассматривались параметры эпоксидных компаундов на базе циклоалифатических смол, модифицированных минеральными наполнителями (кварцевый песок, оксид алюминия). Анализ был сфокусирован на достижении оптимального баланса между высокой диэлектрической прочностью (до 30 кВ/мм) и коэффициентом теплового расширения, сопоставимым с параметрами медных проводников, что критически важно для предотвращения внутреннего растрескивания при циклических нагрузках.2) Моделирование электростатических полей. В работе применены принципы численного моделирования для оценки распределения напряженности поля в трехслойных структурах «проводник - внутренний полупроводящий слой - основной диэлектрик - внешний экран». Особое внимание уделено роли заземленного экранирующего слоя в формировании замкнутого контура силовых линий внутри модуля. 3) Оценка методов технической диагностики. Исследование базируется на сопоставлении традиционных силовых испытаний и современных аналитических методов контроля состояния изоляции. В частности, анализируется эффективность применения установок сверхнизкой частоты (VLF 0.1 Гц), позволяющих диагностировать твердый диэлектрик без риска накопления объемного электрического заряда, а также методов регистрации частичных разрядов (ЧР) с чувствительностью до 10 пКл. 4). Нормативно-техническая верификация. Оценка конструктивных решений проводилась на соответствие требованиям международного стандарта IEC 62271-201, регламентирующих безопасность КРУ

с твердой изоляцией [4].

Технология твердой экранированной изоляции в настоящее время является доминирующим решением в сегменте среднего напряжения (СН). Наибольшее распространение оборудование SIS получило в сетях номинальным напряжением 6, 10, 15 и 20 кВ. Наиболее целесообразным применение систем SIS является на объектах с ограниченным пространством (подземные подстанции мегаполисов), в прибрежных зонах с соляным туманом, а также на предприятиях нефтехимической и горнодобывающей промышленности, где требуется максимальная защита от пыли и коррозии. Современные инженерные разработки позволили расширить верхнюю границу применения до 35-40,5 кВ, что полностью покрывает потребности городских распределительных сетей, инфраструктурных объектов и большинства промышленных предприятий. При этом именно в диапазоне 10-20 кВ достигается оптимальный баланс между габаритами ячейки и толщиной изоляционного слоя.

На рисунке 1 показана конструкция вакуумного выключателя, где видны литые эпоксидные блоки, в которые интегрирована дугогасительная камера. Такая монолитная структура обеспечивает механическую прочность и защиту от дуговых коротких замыканий между фазами [4-5].

Технология SIS - это не просто механическое покрытие токоведущих частей слоем диэлектрика. Это сложная многослойная структура, спроектированная для управления электрическим полем и обеспечение электромагнитной совместимости.

Рисунок 1 – Конструкция полюса вакуумного выключателя с твердой изоляцией.

Основным элементом ячейки SIS является эпоксидный блок, внутри которого размещаются главные цепи (выключатель, разъединитель, сборные шины). Каждый такой модуль представляет собой композитную структуру:

Внутренний полупроводящий слой. Он наносится непосредственно на медные или алюминиевый проводник сложной формы. Его задача устранить микроскопические воздушные зазоры на границе металла и изоляции и выровнять потенциал. Без этого слоя в местах неровностей металла возникали бы локальные перенапряженности поля, вызывающие ионизацию и разрушение диэлектрика.

Основной изоляционный слой. Выполняется из эпоксидного компаунда, наполненного кварцевым песком или оксидом алюминия. Эти добавки не только повышают диэлектрическую прочность (до 30 кВ/мм), но и улучшают теплопроводность, а также снижают коэффициент теплового расширения, приближая его к характеристикам меди. Это предотвращает трещины во время цикличного нагрева и охлаждения проводника.

Внешний экранирующий слой. Поверхность модуля покрывается токопроводящим составом (обычно на основе графита и цинка), который имеет надежный контакт с землёй.

В традиционных КРУ напряженность электрического поля E распределяется в воздушном пространстве между фазами. В SIS системах благодаря заземленному внешнему экрану все силовые линии электрического поля замыкаются внутри твердого диэлектрика.

Одной из главных проблем твердой изоляции долгое время была стыковка модулей между собой (рисунок 2). Свободное пространство в месте стыка - это слабое звено.

Рисунок 2 – Узел стыковки модулей SIS-оборудования.

В современных SIS эта проблема решена через штекерные соединители с использованием эластичных адаптеров из этиленпропиленового каучука. При сборке адаптер плотно обжимает изоляцию, вытесняя воздух и создавая непрерывную твердую диэлектрическую среду от одного модуля к другому [6].

Теплоотвод осуществляется исключительно путем теплопроводности через слой полимера. Для решения этой проблемы увеличивают площадь поверхности контакта проводника с изоляцией, а также, на некоторых мощных ячейках могут быть оребрение или медные вставки для передачи тепла на раму ячейки. Из-за отсутствия естественной конвекции воздуха вокруг токоведущей шины, номинальные токи ячеек SIS обычно ограничены значениями 630-1250 А (реже до 2500 А), что, однако, полностью покрывает потребности распределительных сетей города (рисунок 3).

Рисунок 3 – Компоновка ячейки SIS 10-15 кВ

Наладка SIS-оборудования требует перехода от силовых методов испытаний к аналитическим. Для твердотельной изоляции частичные разряды это путь к разрушению. Если в воздухе микроразряд просто ионизирует газ, который затем обновляется, то в твердом компаунде разряд выжигает микроканал. Со временем этот канал растет, что неизбежно приведет к полному пробою. Есть два метода регистрации этих разрядов: метод регистрации переходных напряжений на корпусе (TEV), и акустическая детекция. Современные нормы требуют отсутствия разрядов интенсивностью более 10-20 пКл при напряжении $1.1U_{ном}$. Это

требует от наладчика использования цифровых анализаторов с фильтрацией фоновых помех подстанции. Интеграция датчиков ЧР (частичных разрядов) непосредственно в структуру SIS-модулей позволяет реализовать систему онлайн-мониторинга. Это превращает ячейку в активный элемент Smart Grid, способный сигнализировать о дефекте задолго до его перерастания в аварию [7].

Результаты и их обсуждения. Анализ данных, представленных в сравнительной таблице 1, и изучение конструктивных особенностей современных систем SIS позволяют сделать вывод о фундаментальном превосходстве твердой экранированной изоляции над традиционными решениями в сегменте распределительных сетей.

Надежность и независимость от внешних факторов. Установлено, что герметичное исполнение модулей SIS обеспечивает нулевую чувствительность оборудования к агрессивным воздействиям окружающей среды: высокой влажности, запыленности и присутствию химически активных газов. В отличие от систем с воздушной изоляцией, где диэлектрическая прочность воздуха снижается при падении давления или загрязнении, параметры SIS остаются статичными на протяжении всего жизненного цикла [8].

Важно отметить специфику ремонтопригодности систем SIS. В отличие от воздушной изоляции, где последствия перекрытия часто устраняются чисткой изоляторов, пробой твердого диэлектрика является необратимым и требует полной замены поврежденного полюса или модуля. Однако модульная архитектура современных ячеек позволяет произвести такую замену в кратчайшие сроки, минимизируя время простоя потребителя по сравнению с ремонтом элегазовых баков, требующих разгерметизации и откачки газа [9].

Таблица 1 – Сравнительный анализ технологий

Критерий сравнения	Воздушная изоляция	Элегазовая изоляция	Твердотельная изоляция
Основной диэлектрик	Атмосферный воздух	Элегаз под давлением	Эпоксидный монолит
Чувствительность к среде	Высокая (пыль, влага)	Низкая (герметичный бак)	Нулевая
Экологический риск	Отсутствует	Критический	Отсутствует
Пожаробезопасность	Средняя	Высокая	Высокая
Обслуживание	Регулярная чистка, смазка, проверка зазоров	Контроль давления газа, поиск утечек	Проверка привода, целостность корпуса
Риск внутренней дуги	Высокие (открытые шины)	Низкие (герметичный корпус)	Низкие (пофазное разделение)
Надежность	Зависит от условий эксплуатации	Высокое	Высокое
Срок службы	20-25 лет	25-30 лет	30-40 лет

Результаты показывают, что применение заземленного внешнего экрана полностью решает проблему электробезопасности при случайном касании корпуса модуля под напряжением. [10].

Полный отказ от элегаза позволяет исключить риск выброса парниковых газов с ПГП порядка 23 000 и устраняет необходимость в дорогостоящих процедурах мониторинга утечек и утилизации токсичных продуктов распада газа.

Хотя капитальные затраты на внедрение SIS могут быть выше по сравнению с бюджетными КРУ с воздушной изоляцией, совокупная стоимость владения на горизонте 30 лет существенно ниже. Это достигается за счет отсутствия необходимости регулярной чистки изоляторов, смазки открытых частей и контроля давления газа. Более того, компактность ячеек SIS (экономия площади до 60%) делает их безальтернативным решением при реконструкции городских подстанций в условиях плотной застройки. Высокая адаптивность технологии к установке встроенных датчиков контроля температуры и уровня ЧР создает надежную базу для реализации концепции «Smart Grid» и перехода к обслуживанию оборудования по

фактическому техническому состоянию [11-12].

Заключение. Подводя итог проведенному исследованию, можно констатировать, что технология экранированной твердой изоляции (SIS) представляет собой не просто эволюционное улучшение существующих конструкций, а фундаментальную смену парадигмы в проектировании распределительных устройств. Переход от динамических изоляционных сред, таких как воздух или элегаз, к статическим композитным материалам позволяет окончательно решить проблему зависимости надежности оборудования от условий окружающей среды.

Техническая реализация SIS через сложную трехслойную структуру с заземленным экраном обеспечивает беспрецедентный уровень безопасности для персонала. Благодаря тому, что все силовые линии электрического поля полностью замыкаются внутри твердого диэлектрика, исключается риск поражения током при касании и минимизируется вероятность возникновения внутренней дуги. Это делает технологию идеальным решением для современных распределительных сетей номинальным напряжением от 6 до 40,5 кВ, особенно в условиях плотной городской застройки.

Экологический аспект внедрения SIS-систем играет ключевую роль в стратегии глобальной декарбонизации энергетики. Полный отказ от использования элегаза исключает риски выброса мощных парниковых газов и образования высокотоксичных продуктов распада, таких как фтористый тионил и фтористый водород. С экономической точки зрения, несмотря на возможные более высокие начальные вложения, технология обеспечивает существенную экономию в долгосрочной перспективе за счет резкого снижения затрат на техническое обслуживание и увеличения расчетного срока службы оборудования до 40 лет [12].

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Shielded and Solid Insulation System (SSIS): [Электронный ресурс]. – режим доступа: https://www.se.com/us/en/product-subcategory/87903-shielded-and-solid-insulation-system-ssis/

2. Вакуумный выключатель с твердой изоляцией 24 кВ (без элегазового газа) [Электронный ресурс]. – режим доступа: https://www.xminsulation.com/ru/product/24kv-solid-insulated-vacuum-circuit-breaker-sf6-free/

3. Закон Республики Казахстан Об утверждении Правил устройства электроустановок [Электронный ресурс]. – режим доступа: https://adilet.zan.kz/rus/docs/V1500010851

4. Распределительные устройства 6—35 кВ [Электронный ресурс]. – режим доступа: https://www.tavrida.ru/ter/solutions/SEC/

5. European Committee for Electrotechnical Standardization (CENELEC). (2022). *EN 62271-1: High-voltage switchgear and controlgear - Part 1: Common specifications.* (Актуализированная версия стандарта, устанавливающая требования к оборудованию, включая SIS). [Электронный ресурс]. – режим доступа: https://standards.iteh.ai/catalog/ standards /sist/59295b57-44d6-4b4c-9fe1-3befa96421d0/sist-en-62271-1-2018-a1-2022

6. Сапа, В.Ю. С19 Современное электрооборудование распределительных устройств электростанций и подстанций: Учебное пособие / В.Ю. Сапа, А.И. Огаркова. – Костанай, КРУ им. Ахмет Байтұрсынұлы, 2024 – 150с. [Электронный ресурс]. – режим доступа: https://ksu.edu.kz/files/TB/book/inteh/uchebnoe_posobie_x_sovremennoe_elektrooborudovanie_elektrostancij_i_podstancij_2024_bibl.pdf

7. Исследование долгосрочной надежности для распределительного устройства с твердой изоляцией. [Электронный ресурс]. – режим доступа: https://gisprofi.com/gd/documents/40691

8. Твердотельное изолированное коммутационное оборудование [Электронный ресурс]. – режим доступа: https://www.enweielectric.com/ru/blog/Solid-State-Insulated-Switchgear-How-to-Ensure-Stable-Power-Distribution-in-Factories 2026-02-02

9. Simovic Aleksandar, Cincar Nada, Bozovic Dajana, Vaskovic Miljan / Analysis of the Impact of Additional Load on Overhead Electrical Lines in Bosnia and Herzegovina // 23rd International Symposium INFOTEH-JAHORINA, INFOTECH 2024 - Proceedings 2024 23rd International Symposium East Sarajevo 20 March 2024до 22 March 2024. [Электронный ресурс]. – режим доступа:https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85192165202&origin=resultslist&sor t=plf -f&src=s&sot=b&sdt=b&s=TITLE%28Analysis+of+the+Impact+of+Additional+Load+on

+Overhead+ Electrical+Lines+in+Bosnia+and+Herzegovina%29&sessionSearchId=7f29254814ad31bef250b1b1ab4724de

10. Huang Huan, Chen Yifei, Mao Xianyin, Yang Lin, Zhang, Yizhao, Yang Qi, Zhang Qili / Risk Assessment Method of Overhead Line after Ice-shedding under Ice and Wind loads // 2024 IEEE International Conference on High Voltage Engineering and Applications, ICHVE 2024 - Berlin 18 August - 22 August. [Электронный ресурс]. – режим доступа: https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85205679188&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&sot=b&sdt=b&s=TITLE%28Ice-shedding+under+Ice+and+Wind+loads%29&sessionSearchId=7f29254814ad31bef250b1b1ab4724de.

11. Navarro-González, A., Jiménez-F, D., & López-R, E. (2023). An irrigation scheduling algorithm for sustainable energy consumption in pressurised irrigation networks supplied by photovoltaic modules. Clean Technologies and Environmental Policy, 25(8).

https://doi.org/10.1007/s10098-023-02486-3

12. Носенко, А. Мониторинг метеорологических условий на энергообъектах распределительных сетей / А. Носенко, М. Панкратов, М. Шишков // Электроэнергия. Передача и распределение. – 2021. – №3 (22). – С. 16-26.

REFERENCES

1. Shielded and Solid Insulation System (SSIS): [Elektronnyj resurs]. – rezhim dostupa: https://www.se.com/us/en/product-subcategory/87903-shielded-and-solid-insulation-system-ssis/

2. Vakuumnyj vyklyuchatel' s tverdoj izolyaciej 24 kV (bez elegazovogo gaza) [Elektronnyj resurs]. – rezhim dostupa: https://www.xminsulation.com/ru/product/24kv-solid-insulated-vacuum-circuit-breaker-sf6-free/

3. Zakon Respubliki Kazahstan Ob utverzhdenii Pravil ustrojstva elektroustanovok [Elektronnyj resurs]. – rezhim dostupa: https://adilet.zan.kz/rus/docs/V1500010851

4. Raspredelitel'nye ustrojstva 6—35 kV [Elektronnyj resurs]. – rezhim dostupa: https://www.tavrida.ru/ter/solutions/SEC/\

5. European Committee for Electrotechnical Standardization (CENELEC). (2022). EN 62271-1: High-voltage switchgear and controlgear - Part 1: Common specifications. (Aktualizirovannaya versiya standarta, ustanavlivayushchaya trebovaniya k oborudovaniyu, vklyuchaya SIS). [Elektronnyj resurs]. – rezhim dostupa: https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/59295b57-44d6-4b4c-9fe1-3befa96421d0/sist-en-62271-1-2018-a1-2022

6. Sapa, V.YU. S19 Sovremennoe elektrooborudovanie raspredelitel'nyh ustrojstv elektrostancij i podstancij: Uchebnoe posobie / V.YU. Sapa, A.I. Ogarkova. – Kostanaj, KRU im. Ahmet Bajtұrsynұly, 2024 – 150s. [Elektronnyj resurs]. – rezhim dostupa: https://ksu.edu.kz/files/TB/book/inteh/uchebnoe_posobie_x_sovremennoe_elektrooborudovanie_elektrostancij_i_podstancij_2024_bibl.pdf

7. Issledovanie dolgosrochnoj nadezhnosti dlya raspredelitel'nogo ustrojstva s tverdoj izolyaciej. [Elektronnyj resurs]. – rezhim dostupa: https://gisprofi.com/gd/documents/40691

8. Tverdotel'noe izolirovannoe kommutacionnoe oborudovanie [Elektronnyj resurs]. – rezhim dostupa: https://www.enweielectric.com/ru/blog/Solid-State-Insulated-Switchgear-How-to-Ensure-Stable-Power-Distribution-in-Factories 2026-02-02

9. Simovic Aleksandar, Cincar Nada, Bozovic Dajana, Vaskovic Miljan / Analysis of the Impact of Additional Load on Overhead Electrical Lines in Bosnia and Herzegovina // 23rd International Symposium INFOTEH-JAHORINA, INFOTECH 2024 - Proceedings 2024 23rd International Symposium East Sarajevo 20 March 2024do 22 March 2024. [Elektronnyj resurs]. – rezhim dostupa:https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85192165202&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&sot=b&sdt=b&s=TITLE%28Analysis+of+the+Impact+of+Additional+Load+on+Overhead+ Electrical+Lines+in+Bosnia+and+Herzegovina%29&sessionSearchId=7f29254814ad31bef250b1b1ab4724de.

10. Huang Huan, Chen Yifei, Mao Xianyin, Yang Lin, Zhang, Yizhao, Yang Qi, Zhang Qili / Risk Assessment Method of Overhead Line after Ice-shedding under Ice and Wind loads // 2024 IEEE International Conference on High Voltage Engineering and Applications, ICHVE 2024 - Berlin 18 August - 22 August. [Elektronnyj resurs]. – rezhim dostupa: https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85205679188&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&sot=b&sd

t=b&s=TITLE%28Ice-shedding+under+Ice+and+Wind+loads%29&sessionSearchId=
7f29254814ad31bef250b1b1ab4724de.

11. Navarro-González, A., Jiménez-F, D., & López-R, E. (2023). An irrigation scheduling algorithm for sustainable energy consumption in pressurised irrigation networks supplied by photovoltaic modules. Clean Technologies and Environmental Policy, 25(8). https://doi.org/10.1007/s10098-023-02486-3

12. Nosenko, A. Monitoring meteorologicheskih uslovij na energoob"ektah raspredelitel'nyh setej / A. Nosenko, M. Pankratov, M. SHishkov // Elektroenergiya. Peredacha i raspredelenie. – 2021. – №3 (22). – S. 16-26.

ТҮЙІН

Ұсынылған мақалада дәстүрлі әуе жиынтық тарату құрылғыларына (CRU) және жоғары вольтты элегазды жиынтық тарату құрылғыларына (crue) заманауи балама ретінде әрекет ететін экрандалған қатты күйдегі оқшаулау (SIS) технологиясына терең талдау жасалады. SIS артықшылықтарын заманауи тарату желілерін тиімді жабдықтаудың ең перспективалы және инновациялық шешімі ретінде егжей-тегжейлі қарастыруға баса назар аударылады.

Жоғары сенімділік пен оның жұмысының тұрақтылығын қамтамасыз етуде шешуші рөл атқаратын sis негізіндегі жабдықтың дизайн ерекшеліктері бөлек зерттеледі. Арнайы дизайнның арқасында ылғалдылық, ластану немесе температураның өзгеруі сияқты қоршаған орта факторларының кез-келген теріс әсері толығымен алынып тасталады, бұл құрылғының әр түрлі жұмыс жағдайында жұмыс істеуіне кепілдік береді.

Мақалада сонымен қатар оқшаулаудың әртүрлі түрлерінің, соның ішінде ауа, элегаз және қатты күйдің салыстырмалы сипаттамалары келтірілген. Салыстыру пайдалану қауіпсіздігі деңгейі және қажетті техникалық қызмет көрсету көлемі сияқты маңызды критерийлер бойынша жүргізіледі. Бұл SIS-технологияларға көшудің экономикалық және операциялық орындылығын айқын көрсетуге мүмкіндік береді.

Теориялық талдаудан басқа, материал sis жүйелерін диагностикалау және іске қосу ерекшеліктеріне қатысты практикалық ұсыныстармен толықтырылған. Бұл ұсыныстар әсіресе жабдықтың осы түрін енгізумен және қызмет көрсетумен тікелей айналысатын мамандар үшін пайдалы болады, бұл тезірек және дұрыс пайдалануға мүмкіндік береді.

Түйін сөздер: *тарату құрылғылары, қатты оқшаулау, SIS, элегаз, орташа кернеу, экологиялық қауіпсіздік, бөлшекті разрядтар, Smart Grid, электрмен жабдықтаудың сенімділігі*

УДК 515.1

Уразгалиева А.Н., математика магистрі
«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті», Жәңгір хан 51, Орал қаласы, Қазақстан Республикасы

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ИССЛЕДОВАНИЮ ОПЕРАТОРА ЛАПЛАСА И ЕГО ПРИЛОЖЕНИЯ В НАУКЕ И ТЕХНИКЕ

АННОТАЦИЯ

В инженерных и научных дисциплинах, связанных с анализом динамических процессов, важную роль играет математический аппарат дифференциальных уравнений. Одним из ключевых инструментов такого аппарата является Лапласиан — дифференциальный оператор второго порядка, а также связанное с ним Преобразование Лапласа. Эти математические средства широко применяются в Теория автоматического управления (ТАУ), где они помогают анализировать динамику систем, определять их устойчивость и разрабатывать методы управления.

В статье рассматривается оператор Лапласа как один из фундаментальных объектов математического анализа и математической физики. Представлены классические определения оператора и его основные свойства, а также исследуются спектральные характеристики, играющие важную роль в теории дифференциальных уравнений. Особое внимание уделяется современным обобщениям оператора Лапласа, включая дробные и нелокальные версии, которые активно используются в современных направлениях математических исследований.

Практическая значимость оператора Лапласа проявляется в широком спектре инженерных и технических приложений. Он играет ключевую роль в моделировании процессов теплопроводности, диффузии, распространения электрических и магнитных полей, а также используется при анализе колебаний и устойчивости различных физических систем. Методы, основанные на операторе Лапласа, находят применение в электротехнике, гидродинамике, теории упругости, обработке сигналов и изображений, а также в численном моделировании сложных технических процессов.

В работе также приведён подробный пример решения краевой задачи для уравнения Лапласа методом разделения переменных, что демонстрирует практическое применение теоретических результатов и иллюстрирует основные этапы аналитического решения подобных задач.

Ключевые слова: *оператор Лапласа, лапласиан, оригинал, изображение, преобразования Лапласа, дифференциальные уравнения, задача Коши.*

ABSRTACT

In engineering and scientific disciplines related to the analysis of dynamic processes, the mathematical apparatus of differential equations plays an essential role. One of the key tools of this apparatus is the Laplacian, a second-order differential operator, as well as the related Laplace transform. These mathematical methods are widely used in control theory, where they help analyze system dynamics, determine stability, and develop control strategies.

This paper examines the Laplace operator as one of the fundamental objects of mathematical analysis and mathematical physics. Classical definitions of the operator and its main properties are presented, and its spectral characteristics, which play an important role in the theory of differential equations, are investigated. Particular attention is given to modern generalizations of the Laplace operator, including fractional and nonlocal versions that are actively used in contemporary mathematical research.The practical significance of the Laplace operator is manifested in a wide range of engineering and technical applications. It plays a key role in modeling processes such as heat conduction, diffusion, and the propagation of electric and magnetic fields, and it is also used in the analysis of oscillations and the stability of various physical systems. Methods based on the Laplace operator are applied in electrical engineering, hydrodynamics, elasticity theory, signal and image processing, as well as in the numerical modeling of complex technical processes.

The paper also presents a detailed example of solving a boundary value problem for the Laplace equation using the method of separation of variables. This example demonstrates the practical application of the theoretical results and illustrates the main stages of the analytical solution of such problems.

Keywords: *Laplace operator, Laplacian, original function, image, Laplace transforms, differential equations, Cauchy problem.*

Введение. Оператор Лапласа является одним из центральных объектов современной математики. Он был введён в работах французского математика Пьер-Симон Лаплас в XVIII веке при исследовании задач небесной механики и теории потенциала.

В настоящее время лапласиан играет ключевую роль в: теории уравнений в частных производных; квантовой механике; геометрическом анализе; численных методах; машинном обучении и анализе данных [1,2].

За последние 5–7 лет наблюдается активное развитие исследований, посвящённых дробным и нелокальным обобщениям лапласиана, спектральной геометрии и применению графового лапласиана в задачах обработки данных [3-10].

Материалы и исследования. *Определение.* Оператор Лапласа (лапласиан) — это дифференциальный оператор второго порядка, который обозначается символами:

$$\Delta \text{ или } \nabla^2$$

В декартовой системе координат трехмерного пространства он определяется как сумма вторых частных производных функции по пространственным координатам:

$$\Delta f = \nabla^2 f = \frac{\partial^2 f}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 f}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 f}{\partial z^2} \qquad (1)$$

Таким образом, оператор Лапласа показывает, насколько значение функции в некоторой точке отличается от значений в её окрестности, то есть характеризует кривизну функции или поля.

Оператор Лапласа широко используется при описании различных физических процессов: распространение тепла; диффузия веществ; гравитационные и электростатические поля; распространение волн [1,2].

Например, в уравнение теплопроводности оператор Лапласа описывает пространственное распределение температуры:

$$\frac{\partial T}{\partial t} = \alpha \Delta T + Q \qquad (2)$$

где, T — температура,

α — коэффициент теплопроводности,

Q — источник тепла.

В этом уравнении оператор Лапласа отвечает за пространственное распространение тепловой энергии [1].

В задачах Теория автоматического управления многие реальные объекты управления (механические системы, электрические цепи, тепловые процессы) описываются дифференциальными уравнениями [1,2].

Оператор Лапласа появляется в этих уравнениях, когда необходимо учитывать пространственное распределение параметров, таких как: температуры; давления; электрического потенциала; концентрации вещества.Однако при анализе динамики систем управления чаще используется не сам оператор Лапласа, а связанный с ним математический инструмент — преобразование Лапласа, которое значительно упрощает решение дифференциальных уравнений [1].

Определение. Оригиналом называется функция f(t) такая, что

1^0 $f(t) \equiv 0$, $\forall t < 0$ и непрерывна при $t \geq 0$, за исключением, быть может, конечного числа точек;

2^0 для $f(t)$ существуют константы $M > 0$ и $\mu \geq 0$ такие, что $|f(t)| \leq Me^{\mu t}, \forall t \geq 0$.

Определение. Изображением функции $f(t)$ или же *преобразованием Лапласа* называется функция $F(s)$, которая переводит функцию времени $f(t)$ в функцию комплексной переменной s, оно определяется интегралом:

$$F(p) = \mathcal{L}\{f(t)\} = \int_0^\infty e^{-pt} f(t)dt \qquad (1)$$

где

$f(t)$ — исходная функция времени;

$F(s)$ — изображение функции в комплексной области;

$s = \sigma + j\omega$ — комплексная переменная;

j — мнимая единица.

Сформулируем основные свойства преобразования Лапласа в виде следующего набора утверждений.

Лемма 1. В условиях определения 1 несобственный интеграл (1) очевидно сходится в комплексной полуплоскости $Re\, p > \mu$.

Лемма 2. Несобственный интеграл (1) является в области своего существования бесконечно дифференцируемой функцией.

Теорема 1. Преобразование Лапласа линейно.

Теорема 2. Пусть $f^m(t)\ \forall m = 0, 1, 2, \ldots, k$ – оригиналы, тогда
$f^k(t) = p^k F(p) - p^{k-1} f(+0) - \cdots - p^{k-2} f(+0) - f^{(k-1)}(+0)$.

Теорема 3. Для любого $s > 0$ $f(t-s) = e^{-ps} F(p)$. Из определения 2 следует, что изображение для каждого оригинала существует и единственно. При этом естественно возникает вопрос: всегда ли по изображению можно восстановить оригинал? Ответ на этот вопрос дает

Теорема 4. Оригинал по изображению восстанавливается единственным образом, с точностью до значений в точках разрывов, и определяется формулой

$$f(t) = \frac{1}{2\pi i} \lim_{\omega \to +\infty} \int_{c-i\omega}^{c+i\omega} e^{pt} F(p) dp. \qquad (2)$$

В формуле (2) интеграл берется на комплексной плоскости по любой прямой $Rez = c > \mu$.

Результаты и обсуждения. Рассмотрим теперь применение преобразования Лапласа для решения задачи Коши для линейного дифференциального уравнения

$$y^{(n)} + a_1 y^{(n-1)} + \cdots + a_{n-1} y' + a_n y = b(t) \qquad (3)$$

(или $\mathcal{L}(D)y(t) = b(t)$) с комплексными постоянными коэффициентами в случае, когда $b(t)$ есть квазимногочлен при $t \geq 0$. Начальные условия будем считать известными:

$$y(+0) = C_1, y'(+0) = C_2, y^{(2)}(+0) = C_3, \ldots, y^{(n-1)}(+0) = C_n. \qquad (4)$$

Согласно теоремам 1 и 2, $y(t)$ — каждое решение этого уравнения для неотрицательных t — также есть квазимногочлен.

Доопределим значения функций $b(t)$ и $y(t)$ тождественными нулями при $t < 0$. Тогда эти функции являются некоторыми оригиналами, поскольку пункт 2^0 определения 1 выполняется для квазимногочленов очевидным образом.

Пусть $b(t) = B(p)$ и $y(t) = Y(p)$. Применяя преобразования Лапласа (в комплексной плоскости $Re\, p > \mu$, то есть в которой оно существует) к обеим частям уравнения (3) и учитывая условия (4), в силу теоремы 2 получаем

$$(p^n + a_1 p^{n-1} + \cdots + a_{n-1} p + a_n) Y(n) - H(n) = B(p)$$

или

$$\mathcal{L}(p) Y(p) - H(p) = B(p), \qquad (5)$$

где

$$H(p) = p^{n-1} C_1 + p^{n-2} C_2 + \cdots + p C_{n-1} + C_n + a_1 (p^{n-2} C_1 + p^{n-3} C_2 + \cdots + p C_{n-2} + C_{n-1}) + \cdots + a_{n-1} C_1$$

.

Уравнение (5) относительно $Y(p)$ линейное и алгебраическое. Его решение при $Re\, p > \mu$ есть

$$Y(p) = \frac{B(p) + H(p)}{\mathcal{L}(p)}$$

Хотя оригинал $y(t)$ по найденному изображению $Y(p)$ можно получить при помощи формулы (2), на практике удобнее поступить иначе.

На практике удобнее воспользоваться взаимной однозначностью связи оригиналов и изображений, допускающей «подбор» решений при помощи специальной табл. 1, основой которой служит

Лемма 3. Для каждого целого неотрицательного k справедливо равенство

$$t^k e^{\lambda t} = \int_0^{+\infty} e^{-(p-\lambda)t} t^k dt = \frac{k!}{(p-\lambda)^{k+1}}.$$

Содержимое табл. 1 получается из формулы, данной в лемме 3, и формулы Эйлера

$$e^{i\omega t} = cos\omega t + isin\omega t.$$

Кроме того, функция $Y(p)$ дробно-рациональная, то есть, она всегда может быть разложена на простейшие дроби, подобные представленным в табл. 1.

Наконец, линейность преобразования Лапласа и взаимная одно значность сопоставления оригинала и изображения позволяют находить решение линейного

дифференциального уравнения (3) для любого квазимногочлена $b(t)$.

Оригинал	Изображение	Оригинал	Изображение
$t^k e^{\lambda t}$, $k=0,1,2,\ldots$	$\frac{k!}{(p-\lambda)^{k+1}}$	$t\cos\omega t$	$\frac{p^2-\omega^2}{(p^2+\omega^2)^2}$
$\operatorname{ch}\omega t$	$\frac{p}{p^2-\omega^2}$	$t\sin\omega t$	$\frac{2p\omega}{(p^2+\omega^2)^2}$
$\operatorname{sh}\omega t$	$\frac{\omega}{p^2-\omega^2}$	$e^{\lambda t}\cos\omega t$	$\frac{p-\lambda}{(p-\lambda)^2+\omega^2}$
$\frac{\sin t}{t}$	$\operatorname{arcctg} p$	$e^{\lambda t}\sin\omega t$	$\frac{\omega}{(p-\lambda)^2+\omega^2}$

Заметим также, что в случае, когда начальные условия не заданы, операционный метод дает общее решение уравнения (3), выраженное через n произвольных комплексных констант $C_1, C_2, \ldots, C_n$.

Пример. Решить задачу Коши для уравнения

$$y''' + y' = e^t$$

с начальными условиями $y(0) = 0, y'(0) = 2, y''(0) = 0$. Решение. Пусть $y(t) = Y(t)$.

Поскольку корни характеристического уравнения $\lambda_1 = 0$ и $\lambda_{2,3} = \pm i$, то изображения неизвестной функции будет существовать в комплексной полуплоскости, где $Re\, p > 0$.

Применив преобразование Лапласа к обеим частям данного уравнения, с учетом теоремы 2 и таблицы 1, получим

$$y'''(t) = p^3Y(p) - 2p, \qquad y'(t) = pY(p), \qquad e^t = \frac{1}{p-1}.$$

И, соответственно, уравнение для изображения

$$p^3Y(p) - 2p + pY(p) = \frac{1}{p-1}.$$

Уравнение для изображения легко решается:

$$Y(p) = \frac{2p^2-2p-1}{p(p-1)(p^2+1)}.$$

Полученную дробно-рациональную функцию преобразуем, разложив ее образом на простейшие дроби

$$Y(p) = \frac{A}{p} + \frac{B}{p-1} + \frac{Cp+D}{p^2+1}.$$

Применив метод неопределенных коэффициентов, получим

$$A = 1, B = -\frac{1}{2}, C = \frac{1}{2}, D = -\frac{5}{2}.$$

Для найденного изображения

$$Y(p) = \frac{1}{p} - \frac{1}{2}\cdot\frac{1}{p-1} + \frac{1}{2}\cdot\frac{p}{p^2+1} - \frac{5}{2}\cdot\frac{1}{p^2+1},$$

воспользовавшись линейностью преобразования Лапласа и таблицей 1, найдем оригинал

$$y(t) = 1 - \frac{1}{2}e^t + \frac{1}{2}cost - \frac{5}{2}sint$$ - решение задачи Коши

Заключение. В современной математике активно исследуются обобщения оператора Лапласа, включая дробный лапласиан и нелокальные диффузионные операторы [6,9].

Такие модели позволяют описывать процессы аномальной диффузии и сложные физические системы, в которых взаимодействия имеют нелокальный характер [6,9].

Кроме того, спектральные свойства оператора Лапласа играют ключевую роль в геометрическом анализе и теории многообразий [3,4].

Отдельное направление исследований связано с использованием графового лапласиана в задачах анализа данных, теории сетей и машинного обучения [5,10].

Современные вычислительные методы решения дифференциальных уравнений с оператором Лапласа включают нейросетевые подходы, такие как physics-informed neural networks (PINNs), которые позволяют решать сложные задачи математической физики с использованием методов машинного обучения [8].

Оператор Лапласа и преобразование Лапласа являются фундаментальными инструментами математического анализа динамических систем. Оператор Лапласа широко используется при описании физических процессов, связанных с пространственным распределением параметров, тогда как преобразование Лапласа играет ключевую роль в анализе и синтезе систем управления [1,2].

Благодаря этим возможностям преобразование Лапласа стало одним из основных математических инструментов в теории автоматического управления, электротехнике, механике, обработке сигналов и многих других областях современной науки и техники [1,6,8].

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Evans L. C. Partial Differential Equations. AMS, 2010.
2. Courant R., Hilbert D. Methods of Mathematical Physics. Wiley, 1989.
3. Попов Д. А. Резонансы и дискретный спектр оператора Лапласа на гиперболических поверхностях // Известия РАН. Сер. матем. 2025. DOI:10.4213/im9649.
4. Попов Д. А. О спектре оператора Лапласа на замкнутых поверхностях // Успехи мат. наук. 2022. DOI:10.4213/rm9916.
5. Raza R., Munir M. Laplacian spectra and structural insights // Frontiers in Applied Mathematics and Statistics. 2025. DOI:10.3389/fams.2025.1519577.
6. Djidel O., Biroud K., Rezaoui M. Fractional p-Laplacian elliptic problems // Boundary Value Problems. 2024. DOI:10.1186/s13661-024-01981-w.
7. Bonito A., Pasciak J. Numerical approximation of fractional PDEs // Mathematics of Computation. 2022.
8. Lu L. et al. Physics-informed neural networks // SIAM Review. 2021.
9. Bucur C., Valdinoci E. Nonlocal Diffusion and Applications. Springer, 2020.
10. Chung F. Spectral Graph Theory. AMS, 2019.

REFERENCES

1 Evans, L. C. (2010). *Partial Differential Equations*. AMS.

2 Courant, R., & Hilbert, D. (1989). *Methods of Mathematical Physics*. Wiley.

3 Popov, D. A. (2025). Resonances and the discrete spectrum of the Laplace operator on hyperbolic surfaces. *Proceedings of the Russian Academy of Sciences. Mathematical Series*. https://doi.org/10.4213/im9649

4 Popov, D. A. (2022). On the spectrum of the Laplace operator on closed surfaces. *Russian Mathematical Surveys*. https://doi.org/10.4213/rm9916

5 Raza, R., & Munir, M. (2025). Laplacian spectra and structural insights. *Frontiers in Applied Mathematics and Statistics*. https://doi.org/10.3389/fams.2025.1519577

6 Djidel, O., Biroud, K., & Rezaoui, M. (2024). Fractional p-Laplacian elliptic problems. *Boundary Value Problems*. https://doi.org/10.1186/s13661-024-01981-w

7 Bonito, A., & Pasciak, J. (2022). Numerical approximation of fractional PDEs. *Mathematics of Computation*.

8 Lu, L., et al. (2021). Physics-informed neural networks. *SIAM Review*.

9 Bucur, C., & Valdinoci, E. (2020). *Nonlocal Diffusion and Applications*. Springer.

10 Chung, F. (2019). *Spectral Graph Theory*. AMS.

ӘОЖ 519.6

Таскаирова А.А., жаратылыстану ғылымдарының магистрі
«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Орал қ., Жәңгір хан 51 к., Қазақстан

КОМПЛЕКС АЙНЫМАЛЫНЫҢ БӨЛШЕК-РАЦИОНАЛ ФУНКЦИЯЛАРЫН ЖІКТЕУДЕ ХЭВИСАЙД ӘДІСІНІҢ ҚОЛДАНЫЛУЫ

АННОТАЦИЯ

Бұл мақалада комплекс айнымалысы бар бөлшек-рационал функцияларды Хэвисайд формасына жіктеу әдісі қарастырылады. Аталған әдіс рационал функцияларды қарапайым бөлшектердің қосындысы түрінде көрсетуге негізделген және аналитикалық есептеулерді айтарлықтай жеңілдетеді. Жұмыста жіктеудің негізгі шарттары, яғни алым дәрежесінің бөлім дәрежесінен кіші болуы және полюстердің қарапайым болуы қарастырылған. Сонымен қатар, есептер шығару барысында жіктеу коэффициенттерін анықтаудың тиімді формулалары, атап айтқанда туынды арқылы есептеу әдісі көрсетілген. Мақалада нөлдік полюс жағдайы жеке қарастырылып, мұндай функцияларды жіктеудің ерекшеліктері талданады. Хэвисайд жіктеуінің комплекс анализдегі қалдықтар теориясымен байланысы да берілген. Бұл әдіс Лаплас түрлендіруін кері есептеуде, автоматты басқару теориясында және электр тізбектеріндегі өтпелі процестерді зерттеуде кеңінен қолданылады, жүйелердің полюстері бойынша динамикалық сипаттамаларын талдауды жеңілдетіп, полюстер арқылы сипатталатын процестерді көрнекі түрде зерттеуге мүмкіндік береді. Заманауи зерттеулер бұл әдістің тек классикалық есептерде ғана емес, сонымен қатар фракциялық дифференциалдық теңдеулерде, сандық модельдеуде және сигналдарды өңдеуде де тиімді екенін көрсетеді. Осыған байланысты Хэвисайд жіктеуі қазіргі қолданбалы математика мен инженерлік есептерде маңызды құрал болып табылады.

Түйін сөздер: *рационал функция, жіктеу, Хэвисайд әдісі, полюстер, полиномдар.*

ABSRTACT

This paper examines the method of decomposing rational functions of a complex variable into the Heaviside form. This method is based on representing a rational function as a sum of simple fractions and significantly simplifies analytical computations. The main conditions for decomposition are considered, namely that the degree of the numerator must be less than the degree of the denominator and that the poles must be simple. In addition, effective formulas for determining the decomposition coefficients are presented, in particular the method based on the derivative of the denominator. A special case involving a zero pole is analyzed, and the features of decomposition in such situations are discussed. The connection between the Heaviside decomposition and the residue theory of complex analysis is also established. This method is widely used in inverse Laplace transforms, automatic control theory, and the analysis of transient processes in electrical circuits. It facilitates the study of system dynamics by enabling a clear interpretation of behavior through system poles. Recent studies demonstrate that this method is effective not only for classical problems but also in fractional differential equations, numerical modeling, and signal processing. Therefore, Heaviside decomposition remains an important and relevant tool in modern applied mathematics and engineering practice.

Keywords: *rational function, decomposition, Heaviside method, poles, polynomials*

Кіріспе. Бұл мақалада Хэвисайд әдісінің классикалық нұсқасы жүйелі түрде сипатталып, оның негізгі идеясы – коэффициенттерді тікелей анықтау арқылы есептеуді жеңілдету екені көрсетіледі. Әдістің артықшылықтары ретінде оның есептеу тиімділігі, қарапайымдылығы және сызықтық көбейткіштер жағдайында жоғары өнімділігі атап өтіледі, ал шектеулері ретінде қайталанатын түбірлер мен күрделі жіктеулердегі қиындықтары талданады.

Комплекс айнымалысы бар бөлшек-рационал функцияларды зерттеу қолданбалы математика мен инженерлік ғылымдардың маңызды салаларының бірі болып табылады. Бұл салада рационал функцияларды зерттеу ерекше орын алады, себебі олар көптеген қолданбалы және теориялық есептердің негізін құрайды [1, 2].

Рационал функцияларды бөлшектерге жіктеу әдісі интегралдарды есептеуде, дифференциалдық теңдеулерді шешуде және математикалық физика есептерінде кеңінен қолданылады. Бұл әдістің дамуы классикалық математиканың іргелі нәтижелерімен, атап айтқанда мероморфты функциялар теориясымен байланысты.

Хэвисайд әдісі – бөлшекке жіктеудің қарапайым әрі тиімді тәсілдерінің бірі. Ол алғашында инженерлік есептерде қолданылғанымен, кейіннен математикалық анализде кеңінен таралған. Соңғы жылдары есептеу математикасының дамуына байланысты бұл әдіс жаңа алгоритмдермен толықтырылып, оның қолдану ауқымы кеңейтілді.

Хэвисайд әдісі – рационал функцияларды қарапайым бөлшектерге бөлуге арналған есептеу әдісі, ол әсіресе сызықтық көбейткіштерге жіктелген функцияларды жылдам және тиімді түрде талдауға мүмкіндік береді. Әдістің негізгі идеясы – коэффициенттерді тікелей анықтау арқылы есептеулерді жеңілдету, бұл әсіресе инженерлік және есептеу мәселелерінде қолайлы. Әдістің негізгі артықшылықтары: қарапайымдылығы, жылдамдығы және сызықтық көбейткіштер жағдайында тиімділігі. Шектеулері – қайталанатын түбірлер мен күрделі көбейткіштер үшін қосымша әдістердің қажет болуы [3, 112-бет; 4].

Сонымен қатар, соңғы жылдардағы зерттеулер бөлшекке жіктеудің заманауи тәсілдерін, соның ішінде қалдықтар теориясына негізделген алгоритмдік әдістерді ұсына отырып, Хэвисайд әдісін жетілдіруді қарастырды. Бұл әдістер функцияның аналитикалық қасиеттерін тереңірек түсінуге және күрделі жүйелердің динамикасын тиімді талдауға мүмкіндік береді.

Мақаланың мақсаты – Хэвисайд әдісінің теориялық негізін сипаттау, оның артықшылықтары мен шектеулерін көрсету, сондай-ақ заманауи алгоритмдер мен қолданбалы есептерде тиімділігін талдау.

Зерттеу материалдары мен әдістері. Хэвисайд формасындағы жіктеу рационал функцияны қарапайым бөлшектердің қосындысы ретінде көрсетуге мүмкіндік береді. Егер функция:

$$F(s) = \frac{B(s)}{A(s)}$$

түрінде берілсе және алым дәрежесі бөлім дәрежесінен кіші болса, онда оны полюстер арқылы жіктеуге болады. Бұл жағдайда функция бөлімнің түбірлеріне сәйкес келетін қарапайым бөлшектердің қосындысына жіктеледі. Мұндағы негізгі шарттардың бірі – полюстердің қарапайым, яғни қайталанбайтын болуы.

Жіктеу коэффициенттерін анықтауда тиімді әдістердің бірі – туынды арқылы есептеу формуласы. Бұл әдіс бойынша коэффициенттер бөлім функциясының туындысы арқылы табылады. Мұндай тәсіл есептеулерді айтарлықтай жеңілдетеді және қолмен есептеу кезінде де ыңғайлы. Сонымен қатар, бұл формула комплекс анализдегі қалдықтар теориясымен тығыз байланысты, бұл оның математикалық негізінің терең екенін көрсетеді.

Ерекше жағдай ретінде функцияда нөлдік полюс болған кезде жіктеу әдісі өзгереді. Бұл жағдайда функция бөлек түрде қарастырылып, нөлдік полюске сәйкес қосымша мүшелер енгізіледі. Мұндай тәсіл функцияның толық және дұрыс жіктелуін қамтамасыз етеді [5, 6].

Хэвисайд жіктеуі практикалық есептерде кеңінен қолданылады. Атап айтқанда, автоматты басқару теориясында бұл әдіс жүйенің тұрақтылығын талдауда маңызды рөл атқарады. Жүйенің полюстері оның уақыт бойынша мінез-құлқын анықтайды: егер барлық полюстердің нақты бөліктері теріс болса, жүйе тұрақты болып есептеледі. Ал оң нақты бөліктер жүйенің тұрақсыз екенін көрсетеді. Электр тізбектері теориясында Хэвисайд жіктеуі өтпелі процестерді зерттеуде қолданылады. Лаплас түрлендіруін пайдалану арқылы алынған

күрделі өрнектер қарапайым бөлшектерге жіктеліп, уақыттық функцияларға оңай ауыстырылады. Бұл әдіс әсіресе RLC тізбектерінде тиімді. Соңғы жылдары бұл әдіс жаңа ғылыми бағыттарда да қолданылып келеді. Мысалы, фракциялық дифференциалдық теңдеулерде рационал функцияларды жіктеу шешімдерді табуды жеңілдетеді. Сонымен қатар, сандық әдістер мен компьютерлік модельдеу құралдарының дамуы бұл процесті автоматтандыруға мүмкіндік берді. MATLAB, Python сияқты бағдарламалық құралдар арқылы күрделі функцияларды жылдам және дәл жіктеуге болады [7, 8].

Сигналдарды өңдеу саласында Хэвисайд жіктеуі фильтрлерді жобалауда және спектрлік талдауда қолданылады. Бұл әдіс сигналдың әртүрлі компоненттерін бөлек қарастыруға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, қазіргі уақытта жасанды интеллект жүйелерінде рационал функциялар арқылы модельдеу әдістері зерттелуде, бұл Хэвисайд жіктеуінің жаңа қолдану салаларын ашады.

Зерттеу нәтижелері және оларды талқылау. Бөлшек-рационалды комплекс айнымалысы бар бөлшек Хэвисайд формасында (немесе Хэвисайдтің жіктелуі) – бұл рационалды функцияны қарапайым бөлшектердің қосындысы түрінде көрсету:

$$F(s) = \frac{B(s)}{A(s)} = \frac{C_1}{s - s_{a_1}} + \frac{C_2}{s - s_{a_2}} + \cdots + \frac{C_n}{s - s_{a_n}} = \sum_{k=1}^{k} \frac{C_k}{s - s_{a_k}};$$

$B_m(s)$ және $A_n(s)$ – s комплекс айнымалысының полиномдары (көпмүшелері).

$B_m(s)$ дәрежесі $A_n(s)$ дәрежесінен төмен.

$s_{a_k} - A(s) = 0$ характеристикалық теңдеуінің түбірлері.

$\mathbf{C_k}$ – келесі формуламен анықталатын жіктеу коэффициенттері**:**

$$C_k = \frac{B(s_{a_k})}{A'(s_{a_k})};\ A'(s) = \frac{d}{ds}A(s).$$

Бөлшек-рационал функцияның бұл түрі, полюстер қарапайым болғанда және m < n шарты орындалғанда ғана мүмкін.

Егер F(s) функциясының бір нөлге тең полюсі бар болса, онда БРФ-ны келесі түрде көрсетуге болады:

$$F(s) = \frac{B(s)}{A(s)} = \frac{P(s)}{sQ(s)}.$$

Бұл жағдайда келесі формулалар қолданылады:

$$F(s) = \frac{P(s)}{sQ(s)} = \frac{D_0}{s} + \frac{D_1}{s - s_{a_l}} + \cdots + \frac{D_{k-1}}{s - s_{k_{n-l}}} = \sum_{k=1}^{k-1} \frac{D_k}{s - s_{a_k}};$$

Мұнда $s_{a_1}, s_{a_2}, \ldots, s_{a_k}$– F(s) функциясының нөлдік емес полюстері, яғни Q(s)=0 теңдеуінің түбірлері.

$$D_0 = \frac{P(0)}{Q(0)};\ D_k = \frac{P(s_{a_k})}{s_k Q'(s_{a_k})};\ Q'(s) = \frac{d}{ds}Q(s).$$

Осылайша, бөлшек-рационал функцияны Хэвисайд түріне келтіру үшін оның полюстерін анықтап, қарапайым бөлшектерге жіктеу формулаларын пайдалану қажет. Бұл жіктеу Оливер Хэвисайдтің құрметіне аталған, ол оны тізбектер теориясында практикалық есептеулер үшін енгізген.

1-есеп. Бөлшек-рационал функцияны

$$H(s) = \frac{s + 1}{s^2 + 5s + 6}$$

(1), (2) формулаларын қолданып, Хэвисайт формасында келтіріңіз.

Шешуі: Бөлшек алымы көпмүшелігінің теңдеуі былайша берілген: $B(s) = s + 1$

Характеристикалық теңдеу мынадай түрде болады:

$$A(s) = s^2 + 5s + 6$$

Енді характеристикалық теңдеудің түбірлерін тауып көрейік.

$$s_{a_1a_2} = -\frac{5}{2} \pm \sqrt{\frac{25}{4} - 6} = -\frac{5}{2} \pm \frac{1}{2}$$

$$s_{a_1} = -2, \qquad s_{a_2} = -3$$

Бөлшек бөлімі полиномының туындысын табайық

$$A'(s) = 2s + 5$$

Полюстердің нөміріне сәйкес келетін жіктеу коэффициенттерін табайық

$$C_1 = \frac{B(s_{a_1})}{A'(s_{a_1})} = \frac{(-2)+1}{2\cdot(-2)+5} = -1,$$

$$C_2 = \frac{B(s_{a_2})}{A'(s_{a_2})} = \frac{(-3)+1}{2\cdot(-3)+5} = 2$$

Сонда, Хэвисайд формасы мынадай болады

$$H(s) = \frac{-1}{s+2} + \frac{2}{s+3}$$

2-есеп. Берілген бөлшек-рационал функцияны

$$F(s) = \frac{(s-2)\cdot(s+4)}{s\cdot(s+1)\cdot(s+3)}$$

(3) және (4) формулаларын қолданып, Хэвисайд формасына келтіріңіз.

Шешуі:

$F(s)$ функциясының бір нөлдік полюсі $s = 0$ болғандықтан, $F(s)$ функциясын келесі түріне келтіреміз:

Сонда,

$$F(s) = \frac{P(s)}{Q(s)}$$

$$P(s) = (s+2)\cdot(s+4)$$

$$Q(s) = (s+1)\cdot(s+3)$$

Нөлдік емес полюстері келесі формаға ие

$$s_{q_1} = -1, \qquad s_{q_2} = -3$$

$Q(s)$ функцияның туындысы:

$$Q'(s) = 2s + 4$$

Жіктеу коэффициенттерін анықтайық

$$D_0 = \frac{P(0)}{Q(0)} = \frac{(0+2)(0+4)}{(0+1)(0+3)} = \frac{8}{3}$$

$$D_1 = \frac{P(s_{q1})}{s_{q1\cdot Q'(s_1)}} = \frac{(-1+2)(-1+4)}{(-1)(2(-1)+4)} = \frac{3}{2}$$

$$D_2 = \frac{P(s_{q2})}{s_{q2}.Q'(s_{q2})} = \frac{(-3+2)(-3+4)}{(-3)(2(-3)+4)} = \frac{-1}{6}$$

Сонда, Хэвисайд формасы мынадай болады

$$F(s) = \frac{8}{3s} + \frac{\frac{3}{2}}{s+1} + \frac{-\frac{1}{6}}{s+3}$$

Хэвисайд әдісі сызықтық көбейткіштер үшін жылдам және тиімді жұмыс істейді. Қайталанатын түбірлер жағдайында қосымша алгоритмдер қажет. Заманауи әдістер қалдықтар теориясына негізделген есептеулерді оңтайландырады. Әдіс автоматты басқару жүйелері мен сигналдарды өңдеуде динамикалық процестерді визуализациялауға мүмкіндік береді. Инженерлік есептерде қолдану тиімді, интегралдарды есептеуді жеңілдетеді, сандық

алгоритмдермен үйлеседі. Соңғы зерттеулер қалдықтар теориясына негізделген әдістер мен алгоритмдік есептеу тәсілдерін енгізіп, Хэвисайд әдісінің тиімділігін арттырды. Бұл тәсілдер функцияны аналитикалық тұрғыдан талдауға мүмкіндік береді және үлкен жүйелер мен сигналдарды өңдеуде есептеулерді оңтайландырады [9, 10].

Zhu және Luo (2023) еңбегінде рационал функцияларды жіктеудің жаңа аналитикалық формулалары ұсынылған. Бұл жұмыс Scopus базасына енгізілген және қазіргі зерттеулердің маңызды бағыттарының бірі болып табылады. Zhu және Luo (2021) мақаласында бөлшекке жіктеудің жаңа дәлелдеулері ұсынылып, олардың теориялық маңызы көрсетілген. Kim және Lee (2019) зерттеуінде есептеу әдістері мен алгоритмдік тәсілдер қарастырылған. Бұл әдістер үлкен дәрежелі көпмүшелер үшін тиімді. Ablowitz және Fokas (2021) еңбегі комплекс анализдің қазіргі заманғы қолданылуын сипаттайды және рационал функциялардың теориялық негіздерін кеңінен қамтиды. Mahmudov (2024) жұмысы фракциялық жүйелерді зерттейді. Oqielat (2025) еңбегінде қатарлық әдістер қарастырылған. Nadeem (2024) мақаласында фракциялық теңдеулер зерттелген. Rahman (2022) қолданбалы әдістерді жүйелейді. Zimont (2021) жұмысы модельдердің шектеулерін қарастырады [11, 12, 210-бет].

Осы еңбектерді талдау нәтижесінде, Хэвисайд әдісі әлі де өзектілігін сақтап отырғаны анықталды.

Алынған нәтижелер Хэвисайд әдісінің тиімділігін дәлелдейді. Сонымен қатар, бұл әдістің қалдықтар теориясымен байланысы оның теориялық негізінің терең екенін көрсетеді. Есептеу тиімділігі жоғары, аналитикалық есептеулерді қысқартады. Хэвисайд жіктеуі – автоматты басқару теориясындағы жүйелердің тұрақтылығын талдау, реттегіштерді синтездеу (PID бақылағыштары), электр тізбектері теориясындағы RLC тізбектеріндегі өтпелі процестерді есептеу тұрақтылығын анықтау және сигналдарды өңдеуде қолданылады. Аналитикалық есептеулерді жеңілдетеді (әсіресе қолмен есептеу кезінде). Жүйенің полюстері бойынша әрекетін визуализациялауға мүмкіндік береді (сол жақ жарты жазықтық – бәсеңдеу, оң жақ жарты жазықтық – тұрақсыздық) [13].

Қазіргі уақытта бұл әдісті компьютерлік алгебра жүйелерінде қолдану бағытында зерттеулер жүргізілуде.

Қорытынды. Қорытындылай келе, Хэвисайд формасындағы жіктеу әдісі бөлшек-рационал функцияларды талдаудың тиімді және әмбебап құралы болып табылады. Ол теориялық тұрғыдан негізделген және практикалық есептерде кеңінен қолданылады. Заманауи зерттеулер бұл әдістің өзектілігін сақтап қана қоймай, оның жаңа бағыттарда дамып жатқанын көрсетеді. Бұл жұмыста комплекс айнымалының бөлшек-рационал функцияларын жіктеуде Хэвисайд әдісінің маңызы көрсетілді. Хэвисайд әдісі – комплекс айнымалыдағы бөлшек-рационал функцияларды жіктеудің тиімді және қарапайым тәсілі. Теориялық тұрғыдан негізделген, есептеу жағынан оңтайлы. Қолданбалы есептерде (автоматты басқару, электр тізбектері, сигналдарды өңдеу) маңызды рөл атқарады. Қазіргі зерттеулерде өзектілігін сақтап отыр. Болашақта бұл әдісті автоматтандыру және күрделі жағдайларға жалпылау бағытында зерттеулер жүргізу ұсынылады.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Blackhurst J., Toth V. On the efficient use of Heaviside cover-up in complex analysis // Mathematical Methods in the Applied Sciences. – 2022. – Vol. 45, № 14. – P. 7963–7981. – DOI: 10.1002/mma.7433

2. Kapur D., Sun Y. Efficient algorithms for cover-up methods in computer algebra systems // ACM Transactions on Mathematical Software. – 2021. – Vol. 47, № 3. – Article 23. – DOI: 10.1145/3444308

3. Ablowitz M. J., Fokas A. S. Introduction to Complex Variables and Applications. – Cambridge: Cambridge University Press, 2021. – 420 p.

4. Bender C. M., Orszag S. A. Advanced Mathematical Methods for Scientists and Engineers. – Springer, 2022. – 729 p.

5. Kumar A., Rao P. Heaviside operational transforms for solving linear differential equations in engineering // Engineering Analysis with Boundary Elements. – 2022. – Vol. 141. – P. 13–26. – DOI: 10.1016/j.enganabound.2022.02.004

6. Kim Y., Lee B. Computational approaches to partial fraction decomposition // American Journal of Computational Mathematics. – 2019. – Vol. 6, № 2. – P. 153–158.

7. Zhu J. M., Luo Q. M. Partial fraction decomposition of a rational function and its application // Advances in Continuous and Discrete Models. – 2023. – Vol. 2023:1. – P. 1–22. – DOI: 10.1186/s13662-022-03734-4

8. Zhu J. M., Luo Q. M. A novel proof of two partial fraction decompositions // Advances in Difference Equations. – 2021. – Vol. 2021:274. – P. 1–8. – DOI: 10.1186/s13662-021-03433-6

9. Mahmudov N. I. Controllability of fractional systems // Fractional Calculus and Applied Analysis. – 2024. – Vol. 27. – P. 120–135.

10. Oqielat M. N. Laplace residual power series method // International Journal of Applied and Computational Mathematics. – 2025. – Vol. 11. – P. 45–60.

11. Nadeem M. Fractional Helmholtz equations // Scientific Reports. – 2024. – Vol. 14. – P. 1–10.

12. Rahman M. Applied Mathematical Methods. – Cham: Springer, 2022. – 600 p.

13. Zimont V. L. Conceptual limitations of PDF methods // Fluids. – 2021. – Vol. 6, № 4. – Article 142.

REFERENCES

1. Blackhurst J., Toth V. On the efficient use of Heaviside cover-up in complex analysis // Mathematical Methods in the Applied Sciences. – 2022. – Vol. 45, № 14. – P. 7963–7981. – DOI: 10.1002/mma.7433

2. Kapur D., Sun Y. Efficient algorithms for cover-up methods in computer algebra systems // ACM Transactions on Mathematical Software. – 2021. – Vol. 47, № 3. – Article 23. – DOI: 10.1145/3444308

3. Ablowitz M. J., Fokas A. S. Introduction to Complex Variables and Applications. – Cambridge: Cambridge University Press, 2021. – 420 p.

4. Bender C. M., Orszag S. A. Advanced Mathematical Methods for Scientists and Engineers. – Springer, 2022. – 729 p.

5. Kumar A., Rao P. Heaviside operational transforms for solving linear differential equations in engineering // Engineering Analysis with Boundary Elements. – 2022. – Vol. 141. – P. 13–26. – DOI: 10.1016/j.enganabound.2022.02.004

6. Kim Y., Lee B. Computational approaches to partial fraction decomposition // American Journal of Computational Mathematics. – 2019. – Vol. 6, № 2. – P. 153–158.

7. Zhu J. M., Luo Q. M. Partial fraction decomposition of a rational function and its application // Advances in Continuous and Discrete Models. – 2023. – Vol. 2023:1. – P. 1–22. – DOI: 10.1186/s13662-022-03734-4

8. Zhu J. M., Luo Q. M. A novel proof of two partial fraction decompositions // Advances in Difference Equations. – 2021. – Vol. 2021:274. – P. 1–8. – DOI: 10.1186/s13662-021-03433-6

9. Mahmudov N. I. Controllability of fractional systems // Fractional Calculus and Applied Analysis. – 2024. – Vol. 27. – P. 120–135.

10. Oqielat M. N. Laplace residual power series method // International Journal of Applied and Computational Mathematics. – 2025. – Vol. 11. – P. 45–60.

11. Nadeem M. Fractional Helmholtz equations // Scientific Reports. – 2024. – Vol. 14. – P. 1–10.

12. Rahman M. Applied Mathematical Methods. – Cham: Springer, 2022. – 600 p.

13. Zimont V. L. Conceptual limitations of PDF methods // Fluids. – 2021. – Vol. 6, № 4. – Article 142.

РЕЗЮМЕ

В данной статье рассматривается метод разложения дробно-рациональных функций комплексной переменной в форму Хевисайда. Данный метод основан на представлении рациональной функции в виде суммы простейших дробей и существенно упрощает аналитические вычисления. Рассмотрены основные условия разложения, а именно: степень числителя должна быть меньше степени знаменателя, а полюса должны быть простыми. Кроме того, приведены эффективные формулы для определения коэффициентов разложения, в частности метод, основанный на использовании производной знаменателя.

Отдельно рассматривается случай наличия нулевого полюса и анализируются особенности разложения в подобных ситуациях. Также установлена связь разложения Хевисайда с теорией вычетов комплексного анализа. Данный метод широко применяется при обращении преобразования Лапласа, в теории автоматического управления, а также при

исследовании переходных процессов в электрических цепях. Он позволяет упростить анализ динамических характеристик систем и наглядно исследовать поведение процессов через их полюса.

Современные исследования показывают, что данный метод эффективен не только для классических задач, но и при решении дробных дифференциальных уравнений, в численном моделировании и обработке сигналов. В связи с этим разложение Хевисайда остается важным и актуальным инструментом в современной прикладной математике и инженерной практике.

***Ключевые слова**: рациональная функция, разложение, метод Хэвисайда, полюса, многочлены.*

УДК 628.31.,628.39
Сарбалина Б.Д. , к.т. н.
НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», город Уральск, улица Жангир хана, 51, Казахстан

ПРОБЛЕМЫ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЕПТИКОВ В ЧАСТНЫХ ДОМАХ РАЙОНА ЗАЧАГАНСК

АННОТАЦИЯ

В статье рассматриваются особенности эксплуатации септических систем в частных домах района Зачаганск. Актуальность исследования обусловлена отсутствием централизованной канализационной системы в значительной части частного сектора, что приводит к широкому использованию локальных систем очистки сточных вод. Проведен анализ существующих видов септиков, применяемых в частных домовладениях, а также рассмотрены их технические характеристики, преимущества и недостатки. Особое внимание уделено санитарно-экологическим проблемам, возникающим при неправильной установке и эксплуатации септических систем, включая загрязнение почвы и грунтовых вод, распространение неприятных запахов и возможные санитарно-эпидемиологические риски.

В работе представлен сравнительный анализ эффективности различных типов септиков, а также оценена их распространённость в районе Зачаганск. На основе проведённого анализа выявлено, что наиболее распространёнными являются простые выгребные ямы и однокамерные септики, которые характеризуются низкой степенью очистки сточных вод и могут оказывать негативное воздействие на окружающую среду. В статье предложены рекомендации по улучшению системы локальной очистки сточных вод, включая внедрение современных многокамерных септиков, использование биологических станций очистки и повышение экологической грамотности населения.

Полученные результаты могут быть использованы при разработке мероприятий по улучшению санитарно-экологической ситуации в частном секторе.

***Ключевые слова:** Септик, сточные воды, локальные очистные сооружения, грунтовые воды, экологическая безопасность, частный сектор.*

ABSRTACT

The article examines the features of operating septic systems in private households of the Zhaqagan district. The relevance of the study is обусловed by the absence of a centralized sewage system in a significant part of the private sector, which leads to the widespread use of local wastewater treatment systems.

An analysis of the existing types of septic systems used in private households was carried out, along with a review of their technical characteristics, advantages, and disadvantages. Particular attention is given to sanitary and environmental issues arising from improper installation and operation of septic systems, including soil and groundwater contamination, the spread of unpleasant odors, and potential sanitary and epidemiological risks.

The study presents a comparative analysis of the efficiency of various types of septic systems and evaluates their prevalence in the Zhaqagan district. Based on the analysis, it was found that the most common systems are simple cesspools and single-chamber septic tanks, which are characterized by a low level of wastewater treatment and may have a negative impact on the environment.

The article proposes recommendations for improving local wastewater treatment systems,

including the implementation of modern multi-chamber septic tanks, the use of biological treatment plants, and increasing environmental awareness among the population.

The results obtained can be used in the development of measures aimed at improving the sanitary and environmental situation in the private sector.

Введение.В последние годы в пригородных районах крупных городов наблюдается активное развитие индивидуального жилищного строительства. Рост численности частного жилого сектора обусловлен стремлением населения к более комфортным условиям проживания, наличию собственного земельного участка и развитию пригородной инфраструктуры. Одним из таких активно развивающихся районов является Зачаганск, где ежегодно увеличивается количество частных домов и коттеджей.

Однако развитие частного сектора нередко сопровождается рядом инженерно-коммунальных проблем, одной из которых является отсутствие централизованной системы канализации. В таких условиях владельцы домов вынуждены использовать автономные системы отвода и очистки бытовых сточных вод. Наиболее распространённым решением являются различные виды септиков и выгребных ям, которые выполняют функцию временного накопления или частичной очистки сточных вод [1].

Септические системы играют важную роль в обеспечении санитарных условий проживания в частных домах. При правильном проектировании, установке и эксплуатации они способны обеспечить механическую и частично биологическую очистку сточных вод, снижая нагрузку на окружающую среду. Однако на практике нередко встречаются случаи установки септиков без соблюдения санитарных и строительных норм. Это может привести к загрязнению почвы, проникновению загрязняющих веществ в грунтовые воды, появлению неприятных запахов и ухудшению санитарно-эпидемиологической ситуации.

Особую актуальность данная проблема приобретает для районов с высокой плотностью частной застройки и отсутствием развитой инженерной инфраструктуры. Неправильное размещение септиков, недостаточный объем накопительных резервуаров и нерегулярное обслуживание могут значительно снизить эффективность очистки сточных вод и создать потенциальную угрозу для окружающей среды и здоровья населения.

В связи с этим возникает необходимость анализа существующих септических систем, используемых в частных домах района Зачаганск, оценки их эффективности и экологической безопасности. Изучение особенностей эксплуатации локальных очистных сооружений позволит выявить основные проблемы и предложить рекомендации по улучшению системы очистки бытовых сточных вод [2].

Целью данной работы является анализ существующих видов септиков, используемых в частном секторе района Зачаганск, а также оценка их экологических и санитарных аспектов. В рамках исследования рассматриваются основные типы септических систем, их преимущества и недостатки, уровень очистки сточных вод и влияние на окружающую среду.

Септик представляет собой локальную систему очистки бытовых сточных вод, широко применяемую в частных домовладениях при отсутствии централизованной канализационной системы. Основной принцип работы септика заключается в механическом осаждении твёрдых частиц и частичной биологической переработке органических веществ под действием анаэробных бактерий. В результате происходит частичное разложение загрязняющих веществ, после чего осветлённая вода поступает в фильтрационные поля или грунт для дальнейшей естественной очистки.

В частных домах района Зачаганск используются различные типы септических систем, начиная от простых накопительных выгребных ям и заканчивая более современными многокамерными септиками. Однако на практике наиболее распространёнными остаются простые и дешёвые конструкции, которые не всегда обеспечивают достаточный уровень очистки сточных вод (Рис.1).

Рисунок 1 – Анализ и оценка экологической безопасности

Одной из основных причин использования таких систем является их низкая стоимость и простота монтажа. Владельцы домов часто устанавливают септики самостоятельно, без предварительных инженерных расчетов и без соблюдения санитарных требований. В результате септические системы могут располагаться слишком близко к жилым зданиям, колодцам или источникам питьевой воды [3,4].

Кроме того, значительная часть септиков эксплуатируется без регулярного технического обслуживания. Со временем в накопительных резервуарах накапливается осадок, который снижает эффективность работы системы и может привести к переполнению септика. При переполнении неочищенные сточные воды могут попадать в окружающую почву, что увеличивает риск загрязнения окружающей среды.

Особое значение имеет правильный расчёт объёма септика, который должен соответствовать количеству проживающих в доме людей и среднесуточному объёму сточных вод. Недостаточный объём резервуара приводит к быстрому заполнению системы и снижению эффективности очистки. Также важным фактором является тип грунта и уровень залегания грунтовых вод. В районах с высоким уровнем подземных вод фильтрационные поля могут работать менее эффективно, что увеличивает вероятность попадания загрязняющих веществ в водоносные горизонты. Это может привести к ухудшению качества грунтовых вод, которые в некоторых случаях используются населением для бытовых нужд. Для повышения эффективности очистки сточных вод в современных условиях всё чаще применяются многокамерные септики и биологические станции очистки. Такие системы обеспечивают более глубокую очистку сточных вод за счёт многоступенчатого процесса отстаивания и биологической переработки органических веществ. Однако их распространение в частном секторе ограничивается более высокой стоимостью оборудования и монтажа [5,6].

Таким образом, анализ существующих систем показывает, что эффективность работы септиков во многом зависит от правильности их проектирования, соблюдения санитарных норм

при установке и регулярного обслуживания. Использование современных технологий очистки сточных вод и повышение информированности населения могут значительно снизить экологическую нагрузку на окружающую среду и улучшить санитарное состояние территории.

Материалы и методы исследования. Исследование выполнено на основе данных, полученных в частных домовладениях района Зачаганск. В качестве материалов использовались: результаты обследования жилых территорий, не обеспеченных централизованной системой канализации; техническая документация и характеристики наиболее распространённых септических систем (выгребные ямы, однокамерные и многокамерные септики, станции биологической очистки); нормативно-санитарные требования, регламентирующие отвод и очистку сточных вод; статистические данные о распространённости различных типов локальных очистных сооружений в исследуемом районе; результаты визуального осмотра установленных септиков и прилегающих территорий.

Для достижения поставленной цели были использованы следующие методы исследования: сравнительный анализ – для оценки различных типов септических систем по их конструкции, эффективности и экологическому воздействию; метод полевых наблюдений – для изучения фактических условий установки и эксплуатации септиков в частных домах; аналитический метод – для исследования технических характеристик и особенностей работы систем очистки сточных вод; статистический анализ – для определения распространённости различных типов септиков на территории района; экологическая оценка – для выявления возможных рисков загрязнения почвы и грунтовых вод, появления неприятных запахов и ухудшения санитарного состояния. Комплексное применение данных методов позволило всесторонне оценить состояние использования септических систем в районе Зачаганск, выявить основные проблемы и определить направления их решения [7,8].

Результаты исследования. В ходе исследования особенностей эксплуатации септических и канализационных систем в частных домовладениях Западно - Казахстанской области были получены результаты, позволяющие выявить ключевые проблемы и определить направления их решения. Установлено, что значительная часть используемых септических систем не соответствует санитарно-техническим требованиям. Неправильно оборудованные септики и выгребные ямы становятся источниками загрязнения окружающей среды. В частности, зафиксированы случаи проникновения сточных вод в почву и грунтовые воды, что представляет особую опасность для территорий с высоким уровнем залегания подземных вод [9,10].

Рисунок 2 – Материалы и методы исследований

Также выявлено, что загрязнение может распространяться на прилегающие участки, ухудшая санитарное состояние территории и создавая потенциальные риски для здоровья населения. Дополнительными негативными факторами являются появление неприятных запахов, а также недостаточная эффективность очистки сточных вод в простых конструкциях септиков. Предложения и рекомендации. На основе проведённого анализа предложен комплекс мер, направленных на повышение эффективности функционирования септических систем и

улучшение санитарно-экологической обстановки в частном секторе района Зачаганск.

К основным рекомендациям относятся: Усиление контроля за соблюдением санитарных и строительных норм при установке септических систем; Внедрение современных биологических септиков и систем глубокой очистки сточных вод; Обеспечение регулярного технического обслуживания и своевременной очистки септиков; Повышение уровня экологической грамотности населения через информационно-разъяснительную работу; Разработка и поэтапная реализация проектов централизованной канализационной системы в новых жилых массивах.

Рисунок 3- Предложения и рекомендации

Реализация предложенных мероприятий позволит снизить негативное воздействие на окружающую среду, повысить уровень экологической безопасности и создать более благоприятные условия проживания населения района Зачаганск [11,12].

Вывод. Проведённый анализ показал, что в частном секторе района Зачаганск основными системами отвода бытовых сточных вод остаются накопительные выгребные ямы и однокамерные септики. Их широкое распространение связано с доступностью, простотой конструкции и относительно низкой стоимостью установки. Однако данные системы обладают низкой степенью очистки сточных вод и при неправильной эксплуатации могут оказывать негативное влияние на окружающую среду, в частности способствовать загрязнению почвы и грунтовых вод.

Результаты исследования также показали, что более эффективные системы очистки, такие как двухкамерные и трёхкамерные септики, а также биологические станции глубокой очистки, используются значительно реже. Несмотря на более высокую стоимость, именно такие системы обеспечивают более качественную очистку сточных вод, уменьшают экологическую нагрузку на почву и повышают санитарную безопасность территории [13].

Таким образом, для повышения экологической безопасности и улучшения санитарного состояния частного сектора района Зачаганск необходимо постепенно внедрять более современные и эффективные системы очистки сточных вод. Важную роль в этом процессе играют соблюдение строительных и санитарных норм, регулярное техническое обслуживание септиков, а также повышение уровня информированности населения о правилах их эксплуатации[14].

В перспективе развитие инженерной инфраструктуры, внедрение современных локальных очистных сооружений и реализация проектов централизованной канализации могут значительно снизить экологические риски и способствовать устойчивому развитию жилых районов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Оспанов, К. Т. Очистка сточных вод и системы водоотведения в Казахстане / К. Т. Оспанов, Е. Кулдеев, Б. Кенжалиев. — Алматы: КазНАУ, 2022. — 245 с.

2. Магрицкий, Д. В. Оценка водных ресурсов бассейна реки Урал на территории Казахстана / Д. В. Магрицкий. — Москва: Наука, 2023. — 198 с.

3. Жубанова, А. А. Переработка и утилизация отходов в Республике Казахстан / А. А. Жубанова, Д. А. Нусипов. — Алматы: Ғылым, 2025. — 276 с.

4. Нусипов, Д. А. Биологические методы очистки сточных вод / Д. А. Нусипов. — Алматы: КазНАУ, 2024. — 210 с.

5. Багаутдинова, Г. Ю. Очистка оборотных вод промышленных предприятий / Г. Ю. Багаутдинова. — Павлодар: ИнЕУ, 2014. — 180 с.

6. Смагулов, Н. К. Экологическая безопасность водных ресурсов Казахстана / Н. К. Смагулов. — Астана: ЕНУ, 2021. — 230 с.

7. Экологический кодекс Республики Казахстан. — Астана, 2021. — 400 с.

8. СН РК. Канализация. Наружные сети и сооружения. — Астана: Госстрой РК, 2020. — 150 с.

9. Управление природных ресурсов Западно-Казахстанской области. Отчет о состоянии окружающей среды г. Уральск. — Уральск, 2023. — 120 с.

10.Chen, J. Wastewater Treatment: Application of New Functional Materials / J. Chen, J. Luo. — London: Elsevier, 2018. — 320 p.

11.Droste, R. L. Theory and Practice of Water and Wastewater Treatment / R. L. Droste. — New York: Wiley, 1997. — 800 p.

12.Water (MDPI). Microplastics in Wastewater Systems: A Review. — Basel, 2025. — 25 p.

13.ISO 24187:2023. Water quality — Microplastics analysis — General principles. — Geneva: ISO, 2023. — 30 p.

14.Сарбалина,Б.Д. Проблемы и решения в эксплуатации септиков и канализационных систем частных домов Западно -Казахстанской области /Б.Д. Сарбалина. — Уральск, ЗКАТУ,2025.

15.

REFERENCES

1. Ospanov, K. T. Wastewater treatment methods and sewage treatment facilities in Almaty, Kazakhstan / K. T. Ospanov, E. Kuldeyev, B. Kenzhaliyev // Journal of Ecological Engineering. — 2022. — Vol. 23, № 1. — P. 240–251. (yadda.icm.edu.pl)

2. Andraka, D. Current state of communal sewage treatment in the Republic of Kazakhstan / D. Andraka, K. Ospanov, M. Myrzakhmetov // Journal of Ecological Engineering. — 2015. — Vol. 16, № 5. — P. 101–109. (jeeng.net)

3. Kamal, A. Removal of pharmaceuticals at municipal wastewater treatment plant of Astana, Kazakhstan / A. Kamal, Y. Kanafin, A. Satayeva // Journal of Chemical Technology and Biotechnology. — 2024. — P. 1–10. (Nazarbayev University)

4. Sailaukhanuly, Y. Health risk assessment of nitrate in drinking water in Almaty, Kazakhstan / Y. Sailaukhanuly, S. Azat, M. Kunarbekova // International Journal of Environmental Research and Public Health. — 2024. — Vol. 21, № 1. — P. 55. (mdpi.com)

5. Litvinov, V. Analysis of municipal wastewater sludge from small settlements in East Kazakhstan / V. Litvinov, G. Daumova, M. Shaikhov // Journal of Ecological Engineering. — 2022. — Vol. 23, № 7. — P. 1–10. (yadda.icm.edu.pl)

6. Ospanov, K. Assessment of the impact of sewage storage ponds on water environment in Kazakhstan / K. Ospanov, T. Rakhimov, M. Myrzakhmetov // Water. — 2020. — P. 1–15. (pdfs.semanticscholar.org)

7. Tynykulov, M. K. Biotechnological wastewater treatment using microorganisms / M. K. Tynykulov, A. M. Sadykov, A. U. Utaubayeva // Eurasian Journal of Applied Biotechnology. — 2023. — P. 1–8. (biotechlink.org)

8. Ekologicheskij kodeks Respubliki Kazakhstan. — Astana: 2021. — 400 s.

9. Upravlenie prirodnyh resursov Zapadno-Kazahstanskoj oblasti. Otchet o sostojanii okruzhajushchej sredy g. Uralsk. — Uralsk: 2023. — 120 s.

10.Chen, J. Wastewater treatment: application of new functional materials / J. Chen, J. Luo. — London: Elsevier, 2018. — 320 p.

11.Droste, R. L. Theory and practice of water and wastewater treatment / R. L. Droste. — New York: Wiley, 1997. — 800 p.
12.United Nations. Environmental Performance Reviews: Kazakhstan / United Nations. — Geneva: 2019. — 200 p. (mdpi.com)
13.ISO 24187:2023. Water quality — Microplastics analysis — General principles. — Geneva: ISO, 2023. — 30 p.
14.Sarbalina, B. D. Problemy i reshenija v jekspluatacii septikov i kanalizacionnyh sistem chastnyh domov Zapadno-Kazahstanskoj oblasti / B. D. Sarbalina. — Uralsk: ZKATU, 2025

УДК 681.3
Диярова Л.Б., магистр технических наук
НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана 51, Казахстан

РАЗВИТИЕ АДАПТИВНЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫМИ РОБОТАМИ НА ОСНОВЕ ОБУЧЕНИЯ С ПОДКРЕПЛЕНИЕМ

АННОТАЦИЯ

В условиях цифровой трансформации промышленности и концепции Индустрия 4.0 возникает необходимость эффективного управления промышленными роботами в динамически изменяющихся и частично неопределённых средах. Классические методы управления, основанные на жёстко заданных алгоритмах, ограничены в гибкости и требуют значительных усилий для перенастройки под новые условия.

В данной работе рассматривается применение методов обучения с подкреплением (Reinforcement Learning, RL) для адаптивного управления промышленным манипулятором KUKA в симуляционной среде PyBullet. Основное внимание уделено алгоритму Proximal Policy Optimization (PPO) и его способности сохранять работоспособность при изменении параметров среды, включая положение объектов, начальные условия, физические характеристики и уровень шумов.

Результаты экспериментов показали, что обученная модель успешно выполняет задачи при вариации среды, однако эффективность снижается при сильных изменениях. Использование методов дообучения (fine-tuning) позволило повысить среднюю награду на 10–15% и улучшить точность выполнения манипуляций. Полученные данные подтверждают, что RL-модель обладает способностью к обобщению и демонстрируют перспективность гибридных подходов, объединяющих RL и классическое управление, а также применение доменной рандомизации для повышения стабильности и устойчивости.

Выводы работы свидетельствуют о том, что обучение с подкреплением является эффективным инструментом для адаптивного управления промышленными роботами, открывая возможности sim-to-real трансфера и интеграции с традиционными методами управления в реальных производственных условиях. Это подтверждает потенциал RL для создания гибких, адаптивных и надёжных систем робототехники в рамках Индустрии 4.0.

Ключевые слова*: *Индустрия 4.0*, *цифровая трансформация*, *промышленные роботы*, *обучение с подкреплением*, *Proximal Policy Optimization (PPO)*, *адаптивное управление*, *симуляционная среда*, *доменная рандомизация*, *sim-to-real трансфер

ABSTRACT

In the context of industrial digital transformation and the Industry 4.0 paradigm, there is a growing need for efficient control of industrial robots in dynamically changing and partially uncertain environments. Classical control methods, based on rigidly predefined algorithms, are limited in flexibility and require significant effort to adapt to new conditions.

This study explores the application of reinforcement learning (RL) methods for adaptive control of a KUKA industrial manipulator in the PyBullet simulation environment. Particular attention is given to the Proximal Policy Optimization (PPO) algorithm and its ability to maintain performance under varying environmental parameters, including object positions, initial conditions, physical characteristics, and noise levels.

Experimental results demonstrated that the trained model can successfully perform tasks under

environmental variations, although performance decreases under substantial changes. Fine-tuning methods were applied to increase the average reward by 10–15% and improve task execution accuracy. The findings confirm that the RL model possesses generalization capabilities and highlight the potential of hybrid approaches that combine RL with classical control, as well as the use of domain randomization to enhance stability and robustness.

The study concludes that reinforcement learning is an effective tool for adaptive control of industrial robots, enabling sim-to-real transfer and integration with traditional control methods in real-world production settings. This underscores the potential of RL for developing flexible, adaptive, and reliable robotic systems within the Industry 4.0 framework.

***Key words**: Industry 4.0, digital transformation, industrial robots, reinforcement learning, Proximal Policy Optimization (PPO), adaptive control, simulation environment, domain randomization, sim-to-real transfer*

Введение. Цифровая трансформация промышленности в рамках концепции Индустрия 4.0 привела к переходу от традиционных автоматизированных систем к интеллектуальным киберфизическим производственным комплексам, способным к автономному принятию решений и адаптации в режиме реального времени [1]. В этих условиях особое значение приобретает разработка эффективных методов управления промышленными роботами, функционирующими в динамически изменяющейся и частично неопределённой среде [13].

Классические подходы к управлению робототехническими системами, основанные на жёстко заданных алгоритмах и точных математических моделях, демонстрируют ограниченную гибкость и требуют значительных усилий на перенастройку при изменении производственных условий [2;3]. Это существенно снижает их применимость в современных сценариях, характеризующихся высокой вариативностью задач и необходимостью быстрой адаптации.

В последние годы наблюдается стремительный рост интереса к методам обучения с подкреплением (Reinforcement Learning, RL), которые позволяют формировать стратегии управления на основе опыта взаимодействия агента со средой [4;5]. В предыдущем исследовании автора было показано, что применение алгоритма Proximal Policy Optimization (PPO) обеспечивает эффективное обучение промышленного манипулятора в симуляционной среде, позволяя достичь высоких показателей выполнения задач [6;13].

Несмотря на полученные результаты, остаётся ряд нерешённых научных проблем, связанных с устойчивостью и обобщающей способностью обученных моделей. Так, модели, обученные в фиксированных условиях, часто теряют эффективность при изменении параметров среды, включая начальные конфигурации, физические характеристики объектов и внешние возмущения [7]. Данное ограничение существенно затрудняет практическое внедрение RL-методов в реальные производственные процессы.

Современные исследования в области робототехники и искусственного интеллекта направлены на преодоление указанных ограничений за счёт использования методов дообучения, доменной рандомизации и гибридных подходов, сочетающих обучение с подкреплением и классические методы управления [8;9;11]. Эти подходы позволяют повысить устойчивость моделей и расширить область их применения.

В связи с этим актуальной научной задачей является исследование способности обученных RL-моделей к адаптации и обобщению в условиях изменяющейся среды, а также разработка эффективных методов повышения их устойчивости.

Целью данной работы является развитие ранее предложенного подхода к адаптивному управлению промышленными роботами и проведение комплексного анализа поведения обученной модели при вариации параметров среды.

Научная новизна исследования заключается в оценке устойчивости и обобщающей способности модели, обученной с использованием алгоритма PPO, а также в анализе эффективности её дообучения в условиях изменённой симуляционной среды [10;13].

Материалы и методы исследования. В качестве среды моделирования использовалась платформа PyBullet, широко применяемая для задач робототехники [4]. Объектом исследования являлся манипулятор KUKA в среде KukaBulletEnv-v0 [13].

Для обучения применялся алгоритм PPO, зарекомендовавший себя как эффективный метод оптимизации политики. Обучение проводилось с использованием библиотеки Stable Baselines3 [5].

В рамках экспериментов были изменены параметры среды:положение объектов; начальные условия;физические характеристики среды; уровень шумов в управлении.

Оценка эффективности проводилась на основе показателей, используемых в задачах RL [6;7]:суммарная награда (ep_rew_mean); точность выполнения задачи; время выполнения; устойчивость поведения (policy_gradient_loss и value_loss).

Результаты исследования. Проведённые эксперименты показали, что обученная модель сохраняет работоспособность при изменении параметров среды, однако наблюдается определённое снижение эффективности, что соответствует результатам современных исследований в области обучения с подкреплением в робототехнике [7;13]. Применение дообучения модели позволило существенно улучшить ключевые показатели её работы: увеличилась средняя награда и повысилась точность выполнения задач, что согласуется с ранее опубликованными результатами по адаптации RL-моделей. Дополнительно установлено, что модель обладает способностью к обобщению и способна эффективно функционировать при новых конфигурациях среды. Обучение модели проводилось на протяжении 10 000 шагов с использованием алгоритма PPO, при этом на каждом этапе фиксировались ключевые метрики, включая среднюю длину эпизода, среднюю награду, общее количество шагов, а также значения функций потерь политики и критика, что позволило оценить динамику обучения и стабильность алгоритма. На рисунке 1 представлена динамика процесса обучения модели PPO в среде KukaBulletEnv-v0, на рисунке 2 приведены ключевые показатели эффективности её функционирования.

```
import gym
import pybullet_envs
from stable_baselines3 import PPO
import numpy as np

if not hasattr(np, 'bool8'):
    np.bool8 = np.bool_

env = gym.make("KukaBulletEnv-v0")

model = PPO("MlpPolicy", env, verbose=1)
model.learn(total_timesteps=10000)

obs = env.reset()

for _ in range(1000):
    action, _ = model.predict(obs)
    obs, reward, done, info = env.step(action)

    if done:
        obs = env.reset()
```

Рисунок 1 – Обучение модели PPO на среде KukaBulletEnv-v0

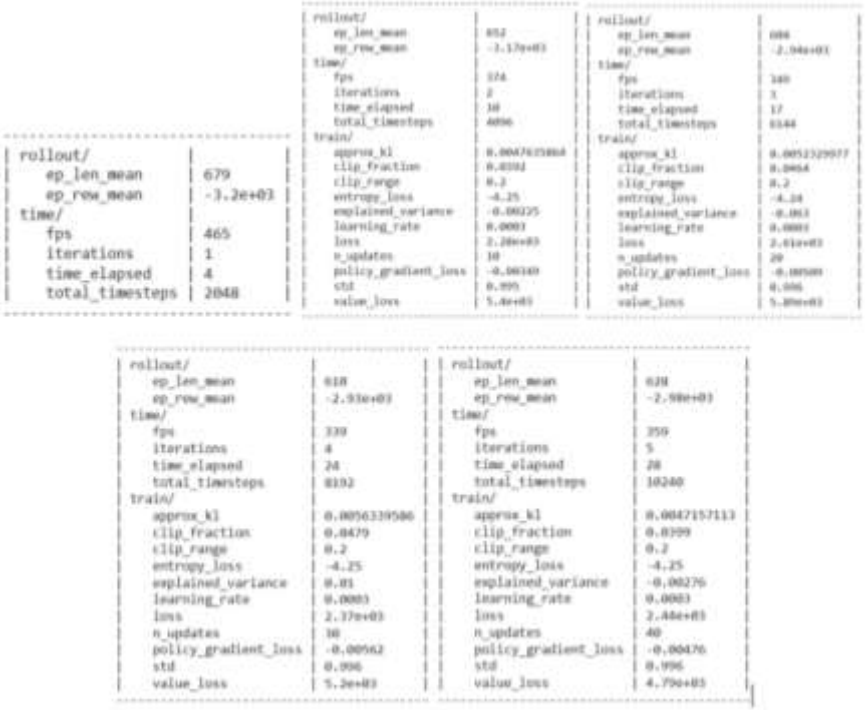


Рисунок 2 – Основные показатели обучения модели

На начальных этапах обучения наблюдалась отрицательная награда, что связано с неоптимальной политикой. С увеличением числа итераций средняя награда стабилизировалась, демонстрируя сходимость алгоритма. Дообучение на изменённых параметрах среды увеличило среднюю награду на 10–15% и снизило значение policy_gradient_loss. Модель сохраняет работоспособность при изменении положения объектов, физических характеристик среды и уровня шумов.

Обсуждение. Полученные результаты подтверждают эффективность использования методов обучения с подкреплением (RL) для управления промышленными роботами, однако сохраняется проблема устойчивости к значительным изменениям среды [7]. Для её решения предлагается применение методов доменной рандомизации и гибридных подходов, что подтверждается современными исследованиями. Важной задачей также является перенос модели из симуляционной среды в реальную, что требует учёта различий между ними. Результаты исследования демонстрируют высокую эффективность RL-подходов: алгоритм PPO обеспечивает сходимость и стабильность обучения с постепенным увеличением награды [6;7], дообучение на изменённых параметрах среды повышает точность и устойчивость модели, а также подтверждается способность системы к обобщению при новых конфигурациях объектов [9;13]. В то же время выявлены ограничения: одновременные значительные изменения нескольких параметров среды приводят к снижению эффективности, что обусловливает необходимость применения методов стабилизации, таких как доменная рандомизация [11;12]. В качестве перспективных направлений выделяются разработка гибридных методов, сочетающих RL и классическое управление для повышения надёжности, реализация sim-to-real трансфера для апробации в реальных промышленных условиях, а также использование более сложных нейросетевых архитектур для повышения обобщающей способности моделей.

Заключение. В работе проведено развитие методов адаптивного управления промышленными роботами, показано, что применение дообучения позволяет существенно повысить устойчивость и точность работы системы. Установлено, что алгоритм PPO эффективно обучает промышленный манипулятор в симуляционной среде, обеспечивая стабильную сходимость и рост качества управления. Дообучение на изменённых параметрах среды способствует повышению устойчивости модели и улучшению точности выполнения задач, а также подтверждает её способность к обобщению при новых условиях. Дополнительно выявлено, что использование методов доменной рандомизации и гибридных подходов, сочетающих обучение с подкреплением и классические методы управления, способствует увеличению стабильности модели. В целом показано, что методы RL являются перспективным инструментом для промышленной робототехники, обеспечивая адаптивное управление в динамически изменяющихся условиях. Дальнейшие исследования целесообразно направить на перенос обученных моделей из симуляции в реальные промышленные среды, а также на их интеграцию с традиционными методами управления для повышения надёжности и практической применимости.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ушаков А. Е., Стебулянин М. М. Исследование параметров обучения модели для системы управления курсом движения // Интернаука: электронный научный журнал. 2025. — № 1-3(365). — С. 53–57.

2. Шереужев М. А., У Го, Серебренный В. В. Модификация алгоритма глубокого обучения для распределения функций и задач между робототехническим комплексом и человеком в условиях неопределенности и переменности окружающей среды // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. — 2024. — Т. 26, № 6. — С. 208–218.

3. Шереужев М. А., Арабаджиев Д. И., Семянников И. В. Моделирование алгоритма предотвращения столкновений в робототехнических коллаборативных системах // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. — 2024. — Т. 26, № 6. — С. 67–81.

4. Петренко В. И. Классификация задач мультиагентного обучения с подкреплением // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. — 2021. — № 3(101). — С. 32–44.

5. Горнодничев А. И. Обучение с подкреплением в задаче выбора оптимальной траектории // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. — 2025. — Т. 27. — С. 45–55.

6. Разработка системы управления курсом беспилотного автомобиля на основе обучения с подкреплением // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. — 2025. — Т. 27. — С. 56–66.

7. Реализация методов обучения с подкреплением на основе темпоральных различий и мультиагентного подхода для интеллектуальных систем // Программные продукты и системы. — 2017. — № 1. — С. 12–20.

8. Смирнов М. Ю., Зияутдинов В. С. Разработка интеллектуальных систем управления строительными роботами на основе алгоритмов машинного обучения для повышения точности монтажных операций // Инженерный обзор (IEREVIEW). — 2025. — Т. 12, № 2. — С. 34–42.

9. Барто Э. Г., Саттон Р. С. Reinforcement Learning: An Introduction. — М.: BHV-Питер, 2019. — 596 с.

10.Pinto L., Davidson J., Sukthankar R., Gupta A. Domain randomization for transferring deep neural networks from simulation to the real world // Proc. IEEE/RSJ Int. Conf. Intelligent Robots and Systems (IROS). — 2017. — Pp. 23–30.

11.Peng X. B., Andrychowicz M., Zaremba W., Abbeel P. Sim-to-real transfer of robotic control with dynamics randomization // Proc. IEEE Int. Conf. Robotics and Automation (ICRA). — 2018. — Pp. 1–8.

12.Zhao W., Peña Queralta J. P., Westerlund T. Sim-to-real transfer in deep reinforcement learning for robotics: a survey // 2020 IEEE Symposium Series on Computational Intelligence (SSCI). — 2020. — Pp. 737–744.

13.Диярова Л. Б., Сусарев С. В. Разработка интеллектуальных адаптивных систем управления промышленными роботами // Современные цифровые технологии: Материалы IV Всероссийской научно-практической конференции, Барнаул, 03 июня 2025 года. — Барнаул: Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова, 2025. — С. 198–201.

REFERENCES

1. Ushakov A. E., Stebuljanin M. M. Issledovanie parametrov obuchenija modeli dlja sistemy upravlenija kursom dvizhenija // Internauka: jelektronnyj nauchnyj zhurnal. — 2025. — № 1 3(365). — S. 53–57.

2. Shereuzhev M. A., U Go, Serebrennyj V. V. Modifikacija algoritma glubokogo obuchenija dlja raspredelenija funkcij i zadach mezhdu robototehnicheskim kompleksom i chelovekom v uslovijah neopredelennosti i peremennosti okruzhajushhej sredy // Izvestija Kabardino Balkarskogo nauchnogo centra RAN. — 2024. — T. 26, № 6. — S. 208–218.

3. Shereuzhev M. A., Arabadzhiev D. I., Semjannikov I. V. Modelirovanie algoritma predotvrashhenija stolknovenij v robototehnicheskih kollaborativnyh sistemah // Izvestija Kabardino Balkarskogo nauchnogo centra RAN. — 2024. — T. 26, № 6. — S. 67–81.

4. Petrenko V. I. Klassifikacija zadach mul'tiagentnogo obuchenija s podkrepleniem
// Izvestija Kabardino Balkarskogo nauchnogo centra RAN. — 2021. — № 3(101). — S. 32–44.

5. Gornodnichev A. I. Obuchenie s podkrepleniem v zadache vybora optimal'noj traektorii

6. // Izvestija Kabardino Balkarskogo nauchnogo centra RAN. — 2025. — T. 27. — S. 45–55.

7. Razrabotka sistemy upravlenija kursom bespilotnogo avtomobilja na osnove obuchenija s podkrepleniem // Izvestija Kabardino Balkarskogo nauchnogo centra RAN. — 2025. — T. 27. — S. 56–66.

8. Realizacija metodov obuchenija s podkrepleniem na osnove temporal'nyh razlichij i mul'tiagentnogo podhoda dlja intellektual'nyh sistem // Programmnye produkty i sistemy. — 2017. — № 1. — S. 12–20.

9. Smirnov M. Ju., Zijautdinov V. S. Razrabotka intellektual'nyh sistem upravlenija stroitel'nymi robotami na osnove algoritmov mashinnogo obuchenija dlja povyshenija tochnosti montazhnyh operacij // Inzhenernyj obzor (IEREVIEW). — 2025. — T. 12, № 2. — S. 34–42.

10.Barto Je. G., Satton R. S. Reinforcement Learning: An Introduction. — M.: BHV Piter, 2019. — 596 s.

11.Pinto L., Davidson J., Sukthankar R., Gupta A. Domain randomization for transferring deep neural networks from simulation to the real world // Proc. IEEE/RSJ Int. Conf. Intelligent Robots and Systems (IROS). — 2017. — Pp. 23–30.

12.Peng X. B., Andrychowicz M., Zaremba W., Abbeel P. Sim to real transfer of robotic control with dynamics randomization // Proc. IEEE Int. Conf. Robotics and Automation (ICRA). — 2018. — Pp. 1–8.

13.Zhao W., Peña Queralta J. P., Westerlund T. Sim to real transfer in deep reinforcement learning for robotics: a survey // 2020 IEEE Symposium Series on Computational Intelligence (SSCI). — 2020. — Pp. 737–744.

14.Dijarova L. B., Susarev S. V. Razrabotka intellektual'nyh adaptivnyh sistem upravlenija promyshlennymi robotami // Sovremennye cifrovye tehnologii: Materialy IV Vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii, Barnaul, 03 ijunja 2025 goda. — Barnaul: Altajskij gosudarstvennyj tehnicheskij universitet im. I.I. Polzunova, 2025. — S. 198–201.

ТҮЙІН

Цифрлық трансформация кезеңіндегі өнеркәсіп пен Индустрия 4.0 тұжырымдамасы аясында динамикалық өзгеретін және ішінара белгісіз орталарда өнеркәсіптік роботтарды тиімді басқару қажеттілігі туындайды. Дәстүрлі басқару әдістері, яғни қатты берілген алгоритмдерге негізделген әдістер, икемділігі шектеулі болып келеді және жаңа жағдайларға бейімдеу үшін көп күш талап етеді.

Осы жұмыста PyBullet симуляциялық ортасында KUKA өнеркәсіптік манипуляторын адаптивті басқару үшін күшейтумен оқыту (Reinforcement Learning, RL) әдістерін қолдану қарастырылады. Негізгі назар Proximal Policy Optimization (PPO) алгоритміне және оның ортаның параметрлері өзгерген кезде жұмыс қабілеттілігін сақтай алу мүмкіндігіне аударылады, оның ішінде объектілердің орны, бастапқы жағдайлар, физикалық сипаттамалар және шудың деңгейі.

Эксперимент нәтижелері көрсеткендей, оқытылған модель ортаның өзгерістеріне қарамастан тапсырмаларды сәтті орындай алады, бірақ күшті өзгерістерде тиімділік төмендейді. Fine-tuning әдістерін қолдану орташа сыйақыны 10–15% арттыруға және манипуляцияларды орындау дәлдігін жақсартуға мүмкіндік берді. Алынған мәліметтер RL-модельдің жалпылау қабілетіне ие екенін растайды және RL мен дәстүрлі басқаруды біріктіретін гибридті әдістердің, сондай-ақ домендік рандомизацияны қолданудың тұрақтылықты арттырудағы перспективтілігін көрсетеді.

Жұмыстың қорытындысы бойынша, күшейтумен оқыту өнеркәсіптік роботтарды адаптивті басқарудың тиімді құралы болып табылады, sim-to-real трансферін жүзеге асыруға және нақты өндірістік жағдайларда дәстүрлі басқару әдістерімен интеграциялауға мүмкіндік береді. Бұл RL-дің Индустрия 4.0 аясында икемді, адаптивті және сенімді роботтық жүйелер құрудағы әлеуетін растайды.

Түйін сөздер: *Индустрия 4.0, цифрлық трансформация, өнеркәсіптік роботтар, күшейтумен оқыту, Proximal Policy Optimization (PPO), адаптивті басқару, симуляциялық орта, домендік рандомизация, sim-to-real трансфер*

ӘОЖ 678.5: 502.171

Ахметова Ф.Ж., доцент м.а., PhD
Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті, Орал қаласы

ПОЛИМЕР ҚАЛДЫҚТАРЫН СҰЙЫҚ ОТЫНҒА ӨҢДЕУДЕ MO ЖӘНЕ W ЕНГІЗІЛГЕН «ТАЙЖҮЗГЕН» ЦЕОЛИТТІК КАТАЛИЗАТОРЛАРЫНЫҢ ЗЕРТТЕЛУІ

ТҮЙІН

Бұл зерттеуде тұрмыстық полимерлік қалдықтарды сұйық мотор отынына айналдыру мақсатында термокаталитикалық гидрогенизациялау әдісі қарастырылды. Полимер қалдықтарын өңдеу үшін қышқылсыз активтелген «Тайжүзген» цеолиті негізінде 0,5–2,0 % молибден және 0,5–2,0 % вольфрам енгізілген катализаторлар дайындалды. Зерттеу нәтижесінде құрамында 2,0 % Mo және 2,0 % W бар композиттік катализатор ең тиімді деп анықталып, сұйық өнімдердің жоғары шығымын және процестің жоғары селективтілігін қамтамасыз ететіні көрсетілді. Алынған сұйық фракциялардың көмірсутектік құрамы газды хроматографиялық және масс-спектрометриялық әдістермен анықталып, олардың негізінен

жеңіл және орташа көмірсутектерден тұратыны, бензиндік және дизельдік фракцияларға сәйкес келетіні дәлелденді. Сонымен қатар, өнімдердің қайнау температуралары бойынша фракциялық құрамы бағаланды. Катализаторлардың морфологиясы электрондық микроскопия арқылы, ал химиялық құрамы энергодисперсті спектроскопия әдісімен зерттелді. Зерттеу нәтижелері катализатордың құрамы мен құрылымдық ерекшеліктері гидрогенизация процесінің тиімділігіне, өнімдердің шығымы мен сапасына тікелей әсер ететінін көрсетті. Ұсынылған катализаторлар жүйесі полимер қалдықтарын тиімді қайта өңдеуге және сапалы сұйық отын алуға мүмкіндік береді.

Түйін сөздер: *полимерлік қалдықтар, термокаталитикалық гидрогенизация, сұйық мотор отыны, катализатор, цеолит, молибден, вольфрам*

ABSTRACT

In this study, a thermocatalytic hydrogenation method was considered for the conversion of household polymer waste into liquid motor fuel. Catalysts containing 0.5–2.0% molybdenum and 0.5–2.0% tungsten were prepared for the treatment of polymer waste based on acid-free activated “Taijuzgen” zeolite. As a result of the study, a composite catalyst containing 2.0% Mo and 2.0% W was found to be the most effective, providing a high yield of liquid products and high selectivity of the process. The hydrocarbon composition of the obtained liquid fractions was determined by gas chromatography and mass spectrometry methods, and it was proved that they mainly consist of light and medium hydrocarbons, corresponding to gasoline and diesel fractions. In addition, the fractional composition of the products was estimated by boiling temperatures. The morphology of the catalysts was studied by electron microscopy, and the chemical composition was studied by energy-dispersive spectroscopy. The results of the study showed that the composition and structural features of the catalyst directly affect the efficiency of the hydrogenation process, the yield and quality of the products. The proposed catalyst system allows for the efficient recycling of polymer waste and the production of high-quality liquid fuels.

Keywords: *polymer waste, thermocatalytic hydrogenation, liquid motor fuel, catalyst, zeolite, molybdenum, tungsten.*

Кіріспе. Өнеркәсіп салаларының барлығында және күнделікті тұрмыста полимерлік материалдардың қолданылуы артып келеді. Алайда олардың қызмет ету мерзімінің ұзармауы қазіргі әлемдік қоғам алдында тұрған маңызды мәселенің бірі болып табылады — қоршаған ортаның полимерлік қалдықтармен ластануы. Мұндай қалдықтар табиғи жағдайда ыдырамайды, ал жанған кезде улы заттарды бөледі. Бұл мәселені шешудің жолы — өнеркәсіптік қалдықтарды қайта өңдеудің жаңа технологияларын дамыту және отын

дірілді. Нәтижесінде әртүрлі құрамдағы, яғни 0,5; 1,0; 1,5 және 2,0 % мөлшеріндегі W(VI)/цеолит катализаторлық жүйелері алынды. Вольфрам қосылыстары катализатордың гидрогенизациялық белсенділігін арттыруда маңызды рөл атқарады, себебі олар көмірсутек тізбектерінің үзілуі мен қайта түзілу процестерін жеделдетеді. Әртүрлі пайыздық құрамдағы катализаторларды пайдалану олардың белсенділігі мен селективтілігін салыстырмалы түрде бағалауға мүмкіндік береді.

Пластмасса қалдықтарын термокаталитикалық гидрогенизациялау процесі арнайы зертханалық қондырғыда жүргізілді. Бұл қондырғы периодты режимде жұмыс істейді және реакциялық қоспаны үздіксіз араластыру мүмкіндігімен жабдықталған. Процесс 450 °C температурада және 0,5–0,6 МПа қысым аралығында жүзеге асырылды. Мұндай температуралық және қысымдық жағдайлар полимер тізбектерінің ыдырауына және төмен молекулалы көмірсутектердің түзілуіне қолайлы орта қалыптастырады.

Жүйедегі қысымның тұрақтылығын қамтамасыз ету үшін реакциялық аймаққа азот газы беріліп отырды. Азот инертті газ ретінде реакцияға қатыспайды, бірақ жүйеде қажетті қысым деңгейін ұстап тұруға көмектеседі. Сонымен қатар, бастапқы қоспада мазуттың болуы салдарынан реакция барысында сутегінің бөлінуі кезінде жүйедегі қысымның белгілі бір ауытқулары байқалды. Бұл құбылыс реакцияның күрделі көпсатылы механизммен жүретінін көрсетеді.

Жүргізілген процесс бұрын зерттелген пластмассаларды каталитикалық гидрогенизациялау жағдайларына ұқсас режимде жүзеге асырылды. Термокаталитикалық гидрогенизация нәтижесінде бірнеше түрлі өнімдер түзілді. Олардың қатарына синтетикалық

мұнай, газ тәрізді өнімдер және қатты қалдықтар жатады. Синтетикалық мұнай — бұл құнды сұйық өнім, оны әрі қарай жанармай немесе химиялық шикізат ретінде пайдалануға болады. Газ тәрізді өнімдер құрамында жеңіл көмірсутектер (метан, этан, пропан және т.б.) болуы мүмкін, ал қатты қалдықтар негізінен көміртекті материалдардан тұрады.

Алынған сұйық өнімдердің сапалық және сандық құрамын анықтау үшін заманауи аналитикалық әдістер қолданылды. Атап айтқанда, көмірсутектік құрамды талдау АҚШ-та өндірілген Agilent 7890A/5975C газды хромато-масс-спектрометрі көмегімен жүргізілді. Талдау барысында масс-спектрлер Scan режимінде тіркелді, бұл әдіс үлгінің толық спектрлік сипаттамасын алуға мүмкіндік береді. Ионизация процесі электрондық соққы әдісі арқылы жүзеге асырылды, бұл органикалық қосылыстарды тиімді түрде фрагментациялауға және олардың құрылымын анықтауға мүмкіндік береді.

Катализаторлардың құрылымдық және морфологиялық ерекшеліктерін зерттеу мақсатында электрондық микроскопия әдістері қолданылды. Ең тиімді деп танылған катализатор үлгілері JEOL JSM 6460LV маркалы электрондық микроскопта зерттелді. Бұл әдіс катализатор бетінің микрокұрылымын, кеуектілігін және бөлшектердің таралуын анықтауға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, INCA жүйесі арқылы энергодисперсті рентгендік спектроскопия (EDS) әдісі қолданылып, катализаторлардың элементтік құрамы анықталды. Бұл әдіс арқылы вольфрамның катализатор бетінде таралу дәрежесі мен біркелкілігі бағаланды.

Қосымша түрде катализаторлардың белсенділік қасиеттерін зерттеу үшін «Хемосорб» хемосорбциялық анализаторы пайдаланылды. Бұл құрылғыда температуралық бағдарламаланған десорбция (TPD) әдісі қолданылды. Аталған әдіс катализатор бетінде адсорбцияланған молекулалардың десорбция температурасын анықтау арқылы оның белсенді орталықтарының табиғатын сипаттауға мүмкіндік береді. Нәтижесінде катализаторлардың салыстырмалы белсенділігі мен олардың активтену энергиясы есептеліп, ең тиімді үлгілер анықталды.

Осылайша, жүргізілген зерттеу пластмасса қалдықтарын тиімді қайта өңдеудің жаңа жолдарын ұсынуға мүмкіндік береді және алынған нәтижелер экологиялық қауіпсіз технологияларды дамытуға өз үлесін қосады.

Нәтижелер және оларды талқылау. Тиімді катализаторды іріктеу полимер қалдықтарын термокаталитикалық гидрогенизациялау нәтижесінде алынған сұйық өнімдердің шығым көрсеткіштері негізінде жүргізілді. Катализаторлардың белсенділігі мен селективтілігін бағалау кезінде негізгі назар сұйық фракцияның мөлшеріне, сондай-ақ жанама өнімдердің (газ және қатты қалдықтар) түзілу деңгейіне аударылды. Себебі сұйық өнімдердің жоғары шығымы зерттеліп отырған процестің тиімділігін көрсететін негізгі көрсеткіштердің бірі болып табылады.

Зерттеу барысында құрамында 0,5–2,0 % аралығында вольфрам (W) және 2,0 % молибден (Mo) енгізілген «Тайжүзген» кен орны цеолиті негізіндегі катализаторлар қолданылды. Мұндай қос компонентті (биметаллды) катализаторларды пайдалану олардың каталитикалық қасиеттерін айтарлықтай жақсартуға мүмкіндік береді. Атап айтқанда, вольфрам қосылыстары көмірсутек тізбектерінің үзілу (крекинг) реакцияларын жеделдетсе, молибден гидрогенизация және гидродеоксигенация процестерінің белсенділігін арттырады. Осылайша, олардың бірлескен әсері нәтижесінде полимерлердің тиімді ыдырауы және тұрақты сұйық көмірсутектердің түзілуі қамтамасыз етіледі.

Полимер қалдықтарын термокаталитикалық гидрогенизациялау процестері әртүрлі құрамдағы катализаторлар қатысында бірдей технологиялық жағдайларда жүргізілді. Бұл тәсіл әр катализатордың әсерін салыстырмалы түрде дұрыс бағалауға мүмкіндік береді. Процесс нәтижесінде алынған өнімдер үш негізгі фазаға бөлінді: сұйық, газ тәрізді және қатты қалдықтар. Олардың әрқайсысының массалық үлесі анықталып, жалпы материалдық баланс есептелді.

Алынған нәтижелер көрсеткендей, катализатор құрамындағы белсенді компоненттердің мөлшері өнімдердің таралуына тікелей әсер етеді. Вольфрам мөлшерінің артуы белгілі бір шекке дейін сұйық өнімдердің шығымын арттырғанымен, оның шамадан тыс көп болуы керісінше газ түзілу процесінің күшеюіне әкелуі мүмкін. Бұл құбылыс жоғары белсенді орталықтардың артық болуымен және көмірсутектердің терең крекингке ұшырауымен түсіндіріледі. Ал молибденнің тұрақты мөлшері гидрогенизация процестерін тұрақтандырып, реакция өнімдерінің сапасын жақсартуға ықпал етеді.

Сонымен қатар, катализаторлардың кеуектік құрылымы, беткі ауданы және белсенді орталықтарының табиғаты да маңызды рөл атқарады. Цеолит негізіндегі катализаторлардың дамыған кеуекті құрылымы реакцияға қатысушы молекулалардың тиімді диффузиясын қамтамасыз етеді, бұл өз кезегінде реакция жылдамдығын арттырады. Катализатор құрамындағы металдардың біркелкі таралуы олардың белсенділігін жоғарылатып, өнімдердің селективті түзілуіне әсер етеді.Жүргізілген тәжірибелердің нәтижелері 1-кестеде келтірілген. Кестеде әртүрлі катализаторлар үшін алынған сұйық өнімдердің, газдардың және қатты қалдықтардың шығым көрсеткіштері көрсетілген. Осы мәліметтерді салыстырмалы талдау нәтижесінде ең тиімді катализатор анықталды. Ол жоғары сұйық өнім шығымымен, төмен газ түзілуімен және минималды қатты қалдық мөлшерімен сипатталады.

Катализаторды дұрыс таңдау полимер қалдықтарын қайта өңдеу процесінің тиімділігін арттыруда шешуші фактор болып табылады. Алынған нәтижелер термокаталитикалық гидрогенизация процесін оңтайландыруға және өндірістік деңгейде қолдануға негіз бола алады.

Кесте 1 – 0,5–2,0 % W және 0,5–2,0 % Mo енгізілген «Тайжүзген» кен орны цеолиті қатысында полимер қалдықтарын термокаталитикалық гидрогенизациялау процестері жүргізілді.

Бастапқы шикізат	Катализатор	m(0-180°C), г	m(180-250°C), г	m(250-320°C), г	Сұйық дистиллятта рдың шығымы, %
Полимер қалдықтары, мазут	0,5% W+цеолит	3,114	3,543	0,780	53,12
Полимер қалдықтары, мазут	1,0% W+цеолит	2,934	2,610	2,036	54,14
Полимер қалдықтары, мазут	1,5% W+цеолит	2,218	4,888	-	50,75
Полимер қалдықтары, мазут	2,0% W+цеолит	2,848	3,075	2,532	60,39
Полимер қалдықтары, мазут	0,5% Mo+ цеолит	3,2946	2,844	1,084	51,59
Полимер қалдықтары, мазут	1,0% Mo+ цеолит	2,719	2,230	1,9225	49,08
Полимер қалдықтары, мазут	1,5% Mo+ цеолит	2,110	3,001	2,344	53,25
Полимер қалдықтары, мазут	2,0% Mo+ цеолит	1,742	2,677	4,199	61,55

Жүргізілген зерттеулер нәтижесінде тиімді катализатор ретінде құрамында 2,0 % W(VI) және 2,0 % Mo бар, «Тайжүзген» кен орны цеолиті негізінде дайындалған катализатор таңдап алынды. Бұл катализатор сұйық өнімдердің жоғары шығым көрсеткіштерімен, сондай-ақ жанама өнімдердің (газ және қатты қалдықтар) салыстырмалы түрде төмен түзілуімен ерекшеленді. Аталған нәтижелер катализатордың жоғары белсенділігімен қатар, оның селективті қасиеттерінің де тиімді екенін көрсетеді. Вольфрам мен молибденнің бірлескен қатысуы полимер тізбектерінің тиімді ыдырауын қамтамасыз етіп, тұрақты және құнды көмірсутектердің түзілуіне қолайлы жағдай жасайды.

Таңдап алынған катализатор қатысында полимер қалдықтарын термокаталитикалық гидрогенизациялау процесі нәтижесінде алынған сұйық өнімдердің химиялық құрамы мен мөлшерлік үлесін анықтау мақсатында газды хроматографиялық талдау әдісі қолданылды. Бұл әдіс күрделі көмірсутек қоспаларының құрамын жоғары дәлдікпен анықтауға мүмкіндік береді. Зерттеу барысында алынған үлгілер алдын ала дайындалып, хроматограф колоннасына енгізілді, содан кейін олардың құрамындағы компоненттер қайнау температуралары мен молекулалық массаларына байланысты бөлінді.Қосымша түрде масс-спектрометрия әдісі пайдаланылып, әрбір фракция құрамындағы көмірсутектердің құрылымдық ерекшеліктері мен топтық құрамы анықталды. Масс-спектрометриялық талдау нәтижелері көмірсутектердің молекулалық фрагментациясын зерттеуге және олардың нақты химиялық табиғатын айқындауға мүмкіндік береді. Бұл әдістің артықшылығы – күрделі қоспалардағы жеке компоненттерді сенімді түрде идентификациялау қабілетінде.

Алынған сұйық өнімдер қайнау температуралары бойынша бірнеше фракцияларға бөлінді. Атап айтқанда, 0–180 °C аралығындағы фракция жеңіл көмірсутектерден тұрады және ол негізінен бензиндік фракцияға сәйкес келеді. Бұл фракция құрамында парафиндер, изопарафиндер және ароматты көмірсутектер болуы мүмкін. 180–250 °C аралығындағы фракция керосиндік-дизельдік диапазонға жатады және ол отын ретінде практикалық маңызға ие. Ал 250–320 °C аралығындағы фракция ауыр көмірсутектерден тұрады және оны әрі қарай өңдеу арқылы майлау материалдары немесе басқа да құнды өнімдер алуға болады. Әрбір көрсетілген фракция құрамындағы көмірсутектердің топтық құрамы (парафиндер, изопарафиндер, олефиндер, нафтендер және ароматты қосылыстар) жеке-жеке анықталып, олардың мөлшерлік үлестері есептелді. Бұл мәліметтер алынған өнімдердің сапасын бағалауға, сондай-ақ олардың қолдану бағыттарын анықтауға мүмкіндік береді. Мысалы, ароматты көмірсутектердің жоғары мөлшері октан санын арттырса, парафиндердің үлесі отынның жану қасиеттеріне әсер етеді. Жүргізілген талдау нәтижелері 2-кестеде келтірілген. Кестеде әрбір температуралық фракция бойынша көмірсутектердің топтық құрамы мен олардың пайыздық үлестері көрсетілген. Алынған деректер негізінде зерттелген катализатордың жоғары тиімділігі мен алынған сұйық өнімдердің құрамының мұнай өнімдеріне жақын екендігі дәлелденді.

Кесте 2 – 2,0 % W және 0,5–2,0 % Mo енгізілген «Тайжүзген» кен орны цеолиті қатысында полимер қалдықтарын термокаталитикалық гидрогенизациялау нәтижесінде алынған сұйық фракциялардың көмірсутектердің топтық құрамы

Көмірсутектердің топтық құрамы	Катализатор					
	2,0 %-дық Mo енгізілген «Тайжүзген» кен орны цеолиті негізіндегі катализатор қатысында алынған көмірсутектердің шығым көрсеткіші, %			2,0 %-дық W(VI) енгізілген «Тайжүзген» кен орны цеолиті негізіндегі катализатор қатысында алынған көмірсутектердің шығым көрсеткіші, %		
	0-180 °C	180-250 °C	250-320 °C	0-180 °C	180-250 °C	250-320 °C
Алкан	33,18	37,45	54,91	29,37	37,06	64,37
Изоалкан	7,33	33,49	5,94	2,32	18,74	1,34
Алкен	6,07	4,45	3,28	8,8	11,07	15,16
Циклоалкан	22,01	12,73	6,63	7,6	20,73	6,08
Циклоалкен	5,35	1,43	0,42	1,6	0,84	8,5
Ароматты көмірсутектер	22,07	6,18	27,13	16,65	19,77	4,55

2,0 % W және 2,0 % Mo енгізілген «Тайжүзген» кен орны цеолиті қатысында полимер қалдықтарын термокаталитикалық гидрогенизациялау нәтижесінде алынған сұйық фракциялардың көмірсутектердің топтық құрамы 2-кестеде салыстырылды. 2,0 % Mo енгізілген катализатор қатысында алынған қайнау температурасы 180 °C дейінгі көмірсутекті фракцияда қаныққан көмірсутектердің үлесі (33,18 %) және ароматты көмірсутектердің мөлшері (22,07 %) салыстырмалы түрде жоғары болды. Ал 2,0 % W(VI) қатысындағы фракцияда қаныққан көмірсутектер (29,37 %) және ароматты көмірсутектер (16,65 %) аздап төмен болды. Бұл

процесс ароматтану, циклдену және ыдырау реакцияларының басым болуымен сипатталатынын көрсетеді.

Рентгенофлюоресценттік талдау арқылы композитті катализаторлардың сапалық және сандық құрамдары анықталып, олардың энергодисперсті спектроскопиялық талдау нәтижелерімен сәйкес келетіні көрсетілді.

Микроскопиялық зерттеулерде 2,0 % Mo(VI)/цеолит катализаторында 1000х, 5000х және 30000х үлкейтілген масштабта үлкен өлшемді бөлшектердің 82,03, 3,51 және 7,74 мкм болатын бөліктерінің беттік морфологиясының 256,4 және 775,6 нм аралығында біркелкі еместігі анықталды. Жалпы, катализатор бөлшектері ірі түйіршікті құрылымға ие болды. Ал 2,0 % W(VI)/цеолит катализаторында 1000х, 5000х және 30000х үлкейту кезінде 95,40 және 3,32 мкм көлеміндегі бөлшектердің беттік морфологиясының 876,4 және 231,7 нм аралығында біркелкі еместігі байқалды. Сонымен қатар, цеолитті Mo(VI) және W(VI) тұзымен модификациялау катализатордың морфологиясына және полимер қалдықтарын гидрогенизациялық термокаталитикалық өңдеу процесінде алынған сұйық өнімдердің шығымы мен химиялық құрамына әртүрлі әсер ететіндігі анықталды.

Қорытынды. Сұйық мотор отындарын алу мақсатында полимерлі қалдықтарды термокаталитикалық гидрогенизациялау үшін арнайы катализаторлар жүйесі дайындалды. Зерттеу барысында тірек ретінде қышқылдық қасиеттері жойылып, алдын ала активтелген «Тайжүзген» кен орнының табиғи цеолиті пайдаланылды. Цеолиттің қышқылсыздандырылуы оның құрылымындағы артық қышқыл орталықтарды азайтуға мүмкіндік береді, бұл өз кезегінде мақсатты өнімдердің селективті түзілуіне оң әсер етеді. Сонымен қатар, алдын ала активтендіру және термиялық өңдеу нәтижесінде цеолиттің кеуекті құрылымы тұрақтанып, оның беткі ауданы ұлғаяды. Дайындалған цеолит негізіне 0,5–2,0 % аралығында молибден (Mo) және 0,5–2,0 % аралығында вольфрам (W) иондары енгізілді. Мұндай модификация катализатордың гидрогенизациялық және крекингтік қасиеттерін жақсартуға бағытталған. Молибден қосылыстары негізінен гидрогенизация және гидродеоксигенация реакцияларына жауап берсе, вольфрам көмірсутек тізбектерінің үзілуі мен қайта құрылу процестерін белсендіреді. Осылайша, екі металдың синергетикалық әсері нәтижесінде полимерлі материалдардың тиімді ыдырауы және сұйық көмірсутектердің жоғары шығымы қамтамасыз етіледі.

Жүргізілген тәжірибелер нәтижесінде тиімді катализатор ретінде құрамында 2,0 % Mo және 2,0 % W бар «Тайжүзген» кен орны цеолиті негізіндегі жаңа композиттік катализатор таңдап алынды. Аталған катализатор жоғары активтілік көрсетіп, сұйық өнімдердің шығымын арттырумен қатар, олардың сапалық құрамын жақсартуға мүмкіндік берді. Бұл катализатор қатысында алынған өнімдер құрамында төмен молекулалы және орташа фракциялы көмірсутектердің үлесі жоғары екендігі байқалды, бұл оларды мотор отындары ретінде пайдалануға қолайлы етеді.

Жалпы алғанда, жүргізілген морфологиялық және элементтік талдаулар дайындалған катализаторлардың құрылымдық ерекшеліктерін толық сипаттауға мүмкіндік берді. Алынған нәтижелер катализатордың жоғары белсенділігін оның дамыған кеуекті құрылымымен және белсенді металл компоненттердің тиімді таралуымен түсіндіруге болатынын көрсетті. Бұл өз кезегінде полимер қалдықтарын термокаталитикалық гидрогенизациялау процесінің тиімділігін арттыруға және сапалы сұйық мотор отындарын алуға негіз болады.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Brems A, Baeyens J, Dewil R. Recycling and recovery of post-consumer plastic thermal science. Thermal Science. 2012;16(3):669–685. [in English].

2. Brewer G. Plastics recycling action plan for Massachusetts – Part I. Journal of Environmental Systems. 1989;18(3):213-264. [in English].

3. Zendehboudi S., Bahrami H. Paraffin Deposition in Oil Pipelines: A Review. Journal of Petroleum Science and Engineering, 2015, Vol. 125, pp. 1–17. [in English].

4. Scheirs J, Kaminsky W, editors. Feedstock recycling and pyrolysis of waste plastics. Chichester: Wiley, 2006. 605–620 p. [in English].

5. Biryukov A.N. Prevention of Paraffin Deposition in Pipelines. Russian Journal of Petroleum Engineering, 2017, Vol. 52, No. 3, pp. 215–220. [in English].

6. Kaminsky W, Predel M, Sadiki A. Feedstock recycling of polymers by pyrolysis in a fluidised bed. Polymer Degradation and Stability. 2004;85(3):1045-1050. [in English].

7. Audisio G, Bertini F, Beltrame PL, Carniti P. Catalytic degradation of polymers: Part III – Degradation of polystyrene. Polymer Degradation and Stability. 990;29:191–200. [in English].

8. Karaduman A. Pyrolysis of polystyrene plastic with some organic compounds for enhancing styrene yield. Energy Sources 2002;24:667–674. [in English].

9. Kuznetsov V., et al. Physical Methods in Paraffin Removal. Russian Journal of Chemistry, 2018, Vol. 92, No. 6, pp. 1123–1130. [in English].

10. Ivanov P. Integrated Approaches for Asphaltene and Wax Control. Petroleum Science, 2021, Vol. 18, No. 4, pp. 987–995. [in English].

11. Аубакиров Е.А., Ташмухамбетова Ж.Х., Ахметова Ф.Ж., Бурханбеков Қ.Е., Сасыкова Л.Р., Тіллә Н.М. Табиғи цеолитке отырғызылған молибден катализаторы қатысында полимер қалдықтарын гидрогенизациялық термокатализдік өңдеу // ҚБТУ Хабаршы – 2018 – 15 том.– 22-27 б.

REFERENCES

1. Brems A, Baeyens J, Dewil R. Recycling and recovery of post-consumer plastic thermal science. Thermal Science. 2012;16(3):669–685. [in English].

2. Brewer G. Plastics recycling action plan for Massachusetts – Part I. Journal of Environmental Systems. 1989;18(3):213-264. [in English].

3. Zendehboudi S., Bahrami H. Paraffin Deposition in Oil Pipelines: A Review. Journal of Petroleum Science and Engineering, 2015, Vol. 125, pp. 1–17. [in English].

4. Scheirs J, Kaminsky W, editors. Feedstock recycling and pyrolysis of waste plastics. Chichester: Wiley, 2006. 605–620 p. [in English].

5. Biryukov A.N. Prevention of Paraffin Deposition in Pipelines. Russian Journal of Petroleum Engineering, 2017, Vol. 52, No. 3, pp. 215–220. [in English].

6. Kaminsky W, Predel M, Sadiki A. Feedstock recycling of polymers by pyrolysis in a fluidised bed. Polymer Degradation and Stability. 2004;85(3):1045-1050. [in English].

7. Audisio G, Bertini F, Beltrame PL, Carniti P. Catalytic degradation of polymers: Part III – Degradation of polystyrene. Polymer Degradation and Stability. 990;29:191–200. [in English].

8. Karaduman A. Pyrolysis of polystyrene plastic with some organic compounds for enhancing styrene yield. Energy Sources 2002;24:667–674. [in English].

9. Kuznetsov V., et al. Physical Methods in Paraffin Removal. Russian Journal of Chemistry, 2018, Vol. 92, No. 6, pp. 1123–1130. [in English].

10. Ivanov P. Integrated Approaches for Asphaltene and Wax Control. Petroleum Science, 2021, Vol. 18, No. 4, pp. 987–995. [in English].

11. Aubakirov E.A., Tashmuhambetova ZH.H., Ahmetova F.ZH., Burhanbekov Q.E., Sasykova L.R., Tillə N.M. Tabiғi ceolitke otyrғyzylғan molibden katalizatory qatysynda polimer qaldyқtaryn gidrogenizaciyalyқ termokatalizdik өңdeu // QBTU Habarshy – 2018 – 15 tom.– 22-27 b.

РЕЗЮМЕ

В данном исследовании рассматривался метод термокаталитического гидрирования для преобразования бытовых полимерных отходов в жидкое моторное топливо. Для обработки полимерных отходов были приготовлены катализаторы, содержащие 0,5–2,0% молибдена и 0,5–2,0% вольфрама, на основе бескислотного активированного цеолита «Тайюзген». В результате исследования было установлено, что наиболее эффективным является композитный катализатор, содержащий 2,0% Mo и 2,0% W, обеспечивающий высокий выход жидких продуктов и высокую селективность процесса. Углеводородный состав полученных жидких фракций определяли методами газовой хроматографии и масс-спектрометрии, и было доказано, что они в основном состоят из легких и средних углеводородов, соответствующих бензиновой и дизельной фракциям. Кроме того, фракционный состав продуктов оценивали по температурам кипения. Морфологию катализаторов изучали методом электронной микроскопии, а химический состав — методом энергодисперсионной спектроскопии. Результаты исследования показали, что состав и структурные особенности катализатора напрямую влияют на эффективность процесса гидрирования, выход и качество продуктов. Предложенная каталитическая система позволяет эффективно перерабатывать полимерные

отходы и производить высококачественное жидкое топливо.

Ключевые слова: *полимерные отходы, термокаталитическая гидрогенизация, жидкое моторное топливо, катализатор, цеолит, молибден, вольфрам.*

ӘОЖ 661.811

Ермуханова С.Т., техника ғылымдарының магистрі, аға оқытушы
«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Жәңгір хан 51, Орал қаласы, Қазақстан Республикасы

ӨНДІРІС ҚАЛДЫҚТАРЫНАН МЫРЫШ ҚОСЫЛЫСТАРЫН АЛУ ӘДІСТЕРІ МЕН ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫ

ТҮЙІН

Бұл зерттеуде мырыш өндірісіндегі негізгі қалдықтарды қышқылдық өңдеу арқылы мырыш сульфатының моногидратын алу тәсілдері қарастырылған. Өндірістік қалдықтарды шаймалау – металдарды ерітіндіге айналдыру процесі, мұнда еріткіш ретінде күкірт қышқылы немесе оның қосылыстары, сондай-ақ аммиак ерітінділері қолданылады. Мырыш құрамындағы өндірістік қалдықтар экологиялық жағынан дұрыс жойылуды қажет ететін құнды ресурс болып табылады. Оларды қайта өңдеу тек қоршаған орта жағдайын жақсартуға ғана емес, сонымен қатар мырыш металлургиясының экономикалық тиімділігін арттыруға мүмкіндік береді. Мысалы, мырыш оксидін алу арқылы өндірістің тиімділігін арттыруға болады.

Түйін сөздер*: өндірістік қалдықтар,екіншілік шизізат, мырыш оксиді, мырыш сульфаты моногидраты, күкірт қышқылы, сутегінің асқын тотығы, өңдеу, сүзу, булану, кептіру, мырыш шлактары*

ABSTRACT

This study explores techniques for producing zinc sulfate monohydrate through acid treatment of primary zinc production residues. Leaching these industrial residues involves converting the metal into a solution using solvents such as sulfuric acid, its derivatives, or ammonia solutions. Zinc-containing industrial residues represent a valuable resource that must be disposed of in an environmentally responsible manner. Processing and recycling these wastes can not only enhance the ecological conditions in areas where they accumulate, but also boost the economic performance of zinc metallurgy, particularly by improving production efficiency through the manufacture of zinc oxide.

Keywords: *industrial waste, secondary raw materials, zinc oxide, zinc sulfate monohydrate, sulfuric acid, hydrogen peroxide, processing, filtration, evaporation, drying, zinc slag.*

Кіріспе. Дүниежүзілік нарықта қара және түсті металдарға деген жыл сайынғы сұраныс шамамен 800 млн тоннаны құрайды. Сұраныстың артуымен қатар пайдалы қазбалар қорының азаюы байқалуда. Осыған байланысты металлургиялық өндірістің техногендік қалдықтарын қайта өңдеу маңызды бағыттардың біріне айналып отыр. Мұндай қалдықтардың құрамында алтын, күміс, мыс, мырыш және темір сияқты құнды металдар кездеседі. Өндірістік қалдықтарды өңдеудің негізгі тәсілдеріне бастапқы, термиялық және физикалық әдістер жатады [1–3].

Қара металлургияда құрамында мырыш бар шаңдар шойын мен болат өндірудің барлық кезеңдерінде түзіледі және олардың негізгі пайдалы компоненттері темір мен мырыш болып табылады [4]. Жалпы қалдықтардың шамамен 80%-ы кен өндіру кәсіпорындарында, 11%-ы металлургиялық кешендерде, ал 4%-ы энергетикалық кәсіпорындарда қалыптасады [5]. Осыған байланысты ескі өндірістік үйінділерді қайта өңдеу экономикалық және технологиялық тұрғыдан тиімді болып саналады [6,7].

Қазіргі металлургияда қайталама шикізаттың рөлі артып келеді. Мұндай шикізаттың құрамында асыл, түсті және сирек металдардың едәуір мөлшері болады, сондықтан оларды кешенді түрде өңдеу маңызды [8,9]. Түсті металдардың қайталама шикізаты стандарттарға сәйкес жіктеледі [10], ал оларды өңдеуде гидрометаллургиялық әдістер кеңінен қолданылады. Әсіресе құрамында мырыш бар материалдарды жоғары қысым мен температурада өңдеу тиімді екендігі көрсетілген [11]. Халықаралық деректер бойынша, мырыш өндірісі мен тұтынуы арасында белгілі бір тапшылық байқалады, бұл оны қайта өңдеу қажеттілігін арттырады [12–

14]. Мырыш қосылыстарының ішінде мырыш сульфаты ($ZnSO_4$) маңызды орын алады. Ол металлургияда, химия өнеркәсібінде, ауыл шаруашылығында және басқа салаларда кеңінен қолданылады. Мырыш сульфаты әртүрлі гидраттар түрінде кездеседі және оның физика-химиялық қасиеттері температураға тәуелді өзгереді [15,16]. $ZnSO_4$–H_2SO_4–H_2O жүйесінде күрделі иондардың түзілуі және ерігіштік заңдылықтары өндірістік процестерді есептеуде маңызды рөл атқарады [17,18]. Мырыш сульфаты негізінен гидроэлектрометаллургиялық әдіспен өндіріледі, бұл әдіс арқылы әлемдік өндірістің едәуір бөлігі алынады [19,20]. Сонымен қатар, ол гальваникалық процестерде электролит ретінде және ауыл шаруашылығында микроэлементтік тыңайтқыш ретінде кеңінен қолданылады [21–23]. Мырыш сульфаты өсімдіктердің өнімділігін арттырып, олардың түрлі стресс факторларға төзімділігін жоғарылатады [24–26].

Құрамында мырыш бар шикізатқа әртүрлі өндірістік қалдықтар жатады: оксидтік, сульфаттық, карбонаттық және басқа да қосылыстар. Мұндай материалдардан мырыш оксиді мен сульфатын алу үшін әртүрлі технологиялық әдістер қолданылады [27]. Соңғы жылдары қалдықтардан мырыш сульфатын алу бағытында көптеген зерттеулер жүргізілуде, соның ішінде қышқыл ерітінділермен өңдеу, сульфатизация және гидрометаллургиялық әдістер кеңінен таралған [28–30]. Мырыш сульфатын алудың ең тиімді тәсілдерінің бірі – құрамында мырыш бар материалдарды күкірт қышқылымен еріту. Бұл процесс экзотермиялық реакциялармен жүреді және нәтижесінде реакциялық массаның температурасы 80–100 °C-қа дейін өздігінен көтеріледі:

$$ZnO + H_2SO_4 \rightarrow ZnSO_4 + H_2O \quad (1)$$
$$Zn + H_2SO_4 \rightarrow ZnSO_4 + H_2 \quad (2)$$

Бұл әдіс қарапайымдылығымен және тиімділігімен ерекшеленеді, алайда алынған ерітіндіні қоспалардан тазарту қажеттілігі туындайды [31–36]. Осылайша, құрамында мырыш бар техногендік қалдықтарды кешенді түрде өңдеу және олардан мырыш сульфатын алу қазіргі металлургиядағы маңызды әрі перспективалы бағыттардың бірі болып табылады.

Зерттеу материалдары мен әдістері. Зерттеудің әдістемесі мен қолданылған тәсілдері жарияланған ғылыми-техникалық материалдарды талдау негізінде әзірленді, бұл зерттеуге тиімді бағыттарды анықтауға мүмкіндік берді. Эксперименттік жұмыстар барысында құрамды анықтау және құрылымдық ерекшеліктерді зерттеу үшін заманауи аналитикалық әдістер қолданылды. Олардың ішінде индуктивті байланысқан плазмамен оптикалық эмиссиялық спектрометрия (ICP-OES), инфрақызыл спектроскопия (IR), рентгендік фазалық талдау (XRD) және басқа да сертификатталған құралдар кеңінен пайдаланылды. Бұл әдістер зерттелетін материалдардың элементтік құрамын, құрылымын және физика-химиялық қасиеттерін жоғары дәлдікпен бағалауға мүмкіндік берді.

Зерттеу нәтижелері және талдаулар. Зерттеу барысында бірнеше үлгілер дайындалды. Атап айтқанда, «ЦО1» және «ЦО2» үлгілері кремді түсті ұнтақ түрінде алынса, «Ц3» және «Ц4» үлгілері сұр түсті болды. Талдау кезеңінде алдымен барлық үлгілердегі сынап мөлшері анықталды. Оның мәндері 0,005–0,016 мг/кг аралығында болды, нәтижелер 1-кестеде ұсынылған. Бұл көрсеткіштер үлгілердің сынаппен ластану деңгейін бағалауға және олардың қауіпсіздік критерийлеріне сәйкес келуін анықтауға мүмкіндік берді.

Кесте 1 – Сынапты анықтауға арналған химиялық талдау нәтижелері

Атауы	Hg, мг/кг
ЦО2	0,012
ЦО1	0,016
Ц3	0,012
Ц4	0,005

Кестеден көрініп тұрғандай, зерттелген үлгілердегі сынап мөлшері 0,005–0,016 мг/кг аралығында болды. Қалдықтардағы осындай төмен сынап концентрациясы қоршаған ортаға және адам денсаулығына айтарлықтай қауіп төндірмейді. Дегенмен, құрамында сынап бар зиянды өндірістік қалдықтардан қоршаған ортаны қорғау мәселесі тек Қазақстан үшін емес,

өнеркәсібі дамыған барлық елдер үшін өзекті болып қала береді. Бұл жағдай экологиялық қауіпсіздік стандарттарын сақтау және қалдықтарды тиімді қайта өңдеудің маңыздылығын көрсетеді.

Кесте 2 – Химиялық талдау нәтижелері

Элементтер (%,мг/кг)	ЦО1	ЦО2	Ц4	Ц3
Fe,%	0,29	0,88	0,05	0,18
Si,%	0,26	0,72	0,05	0,02
Al,%	0,31	0,51	0,27	0,47
Ti,мг/кг	42	162	н/о	н/о
Sr,мг/кг	4	3	3	<1
Ba,мг/кг	<1	208	9	118
Mn,мг/кг	31	101	12	11
Cu,мг/кг	292	118	42	32
Cr,мг/кг	3	4	5	9
Zn,%	76,00	75,35	99,13	98,81
Ni,мг/кг	85	26	<1	<1
Pb,%	0,19	0,40	0,03	0,01
Ca,%	0,11	0,08	0,02	0,02
Mg,%	0,04	0,01	0,05	0,04
Na,%	0,14	0,10	0,12	<0,1
K,%	0,15	0,13	<0,01	<0,01
Co,мг/кг	2	2	1	20
Mo,мг/кг	1	1	<1	7

Зерттеу барысында алынған үлгілердегі мырыш мөлшері мынадай болды: ЦО1 – 76 %, ЦО2 – 75,35 %, Ц3 – 98,81 %, Ц4 – 99,13 %. Бұл көрсеткіштер темір, кремний, алюминий және басқа элементтердің концентрациясынан айтарлықтай жоғары болып, мырыш оксиді өндірісінің қалдықтарынан мырыш сульфатын алу мүмкіндігін көрсетті.

Лабораториялық зерттеулер барысында мырыш сульфатын ($ZnSO_4 \cdot 7H_2O$) алу және оны моногидратқа ($ZnSO_4 \cdot H_2O$) айналдырудың ықтимал кезеңдері анықталды. Реакция экзотермиялық сипатқа ие және 70 °С-тен жоғары температурада қосымша қыздырусыз жүреді, себебі бөлінетін жылу қышқылдың қайнау температурасына жетуге жеткілікті.

Процесс кезінде шикізат құрамында қалайы болуы мүмкін, бұл алынған өнімді сүзуді қиындатуы мүмкін. Қалайы болмаған жағдайда қышқыл 180 г/л дейін сұйылтылады. Реакция гетерогенді ортада өтетіндіктен, оның жылдамдығы қатты фазаның бетінің ауданына тәуелді; сондықтан шикізат алдын ала ұнтақталады. Көбіктену реакция барысында ZnO және кейде H_2 бөлінуінің болуын білдіреді.

Өндірісте шикізат сұйылтылған қышқылға шамадан тыс енгізіледі, себебі аз мөлшерде қышқыл қалса (1–2 г/л), реакция баяулайды. Реакциядан кейін мырыш сульфаты ерітіндісін тазарту басталады. Сүзілген ерітіндіде темір (II) сульфаты, мыс (II), кадмий және никель қоспалары болуы мүмкін. Негізгі мырыш тұздарын ыдырату үшін ерітіндіге аз мөлшерде сұйылтылған қышқыл (18–25 %) қосылады; егер шикізатта қалайы болса, ерітінді 10–15 сағатқа тұндырылады. Темір қосылыстарын тазалау үшін Fe^{2+} Fe^{3+}-ке түрлендіріліп, әдетте натрий гипохлориті тотықтырғыш ретінде қолданылады.

Тотықтырылған ерітінді қыздырылады, сүзгіленеді, тұнба сумен жуады, ал сүзінді қайтадан күкірт қышқылымен сұйылтылады.

Мыс (II), кадмий және никель қоспаларын кетіру үшін мырыш шаңы қосылып, ерітінді 4–6 сағат бойы араластырылып қыздырылады. Шаңды қосар алдында оны әлсіз күкірт қышқылымен өңдеп, металл бетінде түзілген оксид қабаты алынады. Ерітінді темірден тазалау үшін сутегі асқын тотығы қолданылады.

Нәтижесінде барлық жағдайда 100 % таза мырыш сульфаты моногидраты алынғаны дәлелденді. Үлгілерде сынап мөлшері 4 мкг/кг (4 ppm) деңгейінде тіркелді, ал қорғасын мен кадмий анықталған жоқ. Қалған ерітінді келесі партиялардың булану процесіне қосылады, ал

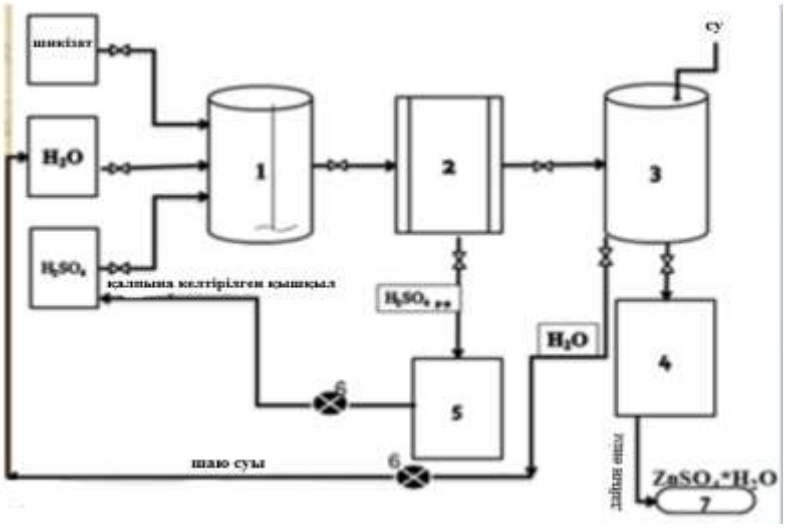
булану 70 °С-тен төмен температурада жүргізілгенде мырыш сульфатының кристалдары қалыптасады. Нәтижелер 3-кестеде көрсетілген.

Кесте 3 – Үлгілердің фазалық құрамы

Үлгі атауы	Фазалық құрамы	Мөлшері, % масс
ЦО1	$ZnSO_4 \cdot H_2O$; C2/c (15), ICDD PDF-2 01-074-1331, RIR = 2.24	100
ЦО2	$ZnSO_4 \cdot H_2O$ C2/c (15), ICDD PDF-2; 01-074-1331, RIR = 2.24	100

Мырыш сульфаты моногидратын алудың зертханалық технологиясы жасалды. Бұл технологияны қолдану арқылы 100% мырыш сульфаты моногидраты алынды. Мырыш өндірісінің қалдықтарынан мырыш сульфаты моногидратын алу технологиясы 2-суретте көрсетілген.

Мырыш сульфаты моногидратын алудың технологиялық режимдері әзірленді. Мырыш оксиді өндірісінің қалдықтарынан мырыш сульфаты моногидратын алу мүмкіндігі көрсетілді.



1-араластырғыш реактор, 2-сүзгіш пресс, 3- шаю резервуары, 4- кептіргіш, 5-регенератор, 6-айналым сорғысы, 7- тасымалдағыш

Сурет 2 – Өндіріс қалдықтарынан мырыш сульфаты моногидратын алудың технологиялық схемасы

Қорытынды. Зертханалық тәжірибелерде мырыш сульфаты моногидратын алу үшін арнайы қондырғы жасалып, оның көмегімен 100 % тазалықтағы өнім өндірілді. Ғылыми-әдістемелік зерттеулер нәтижесінде мырыш сульфаты моногидратын алу технологиясының тиімді параметрлері анықталып, тәжірибелік түрде расталды. Сонымен қатар, «ЦО1» және «ЦО2» үлгілері – мырыш оксиді өндірісінің қалдықтары негізінде – мырыш сульфаты моногидратын өндіру мүмкіндігін дәлелдеді.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Mukhametkhan M., Mukhametkhan, Ye., Zhabalova G., Kamkina L. INVESTIGATION OF PHYSICO-CHEMICAL CHARACTERISTICS OF IRON-CONTAINING TECHNOGENIC RAW MATERIALS IN THE CONDITIONS OF JSC “AMT” Metalurgija 62, 1, pp.129 – 131 (2023). https://doi.org/10.17580/chm.2021.11.14

2. Golik,V., Titova A., Titov G.,Hydrometallurgical processes in underground metal ore mining, Gornaya Promyshlennost 2023, № 2, pp. 85 – 92 (2023) https://doi.org/10.30686/1609-9192-2023-2-85-92

3. Shubov L.Ya.; Doronkina I.G.b; Borisova O.N.b; Tyger L.M.b; Lyubetskaya T.R.c Analytical evaluation and systematization of technologies for extraction of rare metals from production waste, International Conference on Ecological Paradigms of Sustainable Development: Political, Economic and Technological Dimension of Biosphere Problems, EPSD 2021 Saint Petersburg. 185521 https://doi.org/10.1051/e3sconf/202131109005

4. Kolesnikov V.A.Brodskiy V.A.Zhukov D.Yu.Kolesnikov A.V. Man-made metal-containing waste of i-ii class-raw materials for obtaining new products and materials, Chernye Metally № 11, pp.81 – 85 (2021) https://doi.org/10.17580/chm.2021.11.14

5. Рукотворные месторождения ждут своего часа // Уральский рынок металлов. - 2012. - № 3.

6. Gorai B., Jana R.K., Premchand. Characteristics and utili sation of copper slag-a review // Resour. Conserv. Recycl. 2003. Vol. 39. pp. 299-313. https://doi.org/10.1016/S0921-3449(02)00171-4

7. Tuncuk A., Stazi V., Akcil A., Yazici E.Y., Deveci H. Aqueous metal recovery techniques from e-scrap: Hydrometallur gy in recycling // Miner. Eng. 2012. Vol. 25. pp. 28-37. https://doi.org/10.1016/j.mineng.2011.09.019

8. Доронина М.С. Возвратное металлсодержащее сырье - общая характеристика и классификация для целей сертификации /М.С. Доронина, Ю.А. Карпов, В.Б. Барановская, С.И. Лолейт //Заводская лаборатория. Диагностика материалов. -2016. -Т.82. -№ 6. -С. 70-80.

9. Процесс и аппараты цветной металлургии: учебник для вузов /С.С. Набойченко [и др.]. - Екатенбург: ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2005. -700 с.

10.ГОСТ 1639-2009. Лом и отходы цветных металлов и сплавов. Общие технические условия. -М.: Стандартинформ, 2011. - 66 с.

11.Снурников А.П. Гидрометаллургия цинка. - М.: Металлургия, 1981. –384 с.

12.Skerman, T.M., Green, R.S., Hughes, J.M., &Herceg, M. (1983). Comparisons of footbathingtreatments for ovine footrot using formalin or zinc sulphate. New Zealand Journal of Veterinary Medicine, 31, pp. 91-95 https://doi.org/10.1080/00480169.1983.34978

13.Baek, K.S., et al. (2006). Effect of new foot-bath facility and solution on foot health in lactating cows. J. Lives. Hous. & Env., 12:3, pp. 107-114.

14.(2011). International Zinc Association. Production-From Ore to Metal, pp. 5-43 https://dx.doi.org/10.15863/TAS.2022.07.111.25

15.Позин М.Е. Технология минеральных солей (удобрений, пестицидов, промышленных солей и кислот): Учебник для вузов / М.Е. Позин. - Л.: Химия, 1961. - 791 с.

16.В.П. Живописцев. Аналитическая химия цинка / В.П. Живописцев, Е.А. Селезнева. - М.: «Наука» 1975.

17.И.Н. Кузьминых, С.Л. Любалина, Хим.пром., № 12, 358-1950.

18.Я.А.Фиалков, З.А.Шека, ЖНХ, 1, №6, 1238-1956.

19.А.А. Салин, М.Е. Сыроешкин, Электролиз сернокислого цинка, Госметаллургиздат, 1959.

20.С.А.Титов, Выщелачивание и электролиз цинка, Госметаллургиздат, 1943.

21.М.В. Каталымов, сб. «Исследования по прикладной химии», Изд. АН СССР, 1955, стр.325.

22.С.И.Вольфкович, сб. «Микроэлементы в жизни растений и животных», Изд. Ан СССР, 1952.

23.ГОСТ 8723-82 Купорос цинковый. Технические условия

24. Неорганические продукты. «Евразийский химический рынок» № 04 (151), 2017, С. 27-31.

25.Дуктова Н.А., Мастеров А.С., Равков Е.В. Введение в аграрные профессии: учебно-методическое пособие. Основы сельскохозяйственного производства: агрономия // В 3 ч. Ч. 3. - Горки: БГСХА, 2020. - С. 139-145.

26.Лапа В.В., Емельянова В.Н., Леонов Ф.Н., Рак М.В., Золотарь А.К., Шибанова И.В., Брилев М.С., Юргель, Бородин П.В. Система применения удобрений: учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по специальностям «Агрохимия и почвоведение», «Защита растений и карантин» // [и др.]; под ред. В.В. Лапы - Гродно: ГГАУ, 2011. - С. 335-350.

27. В.А. Куракин, ЖХП, № 1325-1941

28.Способ получения моногидрата сульфата цинка из отработанной кислоты и отработанного цинкового шлака Published 2015, Environmental Science

29.Diego Herrero, P.L. Arias, M.B. Güemez Hydrometallurgical process development for the production of azincsulphateliquor suitable for electro winning , Minerals Engineering 23(6):511-517(2010) https://doi.org/10.1016/j.mineng.2010.01.010

30.Пат.Казахстан 29248 (2014)

31.И.Л. Пейсахов, сб. «Обогащение и чистка газов цветной металлургии», Госметаллургиздат, 1953.

32.С.И.Вольфкович, Ф.Г. Марголис, Изв. АН СССР. ОХН, 5, 322-1942; ЖПХ, 28, №5, 453-1955.

33.В.И.Смирнов, А.И. Тихонов, Обжиг медных руд и концентратов, Госметаллургиздат, 1958.

34. В.В. Печковский, ЖПХ, 30, №11, 1579-1957.

35. В.В. Печковский, Уч. зап. Пермск. гос. ун-та, 17, №1, 91-1960.

36.Т.Г. Ахметов Химическая технология неорганических веществ: учебное пособие/ Т.Г. Ахметов, Р.Т. Порфирьева, Л.Г. Гайсин и др., - М.: Высш. шк., 2002. - 688 с.

REFERENCES

1. Mukhametkhan M., Mukhametkhan, Ye., Zhabalova G., Kamkina L. INVESTIGATION OF PHYSICO-CHEMICAL CHARACTERISTICS OF IRON-CONTAINING TECHNOGENIC RAW MATERIALS IN THE CONDITIONS OF JSC “AMT” Metalurgija 62, 1, pp.129 – 131 (2023). https://doi.org/10.17580/chm.2021.11.14

2. Golik,V., Titova A., Titov G.,Hydrometallurgical processes in underground metal ore mining, Gornaya Promyshlennost 2023, № 2, pp. 85 – 92 (2023) https://doi.org/10.30686/1609-9192-2023-2-85-92

3. Shubov L.Ya.; Doronkina I.G.b; Borisova O.N.b; Tyger L.M.b; Lyubetskaya T.R.c Analytical evaluation and systematization of technologies for extraction of rare metals from production waste, International Conference on Ecological Paradigms of Sustainable Development: Political, Economic and Technological Dimension of Biosphere Problems, EPSD 2021 Saint Petersburg. 185521 https://doi.org/10.1051/e3sconf/202131109005

4. Kolesnikov V.A.Brodskiy V.A.Zhukov D.Yu.Kolesnikov A.V. Man-made metal-containing waste of i-ii class-raw materials for obtaining new products and materials, Chernye Metally № 11, pp.81 – 85 (2021) https://doi.org/10.17580/chm.2021.11.14

5. Rukotvornye mestorozhdeniya zhdut svoego chasa // Ural'skij rynok metallov. - 2012. - № 3.

6. Gorai B., Jana R.K., Premchand. Characteristics and utili sation of copper slag-a review // Resour. Conserv. Recycl. 2003. Vol. 39. pp. 299-313. https://doi.org/10.1016/S0921-3449(02)00171-4

7. Tuncuk A., Stazi V., Akcil A., Yazici E.Y., Deveci H. Aqueous metal recovery techniques from e-scrap: Hydrometallur gy in recycling // Miner. Eng. 2012. Vol. 25. pp. 28-37. https://doi.org/10.1016/j.mineng.2011.09.019

8. Doronina M.S. Vozvratnoe metallsoderzhashchee syr'e - obshchaya harakteristika i klassifikaciya dlya celej sertifikacii /M.S. Doronina, YU.A. Karpov, V.B. Baranovskaya, S.I. Lolejt //Zavodskaya laboratoriya. Diagnostika materialov. -2016. -T.82. -№ 6. -S. 70-80.

9. Process i apparaty cvetnoj metallurgii: uchebnik dlya vuzov /S.S. Nabojchenko [i dr.]. - Ekatenburg: GOU VPO UGTU-UPI, 2005. -700 s.

10.GOST 1639-2009. Lom i othody cvetnyh metallov i splavov. Obshchie tekhnicheskie usloviya. -M.: Standartinform, 2011. - 66 s.

11.Snurnikov A.P. Gidrometallurgiya cinka. - M.: Metallurgiya, 1981. –384 s.

12.Skerman, T.M., Green, R.S., Hughes, J.M., &Herceg, M. (1983). Comparisons of footbathingtreatments for ovine footrot using formalin or zinc sulphate. New Zealand Journal of Veterinary Medicine, 31, pp. 91-95 https://doi.org/10.1080/00480169.1983.34978

13.Baek, K.S., et al. (2006). Effect of new foot-bath facility and solution on foot health in lactating cows. J. Lives. Hous. & Env., 12:3, pp. 107-114.

14.(2011). International Zinc Association. Production-From Ore to Metal, pp. 5-43 https://dx.doi.org/10.15863/TAS.2022.07.111.25

15.Pozin M.E. Tekhnologiya mineral'nyh solej (udobrenij, pesticidov, promyshlennyh solej i kislot): Uchebnik dlya vuzov / M.E. Pozin. - L.: Himiya, 1961. - 791 s.

16.V.P. ZHivopiscev. Analiticheskaya himiya cinka / V.P. ZHivopiscev, E.A. Selezneva. - M.: «Nauka» 1975.

17.I.N. Kuz'minyh, S.L. Lyubalina, Him.prom., № 12, 358-1950.

18.YA.A.Fialkov, Z.A.SHeka, ZHNH, 1, №6, 1238-1956.
19.A.A. Salin, M.E. Syroeshkin, Elektroliz sernokislogo cinka, Gosmetallurgizdat, 1959.
20.S.A.Titov, Vyshchelachivanie i elektroliz cinka, Gosmetallurgizdat, 1943.
21.M.V. Katalymov, sb. «Issledovaniya po prikladnoj himii», Izd. AN SSSR, 1955, str.325.
22.S.I.Vol'fkovich, sb. «Mikroelementy v zhizni rastenij i zhivotnyh», Izd. An SSSR, 1952.
23.GOST 8723-82 Kuporos cinkovyj. Tekhnicheskie usloviya
24.Neorganicheskie produkty. «Evrazijskij himicheskij rynok» № 04 (151), 2017, S. 27-31.
25.Duktova N.A., Masterov A.S., Ravkov E.V. Vvedenie v agrarnye professii: uchebno-metodicheskoe posobie. Osnovy sel'skohozyajstvennogo proizvodstva: agronomiya // V 3 ch. CH. 3. - Gorki: BGSKHA, 2020. - C. 139-145.
26.Lapa V.V., Emel'yanova V.N., Leonov F.N., Rak M.V., Zolotar' A.K., SHibanova I.V., Brilev M.S., YUrgel', Borodin P.V. Sistema primeneniya udobrenij: uchebnoe posobie dlya studentov uchrezhdenij vysshego obrazovaniya po special'nostyam «Agrohimiya i pochvovedenie», «Zashchita rastenij i karantin» // [i dr.]; pod red. V.V. Lapy - Grodno: GGAU, 2011. - S. 335-350.
27. V.A. Kurakin, ZHKHP, № 1325-1941
28.Sposob polucheniya monogidrata sul'fata cinka iz otrabotannoj kisloty i otrabotannogo cinkovogo shlaka Published 2015, Environmental Science
29.Diego Herrero, P.L. Arias, M.B. Güemez Hydrometallurgical process development for the production of azincsulphateliquor suitable for electro winning , Minerals Engineering 23(6):511-517(2010) https://doi.org/10.1016/j.mineng.2010.01.010
30.Pat.Kazahstan 29248 (2014)
31.I.L. Pejsahov, sb. «Obogashchenie i chistka gazov cvetnoj metallurgii», Gosmetallurgizdat, 1953.
32.S.I.Vol'fkovich, F.G. Margolis, Izv. AN SSSR. OHN, 5, 322-1942; ZHPH, 28, №5, 453-1955.
33.V.I.Smirnov, A.I. Tihonov, Obzhig mednyh rud i koncentratov, Gosmetallurgizdat, 1958.
34. V.V. Pechkovskij, ZHPH, 30, №11, 1579-1957.
35. V.V. Pechkovskij, Uch. zap. Permsk. gos. un-ta, 17, №1, 91-1960.
36.T.G. Ahmetov Himicheskaya tekhnologiya neorganicheskih veshchestv: uchebnoe posobie/ T.G. Ahmetov, R.T. Porfir'eva, L.G. Gajsin i dr., - M.: Vyssh. shk., 2002. - 688 s.

РЕЗЮМЕ

В данном исследовании рассматриваются методы получения моногидрата сульфата цинка путем кислотной обработки основных отходов цинкового производства. Выщелачивание промышленных отходов — это процесс превращения металлов в растворы, где в качестве растворителей используются серная кислота или ее соединения, а также растворы аммиака. Промышленные отходы, содержащие цинк, являются ценным ресурсом, требующим экологически безопасной утилизации. Их переработка позволяет не только улучшить экологическую ситуацию, но и повысить экономическую эффективность цинковой металлургии. Например, эффективность производства может быть повышена за счет получения оксида цинка.

Ключевые слова: *производственные отходы, вторичное сырьё, оксид цинка, сульфат цинка моногидрат, серная кислота, перекись водорода, переработка, фильтрация, выпаривание, сушка, цинковые шлаки.*

УДК 55.3179

Купешова А.С., старший преподаватель
НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана, 51, Казахстан

РОЛЬ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ЭКСПЕДИЦИЙ В ПРИОБРЕТЕНИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ НАВЫКОВ ДЛЯ ГЕОЛОГОВ

АННОТАЦИЯ

В статье рассматривается значение геологических экспедиций как ключевого элемента профессиональной подготовки геологов. Анализируются основные виды навыков, формируемых в полевых условиях, включая практические, аналитические, организационные и

личностные компетенции. Делается вывод о том, что экспедиционная деятельность является неотъемлемой частью формирования квалифицированного специалиста в области геологии.
Ключевые слова: *геологические экспедиции, геология, Меловые горки, профессиональные компетенций, геологические практики.*

The article examines the importance of geological expeditions as a key element of the professional training of geologists. The main types of skills developed in the field are analyzed, including practical, analytical, organizational and personal competencies. It is concluded that expeditionary activity is an integral part of the formation of a qualified specialist in the field of geology.
Keywords: *geological expeditions, geology, Melovye Gorki, professional competencies, geological practices.*

Введение. Геология как наука и профессиональная деятельность тесно связана с полевыми исследованиями. В отличие от многих других дисциплин, подготовка геологов невозможна без участия в геологических экспедициях, где происходит непосредственное изучение природных объектов. Экспедиции играют важную роль не только в научных открытиях, но и в формировании профессиональных компетенций будущих специалистов[1].

Актуальность темы обусловлена необходимостью повышения качества подготовки геологов в условиях усложнения задач геологоразведки и внедрения современных технологий.

Методы исследования Геологические экспедиции представляют собой комплекс научно-исследовательских и производственных мероприятий, направленных на изучение геологического строения территорий, поиск и оценку полезных ископаемых.

Основные задачи экспедиций включают[2]:сбор полевых данных; геологическое картирование; отбор проб и их первичный анализ; интерпретацию геологических процессов.

Кроме того, экспедиции являются важной частью образовательного процесса, обеспечивая интеграцию теоретических знаний с практикой.

В ходе экспедиционной деятельности студенты и молодые специалисты приобретают навыки: работы с геологическими инструментами и оборудованием; отбора и документирования образцов; ведения полевых дневников и составления карт.

Геологическая экспедиция — это не просто «командировка в поле», а критически важный этап формирования специалиста. Если университет дает теоретический фундамент, то экспедиция превращает знания в интуицию и профессиональное мастерство.

Вот основные аспекты того, как полевой опыт формирует геолога[3]:

Практическое освоение методов исследования. В полевых условиях геолог учится применять теорию «на кончиках пальцев». Это включает:

Геологическое картирование: Умение сопоставлять данные на карте с реальным рельефом и обнажениями.

Работа с приборами: Навыки обращения с горным компасом, GPS-навигаторами, портативными рентгенофлуоресцентными анализаторами (XRF) и геофизическим оборудованием.

Документация и описание: Навык ведения полевого дневника, где нужно кратко, но исчерпывающе описать структуру, цвет, минеральный состав и текстуру породы.

Развитие «геологического зрения» - масштабное мировоззрение. Это специфический навык интерпретации того, что скрыто под землей или разрушено временем. Экспедиции учат:

Распознавать структуры: Видеть складки, разломы и контакты пород там, где неподготовленный человек увидит просто груду камней.

Анализировать фации: Понимать условия образования породы (например, было ли здесь древнее море или извержение вулкана) на основе визуальных признаков.

Сбор и подготовка проб. Правильный отбор материала — залог успеха всего проекта. В экспедиции геолог осваивает:

Методику пробоотбора: Как взять пробу так, чтобы она была репрезентативной (отражала реальный состав месторождения).

Первичную обработку: Шлиховое опробование, промывка проб и правильная маркировка, исключающая путаницу в лаборатории[4].

Результаты исследовани. Полевые условия позволяют закрепить умения, связанные с

проведением геологоразведочных работ и обработкой первичной информации.

После первых геологических практик проведенных на учебном полигоне УГНТУ «Солуни» в г Уфа, студенты отмечали, что они поняли свою профессию и основные навыки необходимые для геолога (рис 1). Экспедиции способствуют развитию аналитических и исследовательских компетенции: способности к анализу геологических данных; навыков интерпретации геофизических и геохимических результатов; научного мышления и умения делать выводы на основе наблюдений. Полученные в поле данные становятся основой для последующей камеральной обработки и научных исследований. Работа в экспедиции требует развтие организационных и управленческих навыков планирования маршрутов и задач; распределения обязанностей в команде; соблюдения техники безопасности и экологических норм. Таким образом формируются навыки управления проектами и командной работы, что особенно важно для будущих руководителей геологоразведочных работ[5].

Рисунок 1 – Горно-геологическая экспедиция в Уральских горах, Уфа 2011 год

Геологические экспедиции со студентами специальности «Геология и разведка месторождении полезных ископаемых» с первых курсов проводятся на месторождении меловых глин «Белая горка». На месторождении разрабатываемом открытым карьерным способом можно найди окаменелости белемнитов и морских ежей мелового возраста мезозойской эры, которые жили 135 миллионов лет назад (рис 2).

Полевые исследования способствуют развитию личностных качеств, необходимых геологу: выносливости и физической подготовки; способности быстро принимать решения в нестандартных условиях; самостоятельности и адаптивности.

Экспедиционная деятельность формирует устойчивость к стрессу и ответственность за результаты работы[6].

Практико-ориентированное обучение, включающее полевые работы, способствует формированию комплексных компетенций, включая работу с геоинформационными системами и современными методами анализа данных.

Кроме того, участие в экспедициях помогает студентам лучше понять специфику профессии и определиться с дальнейшей специализацией[7].

Рисунок 2 – Изучение горным компасом угла падения пласта на меловом карьере Белая горка

В образовательных программах по геологии экспедиции занимают важное место как форма практического обучения. Они позволяют: закрепить теоретические знания; развить исследовательские навыки; познакомиться с реальными условиями профессиональной деятельности.

Рисунок 2 – Буровые работы при поиске высокопластичных глин и

Заключение. Исторический опыт показывает, что многие выдающиеся геологи формировались именно в экспедиционных условиях. Участие в полевых исследованиях позволяет: накопить уникальный практический опыт; развить научную интуицию; сформировать профессиональную идентичность (таблица 1).

Экспедиции также способствуют передаче опыта от старших специалистов к молодым геологам, обеспечивая преемственность знаний[8].

Геология — это работа в коллективе и часто в экстремальных условиях. Экспедиция развивает: командную работу: взаимовыручка при постановке лагеря, приготовлении пищи и обеспечении безопасности; адаптивность: умение сохранять продуктивность при плохой погоде, отсутствии связи и бытовых удобств; принятие решений: ответственность за маршрут и

безопасность группы в дикой природе.

Интересный факт: Многие опытные геологи говорят, что один месяц «в поле» заменяет год сидения над учебниками, так как мозг начинает связывать абстрактные химические формулы с реальными природными процессами.

Таблица 1 – Резюме навыков

	Категории навыков	Конкретный навык
1	Хард-скиллы	Привязка точек, замер азимутов, литологическое описание
2	Аналитика	Корреляция разрезов, прогнозирование залегания рудных тел.
3	Техника безопасности	Ориентирование на местности, оказание первой помощи, радиосвязь.

Геологические экспедиции являются ключевым элементом профессиональной подготовки геологов. Они обеспечивают формирование практических навыков, развитие аналитического мышления, организационных способностей и личностных качеств[9].

В условиях современного развития геологической науки значение экспедиций не снижается, а, напротив, возрастает, поскольку именно в полевых условиях происходит интеграция традиционных методов и инновационных технологий.

Таким образом, экспедиционная деятельность выступает важнейшим фактором становления высококвалифицированных специалистов в области геологии.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1.С.М. Камалов, География размещения месторождений полезных ископаемых Уральской области и их народнохозяйственное значение, Уральск-1992г, 170с

2.Инструкция по составлению и подготовке к изданию листов Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000. М, 1995, 244 с.

3.Инструкция по организации и производству геологосъемочных работ и составлению Государственной геологической карты СССР масштаба 1:50 000 (1:25 000). Л, ВСЕГЕИ, 1987, 243 с.

4. Геологические памятники природы Республики Казахстан. Алматы, «Акварель», 2007, 296 с.

6. Геология Прикаспийского региона. Алматы, ЗАО Новое знание, 2007, 208 с.

7. Геология для всех. Казань, Фэн, 2011, 404 с.

8. Грановская Н.В. Геологическая документация при проведении маршрутов юными геологами / Н.В. Грановская, П.Ф. Долгова. Ростов-н/Д., 2014, 39 с.

9. Плякин А.М. Документация геологических наблюдений на учебных практиках. А.М. Плякин. Ухта: УГТУ, 2007, 17 с.

REFERENCES

1.S.M. Kamalov, Geografiya razmeshcheniya mestorozhdenij poleznyh iskopaemyh Ural'skoj oblasti i ih narodnohozyajstvennoe znachenie, Ural'sk-1992g, 170s

2.Instrukciya po sostavleniyu i podgotovke k izdaniyu listov Gosudarstvennoj geologicheskoj karty Rossijskoj Federacii masshtaba 1:200 000. M, 1995, 244 s.

3.Instrukciya po organizacii i proizvodstvu geologos"emochnyh rabot i sostavleniyu Gosudarstvennoj geologicheskoj karty SSSR masshtaba 1:50 000 (1:25 000). L, VSEGEI, 1987, 243 s.

4. Geologicheskie pamyatniki prirody Respubliki Kazahstan. Almaty, «Akvarel'», 2007, 296 s.

6. Geologiya Prikaspijskogo regiona. Almaty, ZAO Novoe znanie, 2007, 208 s.

7. Geologiya dlya vsekh. Kazan', Fen, 2011, 404 s.

8. Granovskaya N.V. Geologicheskaya dokumentaciya pri provedenii marshrutov yunymi geologami / N.V. Granovskaya, P.F. Dolgova. Rostov-n/D., 2014, 39 s.

9. Plyakin A.M. Dokumentaciya geologicheskih nablyudenij na uchebnyh praktikah. A.M. Plyakin. Uhta: UGTU, 2007, 17 s.

ТҮЙІН

Мақалада геологтардың кәсіби дайындығының негізгі элементі ретінде геологиялық

экспедициялардың маңызы қарастырылады. Практикалық, аналитикалық, ұйымдастырушылық және жеке құзыреттерді қоса алғанда, далада қалыптасатын дағдылардың негізгі түрлері талданады. Экспедициялық қызмет геология саласындағы білікті маманды қалыптастырудың ажырамас бөлігі болып табылады деген қорытынды жасалады.

Keywords: *geological expeditions, geology, Melovye Gorki, professional competencies, geological practices.*

ӘОЖ 331.4

Курмашева Г.Р., магистр технических наук
НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана 51, Казахстан

ҰН ТАРТУ ӨНДІРІСІНІҢ ҚЫЗМЕТКЕРЛЕРІНЕ ӨНДІРІСТІК ФАКТОРЛАРДЫҢ ӘСЕРІН БАҒАЛАУ

ТҮЙІН

Мақалада «Белес-Агро» ЖШҚ ұн тарту кәсіпорны қызметкерлерінің еңбек жағдайларын гигиеналық бағалау ұсынылды. Зерттеудің мақсаты қызметкерлердің денсаулығына және кәсіби тәуекелдерді қалыптастыруға әсер ететін негізгі зиянды өндірістік факторларды анықтау, сандық бағалау және талдау болды. Зерттеу нысандары негізгі өндірістік аймақтар болды: астық тиеу алаңы, диірмендер, ұн орау және жұмысшылардың күту аймағы.

Зерттеу барысында заманауи портативті аспаптарды қолдана отырып, ауаның шаңдануын, шу деңгейін және микроклимат параметрлерін аспаптық өлшеу жүргізілді. Барлық бақылау нүктелеріндегі шаң концентрациясы диірмен аймағында максимумға жетіп, рұқсат етілген шекті мәннен асып түсетіні анықталды. Шу жүктемесін талдау технологиялық жабдықтың жұмысына байланысты негізгі өндірістік аймақтардағы нормативтік деңгейден асып кетуді анықтады. Микроклиматты бағалау салыстырмалы ылғалдылық пен ауа жылдамдығының нормативтік мәндеріндегі температура режимінің ауытқуын көрсетті.

Алынған нәтижелер өндірістік ортаның зиянды факторларының аралас әсеріне байланысты қолайсыз еңбек жағдайларының қалыптасуын көрсетеді. Жүргізілген талдау негізінде кәсіби тәуекел деңгейін төмендетуге бағытталған техникалық және ұйымдастырушылық іс-шаралар кешені ұсынылды. Ұсынылған шараларды іске асыру санитарлық-гигиеналық еңбек жағдайларын жақсартуға және қызметкерлердің қауіпсіздік деңгейін арттыруға мүмкіндік береді.

Түйін сөздер: *ұн тарту өндірісі, еңбек жағдайлары, кәсіби тәуекелдер, еңбекті қорғау.*

ABSTRACT

The article proposed a hygienic assessment of the working conditions of employees of the flour milling Enterprise LLC Beles-Agro. The purpose of the study was to identify, quantify and analyze the main harmful production factors affecting the health of employees and the formation of professional risks. The objects of research were the main production areas: a grain loading area, Mills, flour packaging and a waiting area for workers.

In the course of the study, instrumental measurements of air dustiness, noise level and microclimate parameters were carried out using modern portable instruments. It was found that the dust concentration at all control points reaches its maximum in the mill area and exceeds the permissible threshold. The analysis of the noise load revealed an excess of the regulatory level in the main production areas due to the operation of technological equipment. The assessment of the microclimate showed fluctuations in the temperature regime in the normative values of relative humidity and air velocity.

The results obtained indicate the formation of unfavorable working conditions due to the combined influence of harmful factors of the production environment. Based on the analysis carried out, a set of technical and organizational measures aimed at reducing the level of professional risk was proposed. The implementation of the proposed measures will improve sanitary and hygienic working conditions and increase the level of safety of employees.

Keywords: *flour milling production, working conditions, professional risks, labor protection.*

Кіріспе. Ұн тарту өнеркәсібі кәсіпорындарында еңбек қауіпсіздігін қамтамасыз ету мәселесі соңғы жылдары кәсіби тәуекелдерді басқару және еңбекті қорғаудың заманауи жүйелерін енгізуде белсенді зерттелуде. Заманауи зерттеулер негізгі зиянды фактор жұмысшылардың тыныс алу мүшелеріне айтарлықтай әсер ететін жұмыс аймағының ауасының шаңмен ластануы екенін растайды [1]. Зерттеулерге сәйкес, ұн шаңы тыныс алу жүйесінің созылмалы ауруларын, соның ішінде кәсіби демікпе мен жоғары сезімтал пневмонитті тудыруы мүмкін органикалық бөлшектердің күрделі аэрозоль қоспасы. Шаңның салыстырмалы түрде төмен концентрациясына ұзақ уақыт әсер ету кумулятивті әсерге және өкпенің функционалдық жағдайының нашарлауына әкелуі мүмкін [2, 3]. Соңғы жылдардағы зерттеулерде ұн тартатын кәсіпорындардағы шаңдану деңгейі жабдықтың тозуы және желдету жүйелерінің тиімділігінің жеткіліксіздігі салдарынан рұқсат етілген мәндерден жиі асып түсетіні расталады. Авторлар технологиялық желілерді жаңғырту және санитарлық-гигиеналық нормалардың сақталуын бақылауды күшейту қажеттігін атап өтті [4]. Астықты өңдеу учаскелеріндегі шу деңгейінің нормативтік мәндерден едәуір асып түсуі жұмысшылардың жүйке жүйесіне теріс әсер етеді. Зерттеулер көрсеткендей, шудың ұзақ уақыт әсер етуі есту қабілетінің төмендеуімен ғана емес, сонымен қатар стресс деңгейінің жоғарылауымен, зейіннің төмендеуімен және өндірістік жарақат алу ықтималдығының жоғарылауымен байланысты [5].

Микроклимат мәселелері де өзекті болып қала береді. Температура мен ылғалдылық параметрлерінің нормативтік мәндерден ауытқуы жұмысшылардың жұмыс қабілеттілігінің төмендеуіне және кәсіби аурулардың даму қаупінің жоғарылауына әкелетіні анықталды. Микроклиматтың оңтайлы жағдайларын сақтау еңбекті қорғауды басқару жүйесінің маңызды элементі ретінде қарастырылады [6, 7, 8]. Еңбек қауіпсіздігін қамтамасыз етудің заманауи тәсілдері тәуекелдерді жүйелі басқаруды енгізуге негізделген. ISO 45001:2018 халықаралық стандарты қауіпті сәйкестендіру процестерін біріктіру, тәуекелдерді бағалау және алдын алу шараларын әзірлеу арқылы қауіпсіздік деңгейін арттырудың тиімді құралы ретінде қарастырылады [9]. Техникалық шешімдерді (аспирация, шу оқшаулау), ұйымдастыру шараларын (персоналды оқыту, еңбек және демалыс режимдерін регламенттеу) және жеке қорғаныс құралдарын пайдалануды қамтитын кешенді тәсілдерді қолдану кәсіби тәуекелдер деңгейін төмендетуге мүмкіндік беретінін көрсетеді [10-14].

Ұн тарту өнеркәсібіндегі еңбек қауіпсіздігін қамтамасыз ету проблемасы кешенді тәсілді қажет етеді және инженерлік-техникалық, санитарлық-гигиеналық, ұйымдастырушылық іс-шаралар үйлескен кезде қол жеткізіледі.

Зерттеу материалдары мен әдістері. Еңбек жағдайларын зерттеу негізгі жұмыс аймақтарындағы өндірістік орта факторларын гигиеналық бағалау мақсатында «Белес- Агро» ЖШС ұн тарту кәсіпорнында жүргізілді. Зерттеу объектілері технологиялық процестердің ең жоғары қарқындылығымен сипатталатын өндірістік учаскелер болды: астық тиеу аймағы, диірмендер (№1 және №2), ұн орау учаскесі және жұмысшылардың күту аймағы. Бұл аймақтарды таңдау персоналға шаң, шу және жылу жүктемесін қалыптастыру тұрғысынан олардың маңыздылығына байланысты.

Еңбек жағдайларын бағалау шаң концентрациясын, шу деңгейін және микроклимат параметрлерін аспаптық өлшеуді қамтыды. Барлық өлшеулер қызметкерлердің тыныс алу аймағында еден деңгейінен шамамен 1,5 м биіктікте жүргізілгендіктен, санитарлық-гигиеналық зерттеулер жүргізуге қойылатын стандарттар талаптарға сәйкес келеді.

Жұмыс аймағының ауасындағы шаңның массалық концентрациясын анықтау DustTrak DRX 8534 үлгісіндегі портативті аэрозоль анализаторының көмегімен жүзеге асырылды. Құрылғы аэрозоль бөлшектерінің массалық концентрациясын нақты уақыт режимінде өлшеуді қамтамасыз етеді. Көрсеткіштерді тіркеу әрбір бақылау нүктесінде 3-5 минут аралығындағы мәндерді кейіннен орташалау арқылы жүргізілді. Алынған деректер Қазақстан Республикасының гигиеналық нормативтерінде белгіленген органикалық шаңның ШРК-мен салыстырылды [15].

Шу деңгейін өлшеу Bruel & Kjaer 2250 портативті шу өлшегішінің көмегімен жүзеге асырылды. Бағалау эквивалентті дыбыс деңгейі (L_{eq}) және максималды дыбыс қысымы деңгейі (L_{max}) бойынша жүргізілді. Өлшеу МемСт 17187-2010 және ISO 9612-2016 талаптарына сәйкес қызметкердің құлағы деңгейінде жүргізілді [16, 17]. Микроклимат параметрлері (ауа температурасы, салыстырмалы ылғалдылық және ауа жылдамдығы) Testo 605-H1 (термогигрометр) және Testo 417 (анемометр) өлшеу құралдарының көмегімен анықталды.

Өлшеулер 3-5 минут ішінде орташа көрсеткіштермен бірдей бақылау нүктелерінде жүргізілді. Сәйкестікті бағалау МемСт 12.1.005-88 және қолданыстағы санитарлық талаптарға сәйкес нормативтік мәндер (температура 20-25 °С, салыстырмалы ылғалдылық 40-60 %, ауа қозғалысының жылдамдығы 0,1–0,5 м/с) бойынша жүргізілді [18, 19].

Зерттеу нәтижелері және оларды талқылау. «Белес-Агро» ЖШС-дегі еңбек жағдайларын зерттеу негізгі өндірістік учаскелерде (астықты тиеу, диірмендер, ұнды орау және жұмысшылардың күту аймағы) ауаның шаңдануының жоғарылауын, шу жүктемесін және микроклимат параметрлерінің ауытқуын қамтитын зиянды өндірістік факторлар кешені қалыптасатынын көрсетті. Аталған факторлар жұмысшылардың ағзасына біріктірілген әсер еткендіктен, кешенді гигиеналық бағалауды қажет етеді.

1. Шаң жүктемесі. Жұмыс аймағындағы шаң концентрациясы DustTrak DRX 8534 үлгісіндегі портативті аэрозоль анализаторының көмегімен анықталды. Құрылғы нақты уақыт режимінде шаңның массалық концентрациясын бір уақытта өлшеуге мүмкіндік береді. Өлшеу жұмысшылардың тыныс алу аймағында еденнен шамамен 1,5 м биіктікте жүргізілді, бақылаудың әр нүктесінде 3-5 минут кезеңіндегі орташа мәндер бекітілді.

Кесте 1 – Ұн тарту өндірісінің жұмыс аймағындағы шаңның массалық концентрациясы

Бақылау нүктесі	Шаңның массалық концентрациясы, мг/м^3	ШРК, мг/м^3
Астық тиеу аймағы	4,5	1,0
№1 диірмен	6,2	1,0
№2 диірмен	5,1	1,0
Ұнды орау	3,8	1,0
Жұмысшылардың күту аймағы	2,2	1,0

1-кестедегі деректерді талдау барлық зерттелген аймақтарда шаңның ШРК-сы едәуір асып кетуін көрсетті. Максималды мән №1 диірменде – 6,2 мг/м^3, яғни ШРК-дан 6 есе артық. Астық тиеу аймағында және №2 диірмендегі мәндер – 4,5-5,1 мг/м^3 құрап, шаң түзудің жоғары қарқындылығын айқындайды.Тіпті салыстырмалы түрде қолайлы аймақта (жұмысшыларды күту) концентрация 2,2 мг/м^3 құрап, нормативтен 2 есе асады. Бұл мәліметтер: өндіріс кеңістігінде шаңның барлық жерде таралуын; аспирациялық және желдету жүйелерінің тиімділігінің жеткіліксіздігін; бөлшектердің шөгуі және қайта көтерілуі арқылы қайталама шаң түзілуін көрсетеді. Гигиеналық тұрғыдан алғанда, шаңның анықталған деңгейі тыныс алу органдарының кәсіби ауруларының, соның ішінде созылмалы бронхит пен аллергиялық реакциялардың даму қаупін тудырады.

2. Шу деңгейі. Ұн тарту өндірісінің жұмыс аймақтарындағы шу деңгейі Bruel & Kjaer 2250 портативті шу өлшегішінің көмегімен жүргізілді. Өлшеу негізгі жұмыс аймақтарында жұмысшылардың құлақ деңгейінде (еденнен 1,5 м) іске асырылды. баламалы дыбыс деңгейі (L_{eq}) және максималды деңгейі (L_{max}) бағаланды. Алынған мәндер 8 сағаттық жұмыс ауысымы үшін орнатылған 85 дБ(А) нормативтік шу деңгейімен салыстырылды [20].

Кесте 2 – Жұмыс аймақтарындағы шу деңгейі

Бақылау нүктесі	L_{eq}, дБ(А)	L_{max}, дБ(А)	ШРК, дБ (А)
Астық тиеу аймағы	88	95	85
№1 диірмен	95	100	85
№2 диірмен	90	98	85
Ұнды орау	84	90	85
Жұмысшылардың күту аймағы	78	85	85

2-кестеге сәйкес, шу деңгейі 78-95 дБ(А) диапазонында өзгеріп, көптеген аймақтарда ШРД мәндерінен асып кетуі байқалады. Ең қолайсыз жағдай №1 диірменде L_{eq} 95 дБ(А) байқалды, мұнда ШРД-дің асып кетуі 10 дБ құрайды Астық тиеу аймағында және №2 диірменде ШРД-ден 3-5 дБ асқаны байқалады. Әрбір 3 дБ үшін шу деңгейінің жоғарылауы зиянды әсерді күшейтетін дыбыс энергиясының екі есе артуына әкеледі.

Үнды орау аймағында L_{eq} деңгейі қалыпты шектерде, бірақ ең жоғары мәндер(90 дБ(А) дейін) қысқа мерзімді жағымсыз әсер етуі мүмкін. Шудың негізгі көздері: диірмендердің технологиялық жабдықтары, астықты тасымалдау механизмдері.

Анықталған шу деңгейлерінің жұмысшыларға ұзақ уақыт әсер етуі: кәсіби есту қабілетінің жоғалуына; шаршаудың жоғарылауына;шоғырланудың төмендеуі мен жарақаттанудың өсуіне әкелуі мүмкін.

3. Микроклимат. Жұмыс аймағының микроклиматтық параметрлері келесі құрылғылардың көмегімен анықталды: Testo 605-H1 термогигрометрі – температура мен салыстырмалы ылғалдылықты өлшеуге арналған; Testo 417 анемометрі – жұмыс аймақтарындағы ауа қозғалысының жылдамдығын өлшеуге арналған.

Өлшеу жұмысшылардың тыныс алу аймағында (~1,5 м) жүргізілді, көрсеткіштер 3-5 минут ішінде орташаланды.

Кесте 3 – Ұн тарту өндірісінің жұмыс аймақтарындағы микроклимат параметрлері

Бақылау нүктесі	Ауа температурасы, °С	Салыстырмалы ылғалдылық, %	Ауа қозғалысының жылдамдығы, м/с	Нормативтерге сәйкестігі
Нормативтік мәндер	20-25	40-60	0,1-0,5	-
Астық тиеу аймағы	28	45	0,3	ішінара
№1 диірмен	30	42	0,4	жоқ
№2 диірмен	29	44	0,35	жоқ
Үнды орау	26	46	0,25	ішінара
Жұмысшылардың күту аймағы	24	48	0,2	иә

3-кестеден технологиялық процестердің ерекшеліктеріне байланысты микроклиматтың біркелкі еместігі байқалады.

Ауа температурасының ең қолайсыз жағдайлары: диірмендерде (30 °С дейін); астық тиеу аймағында (28 °С). Нормадан 5 °С-ға асып кету – айтарлықтай ауытқуды көрсетеді. Негізгі себептері: жабдықтардың жылу шығаруы; желдетудің жеткіліксіздігі; жабық кеңістіктерде жылудың жиналуы.

Ауаның ылғалдылығы барлық нүктелерде 42-48% аралығында болғандықтан, нормативке сәйкес келеді және қолайлы фактор ретінде бағаланады.

Ауа жылдамдығы (0,2-0,4 м/с) нормативтік мәндерге сәйкес келгенмен де, артық жылуды тиімді тарату үшін жеткіліксіз және диірмен аймақтарында қызып кетудің орнын толтыруды қамтамасыз етпейді. Ауа ылғалдылығы мен жылдамдығының нормативтерге сәйкестігіне қарамастан, температура факторы қолайсыз еңбек жағдайларын анықтайтын шектеуші болып табылады. Сондықтан да осы факторлар дененің қызып кетуіне, жұмысқа қабілеттіліктің төмендеуіне, шаршауды арттыруға және өндірістік тәуекелдердің өсуіне әкелуі мүмкін.

Зерттеу негізінде еңбек жағдайлары зиянды факторлар кешенінің (шаң, шу, қолайсыз микроклимат) әсерімен сипатталатыны анықталды. Осыған байланысты техникалық, ұйымдастырушылық және санитарлық-гигиеналық шешімдерді қамтитын кешенді іс-шаралар жүйесін енгізу ұсынылады.

1. **Шаң жүктемесін азайту жөніндегі іс-шаралар. Техникалық шаралар:** барлық шаң түзетін учаскелерде аспирациялық жүйелерді орнату және жаңғырту (диірмендер, астық тиеу, төгілетін тораптар); технологиялық жабдықты герметизациялау (конвейерлер, ұсатқыштар, диірмендер); жергілікті сорғыштарды шаң пайда болған жерлерде тікелей қолдану; ауаны тазарту үшін циклондарды, қол және электр сүзгілерін енгізу; шикізатты тиеу және тасымалдау процестерін автоматтандыру; жабық көлік жүйелерін пайдалану (шнекті транспортерлер, пневмокөлік); жабдықты шаң шөгінділерінен үнемі тазарту; астық тиеу аймақтарында шаңды басу (ауаны ылғалдандыру) жүйелерін қолдану.

Ұйымдастыру шаралары: жұмысшылардың жоғары шаңды аймақтарда болу уақытын шектеу; ауыспалы жұмыс операциялары; үй-жайларды ылғалды жинау кестесін әзірлеу; ауаның шаңдануын өндірістік бақылауды енгізу; еңбекті қорғау бойынша нұсқаулық өткізу.

Жеке қорғаныс құралдары: респираторларды қолдану;қызметкерлерді қорғаныс киіммен қамтамасыз ету;ЖҚҚ сақтау және ауыстыру орындарын ұйымдастыру.

2. **Шуды азайту шаралары. Техникалық шаралар**: диірмендер мен ұсақтау жабдықтарына шудан қорғайтын қаптамаларды орнату; діріл және шу оқшаулағыш негіздерді қолдану; дыбыс сіңіретін материалдарды (панельдер, жабындар) пайдалану; жабдықтың айналмалы бөліктерін теңестіру; механизмдерге уақтылы техникалық қызмет көрсету; ескірген жабдықтарды аз шу шығаратын жабдықтарға ауыстыру; шулы және тыныш аймақтарды бөлу (өндірісті аймақтарға бөлу).

Ұйымдастыру шаралары: шулы аймақтарда жұмысшылардың болу уақытын қысқарту; реттелетін үзілістерді енгізу; жоғары шулы аймақтарына кіруді шектеу; қауіпті аймақтарды таңбалау. Жеке қорғаныс құралдары: шуға қарсы құлаққаптар мен құлақ тығындарын пайдалану; ЖҚҚ қолданудың дұрыстығын бақылау; қорғаныс құралдарын жеке таңдау.

3. **Микроклиматты қалыпқа келтіру жөніндегі іс-шаралар. Техникалық шаралар**: сору-шығару желдету жүйелерін жаңғырту; ауа баптау жүйелерін орнату; жұмыс аймақтарын жергілікті салқындатуды қолдану; ауа алмасу жиілігінің арттыру; жылу шығаратын жабдықты жылу оқшаулау; температура мен ылғалдылықты бақылауды автоматтандыру; ауа перделерін орнату.

Ұйымдастыру шаралары: жұмыс пен демалыс уақытын ұтымды бөлу; жұмыстардың бір бөлігін неғұрлым қолайлы аймақтарға көшіру; қалыпты микроклиматы бар демалыс бөлмелерін ұйымдастыру; қызметкерлерді ауыз сумен қамтамасыз ету.

4. **Санитарлық-гигиеналық іс-шаралар:** өндірістік үй-жайларды үнемі ылғалды тазалауды жүргізу; желдету жүйелерін тазарту; жұмыс аймағының ауа жағдайын үнемі бақылау; санитарлық-тұрмыстық үй-жайларды ұйымдастыру; душ және киім ауыстыратын орындарды қамтамасыз ету;қажет болған жағдайда дезинфекциялық іс-шаралар жүргізу.

5. **Медициналық-профилактикалық іс-шаралар:** алдын ала және мерзімді медициналық тексерулер жүргізу;тыныс алу және есту органдарының жағдайын бақылау;кәсіби аурулардың алдын алу;қызметкерлерді денсаулық сақтау қағидаттарына үйрету.

6. **Өндірістік бақылауды ұйымдастыру:** шаң концентрациясына, шу деңгейіне, микроклимат параметрлеріне тұрақты мониторинг;бақылау журналдарын жүргізу;көрсеткіштер динамикасын талдау; заманауи құрылғыларды пайдалану; жұмыс орындарын аттестаттаудан өткізу.

7. **Еңбекті қорғауды басқару жүйесін жетілдіру:** еңбекті қорғауды басқару жүйесін (ЕҚБЖ) енгізу; нұсқаулықтар мен қауіпсіздік стандарттарын әзірлеу; қызметкерлердің біліктілігін арттыру;тұрақты нұсқаулықтар өткізу;кәсіби тәуекелдерді бағалау; қауіптің алдын алу қағидаттарын енгізу.

Ұсынылып отырған шаралар еңбек жағдайларын Қазақстан Республикасының Еңбек кодексі талаптарына сәйкес жақсартуға бағытталған [21].

Қорытынды. «Белес-Агро» ЖШС-дегі еңбек жағдайларын зерттеу негізгі өндірістік аймақтарда зиянды факторлардың, соның ішінде ауаның шаңдануының жоғарылауы, шу жүктемесі және микроклимат параметрлерінің ауытқуларының кешенді әсері бар екенін көрсетті. Барлық бақылау нүктелеріндегі шаң концентрациясы ШРК мәндерінен асып түсетіні анықталды, ал бірқатар аймақтардағы шу деңгейі нормативтерден асып түсіп, қолайсыз еңбек жағдайларын қалыптастырады және кәсіби тәуекелдерді арттырады.

Ұн тарту аймақтарындағы температураның, ылғалдылық пен ауа жылдамдығының нормативтік мәндерінің жоғарылығы, еңбек жағдайларын одан әрі нашарлатады. Анықталған зиянды факторлардың барлығы – олардың әсерін азайтуға және қызметкерлердің санитарлық-гигиеналық еңбек жағдайларын жақсартуға бағытталған техникалық, ұйымдастырушылық іс-шаралар кешенін енгізу қажеттілігін көрсетеді.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1 Кан, М.В. Опасные и вредные факторы мукомольной промышленности [Текст] / М.В. Кан // Экология и техносферная безопасность.II Всероссийская молодежная научно-практическая конференция. – 2023. – С. 179-182.

2 Артемова, В.С. Воздействие мучной пыли на работника в пекарном производстве [Текст] / В.С. Артемова, Н.Ю. Кожевникова // Теоретические, практические и безопасные аспекты ведения сельского хозяйства. Сборник тезисов круглого стола. – 2021. – С. 95-97.

3 Бычатин, А.С. Воздействие мучной пыли на органы дыхания и организм работников / [Текст] / А.С. Бычатин // Научно-образовательный потенциал молодежи в решении актуальных проблем XXI века. – 2024. – № 20. – С. 21-23.

4 Новикова, Т.А. Современное состояние условий труда и оценка профессионального риска здоровью работников мукомольного производства [Текст] / Т.А. Новикова, Ю.А. Алешина, А.Н. Данилов, В.Ф. Спирин // Анализ риска здоровью. – 2019. – № 1. – С. 50-57.

5 Цукерников, И.Е. Анализ правил нормирования и гигиенической оценки шума и вибрации на рабочих местах и в условиях проживания в жилых зданиях и помещениях [Текст] И.Е. Цукерников, И.Л. Шубин, Т.О. Невенчанная // Жилищное строительство. – 2017. – №6. – С. 3-7.

6 Камалетдинова, А.И. Микроклимат на рабочем месте и его влияние на работоспособность человека [Текст] / А.И. Камалетдинова // Концепции, теория и методика фундаментальных и прикладных научных исследований. Сборник статей Международной научно-практической конференции. – Уфа, 2025. – С. 169-170.

7 Власова, А.А. Влияние освещения и микроклимата на работоспособность человека [Текст] / А.А. Власова, Е.Д. Афонина, Я.В. Тюлюкова // Актуальные вопросы управления персоналом и экономики труда. Материалы VI научно-практической конференции. – 2020. – С. 80-83.

8 Занозина, Е.В. Микроклимат производственных помещений как фактор условий труда [Текст] / Е.В. Занозина // История, современные проблемы и перспективы развития наук о Земле. Материалы I Международной научно-практической конференции. – Астрахань, 2024. – С. 88-90.

9 ISO 45001:2018 Occupational health and safety management systems – Requirements with guidance for use [Text] https://www.iso.org/ru/standard/63787.html

10 Yestiana, L. Analysis of Flour Dust Exposure to Lung Capacity of Flour Mills Workers [Text] / L. Yestiana, S.R. Syamsiar, T. Yahya, M.S. Lalu // Journal of Information Systems Engineering and Management. – 2025. – № 10. – 37 p. https://doi.org/10.52783/jisem.v10i37s.6497

11 Ashuro, Z. The effect of occupational exposure to organic dust on lung function parameters among african industrial workers: a systematic review and meta-analysis [Text] / Z. Ashuro, B.G. Debela, Ch. Daba, H.E. Hareru, S.W. Abaya, A.L. Byrne // Frontiers in Public Health. – 2024. – Т. 12.

12 Elghazally, Sh.A. Assessment of respiratory health status of workers in flour mills of assiut [Text] / Sh.A. Elghazally, H.H. Zayet, M.M. Elkholy, A.A. Alkarn // Egyptian Journal of Bronchology. – 2023. – Т. 17. – № 1. – 32 p.

13 Mishra, Ja., Health risks and dust exposure among flour mill workers in eastern india: a comprehensive study [Text] / Ja. Mishra, K. Verma, S.K. Mohanty, I. Rath // Current World Environment. – 2024. – Т. 19. – № 2. – P. 1022-1030.

14 Бондаренко, А.В. Применение рукавных фильтров для аспирации на мукомольных заводах: эффективность и особенности эксплуатации [Текст] А.В.Бондаренко, Е.Ю. Зигунова // Основные тенденции развития АПК в современной России. Материалы VIII всероссийской (национальной) научно-практической конференции. – Персиановский, 2025. – С. 123-127.

15 Қазақстан Республикасы Денсаулық сақтау министрінің «Қалалық және ауылдық елді мекендердегі, өнеркәсіптік ұйымдар аумақтарындағы атмосфералық ауаның гигиеналық нормативтерін бекіту туралы» 2022 жылғы 2 тамыздағы № ҚР ДСМ-70 бұйрығы [Мәтін]. https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2200029011

16 ГОСТ 17187-2010 Шумомеры. Часть 1. Технические требования [Текст] / Москва: Стандартинформ, 2012. – 36 с. https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293792/4293792077.pdf

17 ГОСТ ISO 9612-2016 Акустика. Измерения шума для оценки его воздействия на человека. Метод измерений на рабочих местах [Текст] / Москва: Стандартинформ, 2016. – 45 с. https://meganorm.ru/Data2/1/4293750/4293750815.pdf

18 Қазақстан Республикасы Денсаулық сақтау министрінің «Адамға әсер ететін физикалық факторлардың гигиеналық нормативтерін бекіту туралы» 2022 жылғы 16 ақпандағы № ҚР ДСМ-15 бұйрығы [Мәтін]. https://adilet.zan.kz/kaz/docs/V2200026831

19 ГОСТ 12.1.005-88. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны [Текст] / Москва: Стандартинформ, 2016. – 45 с. https://meganorm.ru/Data2/1/4294852/4294852045.pdf

20 Қазақстан Республикасы Денсаулық сақтау министрінің «Адамға әсер ететін физикалық факторлардың гигиеналық нормативтерін бекіту туралы» 2022 жылғы 16 ақпандағы № ҚР ДСМ-15 бұйрығы [Мәтін]. https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2200026831

21 Қазақстан Республикасының Еңбек Кодексі 2015 жылғы 23 қарашадағы № 414-V ҚРЗ. [Мәтін]. https://adilet.zan.kz/kaz/docs/K1500000414

REFERENCES

1 Kan, M.V. Opasnye i vrednye faktory mukomol'noj promyshlennosti [Tekst] / M.V. Kan // Ekologiya i tekhnosfernaya bezopasnost'.II Vserossijskaya molodezhnaya nauchno-prakticheskaya konferenciya. – 2023. – P. 179-182.

2 Artemova, V.S. Vozdejstvie muchnoj pyli na rabotnika v pekarnom proizvodstve [Tekst] / V.S. Artemova, N.YU. Kozhevnikova // Teoreticheskie, prakticheskie i bezopasnye aspekty vedeniya sel'skogo hozyajstva. Sbornik tezisov kruglogo stola. – 2021. – P. 95-97.

3 Bychatin, A.S. Vozdejstvie muchnoj pyli na organy dyhaniya i organizm rabotnikov / [Tekst] / A.S. Bychatin // Nauchno-obrazovatel'nyj potencial molodezhi v reshenii aktual'nyh problem XXI veka. – 2024. – № 20. – P. 21-23.

4 Novikova, T.A. Sovremennoe sostoyanie uslovij truda i ocenka professional'nogo riska zdorov'yu rabotnikov mukomol'nogo proizvodstva [Tekst] / T.A. Novikova, YU.A. Aleshina, A.N. Danilov, V.F. Spirin // Analiz riska zdorov'yu. – 2019. – № 1. – P. 50-57.

5 Cukernikov, I.E. Analiz pravil normirovaniya i gigienicheskoj ocenki shuma i vibracii na rabochih mestah i v usloviyah prozhivaniya v zhilyh zdaniyah i pomeshcheniyah [Tekst] I.E. Cukernikov, I.L. SHubin, T.O. Nevenchannaya // ZHilishchnoe stroitel'stvo. – 2017. – №6. – P. 3-7.

6 Kamaletdinova, A.I. Mikroklimat na rabochem meste i ego vliyanie na rabotosposobnost' cheloveka [Tekst] / A.I. Kamaletdinova // Koncepcii, teoriya i metodika fundamental'nyh i prikladnyh nauchnyh issledovanij. Sbornik statej Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii. – Ufa, 2025. – P. 169-170.

7 Vlasova, A.A. Vliyanie osveshcheniya i mikroklimata na rabotosposobnost' cheloveka [Tekst] / A.A. Vlasova, E.D. Afonina, YA.V. Tyulyukova // Aktual'nye voprosy upravleniya personalom i ekonomiki truda. Materialy VI nauchno-prakticheskoj konferencii. – 2020. – P. 80-83.

8 Zanozina, E.V. Mikroklimat proizvodstvennyh pomeshchenij kak faktor uslovij truda [Tekst] / E.V. Zanozina // Istoriya, sovremennye problemy i perspektivy razvitiya nauk o Zemle. Materialy I Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii. – Astrahan', 2024. – P. 88-90.

9 ISO 45001:2018 Occupational health and safety management systems – Requirements with guidance for use [Text] https://www.iso.org/ru/standard/63787.html

10 Yestiana, L. Analysis of Flour Dust Exposure to Lung Capacity of Flour Mills Workers [Text] / L. Yestiana, S.R. Syamsiar, T. Yahya, M.S. Lalu // Journal of Information Systems Engineering and Management. – 2025. – № 10. – 37 p. https://doi.org/10.52783/jisem.v10i37s.6497

11 Ashuro, Z. The effect of occupational exposure to organic dust on lung function parameters among african industrial workers: a systematic review and meta-analysis [Text] / Z. Ashuro, B.G. Debela, Ch. Daba, H.E. Hareru, S.W. Abaya, A.L. Byrne // Frontiers in Public Health. – 2024. – T. 12.

12 Elghazally, Sh.A. Assessment of respiratory health status of workers in flour mills of assiut [Text] / Sh.A. Elghazally, H.H. Zayet, M.M. Elkholy, A.A. Alkarn // Egyptian Journal of Bronchology. – 2023. – T. 17. – № 1. – 32 p.

13 Mishra, Ja., Health risks and dust exposure among flour mill workers in eastern india: a comprehensive study [Text] / Ja. Mishra, K. Verma, S.K. Mohanty, I. Rath // Current World Environment. – 2024. – T. 19. – № 2. – P. 1022-1030.

14 Bondarenko, A.V. Primenenie rukavnyh fil'trov dlya aspiracii na mukomol'nyh zavodah: effektivnost' i osobennosti ekspluatacii [Tekst] A.V.Bondarenko, E.YU. Zigunova // Osnovnye tendencii razvitiya APK v sovremennoj Rossii. Materialy VIII vserossijskoj (nacional'noj) nauchno-prakticheskoj konferencii. – Persianovskij, 2025. – P. 123-127.

15 Kazaқstan Respublikasy Densaulyk saktau ministrinin «Kalalyk zhane auyldyk eldi mekenderdegi, onerkasiptik yjymdar aumaktaryndagy atmosferalyk auanyn gigienalyk normativterin

bekitu turaly» 2022 zhylgy 2 tamyzdagy № KR DSM-70 byirygy [Matin]. https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2200029011

16 GOST 17187-2010 SHumomery. CHast' 1. Tekhnicheskie trebovaniya [Tekst] / Moskva: Standartinform, 2012. – 36 p. https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293792/4293792077.pdf

17 GOST ISO 9612-2016 Akustika. Izmereniya shuma dlya ocenki ego vozdejstviya na cheloveka. Metod izmerenij na rabochih mestah [Tekst] / Moskva: Standartinform, 2016. – 45 p. https://meganorm.ru/Data2/1/4293750/4293750815.pdf

18 Kazaқstan Respublikasy Densaulyk saktau ministrinin «Adamga aser etetin fizikalyk faktorlardyn gigienalyk normativterin bekitu turaly» 2022 zhylgy 16 akpandagy № ҚR DSM-15 byirygy [Matin]. https://adilet.zan.kz/kaz/docs/V2200026831

19 GOST 12.1.005-88. Obshchie sanitarno-gigienicheskie trebovaniya k vozduhu rabochej zony [Tekst] / Moskva: Standartinform, 2016. – 45 p. https://meganorm.ru/Data2/1/4294852/4294852045.pdf

20 Kazakstan Respublikasy Densaulyk saktau ministrinin «Adamga aser etetin fizikalyk faktorlardyn gigienalyk normativterin bekitu turaly» 2022 zhylgy 16 akpandagy № KR DSM-15 byirygy [Matin]. https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2200026831

21 Kazaқstan Respublikasynyn Enbek Kodeksi 2015 zhylgy 23 karashadagy № 414-V KRZ. [Matin]. https://adilet.zan.kz/kaz/docs/K1500000414

РЕЗЮМЕ

В статье представлена гигиеническая оценка условий труда работников мукомольного предприятия ООО «Белес-Агро». Целью исследования было выявление, количественная оценка и анализ основных вредных производственных факторов, влияющих на здоровье работников и формирование профессиональных рисков. Объектами исследования были основные производственные зоны: погрузочная площадка для зерна, мельницы, мукомольная упаковка и зона ожидания рабочих.

В ходе исследования были проведены инструментальные измерения запыленности воздуха, уровня шума и параметров микроклимата с использованием современных портативных приборов. Установлено, что концентрация пыли во всех контрольных точках достигает максимума в районе мельницы и превышает допустимое пороговое значение. Анализ шумовой нагрузки выявил превышение нормативного уровня в основных производственных зонах в связи с работой технологического оборудования. Оценка микроклимата показала колебания температурного режима в нормативных значениях относительной влажности и скорости воздуха.

Полученные результаты свидетельствуют о формировании неблагоприятных условий труда в связи со смешанным воздействием вредных факторов производственной среды. На основе проведенного анализа предложен комплекс технических и организационных мероприятий, направленных на снижение уровня профессионального риска. Реализация предложенных мер позволит улучшить санитарно-гигиенические условия труда и повысить уровень безопасности работников.

Ключевые слова: *мукомольное производство, условия труда, профессиональные риски, охрана труда.*

УДК 631.5:004.8

Днекешев А.А., магистр технических наук
НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана 51,Казахстан

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ И НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ

АННОТАЦИЯ

Прогнозирование урожайности сельскохозяйственных культур является одной из ключевых задач цифровизации аграрного сектора, поскольку от точности оценки ожидаемого объема продукции зависят планирование ресурсов, организация логистики, управление

агротехнологическими мероприятиями и снижение рисков, связанных с климатической изменчивостью.

В статье проведен аналитический обзор современных подходов к прогнозированию урожайности на основе методов машинного обучения и нейронных сетей. Рассмотрены основные группы входных данных, применяемых в данной области, включая агрометеорологические показатели, спутниковые индексы растительности и почвенные характеристики. Выполнена сравнительная характеристика линейных моделей, ансамблевых алгоритмов и нейросетевых методов с точки зрения точности, интерпретируемости, устойчивости к шуму и требований к данным. Показано, что классические алгоритмы машинного обучения сохраняют практическую ценность благодаря простоте реализации и интерпретируемости, тогда как ансамблевые методы и нейросетевые модели обладают более высоким потенциалом при описании сложных нелинейных зависимостей. Сделан вывод о перспективности мультиисточникового подхода к прогнозированию урожайности, основанного на совместном использовании статистических, метеорологических, спутниковых и почвенных данных.

Результаты проведенного анализа могут быть использованы при разработке интеллектуальных систем поддержки принятия решений в растениеводстве и в дальнейших исследованиях в области цифрового сельского хозяйства.

Ключевые слова: *прогнозирование урожайности, машинное обучение, нейронные сети, агрометеорология, NDVI, дистанционное зондирование, цифровое сельское хозяйство, интеллектуальные системы*

ABSTRACT

Crop yield prediction is one of the key tasks in the digital transformation of agriculture, since the accuracy of estimating the expected production volume affects resource planning, logistics, agrotechnological management, and the reduction of climate-related risks. The paper presents an analytical review of modern approaches to crop yield prediction based on machine learning methods and neural networks. The main groups of input data used in this field are considered, including agrometeorological variables, satellite vegetation indices, and soil characteristics. A comparative analysis of linear models, ensemble algorithms, and neural-network methods is carried out in terms of accuracy, interpretability, robustness to noise, and data requirements. It is shown that classical machine-learning algorithms retain practical value due to their simplicity and interpretability, whereas ensemble and neural-network models demonstrate a higher potential for representing complex nonlinear relationships. The study concludes that a multi-source approach to yield prediction based on the joint use of statistical, meteorological, satellite, and soil data is especially promising. The results of the analysis can be used in the development of intelligent decision-support systems in crop production and in further research on digital agriculture.

Key words: *crop yield prediction, machine learning, neural networks, agrometeorology, NDVI, remote sensing, digital agriculture, intelligent systems.*

Введение. Прогнозирование урожайности сельскохозяйственных культур относится к числу наиболее значимых задач аграрной аналитики, поскольку позволяет заранее оценивать ожидаемый объем продукции и, тем самым, повышать обоснованность управленческих решений в растениеводстве. Точность прогноза напрямую влияет на планирование посевных площадей, распределение материально-технических ресурсов, организацию хранения и транспортировки продукции, а также на оценку производственных рисков [1–4].

В современных условиях данная задача усложняется под воздействием климатической нестабильности, пространственной неоднородности почвенного покрова, различий в технологии возделывания и динамического характера развития растений в течение вегетационного периода. Урожайность формируется под влиянием множества факторов, находящихся в сложной взаимосвязи, поэтому применение только традиционных статистических методов нередко оказывается недостаточным для получения устойчивых и точных оценок [2, 10].

В связи с этим в последние годы в аграрной сфере все шире используются методы машинного обучения и нейронные сети [2–4]. Их применение связано со способностью выявлять нелинейные зависимости в многомерных данных, учитывать разнообразные

источники информации и формировать более гибкие прогнозные модели. В качестве входных параметров в таких задачах применяются данные о погоде, почвенных характеристиках, состоянии растительности, параметрах агротехнологий и результатах дистанционного зондирования Земли [2].

Целью данной статьи является аналитическое исследование современных подходов к прогнозированию урожайности сельскохозяйственных культур на основе методов машинного обучения и нейронных сетей. Для достижения поставленной цели рассматриваются основные группы данных, используемые в подобных исследованиях, анализируются наиболее распространенные модели прогнозирования и проводится их сравнительная характеристика с точки зрения возможностей и ограничений практического применения.

Материалы и методы исследований. Исследование носит аналитический характер и основано на изучении современных научных публикаций, посвященных прогнозированию урожайности сельскохозяйственных культур с использованием методов машинного обучения, глубокого обучения и средств дистанционного зондирования [1–5]. Методологическую основу работы составляют анализ, обобщение, сопоставление и систематизация результатов, представленных в отечественных и зарубежных источниках .

В рамках исследования рассмотрены четыре группы данных, которые чаще всего используются при построении моделей прогнозирования урожайности. К первой группе относятся статистические данные об урожайности, представленные в официальных базах, например USDA NASS Quick Stats и FAOSTAT. Ко второй группе относятся агрометеорологические данные, включая температуру воздуха, количество осадков, сумму эффективных температур, число дней теплового стресса и другие показатели сезонной динамики. Третью группу составляют данные дистанционного зондирования, прежде всего индексы растительности NDVI и EVI, отражающие текущее состояние растительного покрова. К четвертой группе относятся почвенные характеристики, включающие содержание органического углерода, кислотность, гранулометрический состав и другие параметры, определяющие условия роста растений [2, 4, 10, 14].

Для анализа моделей были выделены три основных класса методов. Первый класс составляют линейные модели, представленные, в частности, Ridge Regression. Второй класс включает ансамблевые алгоритмы, прежде всего Random Forest и Gradient Boosting. Третий класс образуют нейросетевые методы, среди которых в аналитическом обзоре рассматриваются многослойный персептрон, а также более сложные архитектуры глубокого обучения, применяемые для обработки временных рядов и спутниковых изображений [1–9].

Сопоставление моделей выполнялось по следующим критериям: способность учитывать нелинейные зависимости, требования к объему и качеству данных, устойчивость к шуму, интерпретируемость результатов и практическая применимость в задачах цифрового сельского хозяйства. Такой подход позволил выявить как преимущества, так и ограничения различных алгоритмов применительно к задаче прогнозирования урожайности.

Результаты и их обсуждения. Проведенный анализ показал, что методы прогнозирования урожайности существенно различаются по своим возможностям, требованиям к данным и уровню интерпретируемости результатов. Наиболее простыми и понятными с точки зрения построения и интерпретации являются линейные модели. Их достоинство заключается в прозрачности механизма формирования прогноза, однако при описании сложных зависимостей между климатическими, почвенными и биофизическими параметрами их выразительных возможностей часто оказывается недостаточно [1, 3, 4].

Существенно более широкие возможности демонстрируют ансамблевые методы. Random Forest позволяет учитывать нелинейные взаимосвязи между признаками, устойчив к шуму и хорошо работает на табличных данных, содержащих признаки различной природы. Gradient Boosting характеризуется высокой гибкостью и способен формировать более точные модели за счет последовательной коррекции ошибок промежуточных предикторов. В современной литературе именно ансамблевые алгоритмы часто рассматриваются как один из наиболее эффективных инструментов прогнозирования урожайности при наличии структурированных данных.

Нейросетевые модели представляют собой еще одно важное направление развития интеллектуальных методов в аграрной аналитике. Их применение особенно перспективно в тех случаях, когда требуется обрабатывать сложные многомерные данные, временные ряды или

спутниковые изображения. Многослойный персептрон позволяет моделировать сложные нелинейные зависимости в табличных данных, тогда как более глубокие архитектуры используются для анализа пространственно-временной структуры данных дистанционного зондирования [1–15]. Вместе с тем нейросетевые подходы предъявляют более высокие требования к объему обучающей выборки, качеству предобработки данных и подбору гиперпараметров.

Проведенное сопоставление показывает, что выбор модели прогнозирования должен определяться не только ожидаемой точностью, но и характером используемых данных, а также практическими требованиями к объяснимости результата. Для задач, в которых важна интерпретируемость и доступен ограниченный объем данных, практическую ценность сохраняют линейные и ансамблевые методы. В случаях, когда исследование опирается на крупные массивы спутниковых наблюдений и многомерные данные мониторинга, более перспективными оказываются нейросетевые модели.

Таблица 1 – Сравнительная характеристика моделей прогнозирования урожайности

Модель	Преимущества	Ограничения	Особенности применения
Ridge Regression	Простота реализации, интерпретируемость, устойчивость при регуляризации	Ограниченная способность описывать сложные нелинейные зависимости	Используется при анализе табличных данных и как базовая модель сравнения
Random Forest	Учет нелинейных взаимосвязей, устойчивость к шуму, работа с разнородными признаками	Меньшая интерпретируемость по сравнению с линейными моделями	Эффективен при прогнозировании на основе структурированных мультиисточниковых данных
Gradient Boosting	Высокая гибкость, возможность достижения высокой точности	Чувствительность к настройке гиперпараметров	Перспективен для задач точного прогнозирования урожайности
MLP Regressor	Способность моделировать сложные нелинейные зависимости	Зависимость от качества предобработки и объема данных	Используется при анализе табличных многомерных данных
Глубокие нейросетевые архитектуры	Эффективность при работе со спутниковыми изображениями и временными рядами	Высокие вычислительные требования и сложность настройки	Применяются в задачах дистанционного мониторинга и пространственно-временного анализа

Проведенный анализ показывает, что современное прогнозирование урожайности развивается в направлении интеграции разнородных источников данных. Если ранее основное внимание уделялось главным образом статистическим и метеорологическим рядам, то в настоящее время все большую роль играют спутниковые показатели состояния посевов и пространственно распределенные данные о свойствах почвы [2, 3, 11–15]. Такое расширение информационной базы позволяет формировать более содержательные модели, однако одновременно усложняет задачу предобработки и согласования данных.

Одним из наиболее значимых факторов эффективности интеллектуальных методов является качество исходной информации. Ошибки и пропуски в статистических рядах, облачность на спутниковых изображениях, различия в пространственном и временном разрешении наборов данных могут заметно влиять на устойчивость прогноза. Поэтому повышение качества прогнозирования связано не только с совершенствованием алгоритмов, но и с развитием процедур очистки, согласования и объединения данных [2, 5, 6]. С практической

точки зрения важное значение имеет проблема интерпретируемости результатов. Для аграрной сферы недостаточно получить только точную оценку урожайности; необходимо также понимать, какие именно факторы оказали наибольшее влияние на прогноз. В этом отношении ансамблевые методы обладают преимуществом, поскольку позволяют анализировать важность признаков. Нейросетевые модели, обладая высоким прогностическим потенциалом, вместе с тем требуют использования дополнительных методов интерпретации получаемых результатов [2–5].

Еще одним существенным ограничением является переносимость моделей между регионами. Алгоритм, показавший хорошие результаты в одном природно-климатическом контексте, не всегда сохраняет ту же эффективность в других условиях. Это связано с различиями в климате, почвах, сортах культур и технологиях возделывания. В связи с этим перспективным направлением является создание адаптивных моделей, способных учитывать региональную специфику и работать с мультимодальными данными в условиях изменяющейся среды

Заключение. В статье проведен аналитический обзор современных подходов к прогнозированию урожайности сельскохозяйственных культур на основе методов машинного обучения и нейронных сетей. Рассмотрены основные группы данных, применяемых в данной области, включая статистические ряды, агрометеорологические показатели, спутниковые индексы растительности и почвенные характеристики. Выполнена сравнительная характеристика линейных моделей, ансамблевых алгоритмов и нейросетевых методов.

Проведенный анализ показал, что линейные модели сохраняют значение благодаря простоте и интерпретируемости, однако их возможности ограничены при описании сложных нелинейных зависимостей. Ансамблевые методы, такие как Random Forest и Gradient Boosting, обладают более высокой гибкостью и хорошо подходят для работы с мультиисточниковыми табличными данными. Нейросетевые модели представляют собой перспективное направление дальнейшего развития, особенно в задачах, связанных с обработкой спутниковых изображений, временных рядов и других сложных форм аграрной информации.

Практическая значимость исследования заключается в том, что его результаты могут быть использованы при проектировании интеллектуальных систем поддержки принятия решений в растениеводстве, ориентированных на оценку ожидаемой урожайности, снижение производственных рисков и повышение устойчивости аграрного производства. Дальнейшие исследования в данной области целесообразно связывать с развитием мультимодальных подходов, повышением интерпретируемости моделей и их адаптацией к различным природно-климатическим условиям.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Muruganantham, P. A Systematic Literature Review on Crop Yield Prediction with Deep Learning and Remote Sensing [Text] / P. Muruganantham, S. Wibowo, S. Grandhi, N.H. Samrat, N. Islam // Remote Sensing. – 2022. – Vol. 14, No. 9. – Art. 1990. – DOI: 10.3390/rs14091990.

2. Joshi, A. Remote-Sensing Data and Deep-Learning Techniques in Crop Mapping and Yield Prediction: A Systematic Review [Text] / A. Joshi, B. Pradhan, S. Gite, S. Chakraborty // Remote Sensing. – 2023. – Vol. 15, No. 8. – Art. 2014. – DOI: 10.3390/rs15082014.

3. Leukel, J. Machine learning technology for early prediction of grain yield at the field scale: A systematic review [Text] / J. Leukel, T. Zimpel, C. Stumpe // Computers and Electronics in Agriculture. – 2023. – Vol. 207. – Art. 107721. – DOI: 10.1016/j.compag.2023.107721.

4. Shawon, S.M. Crop yield prediction using machine learning: An extensive and systematic literature review [Text] / S.M. Shawon, F.B. Ema, A.K. Mahi, F.L. Niha, H.T. Zubair // Smart Agricultural Technology. – 2025. – Vol. 10. – Art. 100718. – DOI: 10.1016/j.atech.2024.100718.

5. Yuan, J. Grain Crop Yield Prediction Using Machine Learning Based on UAV Remote Sensing: A Systematic Literature Review [Text] / J. Yuan, Y. Zhang, Z. Zheng, W. Yao, W. Wang, L. Guo // Drones. – 2024. – Vol. 8, No. 10. – Art. 559. – DOI: 10.3390/drones8100559.

6. Li, Z. Integrating Crop Modeling and Machine Learning for the Improved Prediction of Dryland Wheat Yield [Text] / Z. Li, Z. Nie, G. Li // Agronomy. – 2024. – Vol. 14, No. 4. – Art. 777. – DOI: 10.3390/agronomy14040777.

7. Lou, Z. Yield Prediction of Winter Wheat at Different Growth Stages Based on Machine Learning [Text] / Z. Lou, X. Lu, S. Li // Agronomy. – 2024. – Vol. 14, No. 8. – Art. 1834. – DOI:

10.3390/agronomy14081834.

8. Killeen, P. Corn Grain Yield Prediction Using UAV-Based High Spatiotemporal Resolution Imagery, Machine Learning, and Spatial Cross-Validation [Text] / P. Killeen, I. Kiringa, T. Yeap, P. Branco // Remote Sensing. – 2024. – Vol. 16, No. 4. – Art. 683. – DOI: 10.3390/rs16040683.

9. Fu, H. Winter Wheat Yield Prediction Using Satellite Remote Sensing Data and Deep Learning Models [Text] / H. Fu, J. Lu, J. Li, W. Zou, X. Tang, X. Ning, Y. Sun // Agronomy. – 2025. – Vol. 15, No. 1. – Art. 205. – DOI: 10.3390/agronomy15010205.

10. Cao, J. Mapping global yields of four major crops at 5-minute resolution from 1982 to 2015 using multi-source data and machine learning [Text] / J. Cao, Z. Zhang, X. Luo, Y. Luo, J. Xu, J. Xie, J. Han, F. Tao // Scientific Data. – 2025. – Vol. 12. – Art. 357. – DOI: 10.1038/s41597-025-04650-4.

11. Ennaji, O. Gradient boosting for yield prediction of elite maize hybrid ZhengDan 958 [Text] / O. Ennaji, S. Baha, L. Vergutz, A. El Allali // PLOS ONE. – 2024. – Vol. 19, No. 12. – Art. e0315493. – DOI: 10.1371/journal.pone.0315493.

12. Ashfaq, M. Predicting wheat yield using deep learning and multi-source environmental data [Text] / M. Ashfaq, I. Khan, D. Shah, S. Ali, M. Tahir // Scientific Reports. – 2025. – Vol. 15. – Art. 26446. – DOI: 10.1038/s41598-025-11780-7.

13. Abate, J. Integration of satellite data for predicting crop yields in Eastern Ethiopia using machine learning [Text] / J. Abate, A. Aman, D. Adem // Scientific Reports. – 2025. – Vol. 15. – Art. 33809. – DOI: 10.1038/s41598-025-00810-z.

14. Romanovska, P. Wheat yields in Kazakhstan can successfully be forecasted using a statistical crop model [Text] / P. Romanovska [et al.] // European Journal of Agronomy. – 2023. – Vol. 147. – Art. 126843. – DOI: 10.1016/j.eja.2023.126843.

1.5 Бисчоков, Р.М. Анализ, моделирование и прогнозирование урожайности сельскохозяйственных культур средствами искусственных нейронных сетей [Текст] / Р.М. Бисчоков // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Агрономия и животноводство. – 2022. – Т. 17, № 2. – С. 146–157. – DOI: 10.22363/2312-797X-2022-17-2-146-157.

REFERENCES

1. Muruganantham, P. A Systematic Literature Review on Crop Yield Prediction with Deep Learning and Remote Sensing [Text] / P. Muruganantham, S. Wibowo, S. Grandhi, N.H. Samrat, N. Islam // Remote Sensing. – 2022. – Vol. 14, No. 9. – Art. 1990. – DOI: 10.3390/rs14091990.

2. Joshi, A. Remote-Sensing Data and Deep-Learning Techniques in Crop Mapping and Yield Prediction: A Systematic Review [Text] / A. Joshi, B. Pradhan, S. Gite, S. Chakraborty // Remote Sensing. – 2023. – Vol. 15, No. 8. – Art. 2014. – DOI: 10.3390/rs15082014.

3. Leukel, J. Machine learning technology for early prediction of grain yield at the field scale: A systematic review [Text] / J. Leukel, T. Zimpel, C. Stumpe // Computers and Electronics in Agriculture. – 2023. – Vol. 207. – Art. 107721. – DOI: 10.1016/j.compag.2023.107721.

4. Shawon, S.M. Crop yield prediction using machine learning: An extensive and systematic literature review [Text] / S.M. Shawon, F.B. Ema, A.K. Mahi, F.L. Niha, H.T. Zubair // Smart Agricultural Technology. – 2025. – Vol. 10. – Art. 100718. – DOI: 10.1016/j.atech.2024.100718.

5. Yuan, J. Grain Crop Yield Prediction Using Machine Learning Based on UAV Remote Sensing: A Systematic Literature Review [Text] / J. Yuan, Y. Zhang, Z. Zheng, W. Yao, W. Wang, L. Guo // Drones. – 2024. – Vol. 8, No. 10. – Art. 559. – DOI: 10.3390/drones8100559.

6. Li, Z. Integrating Crop Modeling and Machine Learning for the Improved Prediction of Dryland Wheat Yield [Text] / Z. Li, Z. Nie, G. Li // Agronomy. – 2024. – Vol. 14, No. 4. – Art. 777. – DOI: 10.3390/agronomy14040777.

7. Lou, Z. Yield Prediction of Winter Wheat at Different Growth Stages Based on Machine Learning [Text] / Z. Lou, X. Lu, S. Li // Agronomy. – 2024. – Vol. 14, No. 8. – Art. 1834. – DOI: 10.3390/agronomy14081834.

8. Killeen, P. Corn Grain Yield Prediction Using UAV-Based High Spatiotemporal Resolution Imagery, Machine Learning, and Spatial Cross-Validation [Text] / P. Killeen, I. Kiringa, T. Yeap, P. Branco // Remote Sensing. – 2024. – Vol. 16, No. 4. – Art. 683. – DOI: 10.3390/rs16040683.

9. Fu, H. Winter Wheat Yield Prediction Using Satellite Remote Sensing Data and Deep Learning Models [Text] / H. Fu, J. Lu, J. Li, W. Zou, X. Tang, X. Ning, Y. Sun // Agronomy. – 2025. – Vol. 15, No. 1. – Art. 205. – DOI: 10.3390/agronomy15010205.

10. Cao, J. Mapping global yields of four major crops at 5-minute resolution from 1982 to

2015 using multi-source data and machine learning [Text] / J. Cao, Z. Zhang, X. Luo, Y. Luo, J. Xu, J. Xie, J. Han, F. Tao // Scientific Data. – 2025. – Vol. 12. – Art. 357. – DOI: 10.1038/s41597-025-04650-4.

11. Ennaji, O. Gradient boosting for yield prediction of elite maize hybrid ZhengDan 958 [Text] / O. Ennaji, S. Baha, L. Vergutz, A. El Allali // PLOS ONE. – 2024. – Vol. 19, No. 12. – Art. e0315493. – DOI: 10.1371/journal.pone.0315493.

12. Ashfaq, M. Predicting wheat yield using deep learning and multi-source environmental data [Text] / M. Ashfaq, I. Khan, D. Shah, S. Ali, M. Tahir // Scientific Reports. – 2025. – Vol. 15. – Art. 26446. – DOI: 10.1038/s41598-025-11780-7.

13. Abate, J. Integration of satellite data for predicting crop yields in Eastern Ethiopia using machine learning [Text] / J. Abate, A. Aman, D. Adem // Scientific Reports. – 2025. – Vol. 15. – Art. 33809. – DOI: 10.1038/s41598-025-00810-z.

14. Romanovska, P. Wheat yields in Kazakhstan can successfully be forecasted using a statistical crop model [Text] / P. Romanovska [et al.] // European Journal of Agronomy. – 2023. – Vol. 147. – Art. 126843. – DOI: 10.1016/j.eja.2023.126843.

15. Bischokov, R.M. Analiz, modelirovanie i prognozirovanie urozhajnosti sel'skohozyajstvennyh kul'tur sredstvami iskusstvennyh nejronnyh setej [Tekst] / R.M. Bischokov // Vestnik Rossijskogo universiteta druzhby narodov. Seriya: Agronomiya i zhivotnovodstvo. – 2022. – T. 17, № 2. – S. 146–157. – DOI: 10.22363/2312-797X-2022-17-2-146-157.

ТҮЙІН

Ауыл шаруашылығы дақылдарының өнімділігін болжау ауыл шаруашылығы секторын цифрландырудағы негізгі мәселе болып табылады, себебі ресурстарды жоспарлау, логистика, агрономиялық басқару және климаттың өзгеруімен байланысты тәуекелдерді азайту күтілетін өндіріс көлемінің дәлдігіне байланысты.

Мақалада машиналық оқыту және нейрондық желі әдістеріне негізделген дақылдардың өнімділігін болжаудың заманауи тәсілдеріне аналитикалық шолу жасалған. Бұл салада қолданылатын негізгі кіріс деректері топтары, соның ішінде агрометеорологиялық көрсеткіштер, спутниктік өсімдіктер индекстері және топырақ сипаттамалары қарастырылады. Сызықтық модельдердің, ансамбльдік алгоритмдердің және нейрондық желі әдістерінің дәлдігі, түсіндірілуі, шуылға төзімділігі және деректерге қойылатын талаптар тұрғысынан салыстырмалы талдауы берілген. Классикалық машиналық оқыту алгоритмдері іске асырудың қарапайымдылығы мен түсіндірілуіне байланысты практикалық құндылығын сақтайтыны, ал ансамбльдік әдістер мен нейрондық желі модельдері күрделі сызықтық емес қатынастарды сипаттау үшін үлкен әлеует ұсынатыны көрсетілген. Статистикалық, метеорологиялық, спутниктік және топырақ деректерін біріктіріп пайдалануға негізделген дақылдардың өнімділігін болжауға көп көзді тәсілдің әлеуеті туралы қорытынды жасалды.

Бұл талдаудың нәтижелерін дақыл өндірісінде интеллектуалды шешім қабылдауды қолдау жүйелерін әзірлеуде және цифрлық ауыл шаруашылығы саласындағы одан әрі зерттеулерде пайдалануға болады..

Түйін сөздер: *өнімділікті болжау, машиналық оқыту, нейрондық желілер, агрометеорология, NDVI, қашықтықтан зондтау, сандық ауыл шаруашылығы, интеллектуалды жүйелер*

УДК 621.865.8

Сатыбаева Н.А., старший преподаватель
НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, Жангир хана 51

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ 3D-ПЕЧАТИ

АННОТАЦИЯ

В статье рассматренны сравнения двух принтеров,связанные (3D-печатью) с трехмерной печатью,назначение,применением данного направления в модернизации пищевого и промышленного производства. 3D-печать (аддитивное производство) — процесс создания

трёхмерных объектов путём послойного добавления материала. В отличие от традиционных методов производства, которые обычно включают удаление материала, 3D-печать добавляет материал слой за слоем, что позволяет создавать сложные формы и конструкции. Нужно заметить, что освоение технологии 3D-печати учащимися при соответствующем оснащении наших лабораторий образовательных учреждений дизайнерских или конструкторских специальностей такими принтерами, несомненно, будет способствовать и развивать, не только повышению эффективности процесса в образовании,но и внедрению этих новых технологий в производственные и учебные процессы, а также разработку новых изделий для промышленности РК.

Широкое внедрение 3D-печати ставит перед обществом ряд вопросов,требующих свое решение.

Процесс этот зависит от детализации модели и выбранных настроек. Принтер так же имеет и недостатки, модель надо выбирать таким образом, что бы не было сильно выступающих элементов, иначе они будут печататься в воздухе. поэтому Далеко не каждый скачанный из интернета объект можно напечатать сразу и без подготовки.

Стоит обратить внимание на необходимость уделения внимания в развитии технологии в развитии научно-технического потенциала Казахстана и поддержки ее на государственном уровне.

Ключевые слова: *3D-печать;аддитивные технологии; новые технологии;; подготовка кадров, научно-техническая политика,коды*

ABSTRACT

The article examines comparisons of two printers related (3D printing) to three-dimensional printing, purpose, and application of this area in the modernization of food and industrial production. 3D printing (additive manufacturing) is the process of creating three-dimensional objects by adding material layer by layer. Unlike traditional manufacturing methods, which typically involve removing material, 3D printing adds material layer by layer, allowing for the creation of complex shapes and structures. It should be noted that the development of 3D printing technology by students, with the appropriate equipment of our laboratories in educational institutions of design or engineering specialties with such printers, will undoubtedly contribute to the development of not only the efficiency of the educational process, but also the introduction of these new technologies into production and educational processes, as well as the development of new products for the industry of the Republic of Kazakhstan.

The widespread use of 3D printing raises a number of issues that need to be addressed.

The process depends on the detail of the model and the selected settings. The printer also has some disadvantages, so you should choose a model that doesn't have a lot of protruding parts.It is worth paying attention to the need to pay attention to the development of technology in the development of the scientific and technical potential of Kazakhstan and support it at the state level.

Keywords: *3Dprinting, additivetechnologies;;newtechnologies; staff training,scientific and technical policy.*

3D-принтер — это прибор, с помощью которого можно создавать реальные пространственные объекты из различных материалов.

В большинстве случаев аппараты для трехмерной печати похожи на обычные принтеры по своему устройству, так как состоят из одинаковых деталей. Основным отличием является то, что 3D-принтер способен печатать во всех трех плоскостях. Кроме высоты и ширины, есть еще и глубина.

Принтер для трехмерной печати состоит из таких деталей: Корпус. Рама. Экструдер. Рабочий стол. Также эта часть может называться поверхностью для печати или рабочей платформой. На рабочем столе происходит формирование изделий. Шаговые и линейные двигатели. Они необходимы для приведения других деталей в движение.

Фиксаторы. Так называются датчики, с помощью которых происходит определение координат печати. Также фиксаторы ограничивают подвижные части. Это необходимо, чтобы экструдер не выходит за пределы рабочего пространства.

Для быстрого прототипирования, то есть быстрого изготовления прототипов моделей и объектов для дальнейшей доводки. Уже на этапе проектирования можно кардинальным

образом изменить конструкцию узла или объекта в целом. В инженерии такой подход способен существенно снизить затраты в производстве и освоении новой продукции. Для быстрого производства — изготовление готовых деталей из материалов, поддерживаемых 3D-принтерами. Это отличное решение для мелкосерийного производства. Изготовление моделей и форм для литейного производства.

Конструкция из прозрачного материала позволяет увидеть работу механизма «изнутри», что в частности было использовано инженерами Porsche при изучении тока масла в трансмиссии автомобиля ещё при разработке.

Производство различных мелочей в домашних условиях. Существуют такие материалы: **PLA** (полилактид) — идеальный выбор для новичков:Легко печатать, не требует нагреваемого стола.Минимальная усадка, экологичен; Подходит для декоративных моделей, игрушек, прототипов; **PETG** — более прочный и термостойкий, чем PLA:Хорош для функциональных деталей, устойчив к влаге.Сложнее в печати, чем PLA, но проще, чем ABS; **ABS** — прочный и термостойкий, но требует нагреваемого стола и хорошей вентиляции:Подходит для деталей, подверженных нагрузкам.Может деформироваться при печати; **TPU** (гибк**ий филамент)** — для эластичных изделий:Подходит для чехлов, уплотнителей и т.д.Требует принтера с прямым экструдером. Рассмотрим 3Д принтер марки «da Vinci1.0 Pro».

Технические характеристики

Печать	Послойное наплавление	Вес	26 кг	
Размер области печати	20 x 20 x 20 см	Материал печати	АБС-и ПЛ	А-пластик
Разрешение печати	0,1; 0,2; 0,3; 0,4 мм	Диаметр нити	1,75 мм	
Дисплей	2,6-дюймовый, LCM	Диаметр сопла	0,4 мм	
Способ подключения	USB 2.0, WiFi	Операционная система	Как миним Как миним	ум Windows 7 ум Mac OSX 10.8
ПО для печати	XYZware Pro	Формат файлов	,3w, .stl	

A-Импорт файлов .stl, .3w; **B**-Преобразование файла в формат .3w; **C**-Сохранение файла .stl; **D**-Настройка параметров печати, вывод файла на печать; **E**-Выбор языка интерфейса приложения и предварительного цвета; **F**-Справка, поиск обновлений приложения и прошивки, переход на официальный веб-сайт; **G**-Регулировка масштаба отображения; **H**-Быстрое переключение ракурса предварительного просмотра; **I**-Перемещение модели; **J**-Поворот модели; **K**-Изменение размера модели; **L**-Просмотр сведений о модели; **M**-Удаление модели с виртуальной платформы; **N**-Просмотр температуры принтера,сведений о нити и прогресса печати

Рисунок 1 – Принтер 3Д марки «da Vinci1.0 Pro»

Основные процедуры. Для вывода файлов на печать подключите принтер к компьютеру посредством кабеля USB и установите на компьютер приложение XYZware Pro.

Открыв приложение, нажмите кнопку «Import» (Импорт), чтобы выбрать файл модели, которую требуется распечатать, и загрузить его.

Можно изменить соответствующие настройки с помощью функции «File Converjsion» (Преобразование файла) для достижения требуемой скорости печати и необходимого эффекта. Задав требуемый размер, положение и ориентацию модели, можно настроить параметры печати, такие как скорость и толщина слоя, нажав кнопку «Export» (Экспорт). Нажмите кнопку «Export» (Экспорт), чтобы разделить файл на слои. После разделения модели на слои нажмите кнопку «Print» (Печать), чтобы вывести файл на печать. На этом принтере мы использовали белый глянцевый филамент марки АВС-ПЛА-пластик.Второй принтер «WANHAO Duplicator 4»

Таблица 1 – П Характеристики 3D-принтера «WANHAO Duplicator 4»

Назначение	Персональный
Технология печати	Моделирование методом наплавления (FDM/FFF)
Количество печатающих головок	1
Область построения, мм	225x145x150
Скорость печати	40 мм/с
Платформа	С подогревом
Дисплей	да
Типы материалов	Пластик
Материалы	ABS-пластик PLA-пластик

Рисунок 2 – 3D-принтер «WANHAO Duplicator 4»

Технологии3D-печати. Имеется несколько десятков технологий 3D-печати, которые могут отличаются друг от друга по типу, материалу и современным способам нанесения. Большое распростронение получилитехнологии как, лазерное спекание порошковыхматериалов; стереолитография; послойнаяпечать расплавленной полимерной нитью; технология струйного моделирования, ламинированиелистовыхматериалов; УФ-облучение через фотомаску, технология склеивания порошков, цветная3D-печать.

Стереолитография(SLA)–наибольшее применение получили среди технологий 3D-

печати. Здесь используется фотополимер–материал, который сразу твердеет при воздействии на нее лазерного луча. Устройство, работающее по поэтой технологии,имеется ванночка с жидким фотополимером, на который сканирующее устройство направляет свой лазерный луч. В процессе образуется из твердого полупрозрачного материала изделие,который можно легко склеивать,обрабатываеть и окрашивать.

Эта технология поможет обеспечить низкую себестоимость и надежность выпускаемых изделий.

Исследование. WANHAO Duplicator 4 является усовершенствованным вариантом трехмерного принтера Duplicator 3, оптимизированным для использования пластика PLA. Устройство оснащено двойным экструдером, созданным с нуля под нити диметром 1,75мм. Принтер печатает объекты размером 225x145x150мм при общих габаритах 320x466x382мм. Толщина наносимого слоя составляет от 100 до 500мкм. Устройство позволяет печатать с карты памяти SD для предотвращения возможных сбоев при передаче данных. К сожалению, готовым для печати «прямо из коробки» Duplicator 4 назвать нельзя. Так как термодатчики могут выдавать неточные показания, температуру экструзии придется регулировать более-менее опытным путем.

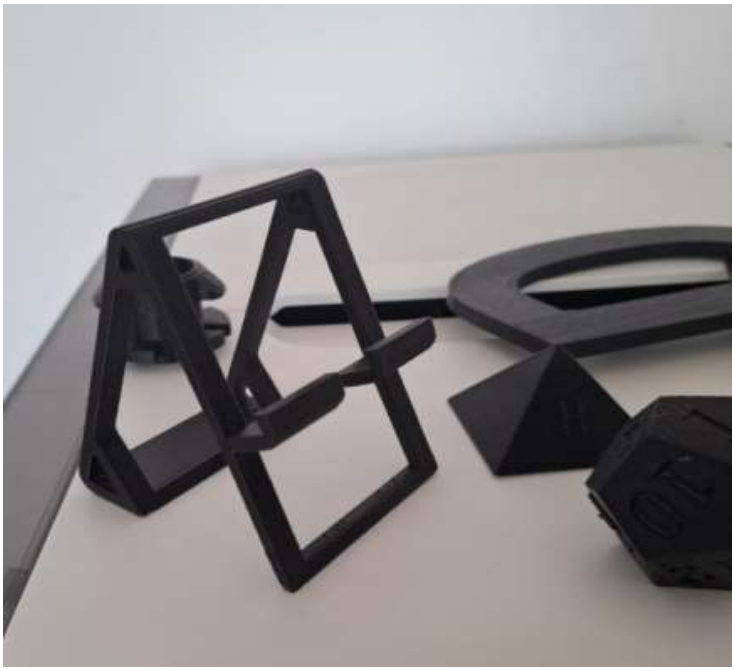


Рисунок 3 – Подставка для телефона выполненая на принтере №2

Рисунок 4 – Изделия выполненые на принтере №2

Рисунок 5 – Изделия 1-принтер2, а 2 изделие принтер 1 для сравнение

То же касается и температуры рабочей платформы – на заводских настройках она может быть слишком велика (максимальная температура достигает 120°C). При печати же малых деталей рекомендуется понизить скорость печати. С одной стороны, высокая скорость хороша для экономии времени, но в случае с маленькими деталями слои могут не успеть застыть, что приведет к такому результату: Опять-таки, найти правильный баланс скорости и температуры подогрева и экструзии придется экспериментальным путем. Но при должном терпении, Duplicator 4 все же наградит вас моделями хорошего качества, вполне на уровне своих американских собратьев.

Несомненным достоинством является наличие SD кард-ридера. Автономная печать позволяет не волноваться о сбоях печати, возникающих при зависании или даже при притормаживании компьютера. Хотя, желающие могут осуществлять печать и напрямую с помощью USB интерфейса.

Есть множество необычных применений 3D-печати, таких как изготовление театрального реквизита, производство ювелирных, сувенирных изделий изготовление инструмента для армии для ремонта техники в полевых условиях, и т.д.

Решение проблем. Нужно заметить, что освоение технологии 3D-печати учащимися при соответствующем оснащении наших лабораторий образовательных учреждений дизайнерских или конструкторских специальностей такими принтерами, несомненно, будет способствовать и развивать, не только повышению эффек- тивности процесса в образовании,но и внедрению этих новых технологий в производственные и учебные процессы, а также разработку новых изделий для промышленности РК.

Широкое внедрение 3D-печати ставит перед обществом ряд вопросов,требующих свое решение.

Процесс этот зависит от детализации модели и выбранных настроек. Принтер так же имеет и недостатки, модель надо выбирать таким образом, что бы не было сильно выступающих элементов, иначе они будут печататься в воздухе. поэтому Далеко не каждый скачанный из интернета объект можно напечатать сразу и без подготовки. Вполне возможно что где-то понадобятся специальные подпорки, которые потом придется отпиливать, хорошо что можно автоматически расставить в программе, отметив специальный пункт саппорт. Длительность печати зависит от количества слоёв и габаритов, модель при этом точно не получится хотя и принтер и программа показывает расчётное время. Может оказаться что предмет который должен был печататься по прогнозам часов 5, будет готов скажем через полтора, всё это время владельцу придется терпеть шум и запах плавленной пластмассы. Так что лучше заранее позаботиться о вентиляции. Готовый напечатанный объект можно отшлифовать наждачной бумагой и покрасить, или заранее использовать картридж с цветным пластиком.

Рисунок 6 – NEPTUN-4 MAX

NEPTUN-4 MAX новый принтер опишем характеристики для сравнения:

Метод печати – Моделирование методом наплавления. Основные характеристики: Количество экструдеров 1 шт; Диаметр сопла 0.4 мм; Подогреваемая платформа есть; Ширина рабочего пространства 420 мм; Глубина рабочего пространства 420 мм; Высота рабочего пространства 480 мм;

Рисунок 7 – Качество печати отличное,грани ровные и четкие.

3D принтер Elegoo Neptune 4 Max с сенсорным дисплеем подойдет для печати из разного вида пластика, в том числе и тугоплавкого. Подогреваемая платформа обеспечит адгезию первого слоя материала, что предотвратит деформацию фигурки или детали. Открытый вид корпуса гарантирует лучшее охлаждение по сравнению с закрытыми моделями, также такая конструкция позволит наблюдать за процессом печати. Elegoo Neptune 4 Max оснащен одним экструдером, поэтому вы сможете печатать фигурку только из одного типа пластика. Автоматическая калибровка отвечает за настройку зазора между соплом и пачатным столом без участия пользователя. Подключение к другим устройствам возможно по Wi-Fi и USB. Принтер совместим с ОС Windows. В комплекте предоставляются Wi-Fi антенна, набор инструментов, кабель питания.

Вывод Эксперименты проведенные на практике,показали возможность распечатывания в домашних условиях. При сравнении трех принтеров предпочтение отдаем третьему принтеру, потому что готовые изделия очень сильно отличаются качеством, а также внешним дизайном. Второй вопрос может каснуться соблюдения авторских прав, поскольку печать позволяет воспроизвести, как отдельные произведения искусства, также образцы продукции, защищенные патентами. Без сомнения, возникнут и другие наболевшие проблемы, которые сообществу предстоит решать с технологией, при внедрении любой технологии максимального масштаба.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ РАБОТ

1. Большаков, В. 3D-моделирование в AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, T-Flex / В. Большаков, А. Бочков, А. Сергеев. - М.: Книга по Требованию, 2018**.** - 336 с.
2. Зеньковский, В. А. 3D моделирование на базе Vue xStream (+ DVD-ROM) / В.А. Зеньковский. - М.: Форум, Инфра-М, 2017**.** - 384 с.
3. Кононыхин, Андрей 3D-МОДЕЛИРОВАНИЕ / Андрей Кононыхин. - М.: LAP Lambert Academic Publishing, 2021**.** - 176 с.
4. Кулагин, Б.Ю. Актуальное моделирование, визуализация и анимация в 3ds Max 7.5 (+ CD-ROM) / Б.Ю. Кулагин. - М.: БХВ-Петербург, **2021**. - **795** с.
5. Петелин, Александр Юрьевич 3D-моделирование в Sketch Up 2015 - от простого сложному. Самоучитель / Петелин Александр Юрьевич. - М.: ДМК Пресс, 2015. - **287** с.
6. Прохорский Г.В.: Информационные технологии в архитектуре и строительстве. - М.: КНОРУС, 2012
7. Кидрук М.И.: Компас-3D V9. - СПб.: Питер, 2007
8. Пекарев, Л. Архитектурное моделирование в 3ds Max / Л. Пекарев. - СПб.: BHV, 2007. - 256 с..
9. Сазонов, А.А. 3D-моделирование в AutoCAD: Самоучитель / А.А. Сазонов. - М.: ДМК, 2012. - 376 с.
10. Трубочкина, Н.К. Моделирование 3D-наносхемотехники / Н.К. Трубочкина. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2012. - 499 с.
11 Аббасов, И.Б. Двухмерное и трехмерное моделирование в 3ds MAX / И.Б. Аббасов. - М.: ДМК, 2012. - 176 с.

12 Зеньковский, В.А. 3D моделирование на базе Vue xStream: Учебное пособие / В.А. Зеньковский. - М.: ИД Форум, НИЦ Инфра-М, 2013. - 384 с.
13 Орлов А.: Видеосамоучитель. AutoCAD 2009. - СПб.: Питер, 2008
14 Бондаренко, В. Плагины для 3D Studio MAX 5 / В. Бондаренко. - М.: Солон-Пресс, **2015**. - **291** с.
15 Никитина, И. П. Моделирование несущей системы станка с использованием 3D-принтера Dimension Elite / И.П. Никитина. - М.: Бибком, 2013. - **200** с.
16 А. Г. Схиртладзе [Информационные технологии : учебник для студ. вузов /и др.]. - М. : Издательский центр "Академия", 2015. - 288 с.
17 Гущина, О. М. Цифровая культура : учебно-методическое пособие / О. М. Гущина, Е. В. Панюкова. — Тольятти : ТГУ, 2023. — 142 с

18 Прохоров, А. В. Цифровые технологии в сфере медиакоммуникаций : учебное пособие / А. В. Прохоров, Т. Г. Пядышева, Е. А. Меркушина. — Тамбов : ТГУ им. Г.Р.Державина, 2023.

19 Нурпеисова, Т.Б., Кайдаш, И.Н.Информационно-коммуникационные технологии : Учебное пособие. . - Алматы: Бастау, 2017.

20 Информационно-коммуникационные технологии : учебное пособие / А. И. Ефимов, А. А. Вьюгина, А. С. Бастрычкин

REFERENCES

1. Bolshakov, V. 3D modeling in AutoCAD, COMPASS-3D, SolidWorks, Inventor, T-Flex / V. Bolshakov, A. Bochkov, A. Sergeev. - M.: Book on Demand, 2018. - 336 p.

2. Zenkovsky, V. A. 3D modeling based on Vue XStream (+ DVD-ROM) / V.A. Zenkovsky. Moscow: Forum, Infra-M, 2017. 384 p.

3. Kononikhin, Andrey 3D MODELING / Andrey Kononikhin. - M.: LAP Lambert Academic Publishing, 2021. - 176 p.

4. Kulagin, B.Y. Actual modeling, visualization and animation in 3ds Max 7.5 (+ CD-ROM) / B.Y. Kulagin. - M.: BHV-Petersburg, 2021. - 795 p.

5. Petelin, Alexander Yuryevich 3D modeling in Sketch Up 2015 - from simple to complex. Self-instruction / Petelin, Alexander Yuryevich. Moscow: DMK Press, 2015. 287 p.

6. Prokhorsky G.V.: Information technologies in architecture and construction. Moscow: KNORUS, 2012

7. Kidruk M.I.: Compass-3D V9. - St. Petersburg: Peter, 2007

8. Pekarev, L. Architectural modeling in 3ds Max / L. Pekarev. Saint Petersburg: BHV, 2007. 256 p.

9. Sazonov, A.A. 3D modeling in AutoCAD: A tutorial / A.A. Sazonov. Moscow: DMK, 2012. 376 p.

10. Trubochkina, N.K. Modeling of 3D nanocircuits / N.K. Trubochkina, Moscow: Binom. Laboratory of Knowledge, 2012. - 499 p.

11. Abbasov, I. B. 3ds MAX two-dimensional and three-dimensional modeling / I. B. Abbasov. - M.: WPC, 2012. - 176 c.

12. Zenkovsky, V. A. 3D modeling based on Vue xStream: a tutorial / V. A. Zenkovsky. - M.: AIT forum, NCE Infra-M, 2013. - 384 c.

13. Orlov A.: Video Tutorial. AutoCAD 2009. - St. Petersburg.: Peter, 2008

14. Bondarenko, V. plugins for 3D Studio Max 5 / V. Bondarenko. - M.: Solon Press, 2015. - 291 c.

15.Nikitina, I. P. modeling of the load-bearing system of the machine using the Dimension elite 3D printer / I. P. Nikitin. - M.: Bibcom, 2013. - 200 c.

16.A. G. Shirtladze [Information Technology: a textbook for students. higher education institutions /etc.]. - M.: publishing Center "Academy", 2015. - 288 P.

16. А. Г. Ширтладзе [Ақпараттық технологиялар: студенттерге арналған оқулық. жоғары оқу орындары /және т.б.]. - М.: "Академия" баспа орталығы, 2015. - 288 б.

17. Гущина, О. М. сандық мәдениет: оқу-әдістемелік құрал / О. М. Гущина, Е. В. Панюкова. - Тольятти: ТГУ, 2023. — 142 с

18. Прохоров, а. в. медиакоммуникация саласындағы цифрлық технологиялар: оқу құралы

ТҮЙІН

Мақалада екі принтердің салыстырмалы талдауы, үшөлшемді басып шығару (3D-баспа) технологиясымен байланысты мақсаттары мен оны тамақ және өнеркәсіп өндірісін жаңғыртуда қолдану мәселелері қарастырылған. 3D-баспа (аддитивті өндіріс) — материалды қабаттап қосу арқылы үшөлшемді нысандарды жасау үдерісі. Дәстүрлі өндіріс әдістерінен айырмашылығы — олар көбінесе материалды алып тастауға негізделсе, 3D-баспа керісінше материалды қабат-қабат қосу арқылы күрделі пішіндер мен құрылымдарды жасауға мүмкіндік береді.

Айта кету керек, білім беру ұйымдарының зертханалары тиісті түрде жабдықталған жағдайда, дизайнерлік немесе конструкторлық мамандықтар бойынша білім алушылардың 3D-баспа технологиясын меңгеруі тек оқу үдерісінің тиімділігін арттырып қана қоймай, жаңа

технологияларды өндірістік және оқу үдерістеріне енгізуге, сондай-ақ Қазақстан Республикасының өнеркәсібі үшін жаңа өнімдерді әзірлеуге ықпал етеді.

3D-баспа технологиясының кеңінен енгізілуі қоғам алдында шешімін талап ететін бірқатар мәселелерді туындатады. Бұл үдеріс модельдің детализация деңгейіне және таңдалған баптауларға байланысты. Принтердің кемшіліктері де бар: модельді таңдауда тым шығыңқы элементтердің болмауын ескеру қажет, өйткені олар ауада басылып кетуі мүмкін. Сондықтан интернеттен жүктелген әрбір нысанды алдын ала дайындықсыз бірден басып шығару мүмкін емес.

Сонымен қатар, Қазақстанның ғылыми-техникалық әлеуетін дамытуда бұл технологияны жетілдіруге ерекше көңіл бөліп, оны мемлекеттік деңгейде қолдау қажеттігіне назар аудару керек.

Түйін сөздер: *3D-баспа; аддитивті технологиялар; жаңа технологиялар; кадрларды даярлау; ғылыми-техникалық саясат; кодтар*

ӘОЖ 94(574)
Балжанова Г. Ж., гуманитария ғылымдарының магистрі,
«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ,
Орал қаласы, Жәңгір хан көшесі 51, Қазақстан

БАТЫС АЛАШОРДА ҮКІМЕТІНІҢ ТАРИХИ МАҢЫЗЫ МЕН РӨЛІ

ТҮЙІН

Бұл мақалада Батыс Алашорда үкіметінің тарихи маңызы мен рөлі талданады. Батыс Алашорда – 1917 жылғы Қазан революциясы мен 1919-1920 жылдардағы азамат соғысы кезінде Қазақстанның батыс аймағында құрылған ұлттық үкімет болатын. 1917 жылы 5-13 желтоқсанда Орынбор қаласында өткен 2-ші жалпықазақ съезінде Алашорда үкіметі сонымен қатар автономияның батыс бөлімі Ойыл уәлияты құрылды. Кейіннен Батыс Алашорда деп аталып, қазақтың зиялылары Жаһанша және Халел Досмұхамедовтер басқарды. Мақалада Батыс Алашорда үкіметінің құрылуы, оның саяси мақсаттары, сыртқы және ішкі саясаттағы рөлі, сондай-ақ оның Қазақ мемлекеттілігін сақтап қалудағы күш-жігері қарастырылады. Алаш қозғалысының жетекшілері мен ұлттық тәуелсіздік үшін күрескен тұлғалардың ықпалы зерттеледі. Алашорда үкіметінің сол кезеңдегі әлеуметтік, экономикалық және мәдени өзгерістерге әсері, сондай-ақ оның XX ғасырдағы Қазақстан тарихына қосқан үлесі жан-жақты сипатталады. Мақала Батыс Алашорданың тарихи мұрасының бүгінгі таңда да маңызды екенін көрсетеді. Зерттеу барысында XX ғасырдың басындағы қазақ ұлттық қозғалысының қалыптасуы мен даму ерекшеліктері талданып, соның ішінде Батыс Алашорда үкіметінің құрылу алғышарттары, қызмет бағыттары және тарихи маңызы қарастырылды.

Түйін сөздер: *Алаш қайраткерлері, Батыс Алашорда, Алашорда үкіметі, Алаш партиясы, Алашорда, Ойыл (Уіл) уәлаяты.*

ABSTRACT

The article analyzes the historical significance and role of the Western Alashorda government. The Western Alashorda was a national government established in the western region of Kazakhstan during the October Revolution of 1917 and the Civil War of 1919-1920. On December 5-13, 1917, the 2nd All-Kazakh Congress in Orenburg established the Alashorda government and the Western Department of the Wil Ualiyaty autonomy. Subsequently, he became known as the Western Alashorda, and the Kazakh intelligentsia was led by Zhakhansha and Khaled Dosmukhamedov. The article examines the establishment of the Western Alashorda government, its political goals, its role in foreign and domestic policy, and its efforts to preserve Kazakh statehood. It explores the influence of the leaders of the Alash movement and those who fought for national independence. The article provides a comprehensive description of the Alashorda government's impact on the social, economic, and cultural changes of the time, as well as its contributions to the history of 20th-century Kazakhstan.

Keywords: *Alash figures, Western Alashorda, Alashorda Government, Alash Party, Alashorda, Oiyl (Uil) District.*

Кіріспе. XIX ғасырдың екінші жартысында Қазақстан толықтай Ресей империясының отарлық билігіне бағындырылды. Бұл жағдай саяси тұрғыдан қазақ халқының ұлттық мемлекеттілігінің негіздерінің жойылуына әкеліп соқты. Соның нәтижесінде қазақ қоғамы өз тағдырын дербес шешу мүмкіндігінен айырылып, басқару ісі толықтай империялық биліктің қолына өтті.

Осындай күрделі тарихи жағдайда қазақ халқының болашағына алаңдаған, көзі ашық әрі алдыңғы қатарлы ойлы азаматтар қалыптаса бастады. Олар елдің саяси, әлеуметтік

жағдайын терең түсініп, халықты жаңғырту мен ұлттық сананы оятудың маңызын ұғынды[1]. XIX ғасырдың соңына қарай қазақ қоғамында ұлттың саяси және рухани дамуына бағытталған жаңа буын зиялыларының қалыптасу үдерісі айқын көріне бастады.

XX ғасырдың басы қазақ халқының тарихындағы аса күрделі әрі маңызды кезеңдердің бірі болды. Бұл уақытта Ресей империясында саяси өзгерістер орын алып, бұрынғы мемлекеттік құрылымдар әлсірей бастады. Осындай тарихи жағдайда қазақ зиялылары ұлттық мемлекеттілік құру, халықтың құқықтарын қорғау және елдің болашағын айқындау мәселесін көтерді. Осы қозғалыстың нәтижесінде Алашорда үкіметі құрылды.

Алаш қозғалысы қазақ халқының саяси, мәдени және ұлттық мүдделерін қорғауға бағытталған ірі тарихи қозғалыс болды. Оның құрамында әртүрлі аймақтық басқару жүйелері қалыптасты. Солардың бірі — Батыс Қазақстан аумағында қызмет еткен Батыс Алашорда. Бұл құрылым қазақ жерінің батыс бөлігінде саяси билік жүргізуге және халықтың қауіпсіздігін қамтамасыз етуге бағытталды[2].

Батыс Алашорда қазақ халқының тәуелсіздікке деген ұмтылысының айқын көрінісі болды. Оның қызметі елдің саяси өмірінде маңызды рөл атқарды және ұлттық мемлекеттілік идеясының дамуына ықпал етті.

Батыс Алашорда — XX ғасырдың басында қазақ халқының саяси тәуелсіздігін қорғау мақсатында құрылған ұлттық автономиялық қозғалыстың батыс аймақтағы басқару орталығы болды. Ол Алашорда үкіметі құрамындағы аймақтық бөлім ретінде жұмыс істеді және негізінен Батыс Қазақстан өңіріндегі қазақ жерін басқару мен қорғауға бағытталды.

1917 жылы Ресейде болған Ақпан төңкерісі мен Қазан төңкерісі нәтижесінде патшалық билік құлап, елде саяси тұрақсыздық пайда болды. Осы жағдайда қазақ зиялылары ұлттық автономия құру идеясын көтерді. Сол мақсатпен 1917 жылы желтоқсанда Орынбор қаласында өткен Екінші жалпықазақ съезі барысында Алаш автономиясы жарияланып, Алашорда үкіметі құрылды[3].

Қазақстан аумағы үлкен болғандықтан, үкімет жұмысы бірнеше аймақтық орталық арқылы жүргізілді. Соның бірі — Батыс Алашорда. Оның орталығы Жымпиты ауылында орналасты. Бұл бөлім Батыс Қазақстандағы саяси, әскери және әкімшілік жұмыстарды ұйымдастырды.

Батыс Алашорданың жетекшілерінің бірі – қазақтың көрнекті қайраткері Жаһанша Досмұхамедұлы болды. Сонымен бірге қозғалысқа Халел Досмұхамедұлы сияқты зиялылар белсенді қатысып, қазақ халқының құқықтарын қорғау, ұлттық әскер құру және жер мәселесін шешу бағытында еңбек етті.

1918–1920 жылдары азамат соғысы жағдайында Батыс Алашорда әртүрлі саяси күштермен байланыс жасап, қазақ автономиясын сақтап қалуға тырысты[4]. Алайда Кеңес өкіметі күшейгеннен кейін Алашорда құрылымдары таратылып, оның жетекшілері кеңестік жүйеге қызмет етуге мәжбүр болды немесе кейін саяси қуғын-сүргінге ұшырады.

Батыс Алашорда тарихы — қазақ халқының ұлттық мемлекеттілікке ұмтылған күресінің маңызды кезеңдерінің бірі. Бұл қозғалыс қазақ зиялыларының ел тәуелсіздігі, жер тұтастығы және ұлттық бірлік жолындағы саяси қызметін көрсетеді.

Зерттеу материалдары мен әдістері. Бұл мақалада Батыс Алашорда тарихын зерттеу үшін әртүрлі тарихи деректер мен ғылыми еңбектер пайдаланылды. Зерттеу жұмысының негізгі мақсаты — XX ғасырдың басындағы қазақ ұлттық қозғалысының батыс аймақтағы қызметін, саяси жағдайын және тарихи маңызын талдау.

Зерттеу материалдары ретінде Алаш қозғалысына қатысты тарихи құжаттар, ғылыми мақалалар, монографиялар, мұрағат материалдары және оқу әдебиеттері қолданылды. Әсіресе Алашорда үкіметі қызметіне қатысты құжаттар мен зерттеулер маңызды дереккөз ретінде пайдаланылды. Сонымен қатар қазақ зиялыларының еңбектері мен олардың қоғамдық-саяси қызметі туралы жазылған ғылыми еңбектер зерттеу жұмысына негіз болды.

Зерттеу барысында Жаһанша Досмұхамедұлы мен Халел Досмұхамедұлы сияқты тарихи тұлғалардың қызметіне қатысты деректер қарастырылды. Бұл деректер Батыс Алашорданың саяси құрылымы мен қызметін түсінуге мүмкіндік береді. Сонымен қатар Батыс Алашорданың орталығы болған Жымпиты аймағындағы тарихи оқиғалар туралы мәліметтер де зерттелді.

Зерттеу барысында бірнеше ғылыми әдістер қолданылды. Біріншіден, тарихи талдау әдісі қолданылды. Бұл әдіс арқылы Батыс Алашорда қозғалысының қалыптасуы мен дамуы

тарихи кезеңдер бойынша қарастырылды.

Екіншіден, салыстырмалы әдіс пайдаланылды. Осы әдіс арқылы Батыс Алашорда қызметі жалпы Алаш қозғалысының қызметімен салыстырылып, оның ерекшеліктері анықталды.

Үшіншіден, жүйелеу және жинақтау әдістері қолданылды. Бұл әдістер зерттеу барысында алынған мәліметтерді реттеп, негізгі қорытындылар жасауға мүмкіндік берді.

Сонымен қатар тарихи-құжаттық әдіс пайдаланылып, сол кезеңдегі саяси оқиғалар мен тарихи деректерге талдау жасалды. Бұл әдіс арқылы XX ғасырдың басында орын алған Ақпан төңкерісі мен Қазан төңкерісі сияқты тарихи оқиғалардың Батыс Алашорданың құрылуына әсері анықталды.

Жалпы алғанда, қолданылған материалдар мен әдістер Батыс Алашорда тарихын жан-жақты қарастыруға және оның қазақ халқының ұлттық қозғалысындағы рөлін ғылыми тұрғыдан түсіндіруге мүмкіндік береді.

Зерттеу нәтижелері. Алашорда мен Алаш автономиясы, сондай-ақ Алаш қайраткерлері туралы көптеген деректер мен құжаттар белгілі. Алайда Алашорданың Батыс бөлімі жөніндегі мәліметтер әлі де жеткіліксіз болып табылады.

Алашорда үкіметінің құрылуы мен оның Батыс бөлімі туралы маңызды деректердің бірі 1918 жылдың 3 қарашасында шыққан № 20 (118) номерлі Тер-Погес Асетисовтің мақаласында келтірілген. Автор, қазақ зиялы қауымының қалыптасу процесіне тоқтала отырып: «1918-1920 жылдары Алашорда атты ұлттық мемлекет құрылды, кейін ол екіге бөлінді. Бұл бөліну бір-бірін түсінбеушіліктен емес, қазақ жерінің кеңдігінен болды», – деп жазған. Аталған еңбекте Батыс Алашорда өз қызметін алғашқы күннен бастап Орал мен Орынбор казактарымен және башқұрттармен бірігіп, Кеңес өкіметіне қарсы шыққанын, сонымен қатар елде мобилизация жариялап, әскер құрғанын көрсетеді[4].

1925-1930 жылдары Қазақ Өлкелік партия комитетіне басшылыққа жіберілген Ф.И.Галошкиннің кезінде Алашорда мәселесінің тарихнамасы толықтырылды. Бұл кезеңде Алашордашыларды қуғын-сүргіндеу саясаты күшейді. Осы кезеңде А.К.Бачагов, Н.Мартыненко, С.Брайнин және Ш.Шафиро сияқты зерттеушілердің еңбектері жарық көрді.

А.К.Бачаговтың еңбегінде Алашорда Батыс бөлімі құрылуының хаттамасы, оның құрамымен жетекшілері туралы мәліметтер келтірілген[5]. Дегенмен, автор Алашорда тарихына толыққанды талдау жасай алмаған.

Н.Мартыненконың 1929 жылы жариялаған құжаттар жинағы, Алашорда тарихына арналған маңызды еңбек болды. Ол «Алашорда Батыс бөлімі құрылуы», «Ойыл уәлаятының уақытша үкіметі», «Орал казактарының облыстық съезінің материалдары», «Алашорда Батыс бөлімі қызметі (1918-1920 жж.)» туралы деректерді қамтиды.

Тоталитарлық режимнің орнауы кезінде, 1930 жылдардың ортасынан 1980 жылдардың соңына дейін Алаш қозғалысы жөніндегі зерттеулер жүргізу мүмкін болмай, жазалауға ұшырады. 1972 жылы Жымпиты ауданында «Қызыл Ту» газетінде жарық көрген Хасан Дабаровтың естеліктерінде «Омардың Салығы кім?», «Алашорда үкіметінің құрамы», «Алашорда үкіметі не істемеді?» деген тақырыптар көтерілді. Алайда, бұл материал үшін газет редакторы жұмыстан босатылып, партия басшылығына қатаң ескерту жасалды[6].

1980 жылдардың соңына қарай, қайта құру кезеңі мен өзгерістер Алаш қозғалысының тарихын жаңа қырынан зерттеуге жол ашты. 1989 жылы Қазақстан Коммунистік партиясының Орталық Комитеті жанындағы Партия тарихы институтында «Алашорда: пайда болуы, қызметі және күйреуі» атты ғылыми конференция өткізілді. Онда танымал тарихшылар мен қоғамтанушылар пікір алмасты. Бұл пікірталастың нәтижелері баспасөзде және жеке зерттеулерде жарияланды. 1990 жылы А.Сармузиннің «Алашорда тарихы» атты еңбегі жарық көрді. Онда Алашорда үкіметінің қызметі талданып, оның күйреуінің объективті себептері көрсетілген. Сонымен қатар, Батыс Алашордаға қатысты маңызды деректер ұсынылды[7].

Батыс Алашорда бөлімінің тарихын зерттеу жергілікті тарихшылар мен өлкетанушылардың еңбектерінде де көрініс тапты. Батыс Қазақстан аймағындағы Алаш зиялылары туралы бірқатар мақалалар мен кітаптар жарияланды. Мысалы, Ж.Ақбаевтың «Күнбатыс Алашорда жетекшілерінің басшысы Жаһанша Досмұхамедов туралы тарихи әңгімесі» атты еңбегінде көптеген құжаттар жинақталып, Жаһанша Досмұхамедовтің өмірі мен қызметі зерттелген.

Сонымен қатар, Ж.Ақбаевтың 1990 жылы Жымпиты елді мекенінің 100 жылдығына арналған еңбегінде Батыс Алашорда қызметкерлерінің бірі Бижан Жанқадамов туралы толық

мәліметтер беріледі. М.Тәжімұраттың «Шәнгерей» атты кітабында Батыс Алашорда идеологі Ғұмар Қараш туралы ақпараттар мен Бөкей ордасындағы Алаш қозғалысының қызметі туралы деректер келтірілген[8].

С.Сүйіновтың «Бөкей ордасы» атты еңбегінде Батыс Алашорда және Бөкей қазақтарының автономиясы туралы Астрахан мұрағатынан алынған деректер жарияланды. И.Кенжалиевтің «Батыс Қазақстанның қасіретті жылдары» атты кітабының екінші бөлімінде Алаш қайраткерлерінің қоғамдық-саяси қызметіне арналған мәліметтер қамтылған.

А.Боранқұловтың «Алашорда – тәуелсіздік бастауы» атты еңбегінде Жаһанша мен Халел Досмұхамедовтердің ғұмырнамалары туралы жаңадан табылған деректер ұсынылды.

Т.Рысбеков және С.Рысбекованың «Батыс Қазақстандағы Алаш зиялылары» атты мақалаларында жаңа материалдар жарияланды[9].

Батыс Алашорда үкіметі қазақ қоғамының саяси ұйымдасуының жаңа кезеңін білдірген ұлттық сипаттағы саяси құрылымдардың бірі болды. Оның пайда болуы Ресей империясының күйреуі мен азамат соғысы кезеңіндегі саяси тұрақсыздық жағдайында қазақ халқының өзін-өзі басқару идеясымен тығыз байланысты болды. Батыс Қазақстан аумағында ұлттық басқару жүйесін қалыптастыру ісінде Алашорда үкіметі маңызды рөл атқарғанын көрсетті[10]. Бұл үкіметтің аймақтық бөлімі ретінде Батыс Алашорда қазақ халқының саяси мүдделерін қорғауға, қоғамдық тәртіпті сақтауға және жергілікті басқару жүйесін ұйымдастыруға бағытталған нақты шаралар жүргізді. Батыс аймақтағы басқару жүйесі сол кезеңдегі саяси жағдайға байланысты дербес әрекет етуге мәжбүр болды, сондықтан оның қызметі аймақтық ерекшеліктерімен сипатталды[11].

Батыс Алашорда басшылығының қызметіне ерекше назар аударылды. Атап айтқанда, оның жетекшілері болған Жаһанша Досмұхамедұлы мен Халел Досмұхамедұлы ұлттық автономия идеясын жүзеге асыру жолында белсенді саяси қызмет атқарғаны анықталды. Олар жергілікті басқару органдарын ұйымдастырумен қатар, қазақ халқының құқықтарын қорғау және ұлттық мүдделерін сақтау бағытында саяси және дипломатиялық әрекеттер жүргізді. Сонымен қатар бұл қайраткерлер қазақ қоғамында құқықтық мәдениетті қалыптастыруға және қоғамдық-саяси ойдың дамуына елеулі үлес қосты. Батыс Алашорда үкіметінің әскери және әкімшілік құрылымдарды қалыптастыру бағытында да бірқатар жұмыстар атқарғанын көрсетеді[12]. Сол кезеңдегі күрделі саяси жағдайға байланысты аймақта қоғамдық қауіпсіздікті қамтамасыз ету және тұрақтылықты сақтау маңызды мәселелердің бірі болды. Осы мақсатта ұлттық жасақтар құрылып, жергілікті басқару жүйесі реттелді. Бұл шаралар халық арасында тәртіпті сақтау мен ұлттық ұйымшылдықты нығайтуға ықпал етті.

Сонымен қатар Батыс Алашорда үкіметінің ағарту және білім беру саласына көңіл бөлгені анықталды. Ұлттық интеллигенция өкілдері халықтың білім деңгейін көтеру, ұлттық мәдениет пен тілдің дамуын қолдау бағытында жұмыстар жүргізді[13]. Бұл әрекеттер қазақ қоғамында ұлттық сананың қалыптасуына және ағартушылық идеялардың таралуына әсер етті. Батыс Алашорда үкіметінің қызметі қазақ мемлекеттілігі идеясының дамуына маңызды тарихи негіз болғанын көрсетеді. Оның қызметі қазақ халқының саяси дербестікке ұмтылысын айқындап, ұлттық бірлік пен тәуелсіздік идеясын нығайтуға ықпал етті. Сонымен қатар Батыс Алашорда үкіметінің тәжірибесі кейінгі кезеңдердегі ұлттық қозғалыстардың дамуына тарихи сабақ болды.

Қорытынды. Алашорданың Батыс бөлімін басқарған Жаһанша мен Халел Досмұхамедовтер өз қызметінде ұлттық бірлік пен тұтастық идеясын басты бағыт ретінде ұстанды. Олар қазақ халқын алауыздықтан аулақ болып, ортақ мақсат жолында бірігуге үндеді.

Осы ұстанымды негізге алған Алаш қайраткерлері аз уақыт ішінде кең байтақ қазақ жерінің батыс өңірінде Алашорданың Батыс бөлімін ұйымдастырып, шамамен бір жарым миллионға жуық қазақ халқын бір орталыққа топтастыра алды. Нәтижесінде ел басқару ісін қолға алып, халықты аласапыран кезеңдегі тәртіпсіздік пен жойылып кету қаупінен қорғауға күш салды.

Батыс Алашорда үкіметі қазақ тарихындағы ұлттық мемлекеттік басқару тәжірибесінің маңызды кезеңдерінің бірі болғанын дәлелдейді. Оның қызметі қазақ қоғамының саяси ой-санасының дамуына, ұлттық элитаның қалыптасуына және тәуелсіздік идеясының нығаюына елеулі ықпал етті. Сондықтан Батыс Алашорда үкіметінің тарихи рөлі мен маңызы Қазақстан тарихындағы ұлттық мемлекеттілік идеясының қалыптасу үдерісін түсінуде ерекше орын алады.

АЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Бірімжаров Б. Алашорда тарихы оған бөкейлік тарихи тұлғалардың қатынасуы [Текст] / Б. Бірімжаров // Алаш қозғалысы: теория, тарих, тағылым: респ. ғылыми-тәжірибелік конф. материалдары. – Орал: Полиграфсервис. - 2008. – Б. 55-65

2.Боранбаева Б. С. Алаш арыстарының өнегесі жас ұрпақ тәрбиесінің негізі [Текст] / Б. С.Боранбаева // Ақжайықтың Алаш арыстары. – Орал: Чапаев ауылы. - 2017. – Б. 169-175

3. Аймағанбетұлы Р. «Алаш қозғалысының» қайнар көзі және білім мәселесі [Текст] / Р.Аймағанбетұлы // Қазақ тарихы. - 2018. - № 4. - Б. 49-51.

4. Қабдошев Б. Батыс Алашорда көсемі Ғұбайдолла Әлібеков: кеңес дәуіріндегі қызметі [Текст] / Б. Қабдошев // Қазақ тарихы. - 2018. - № 7 (164). - Б. 40-42.

5. Saktaganova Z.G., Omarova B.K., Ilyassova K.M., Nurligenova Z.N., Abzhapparova B. Zh., Zhalmurzina A. Zh. The Alash Party: Historiography of the Movement [Text] / Z. G. Saktaganova, B. K. Omarova, K. M. Ilyassova, Z. N. Nurligenova, B. Zh. Abzhapparova, A. Zh. Zhalmurzina // Space and Culture. – 2020. – Iss. 7:4.

6. Auanassova A., Nurpeisov E., Auanassova K., Kushenova G., Mukhlissova N. The History of the Alash Party in the Context of the Impact on the Processes of Constitutional Acts [Text] / A. Auanassova, E. Nurpeisov, K. Auanassova, G. Kushenova, N. Mukhlissova // Ancient Asia. - 2021. - Vol. 12. - P. 1- 8.

7.Tursun Kh., Gumus N., Bazrbayev K., Zhorayeva G., Kurmanalin S. The history of the Alash movement in the context of the ‘empire of positive action’ [Text] / Kh. Tursun, N. Gumus, K. Bazrbayev, G. Zhorayeva, S. Kurmanalin // Asian and African Studies. – 2021. - № 1. - Vol. 30. – P. 45-51

8.Жақсығалиев Ж. Алаш арыстары: тарих һам тағылым [Текст] / Ж. Жақсығалиев //Ақжайықтағы Алаш іздері. – 2017. – Орал: Чапаев ауылы. - 2017. – Б. 43-50

9.Рахметуллин Е. Алашорда және земстволық басқару жүйесі тарихи деректерде [Текст] / Е. Рахметуллин // Отан тарихы. - 2020. - № 1. – Б. 97.

10.Аймағанбетұлы Р. «Алаш қозғалысының» қайнар көзі және білім мәселесі [Текст] / Р.Аймағанбетұлы // Қазақ тарихы. - 2018. - № 4. - Б. 49-51.

11.Сулейменова Д. Д. Жаһанша Досмухамедов - Күнбатыс Алашорда мемлекетінің жетекшісі [Текст] / Д. Д. Сулейменова // Ақжайықтағы Алаш іздері. – 2017. Орал: Чапаев ауылы. - 2017. – Б. 26-32

12.Шәріпқали Т. Өлкеден шыққан қазақ оқығандары [Текст] / Т. Шәріпқали // Орал өңірі. 2000. – № 30.

13.Рысбеков Т. З., Рысбекова С. Т. Батыс Қазақстандағы Алаш зиялылары [Текст] / Т.З.Рысбеков, С.Т.Рысбекова // Ақиқат. – 1998. - № 6. – Б. 96.

REFERENCES

1. Birimzharov B. Alashorda tarihy ogan bokejlik tarihi tulgalardyn katynasuy [Tekst] / B. Birimzharov // Alash kozgalysy: teoriya, tarih, tagylym: resp. gylymi-tazhiribelik konf. materialdary. – Oral: Poligrafservis. - 2008. – B. 55-65

2.Boranbaeva B. S. Alash arystarynyn onegesi zhas urpak tarbiesinin negizi [Tekst] / B. S.Boranbaeva // Akzhajyktyn Alash arystary. – Oral: CHapaev auyly. - 2017. – B. 169-175

3. Ajmaganbetuly R. «Alash kozgalysynyn» kajnar kozi zhane bilim maselesi [Tekst] / R.Ajmaganbetuly // Kazak tarihy. - 2018. - № 4. - B. 49-51.

4. Қabdoshev B. Batys Alashorda kosemi Gubajdolla Alibekov: kenes dauirindegi kyzmeti [Tekst] / B. Kabdoshev // Kazak tarihy. - 2018. - № 7 (164). - B. 40-42.

5. Saktaganova Z.G., Omarova B.K., Ilyassova K.M., Nurligenova Z.N., Abzhapparova B. Zh., Zhalmurzina A. Zh. The Alash Party: Historiography of the Movement [Text] / Z. G. Saktaganova, B. K. Omarova, K. M. Ilyassova, Z. N. Nurligenova, B. Zh. Abzhapparova, A. Zh. Zhalmurzina // Space and Culture. – 2020. – Iss. 7:4.

6. Auanassova A., Nurpeisov E., Auanassova K., Kushenova G., Mukhlissova N. The History of the Alash Party in the Context of the Impact on the Processes of Constitutional Acts [Text] / A. Auanassova, E. Nurpeisov, K. Auanassova, G. Kushenova, N. Mukhlissova // Ancient Asia. - 2021. - Vol. 12. - R. 1- 8.

7.Tursun Kh., Gumus N., Bazrbayev K., Zhorayeva G., Kurmanalin S. The history of the Alash movement in the context of the ‘empire of positive action’ [Text] / Kh. Tursun, N. Gumus, K.

Bazrbayev, G. Zhorayeva, S. Kurmanalin // Asian and African Studies. – 2021. - № 1. - Vol. 30. – R. 45-51

8.ZHaksygaliev ZH. Alash arystary: tarih ham tagylym [Tekst] / ZHaksygaliev ZH //Akzhajyktagy Alash izderi. – 2017. – Oral: CHapaev auyly. - 2017. – B. 43-50

9.Rahmetullin E. Alashorda zhane zemstvolyk baskaru zhүjesi tarihi derekterde [Tekst] / E. Rahmetullin // Otan tarihy. - 2020. - № 1. – B. 97.

10.Ajmaganbetuly R. «Alash kozgalysynyn» kajnar kozi zhane bilim maselesi [Tekst] / Ajmaganbetuly R. // Kazak tarihy. - 2018. - № 4. - B. 49-51.

11.Sulejmenova D. D. ZHahansha Dosmuhamedov - Kүnbatys Alashorda memleketinin zhetekshisi [Tekst] / D. D. Sulejmenova // Aқzhajyktagy Alash izderi. – 2017. Oral: CHapaev auyly. - 2017. – B. 26-32

12.SHaripkali T. Olkeden shyққan kazak oқygandary [Tekst] / T. SHaripkali // Oral oniri. 2000. – № 30.

13.Rysbekov T. Z., Rysbekova S. T. Batys Kazakstandagy Alash ziyalylary [Tekst] / T.Z.Rysbekov, S.T.Rysbekova // Akikat. – 1998. - № 6. – B. 96.

РЕЗЮМЕ

В статье анализируется историческое значение и роль правительства Западной Алашорды. Западная Алашорда было национальным правительством, созданным в западном регионе Казахстана во время Октябрьской революции 1917 года и гражданской войны 1919-1920 годов. 5-13 декабря 1917 года на 2-м Всеказахском съезде в г. Оренбурге было создано правительство Алашорды, а также западный отдел автономии Уил уалияты. Впоследствии он стал известен как Западная Алашорда, казахскую интеллигенцию возглавили Жаханша и Халел Досмухамедовы. В статье рассматривается создание правительства Западной Алашорды, его политические цели, роль во внешней и внутренней политике, а также его усилия по сохранению казахской государственности. Исследуется влияние лидеров движения Алаш и лиц, борющихся за национальную независимость. Всесторонне описывается влияние правительства Алашорды на социальные, экономические и культурные изменения того периода, а также его вклад в историю Казахстана XX века. Статья раскрывает значение наследия Западной Алашорды в современном Казахстане.

Ключевые слова: *деятели Алаша, Западная Алашорда, правительство Алашорды, партия «Алаш», Алашорда, Уильский (Ойылский) уезд.*

УДК 1(091) (574)

Есенгалиева В.А., кандидат философских наук

НАО Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана, г.Уральск, ул.Жангир хана 5, Казахстан

PHILOSOPHICAL REFLECTIONS OF ABAI

ABSTRACT

The article reveals the essence and the peculiarities of Kazakh philosophy. Kazakh philosophy has common problems with Greek, Indian, Chinese and Russian philosophy and, from this point of view, is interconnected with world philosophy. At the same time, Kazakh philosophy has its own specificity and distinctive features. It is original in the range of issues touched upon in it, in the specific forms of expression of thought, with its own style of thinking, and there is no necessity to constantly look back at developed Western philosophy. It is necessary to learn from others, but one should not imitate or borrow their style of thinking. The purpose of philosophy is to be understandable for every person, to influence him, to teach and to change him for the better. Such was Eastern philosophy and such is the philosophy of the Kazakhs. The peculiarities of the worldview of the Kazakh people are connected with nomadic civilization and culture, with the development of verbal forms of culture, and consequently with the absence of written sources. The author of the article emphasizes that traditional Kazakh philosophy, originating from akyns-zhyrau and finding its continuation in the moral philosophy of Abai Kunanbayev, is not professional, scientific philosophy, but a philosophy of wisdom, understanding and upbringing, intertwined with everyday human life, religion, art, and literature. In the works of Kazakh thinkers, the problems of good and evil, honor and

human dignity have always dominated.

The author shows the significance and role of Abai's philosophy in national culture, as well as the relevance of his ideas in the spiritual and patriotic education of modern youth. Of course, within the framework of one article it is impossible to cover the entire spectrum of spiritual and moral problems considered by the great thinker. Therefore, other articles will also be devoted to this topic in the future.

Keywords: *national identity, culture, Abai, words of edification, perfect man* *Introduction.*

Traditional Kazakh philosophy begins with Korkyt, akyns-zhyrau, biys and continues in the philosophy of Makhambet, Abai, Shakarim, Gumare Karash. Traditional Kazakh thinking is characterized by depth and artistic quality, eloquence and poetic nature, criticism and dialogue.

During the Soviet period, all this had to be abandoned, Marxist-Leninist philosophy was imposed, contradicting the Kazakh mentality. Therefore, a large gap occurred in the history of Kazakh philosophy. After gaining independence, historians, linguists, philosophers had to look for ways of reviving our history, Kazakh philosophy and literature, Kazakh traditions. It is worth noting the research of Professor T.Kh. Ryskaliyev, who was a pioneer in studying the peculiarities of Kazakh philosophy, including the philosophy of Abai Kunanbayev, and was one of the first to begin publishing his works in journals, monographs, textbooks. In his works he wrote about the peculiarities of Kazakh and Russian philosophy, about the specificity of philosophy itself and its multifaceted nature.

National self-consciousness of any people is formed on the basis of historical consciousness. In modern times, the process of globalization, which has encompassed the entire world, erases the boundaries between nations and peoples of different countries, creates a threat of the loss of national culture, the disappearance of entire nations and peoples. The only way to counteract this process at the state level is the ideology of patriotism, the ideology of modernization of society, preservation of national identity (history, language, traditions). Preservation in the 21st century of the cultural image, the national code, the revival of historical memory is a new stage in the life of Kazakhstani society. Understanding one's own identity is a very important moment. We clearly state which development model Kazakhstan has adopted and we want to become a developed country of the world. We must have our own face as an integral people. Therefore, for us it is important who we are, where we come from and where we are going? These are three philosophical questions which all generations should ask themselves, being interested in what their ancestors aspired to and what their descendants will aspire to.

Materials and Methods. As the main methods in the article hermeneutical, anthropological, comparative research methods are used. Speaking about state projects, the project "Great Names of the Great Steppe" deserves great attention, which unites in one civilizational and cultural series such great figures of the past as Abu Nasr al-Farabi, Khoja Ahmed Yasawi, Kül-Tegin, Sultan Baybars, the khans Abylai and Kenesary, and of course, Abai Kunanbayev. They are representatives of different times and epochs, but all are connected with the history of the Great Steppe. Modern Kazakhstanis should know that we stand on the shoulders of titans — our great ancestors, great thinkers of their time. Popularization of national culture: philosophy, literature, fine arts, cinema and theater, classical and traditional music is an integral part of its promotion in the global world. When they speak about Confucius — everyone immediately understands that it is about China; Aristotle is associated with Ancient Greece. So it is with our historical personalities — rulers, scientists, poets, philosophers of steppe culture — throughout the world they should and will associate Kazakhstan. Therefore, the appeal of the President of the country, the Head of State Kassym-Jomart Tokayev to Abai and his legacy is not accidental. Abai is known to the whole world. It is enough to recall the 150th anniversary of the philosopher, which was held under the auspices of UNESCO. Then the anniversary of the Kazakh thinker and humanist was celebrated in Paris, Ankara, Delhi, Cairo, Budapest, Moscow, St. Petersburg, in twenty-five countries of the world. In 2025 more than 500 various events dedicated to the 180th anniversary of Abai were also held at the international, national and regional levels.

Abai Kunanbayev is a writer, a thinker-democrat, a composer, the founder of the written literature of the Kazakhs. Poems and poetic works, philosophical prose and edifications, translations and songs — all this is his creation and legacy. His main philosophical work is The Words of Edification. Abai is the quintessence of Kazakh philosophy and he can with full right be called a

philosopher, a thinker who raised our national philosophy to new heights [1]. The main problem over which the philosopher reflected is the problem of the human being. In the East this is the principal philosophical question [2]. How to educate a perfect, integral, complete human being? The noble man is the ideal of Confucius, the superman is the ideal of Nietzsche, the harmoniously and comprehensively developed personality is the ideal of Marx, the ideal of Abai is the perfect, complete human being. What qualities should he possess? In his works Abai says that deceit, slander, boastfulness, weakness and usury are the worst enemies of human nature, while reason and kindness, willpower, modesty and honest labor are the main foundations of human life, human existence [3]. The philosopher advises to rejoice when a person commits good deeds, a good act, because we have seen a good example, and to be saddened by the bad actions of people. The ability to follow wise advice, to listen to admonitions is not given to everyone. As the thinker notes, the Almighty endowed a person with strength in order to work and with reason in order to comprehend sciences and craft. But strength is not always used for honest labor, and reason is often wasted in vain. Here the ideas of Abai resonate with the ideas of the Greek philosopher Socrates, who emphasized that to live in a human way is a great art and not everyone is given to know himself [4]. The idea of a perfect, integral human being reflects the understanding of what a citizen of modern Kazakhstan should be like. The concept of a "perfect" human being — a harmonious personality striving for good and creation — is relevant even today. Abai places moral qualities in the first place, puts forward humanistic principles of spiritual perfection, believing that without spiritual development and growth of a person, any activity in this world loses meaning. How to educate an integral human being? In the main philosophical work — "The Words of Edification" — Abai gives many examples of virtue, gives advice, compares cultures of different peoples and, with irony, showing the shortcomings of his own people, deeply worries about them. "The Words of Edification" of Abai is a work which was created over eight years: the first Word was written in 1890, the last forty-fifth — in 1898. Thus all the ideas of the great philosopher written in the work, lived through and переживаемые, passed through his mind and heart and he shares these thoughts with us. The red thread running through the work is the idea of striving for education, knowledge, enlightenment. In Word 3 it is said that the cause of all the troubles of the people is alienation from land, trade, craft and science [5,13]. The life of a child from the moment of birth consists of two impulses: one is the need for food and drink, the other is the desire to know, to cognize. A person affirms himself on earth, comprehending the secrets of nature or making certain conclusions, — it is said in Word 7 [5,22]. In Word 10 the philosopher says that the Almighty endowed people with strength in order to work and with reason in order to master science, because it opens many opportunities for the human soul [5,29]. Abai gives advice to sacrifice all one's property, if it is required for study, science, obtaining knowledge in Word 25 [5,65]. Immoral actions according to Abai are committed from ignorance. Knowledge is the foundation of virtues, the source of moral perfection. The propaganda of the cult of knowledge is very important today for us, for the descendants of the great philosopher. In the century of scientific and technical progress only an educated person can find his place under the sun [6]. Youth is not eternal and to fill one's life with fruitless and aimless undertakings would be foolish. A foolish person will in no way find his place in life. A wise one strives to bring benefit to people, he constantly seeks in the world something new, amazing, unusual and these days of search are for him the most beautiful time of life and he never regrets his past (Word 15) [5,41]. Therefore Abai says that the one who wants to be among the reasonable must give himself an account: how does he live the days of his life? Here again one can draw an analogy with the idea of the great Greek philosopher Pythagoras, who said: "Waking up in the morning, ask yourself — what must I do? Falling asleep — what have I done?" [7].

Abai called the Greek philosopher Socrates a sage, highly valued him and considered him an example for imitation. Following Socrates, he wrote his twenty-seventh Word in the form of dialogue. In his poems and in the "Words of Edification" Abai, just like Socrates, uses criticism, sarcasm, irony.

In Word 27 Abai presents the dialogue of Socrates, who compares a human being with animals and agrees with him: "A human being possesses an exceptional power — reason, an amazingly complex body, and this combination determines his multifaceted nature and high talent" [5,72]. Speaking in philosophical terms, in a human being there must be full correspondence of form to content. Unfortunately, in our time youth attaches greater importance to external appearance, clothing, form. A kind of materialism flourishes. The predominance of form over content leads to evil. In Word 18 Abai says that a person is made beautiful and strong by his mind, education, honor and charm. A foolish one can be considered the one who wants to elevate himself in another way —

emphasizes the philosopher [5,49]. In the times of market economy, where material values prevail over spiritual ones, these words of Abai acquire special meaning in the upbringing of children, in the upbringing of the future generation.

The most precious thing, according to Abai, in a human being is his heart. Among the Kazakh people the concepts of courage and cowardice originated from the word heart — "zhurekti," which means a jigit with a real heart, a coward is called "zhureksiz," that is, a person without a heart. Beautiful human qualities — compassion, participation, pity and love — are born from the heart. A person with a true heart is obedient to good advice and does not throw his words to the wind. Therefore, the philosopher in Word 17, using a metaphor, on behalf of Science resolves the dispute between Strength, Reason and Heart — which of them is more important for a human being: "Unite together and, as I have already said, let the Heart guide you! If this happens and you converge in one person, then he will become righteous. The dust from the soles of his feet will heal the blind. But if you cannot unite, then I will give preference to the Heart — the king of human life" [5,47]. Perfect and complete is the one in whom Mind, Strength and Heart are united. It is precisely in this harmony and purity of human life that the meaning of the existence of the great world lies — emphasizes the philosopher.Popular, understandable for many philosophy, is not recognized by some researchers in modern times as philosophy. But not everyone will find answers to the questions that interest him in the complex philosophical systems of Hegel or Marx. Such questions can appropriately be answered by the teachings of such philosophers as Socrates, Dostoevsky, Tolstoy and, of course, Abai. The words of Abai are understandable to everyone, simple, and it would be incorrect to consider the teaching of Abai shallow, non-philosophical. Abai is a deep thinker, whom many still do not understand and do not follow the path indicated by him.

When we speak about the peculiarities and directions of Kazakh philosophy, we immediately turn to Abai. Abai has everything that is necessary for real philosophy: wisdom, understanding, upbringing, dialogue, universal human values. In the philosophy of Abai there is what our people need today: striving for science and education, conscience and honor, national spirit, competition, democracy leading to justice. One only needs to read, understand, master Abai. The philosophy of Abai is embodied wisdom and, consequently, embodied philosophy.

Conclusion. To the question: "What is Kazakh philosophy?" and, in particular, "The Philosophy of Abai Kunanbayev?" we would like to answer: Kazakh philosophy, the philosophy of Abai — is practical philosophy. This is its main feature. Kazakh philosophy is oriented toward the human being in the form of wisdom, understanding and upbringing. It strives to awaken, teach and protect a person. In Kazakh philosophy there are exhaustive questions and answers about good and bad, eternal and transient, about spiritual and bodily well-being, honor and dignity, conscience, truth and delusions. At one time Kant used the concept of a "practical philosopher." In his opinion, a true philosopher in fact can be called a practical philosopher, whose word and deed are intertwined: "The practical philosopher — the mentor of wisdom of teaching and deed — is a philosopher in the proper union." And in addition to this he emphasized: "For philosophy is the idea of perfect wisdom" [6, 332].

REFERENCES

1. Zhabayeva, S.S. The Kazakh Concept of Soul in Abai Kunanbaev's Book of Words [Text] / S.S. Zhabayeva // Asiatic. – 2022. – No. 16(2). – pp. 7–24.

2. Nysanbaev, A.N., Kurmangalieva, G.K., Seytahmetova, N.L. Social Ontology of al-Farabi & Abai: Experience of Philosophical Actualization | Sotsial'naia ontologiia al'Farabi i Abaia: Opyt filosofskoi aktualizatsii [Text] // Voprosy Filosofii. – 2023. – No. 10. – pp. 112–122.

3. Bakbergenov, K. Abai. Lyrics [Text] / K. Bakbergenov. – Zhalyn Publishing House. – Alma-Ata, 1980. – 240 p.

4. Electronic resource. – Available at: https://ru.citaty.net/avtory/sokrat/?page=4

5. Sanbaev, S. The Words of Edification [Text] / S. Sanbaev. – MELOMAN Publishing. – Almaty, 2016. – 150 p.

6. Kant, I. Works: In 2 volumes. – Vol. 2 / I. Kant. – Moscow: Mysl, 2000. – 798 p.

7. Sydykov, Y.B., Nysanbaev, A.N. Personal Meaning of the Kazakh Philosophy in the Space of Intercultural Dialogue [Text] // International Journal of Environmental and Science Education. – 2019. – No. 11(10). – pp. 3690–3699.

8. Electronic resource. – Available at: https://ru.wikiquote.org/wiki/Pythagoras

9. Auezov, M.O. The Great Poet of the Kazakh People Abai Kunanbayev [Text]. – Moscow,

1999. – 24 p.
10. Auezov, M. Thoughts of Different Years [Text]. – Alma-Ata, 2015. – 554 p.
11. Auezov, M. A Word to the Youth [Text]. – Alma-Ata, 1977. – 34 p.
12. Auezov, M. Collected Works in 5 Volumes [Text]. – Moscow, 1975. – Vol. V. – 487 p.
13. Auezov, M. Unpublished Materials on Abai Studies [Text] / Comp. L.M. Auezova, M. Myrzakhmetov. – Alma-Ata, 1988. – 367 p.
14. Auezov, M.O. Abai Kunanbayev. Articles and Studies [Text]. – Almaty, 1967. – 391 p.
15. Auezov, M.O. The Path of Abai. Novel-Epopee [Text]. – Almaty, 1989. – Vol. I. – 608 p.
16. Salgarin, K. Abai and Shakarim [Text] // Bulletin of the Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Literature Series. – 2019. – No. 1. – pp. 30–38.
17. Nysanbaev, A.N. Abai and Russian Philosophy: Man and His Values [Text]. – 2025. – No. 15. – pp. 175–196.
18. Nysanbaev, A.N., Barlybaeva, G.G., Solovieva, G.G. Voprosy Filosofii [Text]. – 2024. – No. 11. – pp. 188–198.
19. Myrzakhmetov, M. “Three Truths” of Shakarim [Text] / Kudaiberdiyev Sh. – Three Truths. – Almaty, 2009. – pp. 35–38.
20. Sydykov, Y.B., Nysanbaev, A.N., Tuleshov, V.T. On the Origins, Stages and Prospects of the Kazakh Philosophy [Text] // International Journal of Environmental and Science Education. – 2021. – No. 11(11). – pp. 4054–4064.
21. Sydykov, Y.B. On the origins, stages and prospects of the Kazakh philosophy [Text] / Sydykov, Y. B., Nysanbaev, A.N., Tuleshov, V.T. //International Journal of Environmental and Science Education. – 2024. - №11(11). - pp. 4054–4064.

ТҮЙІН

Бұл мақалада қазақ философиясының мәні мен ерекшеліктері қарастырылған. Қазақ философиясы грек, үнді, қытай, орыс философиясымен ортақ тақырыптарды біріктіреді және осыған байланысты әлемдік философиямен тығыз байланысты. Сонымен қатар, қазақ философиясының өзіне ғана тән ерекшеліктері мен ерекше белгілері бар. Ол өзі қозғайтын мәселелер ауқымында, өзіндік мәнерлеу формаларында, өзіндік ойлау стилінде түпнұсқа болып табылады және ол үнемі дамыған батыс философиясына сүйенбейді. Басқалардан үйрену қажет, бірақ олардың ойлау стилін елестетпеу керек. Философияның мақсаты - әрбір адамға түсінікті болу, оған ықпал ету, үйрету және оны жақсы жаққа өзгерту. Шығыс философиясы да, қазақтардың философиясы да осындай болды. Қазақ халқының дүниетаным ерекшеліктері көшпелі өркениетпен және мәдениетпен, ауызша мәдениет нысандарының дамуымен, демек, жазбаша дереккөздердің болмауымен байланысты. Мақала авторы Абай Құнанбаевтың адамгершілік философиясынан бастау алатын дәстүрлі қазақ философиясы кәсіби, ғылыми философия емес, адамның күнделікті өмірімен, дінмен, өнермен және әдебиетпен тығыз байланысқан даналық, түсінік және тәрбие философиясы екенін атап көрсетеді. Қазақ ойшылдарының еңбектерінде әрдайым жақсылық пен жамандық, ар-намыс пен адами қадір-қасиет мәселелері басым болды.

Автор Абай философиясының ұлттық мәдениеттегі маңызы мен рөлін, сондай-ақ оның идеяларының қазіргі заманғы жастарды рухани-патриоттық тәрбиелеудегі өзектілігін көрсетеді. Әрине, бір баптың шеңберінде ұлы ойшыл қарайтын рухани-адамгершілік проблемалардың барлық спектрін қамту мүмкін емес. Сондықтан болашақта осы тақырыпқа басқа да мақалалар арналатын болады.

Түйін сөздер: *ұлттық болмыс, мәдениет, Абай Құнанбайұлы, Тәрбиелік сөздер, «кемел адам» түсінігі.*

РЕЗЮМЕ

В статье раскрывается сущность и особенности казахской философии. Казахская философия имеет общие проблемы с греческой, индийской, китайской и русской философией и, с этой точки зрения, взаимосвязана с мировой философией. В то же время казахская философия обладает своей спецификой и отличительными чертами. Она оригинальна в круге затрагиваемых в ней вопросов, в специфических формах выражения мысли, в собственном стиле мышления, и в ней нет необходимости постоянно оглядываться на развитую западную философию. Учиться у других необходимо, но не следует подражать или заимствовать их стиль мышления. Цель философии – быть понятной каждому человеку, влиять на него, учить и

изменять его к лучшему. Такова была восточная философия, и такова философия казахов. Особенности мировоззрения казахского народа связаны с кочевой цивилизацией и культурой, с развитием устных форм культуры и, следовательно, с отсутствием письменных источников.

Автор статьи подчеркивает, что традиционная казахская философия, берущая начало в акын-жирау и находящая свое продолжение в нравственной философии Абая Кунанбаева, — это не профессиональная, научная философия, а философия мудрости, понимания и воспитания, тесно переплетенная с повседневной жизнью человека, религией, искусством и литературой. В трудах казахских мыслителей всегда доминировали проблемы добра и зла, чести и человеческого достоинства.

Автор показывает значение и роль философии Абая в национальной культуре, а также актуальность его идей в духовно-патриотическом воспитании современной молодежи. Конечно, в рамках одной статьи невозможно охватить весь спектр духовно-нравственных проблем, рассматриваемых великим мыслителем. Поэтому в будущем этой теме будут посвящены и другие статьи.

Ключевые слова: *национальная идентичность, культура, Абай Кунанбаев, Слова назидания, концепция «совершенного человека»*

ӘОЖ 378.14

Молдағали Ж. Х., Әлеуметтану магистрі
«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ,
Жәңгір хан көшесі, 51, Орал қ., Қазақстан Республикасы

ҚАЗАҚСТАНДА ҚАШЫҚТЫҚТАН БІЛІМ БЕРУ

ТҮЙІН

Эпидемияның Қазақстан Республикасының барлық аумағында таралуына байланысты білім беру саласында төтенше жағдай енгізіліп, қашықтан білім беру режиміне көшу қажеттілігі туындады. Бұл мақалада қашықтықтан білім берудің маңызы мен мүмкіндіктері, сондай-ақ оның жүзеге асырылуы мен дамуы мәселелері қарастырылады. Қашықтықтан оқытудың жүйесі мен технологияларының негіздері, мақсаттары мен міндеттері, оқытушының рөлі, сондай-ақ қашықтан білім беру процесінде қолданылатын дидактикалық тәсілдер талданады.

Қашықтан білім беру – бұл жаңа заманауи әдіс, ол білім алушыларға кеңістіктен тәуелсіз оқу процесіне қатысуға мүмкіндік береді. Қазақстан Республикасында бұл жүйенің дамуының негізінде білім беру сапасын арттыру, халықтың барлық санаттарына білім беру қолжетімділігін қамтамасыз ету және оқу үдерісін цифрландыру жатыр. Мақалада қашықтан білім беруді жүзеге асырудағы негізгі проблемалар мен қиындықтар, сондай-ақ олардың шешу жолдары ұсынылады. Оқыту барысында қолданылатын жаңа технологиялардың артықшылықтары мен кемшіліктері, сонымен қатар, білім беру бағдарламаларының көптігі мен олардың тиімді жұмыс істеу шарттары да қарастырылады.

Қашықтан білім беру жүйесінің тиімді жұмыс істеуі үшін мемлекеттік және білім беру ұйымдарының үйлесімді жұмысы, оқытушылардың жаңа әдістемелерді меңгеруі және оқушылардың оқытуға деген мотивациясы маңызды болып табылады. Мақалада осы мәселелерді шешуге бағытталған нақты ұсыныстар мен стратегиялар келтіріледі.

Түйін сөздер: *қашықтықтан білім беру, халықаралық білім беру процесі, Болон процесі, Қазақстандағы жоғары білімнің даму үрдістері, ақпараттық технологиялар. Қашықтықтан білім беру технологиялары, бойынша оқу процесін ұйымдастыру қағидалары жалпы ережелер.*

ABSTRACT

Due to the spread of the epidemic across the entire territory of the Republic of Kazakhstan, a state of emergency was declared, and the need to transition to remote education arose. This article discusses the importance and opportunities of distance learning, as well as the issues related to its implementation and development. The foundations of distance education systems and technologies, their goals and objectives, the role of the instructor, and the didactic approaches used in the distance learning process are analyzed.

Distance learning is a modern method that allows learners to participate in the educational process independently of their geographical location. The development of this system in Kazakhstan is based on enhancing the quality of education, ensuring access to education for all segments of the population, and digitizing the learning process. The article identifies key problems and challenges in implementing distance education, as well as proposes solutions to these issues. The advantages and disadvantages of new technologies used in teaching, as well as the variety of educational programs and the conditions necessary for their effective operation, are also discussed.

For the effective functioning of the distance education system, coordinated work between government and educational organizations, the mastery of new teaching methods by educators, and the motivation of students to engage in learning are essential. The article provides specific recommendations and strategies aimed at addressing these issues.

Keywords: *distance learning, international education process, Bologna Process, trends in higher education development in Kazakhstan, information technologies, distance learning technologies, principles of organizing the educational process, general regulations*.

Кіріспе.Соңғы жылдары Қазақстанның білім беру жүйесінің құрылымында елеулі өзгерістер болып жатыр. Білім беру жүйесінің бірыңғай халықаралық білім беру кеңістігіне кіру процесі бүкіл әлемде бірыңғай өлшемдер мен стандарттарды әзірлеумен сүйемелденеді. Қазақстанның жоғары білім беру жүйесі Болон процесіне қосылу нәтижесінде көптеген өзгерістерге ұшырады. Он жылдан астам уақыт бойы еліміздегі білім беру жүйесі халықаралық білім беру стандарттарына сәйкес жұмыс істеп, Болон процесінің қағидаттарына негізделген. Бұл процесс еуропалық білім берудің бәсекеге қабілеттілігін арттырып, ұлттық білім беру жүйелерін жақындастыруды, көп деңгейлі жоғары білім жүйесін енгізуді, академиялық кредиттер жүйесін қолдануды, білім беру сапасын бақылауды және студенттер мен оқытушылардың ұтқырлығын кеңейтуді мақсат етеді. Болон процесі жоғары білімнің үш сатысы – бакалавриат, магистратура және докторантура жүйесін қалыптастырады. Еуропалық жүйе бойынша оқу процесі ұйымдастырылып, студенттердің білім нәтижелері еуропалық кредиттік жүйе негізінде бағаланады. Болон процесінің басты мақсаттары: жоғары білімге қолжетімділікті арттыру, еуропалық білімнің сапасын және тартымдылығын күшейту, студенттер мен оқытушылардың ұтқырлығын кеңейту, барлық академиялық деңгейлерге бағдар беру және ЖОО түлектерін еңбек нарығына қажетті дағдылармен қамтамасыз ету. [1, с.169-174].

Зерттеу әдістемесі мен материалдар. Қазіргі заманғы төтенше жағдай жағдайында білім беруді дамытудың озық әдістерінің бірі қазіргі заманғы ақпараттық-коммуникациялық технологияларды, атап айтқанда интернет желісін қамтамасыз ететін мүмкіндіктерді пайдалана отырып, қашықтықтан білім беру болып табылады. Қашықтықтан білім беруді неғұрлым нақты түсіну - ақпараттық технологиялар мен телекоммуникациялық құрылғыларды пайдалана отырып, белгілі бір қашықтықта білім алушылар мен оқытушылар арасында білім және ақпарат алмасу. Қашықтықтан білім беру ұйымы 3 нысанға бөлінеді: онлайн (синхронды), оффлайн (асинхронды) және вебинар.

Онлайн - режим - бұл оқытушының экранын белгілі бір қашықтықта Интернет-ресурстардың көмегімен ағымдағы уақытта қарау арқылы оқытуды ұйымдастыру нысаны.

Офлайн режимі – бұл мұғалім мен білім алушының интернет ресурстары (мысалы, электрондық пошта) арқылы ақпарат алмасуына мүмкіндік беретін оқыту формасы.

Вебинар – интернет желісін пайдалану арқылы өткізілетін онлайн семинарлар мен тренингтердің түрі [2, 11–12 б.].

Қашықтықтан білім беру жүйесін дамытудың негізгі мақсаттарының бірі – білім сапасын арттыру және білім алушыларға оқу бағдарламалары негізінде білім алу үшін қолайлы жағдай жасау. Бұл мақсат білім беру саласында бірыңғай ақпараттық білім беру кеңістігін қалыптастыру арқылы жүзеге асырылады.

Білім беру саласындағы қашықтықтан оқытудың негізгі міндеттері мыналар болып табылады: қашықтықтан оқыту жүйесін мемлекеттік (республикалық) деңгейде білім беру құрылымымен өзара байланыстыра отырып енгізу; жүйені қалыптастыру барысында мемлекеттік білім стандарттарының талаптарын сақтау.

Қашықтықтан білім беру жүйесін жүзеге асыруда оқытушының рөлі ерекше маңызды. Ол үлкен жауапкершілікті талап ететін қызмет атқарады: оқу курсының бағдарламасын

әзірлейді, оны қашықтықтан оқыту талаптарына бейімдейді, оқу үдерісінің орындалуын бақылайды, сондай-ақ тапсырмаларды орындау кезінде білім алушылардың өзіндік бақылауын ұйымдастыруға байланысты ұсыныстар береді. Сонымен қатар қашықтықтан оқытуда жұмыс істейтін педагог жаңа білім беру технологияларын, компьютерлік және желілік жүйелерді жақсы меңгеріп, оларды тиімді пайдалана білуі тиіс.

Қашықтықтан оқыту жүйесінде қызмет ететін оқытушыларға және осы салаға қатысатын мамандарға бірқатар талаптар қойылады: компьютерлік сауаттылықтың жоғары деңгейде болуы; қашықтықтан оқытудың мақсаты мен міндеттерін түсіну және оны ақпараттық-коммуникациялық технологиялар негізінде дамыту; қашықтықтан оқыту технологияларын меңгеріп, оларды білім алушылар мен білім беру қызметкерлеріне таныстыра білу; заманауи ақпараттық құралдармен жұмыс жасау дағдыларын игеру; телекоммуникациялық оқыту құралдарын пайдалану, соның ішінде ақпарат алмасу және ақпараттық жүйелердегі ресурстарды қолдану қабілеттерін қалыптастыру; оқу бағдарламасына кіретін модульдік курстардың әдістемесін жүйелеу және оларды ұйымдастыру; қашықтықтан білім беру аясында оқу процесін жүргізуге жан-жақты дайындық және сабақтарды ұйымдастыру барысында үйлестірушінің қатысуын қамтамасыз ету.

Қазіргі таңда ақпараттық қамтамасыз ету жүйесін дамытпай, сондай-ақ білім беру саласына ақпараттық технологияларды енгізбей, кез келген әлеуметтік-экономикалық саланың дамуы мүмкін емес. Әсіресе қашықтықтан оқытуда спутниктік байланыс арналары арқылы электрондық оқулықтарды, бейне материалдарды және басқа да цифрлық басылымдарды пайдалану маңызды рөл атқарады [3, 2–5 б.].

Зерттеу нәтижесі. Қазіргі уақытта адамзатты дамытудағы ерекше артықшылықтар - ақпараттық уақытқа көшу, компьютерлік технологиялар мен адамдардың зияткерлік қабілеттерін арттыратын ақпараттық технологияларды жедел дамыту. Білім алушы барлық ақпаратты есте сақтай алмайтындықтан, оқытушы білім алушыға қандай материалмен танысу және қандай материалды есте сақтау керектігі туралы ескертуі тиіс. Оқытудың дәстүрлі дидактикалық қағидаттары қашықтықтан білім беруді ұйымдастыру заңдылықтарының негізі болып табылады. [4, с.9-11].

Адамның ақпараттық мәдениетін қалыптастыру оның күнделікті өмірінде білімін, біліктілігін және дағдыларын үнемі жетілдіруімен тығыз байланысты. Тәжірибе көрсеткендей, компьютерлік оқыту технологияларын тиімді енгізу үшін бірнеше әдістерді қолдану маңызды.

Олардың қатарына мыналар жатады: білім алушының танымдық белсенділігін арттыруға бағытталған ақпараттық әдістер; деректер базасын, гипермәтіндерді және компьютерлік модельдеуді қолдану арқылы білім алушының танымдық іс-әрекетін жүзеге асыру; математикалық, логикалық және лингвистикалық модельдерге негізделген автоматтандырылған оқыту мен білімді бақылау әдістері; тестілеу жүйелері, мультимедиялық құралдар және автоматтандырылған оқыту жүйелері арқылы білімді бағалау мен оқыту тәсілдері.

Білім беру саласында ақпараттық технологияларды тиімді енгізу және дамыту бірнеше факторларға байланысты: техникалық, яғни компьютерлік базаның жағдайы; ақпараттық және компьютерлік технологиялар саласында жұмыс істейтін оқытушылардың кәсіби даярлық деңгейі; басқа пәндер мұғалімдерінің компьютерлік сауаттылығы мен ақпараттық мәдениетінің қалыптасу дәрежесі; оқу жоспарлары мен бағдарламаларының аймақтағы ақпараттық технологиялардың даму үрдістеріне сәйкестігі [3, 5-б.].

Қазіргі кезеңде білім беру жүйесіне қойылатын талаптар жаңа технологияларды енгізуді, сондай-ақ білім алушылардың білім деңгейін арттыруды қажет етеді. Бұл ретте қашықтықтан оқыту технологиялары ерекше маңызға ие, өйткені олар білім беру кеңістігінде икемді әрі қолжетімді оқыту жүйесін қалыптастыруға мүмкіндік береді.

Мұндай жүйеде оқытушы білім алушының жеке қызығушылықтары мен қажеттіліктерін ескеріп, оның оқу әрекетін ұйымдастырады.

Білім беру жүйесінің басты тұлғасы ретінде студенттің рөлі артып, соған сәйкес оқу үдерісінің құрылымы да өзгереді. Оқытушы негізінен білім алушының өздігінен жұмыс істеуін ұйымдастыруға бағытталған қызмет атқарады. Осы себепті қашықтықтан оқыту технологияларын пайдалану барысында мұғалімнің қызметі кеңейіп, оның рөлі жаңа сипатқа ие болады.

Осыған байланысты қашықтықтан білім беру технологияларын қолдану жағдайында оқу үдерісінің сапасын бақылау және оны тиімді жүзеге асыру мәселесі ерекше өзектілікке ие.

Қашықтықтан білім беру жүйесінде "Bilimland", "Daryn.online", "Күнделік", "Univer", "Platonus", EduPage" сияқты бірнеше бағдарламалар және электрондық пошта, чат, бейне және аудиоконференциялар жұмыс істейді. Осы бағдарламалар арқылы білім алушылар мен оқытушылар тапсырмаларды алуды, орындауды, тексеруді, бағалауды жүзеге асырады және білімді бақылауға жедел қол жеткізуді көздейді. Әрбір білім алушының элективті пәндерге тіркелуге, Үлгілік оқу жоспарымен және пәндердің силлабустарымен танысуға, оқу сабақтарының кестесін және транскриптті қарауға, жеке виртуалды кабинетті пайдалана отырып, жеке оқу жоспарын құрастыру үшін виртуалды аудиторияға қол жеткізуге мүмкіндігі бар.

Қашықтықтан білім беруде заманауи ақпараттық-технологияларды пайдалану кезінде кейбір қиындықтар туындайды. Егер негізгі мәселелерге тоқталсақ: оқытушылар мен мұғалімдердің кәсіби даярлығына назар аудару; студенттерді даярлау; қашықтықтан білім беру жүйесіне ақпараттық-технологияларды енгізу кезінде инновацияларға дайындық; технологияларды қолдану білігі мен ережесі; бірыңғай білім беру стандарттарының болмауы;

Қашықтықтан білім беру жүйесін енгізген сәттен бастап осы проблемаларды шешу жолында жинақталған тәжірибе негізінде оқытушылар мен студенттер үшін бейімделген қашықтықтан білім беру ортасын құру, модель жасау, нормативтік актілерді, электрондық оқулықтарды, нұсқаулықтарды, бағдарламаларды әзірлеу қаралды. [5, с.152-153,155].

Қашықтықтан білім беру технологиялары негізінде оқу процесін ұйымдастырудың жалпы ережелері: Қашықтықтан білім беру технологиялары арқылы оқу процесін ұйымдастыру қағидалары 2007 жылғы 27 шілдеде қабылданған Қазақстан Республикасының «Білім туралы» Заңының 5-бабының 25-тармақшасына сәйкес әзірленген. Бұл құжат меншік түріне және ведомстволық бағыныстылығына қарамастан барлық білім беру ұйымдарында қашықтықтан оқыту технологияларын қолдану арқылы оқу процесін ұйымдастыру тәртібін анықтайды; Қашықтықтан оқыту технологияларын қолдану арқылы білім беру процесі Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрінің 2018 жылғы 31 қазандағы №604 бұйрығымен бекітілген мемлекеттік жалпыға міндетті білім беру стандарттарына, сондай-ақ тиісті білім деңгейлеріне арналған білім беру бағдарламаларына сәйкес жүзеге асырылады. Аталған құжат Нормативтік құқықтық актілерді мемлекеттік тіркеу тізілімінде №17669 нөмірімен тіркелген; Қашықтықтан білім беру жүйесі негізінен телевизиялық, желілік және кейс-технологиялар арқылы іске асырылады; Қашықтықтан оқыту қолданылатын жағдайда оқу процесін жоспарлау мен ұйымдастыру, сондай-ақ оқыту түрлеріне байланысты уақыт мөлшерін белгілеу білім беру ұйымдарының өз құзыретіне жатады; Осы қағидаларда келесі негізгі ұғымдар пайдаланылады: білім беру порталы, мультимедиа, оқу нәтижелері, онлайн-прокторинг, сандық білім беру ресурстары, тьютор, желілік технологиялар және аралас оқыту [6, 16–17-бб.].

Қорытынды. Қашықтықтан оқыту жүйесі ақпараттық мәдениетті дамытуға ықпал ете отырып, білім беру саласында қолданылатын дидактикалық бағдарламалар арқылы студенттерге оқу үдерісін басқару мен оны автоматтандырудың жаңа мүмкіндіктерін ұсынады. Мұндай бағдарламалар оқу барысында бірнеше пайдаланушының бір мезгілде қатысуына мүмкіндік беретін дидактикалық жағдайларды қалыптастырады, білім мен дағдыларды объективті түрде бағалауды қамтамасыз етеді, сондай-ақ оқу материалдарын мультимедиялық форматта көрнекі түрде ұсынуға жағдай жасайды. Сонымен қатар олар виртуалды білім беру ортасын құрып, білім алушылардың оқу процесіне белсенді қатысуына мүмкіндік береді.

Бұдан бөлек, аталған бағдарламалар материалды өз бетінше меңгеруге бағытталған заманауи психологиялық-педагогикалық тәсілдерді қолдана отырып, білім алушының жеке психофизиологиялық ерекшеліктерін ескеруге мүмкіндік береді. Соның нәтижесінде студент өзіне қолайлы қашықтықтан оқыту формасын таңдай алады. Жоғарыда қарастырылған мәліметтер негізінде қашықтықтан білім беру технологиялары курсының құрылымдық моделінде әрбір ұғымның мәнін түсініп, оны жан-жақты талдауға мүмкіндік бар.

Жалпы алғанда, қашықтықтан білім беру жүйесінің маңызы өте зор. Ол оқытушылар мен білім алушыларға әлемдік ақпараттық ресурстармен байланыс орнатуға, ғылыми және шығармашылық қызметті дамытуға, сондай-ақ жаһандық ақпараттық кеңістікте өз білімдерін жетілдіруге кең мүмкіндік береді.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Жазықбаева Г.М., Днекешев А.А. Қазақстандағы қашықтықтан білім беруді дамытудың ерекшеліктері / Орал қ. Жәңгір хан атындағы БҚАТУ-дың ғылымы және білімі. – 2016. – №2. - С. 169-174.

2. Асанбай Б., Махамбетова Г. Білім беруді ақпараттандыру жағдайындағы қашықтықтан оқытудың тиімділігі / «Информатика негіздері» журналы – 2010. – № 1. - С. 11-12.

3. Мұхамбетжанова С.Т. Алматы қаласының қашықтықтан білім беру ұйымының дидактикалық мүмкіндіктері - 2007. - С. 2-5.

4. Нұрбеков Б.Ж. Қашықтықтан оқытудың дидактикалық қағидаттары / Білім-Білім. – 2009. – №6. - С. 9-11.

5. Қуанышбаева А.Х. Қашықтықтан оқыту жүйесіндегі қиындықтар / Ғылым және Қазақстан өмірі. – 2020. – №9. - 152-153 С. С. 155. https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000798058500004

6. Қашықтықтан білім беру технологиялары бойынша оқу процесін ұйымдастыру қағидалары // Қазақстан тарихы: әдістемелік журнал. – 2020. – №10. - С. 16-17.

7. Әбдікерімова А.Қ. Қашықтықтан білім беру жүйесіндегі жаңа технологиялар / Жоғары білім және инновациялар журналы. – 2019. – №4. - С. 45-50. https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000613489000001

8. Молдахметова Б.Қ., Әбдуалиева С.Қ. Қашықтықтан оқытудағы оқушылардың өздік жұмыстарының рөлі / Білім және ғылым журналы. – 2018. – №3. - С. 25-29.

9. Сәрсенов Қ.Б., Қалиев А.Т. Қашықтықтан оқытуды ұйымдастырудағы инновациялық әдістер / Ақпараттық технологиялар және білім беруді дамыту. – 2017. – №2. - С. 41-46.

10. Ермекбаева Ж.Ж. Қашықтықтан білім берудің психологиялық аспектілері / Психология және педагогика журналы. – 2021. – №1. - С. 34-37. https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000992669800004

11. Мамыров Қ.Б. Қашықтықтан оқытуда ақпараттық технологияларды қолдану ерекшеліктері / Қазіргі білім беру мәселелері. – 2019. – №5. - С. 55-58.

12. Нұрмағамбетов Т.Б., Ізбасаров А.С. Қашықтықтан оқыту жүйесінің педагогикалық тиімділігі / Білім беру технологиялары мен әдістемелері журналы. – 2022. – №7. - С. 70-75. https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:001089551700001

REFERENCES

1. ZHazykbaeva G.M., Dnekeshev A.A. Kazakstandagy kashyktyktan bilim berudi damytudyn erekshelikteri / Oral қ. ZHangir han atyndagy BKATY-din gylymy zhane bilimi. – 2016. – №2. - S. 169-174.

2. Asanbaj B., Mahambetova G. Bilim berudi akparattandyru zhagdajyndagy kashyktyktan okytudyn tiimdiligi / «Informatika negizderi» zhurnaly – 2010. – № 1. - S. 11-12.

3. Muhambetzhanova S.T. Almaty kalasynyn kashyktyktan bilim beru ujymynyn didaktikalyk mumkindikteri - 2007. - S. 2-5.

4. Nurbekov B.ZH. Kashyktyktan oқytudyn didaktikalyk kagidattary / Bilim-Bilim. – 2009. – №6. - S. 9-11.

5. Kuanyshbaeva A.H. Kashyktyktan oқytu zhүjesindegi kiyndyktar / Gylym zhane Kazakstan omiri. – 2020. – №9. - 152-153 S. S. 155. https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000798058500004

6. Kashyktyktan bilim beru tekhnologiyalary bojynsha oқu procesin ujymdastyru kagidalary // Қazaқstan tarihy: adistemelik zhurnal. – 2020. – №10. - S. 16-17.

7. Abdikerimova A.Қ. Kashyktyktan bilim beru zhүjesindegi zhana tekhnologiyalar / ZHogary bilim zhəne innovaciyalar zhurnaly. – 2019. – №4. - S. 45-50. https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000613489000001

8. Moldahmetova B.Қ., Abdualieva S.Қ. Kashyktyқtan oқytudagy oқushylardyn ozdik zhumystarynyn roli / Bilim zhane gylym zhurnaly. – 2018. – №3. - S. 25-29.

9. Sarsenov Қ.B., Қaliev A.T. Kashyktyktan oқytudy ujymdastyrudagy innovaciyalyk adister / Akparattyk tekhnologiyalar zhane bilim berudi damytu. – 2017. – №2. - S. 41-46.

10. Ermekbaeva ZH.ZH. Kashyktyktan bilim berudin psihologiyalyk aspektileri / Psihologiya zhane pedagogika zhurnaly. – 2021. – №1. - S. 34-37. https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-

record/WOS:000992669800004
11 Mamyrov Қ.B. Қashyқtyқtan oқytuda aқparattyқ tekhnologiyalardy қoldanu erekshelikteri / Қazirgi bilim beru məseleleri. – 2019. – №5. - S. 55-58.
12 Nurmagambetov T.B., Izbasarov A.S. Kashyktyktan oқytu zhyjesinin pedagogikalyk tiimdiligi / Bilim beru tekhnologiyalary men ədistemeleri zhurnaly. – 2022. – №7. - S. 70-75. https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:001089551700001

РЕЗЮМЕ

В связи с распространением эпидемии на всей территории Республики Казахстан в сфере образования было введено чрезвычайное положение, что потребовало перехода на режим дистанционного обучения. В данной статье рассматриваются значимость и возможности дистанционного образования, а также вопросы его реализации и развития. Анализируются основы систем и технологий дистанционного обучения, их цели и задачи, роль преподавателя, а также дидактические методы, применяемые в процессе дистанционного обучения.

Дистанционное обучение — это современный подход, позволяющий учащимся участвовать в образовательном процессе независимо от местоположения. В Казахстане развитие этой системы направлено на повышение качества образования, обеспечение доступности обучения для всех категорий населения и цифровизацию учебного процесса. В статье выделены основные проблемы и трудности реализации дистанционного обучения и предложены пути их решения. Рассматриваются преимущества и недостатки новых технологий, используемых в обучении, а также разнообразие образовательных программ и условия их эффективного функционирования.

Для эффективного функционирования системы дистанционного обучения важны согласованная работа государственных органов и образовательных организаций, освоение преподавателями новых методик и мотивация учащихся к обучению. В статье приведены конкретные рекомендации и стратегии, направленные на решение этих задач.

Ключевые слова: *дистанционное обучение, международный образовательный процесс, Болонский процесс, тенденции развития высшего образования в Казахстане, информационные технологии, технологии дистанционного обучения, принципы организации учебного процесса, общие правила.*

УДК 327:502/504

Саркулова Г. С., тарих магистрі
«Жәңгірхан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ,
Орал қаласы, Қазақстан, Жаңгір хан көшесі 51, Казахстан

КАСПИЙ ТЕҢІЗІНІҢ ХАЛЫҚАРАЛЫҚ ҚҰҚЫҚТЫҚ РЕЖИМІНІҢ ҚАЛЫПТАСУЫ: ҚАЗАҚСТАННЫҢ РӨЛІ

ТҮЙІН

Бұл мақалада Каспий теңізінің құқықтық мәртебесінің эволюциясы және оның посткеңестік кезеңдегі трансформациясы қарастырылады. Зерттеуде 18-19 ғасырлардағы Ресей мен Парсы арасындағы халықаралық шарттар, 1921 және 1940 жылдардағы келісімдер, Кеңес Одағы ыдырағаннан кейінгі құқықтық өзгерістер талданады. Құқықтық мұрагерлік мәселесіне және жағалаудағы мемлекеттер санының өсуі жағдайында Каспий теңізінің жаңа құқықтық режимін қалыптастыруға ерекше назар аударылады. Автор Каспий теңізінің құқықтық мәртебесін қалыптастыру үдерісіндегі Қазақстан Республикасының ұстанымын талдап, табиғи ресурстарды ұтымды пайдалану, кеме қатынасын дамыту, экологиялық қауіпсіздікті қамтамасыз ету сияқты негізгі басымдықтарды көрсетеді. Автор халықаралық теңіз құқығының әлеуетті қолданылуын және көпжақты шарттық механизмді әзірлеу ерекшеліктерін қарастырады. Зерттеу қорытындысында Каспий теңізінің құқықтық мәртебесін қалыптастыру Каспий маңы мемлекеттерінің ұлттық мүдделерін үйлестіруге негізделген күрделі халықаралық-құқықтық процесс болып табылады.

Түйін сөздер: *Каспий теңізі, құқықтық мәртебе, халықаралық құқық, Қазақстан, құқықтық мұрагерлік, теңіз құқығы, геосаясат*.

ABSTRACT

This article examines the evolution of the Caspian Sea's legal status and its transformation in the post-Soviet period. The study analyzes international treaties between Russia and Persia in the 18th and 19th centuries, agreements of 1921 and 1940, and legal changes following the collapse of the Soviet Union. Particular attention is paid to the issue of legal succession and the formation of a new legal regime for the Caspian Sea in the context of the growing number of coastal states.

The author analyzes the position of the Republic of Kazakhstan in the process of shaping the legal status of the Caspian Sea, highlighting key priorities such as the rational use of natural resources, the development of shipping, and ensuring environmental safety. The author examines the potential application of international maritime law and the specifics of developing a multilateral treaty mechanism.

The study concludes that the shaping of the legal status of the Caspian Sea is a complex international legal process based on the coordination of the national interests of the Caspian littoral states.

Keywords: *Caspian Sea, legal status, international law, Kazakhstan, legal succession, maritime law, geopolitics*.

Кіріспе. Каспий теңізінің құқықтық мәртебесін айқындау мәселесі халықаралық құқық ғылымындағы өзекті әрі көпқырлы проблемалардың бірі болып табылады. Ұзақ уақыт бойы теңіздің құқықтық режимі Ресей мен Персия арасындағы екіжақты шарттар негізінде реттеліп, салыстырмалы тұрақтылық сақталып келді.

Алайда XX ғасырдың соңында орын алған геосаяси өзгерістер, әсіресе Кеңес Одағының ыдырауы, Каспий өңіріндегі күштер арақатынасын түбегейлі өзгертті. Жағалаудағы мемлекеттер санының көбеюі, көмірсутек ресурстарын игеру қажеттілігі, экологиялық қауіпсіздік пен аймақтық тұрақтылық мәселелері Каспий теңізінің құқықтық режимін қайта қарауды талап етті.

Зерттеу материалдары мен әдістері. Зерттеу барысында халықаралық құқықтың жалпыға танылған қағидаттары мен нормалары, мемлекетаралық шарттар мен келісімдер талданды. Атап айтқанда, Ресей мен Персия арасындағы XVIII–XIX ғасырлардағы келісімдер, 1921 жылғы РКФСР мен Персия арасындағы шарт, 1940 жылғы кеңестік-ирандық келісім, сондай-ақ посткеңестік кезеңдегі құжаттар қарастырылды.

Сонымен қатар 1991 жылғы Алматы декларациясы, Каспий теңізінің құқықтық мәртебесіне қатысты ұлттық нормативтік актілер және жағалаудағы мемлекеттер арасындағы екіжақты әрі көпжақты келісімдер зерттеу нысаны болды.

Зерттеуде тарихи-құқықтық, салыстырмалы-құқықтық және жүйелік талдау әдістері қолданылды. Бұл тәсілдер құқықтық режимнің эволюциясын кешенді бағалауға және әр мемлекеттің ұстанымдарын салыстырмалы түрде зерделеуге мүмкіндік берді.

Зерттей нәтижелері. 1991 жылға дейін Каспийдің мәртебесін анықтаумен проблема туындаған жоқ, өйткені ол тарихи тұрғыдан жағалаудағы екі мемлекет - Ресей мен Персияның (XVIII-XIX ғғ.) халықаралық шарттары мен келісімдерімен белгіленген. Оның өзгеруі 1921 жылғы 26 ақпанда Ресей мен Персияның екі жақты келісімдерімен белгіленген Каспий теңізінің құқықтық мәртебесін нақтылаған және дамытқан РКФСР-мен Персиямен шарт жасасу салдарынан болды [1]. Теңіздің құқықтық мәртебесіндегі негізгі өзгерістер мағыналы жағынан Каспийдің Ресейдің айрықша юрисдикциясында болуын тоқтатуына әкеліп соқты. Персия өз туын көтеріп жүзуге және балық аулау қызметін жүзеге асыруға құқық алды. 1940 жылы жасалған сауда және теңізде жүзу туралы екіжақты кеңестік-ирандық шарт Каспий теңізі мәртебесінің элементтерін де қозғады [2]. 1921 және 1940 жылдардағы екіжақты шарттар Каспий теңізінің су бетінде КСРО мен Иранның мемлекеттік шекараларын белгілемегені назар аударарлық жайт.

Дегенмен, ирандық дипломат М.Х. Махдиян атап өткендей, Каспийде теңіз шекарасының болмауына қарамастан, кеңестік шекарашылар Астара-Гасан-Кули сызығын кесіп өткен кезде ирандық (көбінесе балық аулаушы) кемелерді кідіртті жіберді және Иран аумақтық суларына ілесіп жүрді [3,133 с.].

1991 жылы Каспий теңізі өңірінде КСРО ыдырағаннан кейін жағалаудағы мемлекеттердің саны екіден беске дейін өсті: Ресей мен Иранан басқа Әзірбайжан, Қазақстан және Түрікменстан Каспий маңындағы мемлекеттер болды. Жаңа мемлекеттердің құрылуына

байланысты Ресей Федерациясы, Әзірбайжан, Қазақстан және Түрікменстанның Кеңес Одағына қатысты құқықтық мұрагерлігі туралы мәселе көтерілді.

1991 жылғы 21 желтоқсандағы Алматы декларациясының[4] ережелері ТМД-ға қатысушы мемлекеттерге олардың конституциялық рәсімдеріне сәйкес КСРО шарттары мен келісімдерінен туындайтын халықаралық міндеттемелерді орындауға кепілдік берді. 1940 жылғы шартқа қатысты құқықтық мұрагерлікті даулау үшін негіздер туындамауы тиіс. Демек, Каспийде Ресей мен Иранның ғана емес, сондай-ақ Әзірбайжан, Қазақстан мен Түрікменстанның туын көтеріп жүзуді, сондай-ақ теңізде мемлекеттік шекараның болмауын заңды деп санауға болады. Бұдан басқа, көрсетілген мемлекеттер он километрлік жағалаудағы су аймағында ерекше балық аулау құқығын өздерінде сақтады. 1940 жылғы шартқа қатысты Әзірбайжан, Қазақстан және Түрікменстанның құқықтық мирасқорлығы туралы сұраққа жауап талас тудырмады және Алматы декларациясының нормаларына сүйенді, алайда 1921 жылғы шарт бойынша РКФСР-дың құқықтары мен міндеттемелеріне жаңа Каспий маңы мемлекеттерінің құқықтық мирасқорлығы біршама пікірталас болып шықты. Барлық бес мемлекеттің мүдделерін ескеруге бағытталған прагматикалық тәсіл басым болды: 1921 жылғы шарт бойынша құқықтар РКФСР-дан КСРО-ға және кейіннен Әзербайжанға, Қазақстанға және Түрікменстанға көшті, олар 1921 жылғы шарт бойынша ғана емес, Ресей мен Парсы арасындағы алдыңғы келісімдер бойынша да құқықтар мен міндеттемелердің иелеріне айналды[5].

Посткеңестік кеңістікте пайда болған мемлекеттер, оның ішінде Қазақстан, Каспий теңізінің құқықтық режиміне қатысты өзіндік көзқарасын білдіре бастады. Астананың ұстанымы бойынша, бұрынғы кеңестік-ирандық келісімдер негізінде қалыптасқан жүйе жаңа тарихи жағдайда өзектілігін жоғалтты. Бұл тұжырым 1994 жылғы 28 шілдеде қабылданған Үкімет өкімінде нақты көрініс тапты. Құжатта КСРО ыдырауына байланысты 1921 және 1940 жылдардағы шарттар бойынша бекітілген мәртебе қазіргі геосаяси ахуалға сай келмейтіні атап көрсетілді.

Қазақстан тарапы Каспийдегі құқықтық реттеудің жаңа жүйесін құруда бірнеше басым бағыттарды белгіледі. Ең алдымен, теңіздің қазақстандық секторында орналасқан табиғи ресурстарды игеруге халықаралық қауымдастық мойындаған заңды негіз жасау мәселесі күн тәртібіне қойылды. Сонымен қатар, кеме жүзу және балық аулау шаруашылығын дамыту үшін қолайлы жағдайлар туғызу, сондай-ақ экологиялық тұрақтылықты қамтамасыз ету міндеттері де маңызды бағыттар ретінде айқындалды. Осы мақсаттарды жүзеге асыру үшін Қазақстан Каспий теңізінің бірегей табиғатын ескере отырып, оның құқықтық мәртебесін айқындауда 1982 жылғы БҰҰ теңіз құқығы жөніндегі конвенциясының нормаларын басшылыққа алуды ұсынды[6].

Аталған конвенция аясында аумақтық сулар, айрықша экономикалық аймақ және континенттік қайраң сияқты институттардың қызметі реттеледі. Сонымен қатар, ашық теңіздегі ұшу еркіндігі, балық аулау, экологиялық қауіпсіздік және жағалауды қорғау мәселелері де осы құжатта кешенді түрде қарастырылған. Қазақстанның ұсынысы бойынша, Каспий теңізін осы конвенцияның аясында қарастыру оның жекелеген бөліктеріне ашық теңіз режимін қолдануға мүмкіндік береді. Бұл өз кезегінде конвенцияның 87-бабында көзделген алты еркіндікті – кеме жүзу, ұшу, суасты кабельдері мен құбырларын төсеу, жасанды аралдар салу, балық аулау және ғылыми зерттеулер жүргізу – іске асыруға жол ашады.

Егер бұл тәсіл толығымен қабылданса, Каспий теңізінде тек жағалау мемлекеттерінің ғана емес, өзге де елдердің туымен жүзуге рұқсат ету мәселесі туындауы мүмкін. Бұл бұрын қолданыста болған тыйым салу жүйесін түбегейлі өзгертуді қажет етеді. Сонымен қатар, ұсынылып отырған жаңа жүйе әрбір мемлекеттің аумақтық сулары мен айрықша экономикалық аймақтарының шекараларын нақты белгілеуді талап етеді.

Ресейлік сарапшылар Қазақстанның Каспийдегі ұстанымының нығаюын бірнеше фактормен байланыстырады. Біріншіден, посткеңестік кезеңдегі геосаяси жағдайдың өзгеруі, екіншіден, қазақстандық жағалауға іргелес аумақтарда батыстық компаниялар жүргізген барлау жұмыстарының оң нәтижелері маңызды рөл атқарды. Сарапшылар Астана мен Бакудің Каспий секторына қатысты ұстанымдарының ұқсастығын атай отырып, олардың бұл талаптарды ресімдеу тәсілдеріндегі айырмашылықтарға да назар аударады.

Әзірбайжан Конституциясының 11-бабының екінші бөлігінде Каспий теңізінің (көлінің) осы елге тиесілі секторы мемлекеттік аумақтың құрамдас бөлігі ретінде жарияланған. Бұл

норма басқа Каспий маңы мемлекеттері тарапынан әртүрлі бағалауларға ие болды. Иран әсіресе бұл мәселеге қатаң қарап, өзге елдердің келісімін талап ететін мәселелерді біржақты тәртіппен шешуді сынға алды. Тегеранның пікірінше, Каспий теңізіне қатысты кез келген маңызды шешім барлық жағалау мемлекеттерінің ортақ келісімі негізінде қабылдануы тиіс.

Ресейлік сарапшылар Әзірбайжан Конституциясының 11-бабының 2-бөлігінің ережелерін теңіздің қазіргі халықаралық құқықтық мәртебесін толық елемей жасалған Каспий мемлекеттерінің ортақ пайдалану кеңістігін «аннексиялау актісі» ретінде саралайды[7]. Бастапқыда Каспий теңізінің құқықтық мәртебесі жөніндегі директивалар жағалаудағы мемлекеттердің мүдделеріндегі қайшылықтарды атай отырып, оларды есепке алуға және үйлестіруге бағытталған болатын. Көзқарастардағы айырмашылықтарға қарамастан, Қазақстан мен Әзірбайжанның ұстанымдары өте жақын болды, бұл екі ел президенттерінің 2000 жылғы бірлескен мәлімдемесінің 5-тармағында көрсетілген [8].

Екі елдің көшбасшылары Г.Әлиев пен Н.Назарбаев «Каспий теңізіне жағалау маңындағы елдер экономикасын дамытуда маңызды мән бере отырып, Каспий маңы мемлекеттері арасындағы тиісті секторларға бөлінуді орта сызық қағидаты негізінде тезірек бекіту қажеттігін атап өтті». Директивалар сондай-ақ Қазақстанды Каспий теңізінің құқықтық мәртебесінің қағидатты мәселелеріндегі рөлін ескере отырып, Ресей Федерациясымен ұстанымдарды келісу үшін келіссөздер процесінің бастапқы кезеңінде шаралар қабылдауға бағыттады (6-тармақ). Каспий теңізінің мәртебесін айқындау кезінде Ресей мен Қазақстанның өңірдегі ынтымақтастығы стратегиялық сипатқа ие деп есептейміз. Мысалы, ирандық сарапшылар ортасында Ресей-Қазақстан шекарасының ұзындығы екі елдің бір-бірінің мүдделерін ескеретін көзқарасын айқындайды және Қазақстанды Ресей үшін маңыздылығы жағынан КСРО-ға кірген басқа республикалардан бөліп көрсетеді деп санайды.

Ирандық сарапшы 1998 жылы Қазақстанмен жүзеге асырылған Каспий теңізінің солтүстік бөлігінің түбін ажыратуға Ресейдің келісімін дәл осымен түсіндіреді [9]. Кейбір қазақстандық сарапшылар 1998 жылғы келісім Каспийдің теңіз немесе көл болып табылатындығы туралы дауға нүкте қойды деп санайды. Ресей мен Қазақстан оны теңіз деп таныды, бұл табиғи ресурстарды бөлуге тиісті халықаралық нормаларды қолдануға мүмкіндік береді. Ресейлік сарапшы С.С. Жильцов, біріншіден, бұл келісімді Қазақстанның Ресейге белсенді дипломатиялық шабуылының нәтижесі деп атайды, екіншіден, ол XIX-XX ғасырларда Ресейдің мүддесін қорғаған Каспий теңізінің қалыптасқан мәртебесіне нұқсан келтіреді деп есептейді. Қазақстандық сарапшы М.Т.Лаумулин проблемаларды біртіндеп шешу факторларының, оның ішінде екі елдің Каспийдегі ұстанымдарын келісудің арасында «қазақстандық тараптың толеранттылығы», екі мемлекет көшбасшыларының жақсы жеке қарым-қатынастары және тұтастай алғанда Ресей-Қазақстан қарым-қатынастарының жоғары деңгейін атайды [11].

Бұдан басқа, М.Т.Лаумулин Қазақстан - Орталық Азиядағы Ресей үшін негізгі әріптес, және бұл мұнай өндіру мәселелеріне және Ресей Федерациясының Каспийдегі ықпалын сақтап қалу ниетіне байланысты ерекше мәнге ие деп есептейді. Екі ел президенттерінің 1998 жылғы 6 шілдедегі Бірлескен мәлімдемесінде Каспий теңізінің солтүстік бөлігін бөлу туралы келісім Каспий маңы мемлекеттері үшін Каспий теңізі проблемасын тез арада реттеу және тиісті халықаралық конвенцияға (4-тармақ) қол қою жөніндегі талап бойынша оң үлгі болмайды деген үміт білдірілді. Осы жерде Ресейді ымыраға келуге итермелеген себеп көрсетілді: «Ресей мен Қазақстан мүдделі мемлекеттердің Каспий аймағының көмірсутек ресурстарын әлемдік нарықтарға тасымалдау жолдары және ықтимал бағыттардың объективті көп нұсқалылығы туралы мәселеге деген көзқарастарындағы қазіргі айырмашылықтарды ескереді» [11]..

Сонымен қатар Ресей мен Қазақстан Каспий құбыр консорциумы шеңберінде көлік жүйесін құрудың экономикалық орындылығына сүйенеді. Яғни, Ресей Каспий энергоресурстарын тұтынушы елдердің нарықтарына жеткізу мәселесінде Қазақстанның қолдауына үміттенді. Ал Қазақстан өзінің сыртқы саяси басымдықтарының өзгеріссіздігін сақтай отырып, Каспий өңіріндегі мәселелерді бейбіт жолмен шешу жөніндегі дипломатиялық күш-жігерді жандандыруға баса назар аударды.

Зерттеушілер 1998 жылғы Солтүстік Каспий түбінің аражігін ажырату туралы келісімде Қазақстанның ұстанымы ұзақ келіссөздерден кейін тұтастай негізге алынғанын белгілейді. Оның үстіне, осы шарттар Каспий теңізі проблемасын дипломатиялық шешу кезінде Каспий маңы мемлекеттерінің келіссөздері мен ынтымақтастығының екіжақты форматындағы

көшбасшылықтың көрсеткіші болды [11]. Каспий теңізінің түбін секторалдық бөлудің тағы бір дәлелі, біздің ойымызша, стратегиялық сипаттағы ресейлік жоспарлар болды. Ең жаңа мемлекеттер халықаралық институтының ресейлік сарапшылар тобы 1921 және 1940 жылдардағы кеңестік-ирандық шарттар Гүлстан мен Түркіменшайдың қисынды жалғасы болып табылады деп санайды, себебі, шын мәнінде, Каспийге басқа мемлекеттердің туы астында кемелердің болуын болдырмайтын ішкі су айдыны мәртебесін берді.

Өзінің экономикалық және саяси мақсаттарын көздейтін Каспийде жаңа тәуелсіз жағалаудағы мемлекеттердің пайда болуы Ресей Империясы мен Кеңес Одағының өңірдегі жетістіктерін сызып тастау және орыс-парсы және кеңес-иран уағдаластықтарының барлық бұрынғы шарттарын іс жүзінде жою ретінде сараланады. Аталған жағдайларда кеңестік-ирандық шарттардың, әсіресе Каспий теңізі өңіріндегі қауіпсіздік саласына қатысты қаралған ережелердің қолданысын қалпына келтіру Ресей мен Иранның басым міндетіне айналды. 2001 жылғы 12 наурыздағы екіжақты шартта Мәскеу мен Тегеран 1921 жылғы РКФСР мен Персия арасындағы және КСРО мен Иран арасындағы 1940 жылғы сауда және теңізде жүзу туралы шарттарды және Каспийдегі қызметті реттейтін құқықтық негіз ретінде оған қосымшаларды таныды (12-бап). Оның үстіне, Ресей де, Иран да Каспий теңізінің құқықтық мәртебесін жетілдіру қажет деген сенімге сүйенді және мұндай жетілдіруге дейін жағалаудағы бес мемлекеттің ортақ келісімі негізінде осы теңіздегі ешқандай шекараны танымауға ресми түрде міндеттенді.

Қазақстан Республикасы Иранмен 6 жылғы 1999 қазандағы бірлескен Декларациясында [11] Каспий теңізінің қолданыстағы құқықтық режимінің жарамдылығы туралы ұстанымды қолдады, 1921 және 1940 жылдардағы шарттарға негізделген Ресеймен бірлескен 2000 жылғы 9 қазандағы Декларацияның ережелерінде 1921 және 1940 жылдардағы кеңестік-ирандық шарттарда белгіленген кеме қатынасы еркіндігі режимдерінің қолданылуы туралы, Каспий маңы мемлекеттері арасында Каспий теңізінің құқықтық мәртебесі туралы конвенция жасалғанға дейін балық аулау еркіндігі, Каспий жағалауы елдерінің туын көтеріп жүзуге тыйым салу. Каспий теңізінің құқықтық мәртебесінің көрсетілген элементтері бойынша Қазақстан Республикасының Ресеймен келісімі 1992 жылғы Ұжымдық қауіпсіздік туралы шарттың 2-бабына сәйкес қатысушы мемлекеттердің мүдделерін қозғайтын халықаралық қауіпсіздіктің барлық маңызды мәселелері бойынша ұстанымдарды консультациялау және келісу тетіктерін іске асырудың мысалы болды деп ойлаймыз.

Қазақстан 1998 жылы Ресеймен келісімге қол қойғаннан кейін 2003 жылы Әзірбайжанмен дәйекті келісімдер жасай отырып, Каспий теңізінің түбіндегі өз секторын айқындаудың табысты саясатын жалғастырды және 2014 жылы Түрікменстанмен [12]. Сол арқылы Қазақстан Республикасы Каспий теңізі түбінің секторалдық бөлінісін іске асыра алды және жер қойнауын заңды пайдаланудың меншікті учаскесін айқындай алды. 2012 жылы, Ашхабадпен соңғы келісім жасалғанға дейін, Республика Президенті Н.Назарбаев ұлттық қауіпсіздік саласындағы «Қазақстан-2030» Стратегиясын іске асыруды қорытындылай келе, Каспий теңізі акваториясындағы ахуалды сенімді бақылауға қол жеткізілгенін, болашақта кез келген аумақтық даулардың туындау қаупі түбегейлі жойылғанын мәлімдеді: «Біз ұрпағымыз үшін көршілерімізбен даулы аймақтарды қалдырған жоқпыз» [12].

Қорытынды. Ирандық дипломат және сарапшы М.Х. Махдиян Каспий теңізінің түбіндегі өз секторын анықтауда Қазақстанның табысты болу факторларының арасында келіссөздерде толық тыныштық пен мызғымастықтың көрінісін атап өтті және мұны Қазақстанның Каспийдегі географиялық орналасуы оған келіссөздерде артықшылық беретіндігімен байланыстырды: басқа жағалаудағы мемлекеттермен салыстырғанда су кеңістігінің үлкен үлесі және оның аумағындағы мұнайдың үлкен қоры. Осылайша, Каспийдің энергия ресурстарын республиканың әлеуметтік-экономикалық даму факторы ретінде қабылдауды ескере отырып, Қазақстанның бастапқы мақсаттарына ішінара қол жеткізілді. Көбінесе Қазақстанның ұстанымы теңіз түбін бөлу туралы екіжақты келісімдерді, сондай-ақ Каспий бестігі саммиттерінің қорытындылары бойынша көпжақты шарттар мен өзге де құжаттарды жасасу кезінде негізге алынды. Қазақстанның өңірдегі ұлттық мүдделерін іске асыру кезіндегі сыртқы саяси жетістіктері көбінесе Ресей Федерациясымен стратегиялық одақтастық сипаттағы ынтымақтастық барысында қол жеткізілген ымыраның нәтижесі болып табылады.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Жильцов, С.С. Каспийский регион как геополитическая проблема современных международных отношений (90-е годы XX века) [Текст]: дис. … д.полит.наук: 23.00.04: защищена 14.04.2004: утв. 15.07.04 / С.С.Жильцов. – М., 2004. –335с.

2. Иванов, В.П. Биологические ресурсы Каспийского моря [Текст] / В.П.Иванов. – Астрахань: Изд-во КаспНИРХа, 2010. – 181с.

3. Seyrafi, S. Baselines in the Caspian Convention. / Seyrafi, S. // J. Persian Gulf Stud / https://jplsq.ut.ac.ir/article_72990 - 2020. –№ 12(45).P. 20

4. Заславский, И. Дело труба. Баку – Тбилиси – Джейхан и казахстанский выбор на Каспии [Текст] / И.Заславский. – М., 2010. –192с.

5. Hassan Beheshtipour The Caspian Sea: Challenges and Opportunities for Cooperation Among Littoral States After the 2018 Convention / Hassan Beheshtipour / Hassan Beheshtipour //Journal of Political Science and International Relations - 2025. –№ 10. P.179-184

6. Zonn, I. S. Caspian environmental security. Handbook Environ. / Zonn, I. S. // Central Asia Affairs https://doi.org/10.30965/22142290-bja10020 - 2021. –№ 19(3). P. 210-229

7. Жильцов С.С., Зонн И.С., Ушков А.М. Геополитика Каспийского региона [Текст] / С.С. Жильцов, И.С. Зонн. – М., 2003. –225с.

8. Токаев Т. Внешнеполитические приоритеты Республики Казахстан [Текст] / ТТокаев. – М., 2011. –210с.

9. Aitkhazha B. Bigaliev Aizada N. Kozhakhmetova. Oil pollution and associated heavy metals, radionuclides in the body of hydrobionts of the Kazakhstan zone of the Caspian sea / Aitkhazha B. Bigaliev Aizada N. Kozhakhmetova // Bulletin of the Tomsk Polytechnic University. Geo Assets Engineering.-2020.-V.331.12.P.60–66

10.Araz O. Mursaliev. Correlation of International and Russian National Law with Regard to Environmental Protection of the Caspian Sea / Araz O. Mursaliev // Journal of Siberian Federal University. Humanities & Social Sciences. – 2021. – № 4(5). P. 636–661

11.Лаумулин М.Т. Центральная Азия в зарубежной политологии и мировой геополитике. Т. 3: Геополитика и международные отношения (вторая половина XX – начало XXI в.). [Текст] / М.Т.Лаумулин. –Алматы, 2009. –185с.

12.Agha Bayramov The reality of environmental cooperation and the Convention on the Legal Status of the Caspian Sea / Agha Bayramov // Central Asian survey. – 2020. – Vol. 39, № 4, P.500 - 519

REFERENCES

1. Zhil'cov, S.S. Kaspijskij region kak geopoliticheskaya problema sovremennyh mezhdunarodnyh otnoshenij (90-e gody XX veka) [Tekst]: dis. … d.polit.nauk: 23.00.04: zashchishchena 14.04.2004: utv. 15.07.04 / S.S.ZHil'cov. – M., 2004. –335s.

2. Ivanov, V.P. Biologicheskie resursy Kaspijskogo morya [Tekst] / V.P.Ivanov. – Astrahan': Izd-vo KaspNIRHa, 2010. – 181s.

3. Seyrafi, S. Baselines in the Caspian Convention. / Seyrafi, S. // J. Persian Gulf Stud / https://jplsq.ut.ac.ir/article_72990 - 2020. –№ 12(45) .P. 20

4. Zaslavskij, I. Delo truba. Baku – Tbilisi – Dzhejhan i kazahstanskij vybor na Kaspii [Tekst] / I.Zaslavskij. – M., 2010. –192s.

5. Hassan Beheshtipour The Caspian Sea: Challenges and Opportunities for Cooperation Among Littoral States After the 2018 Convention / Hassan Beheshtipour / Hassan Beheshtipour //Journal of Political Science and International Relations - 2025. –№ 10 P. 179-184

6. Zonn, I. S. Caspian environmental security. Handbook Environ. / Zonn, I. S. // Central Asia Affairs https://doi.org/10.30965/22142290-bja10020 - 2021. –№ 19(3). P. 210-229

7. ZHil'cov S.S., Zonn I.S., Ushkov A.M. Geopolitika Kaspijskogo regiona [Tekst] / S.S. ZHil'cov, I.S. Zonn. – M., 2003. –225s.

8. Tokaev T. Vneshnepoliticheskie prioritety Respubliki Kazahstan [Tekst] / TTokaev. – M., 2011. –210s.

9. Aitkhazha B. Bigaliev Aizada N. Kozhakhmetova. Oil pollution and associated heavy metals, radionuclides in the body of hydrobionts of the Kazakhstan zone of the Caspian sea / Aitkhazha B. Bigaliev Aizada N. Kozhakhmetova // Bulletin of the Tomsk Polytechnic University. Geo Assets Engineering.-2020.-V.331.12.P.60–66

10.Araz O. Mursaliev. Correlation of International and Russian National Law with Regard to Environmental Protection of the Caspian Sea / Araz O. Mursaliev // Journal of Siberian Federal University. Humanities & Social Sciences. – 2021. – № 4(5). P. 636–661

11.Laumulin M.T. Central'naya Aziya v zarubezhnoj politologii i mirovoj geopolitike. T. 3: Geopolitika i mezhdunarodnye otnosheniya (vtoraya polovina XX – nachalo XXI v.). [Tekst] / M.T.Laumulin. –Almaty, 2009. –185s.

12.Agha Bayramov The reality of environmental cooperation and the Convention on the Legal Status of the Caspian Sea / Agha Bayramov // Central Asian survey. – 2020. – Vol. 39. № 4, P.500-519

РЕЗЮМЕ

В статье рассматривается эволюция правового статуса Каспийского моря и его трансформация в постсоветский период. В ходе исследования анализируются международные договоры между Россией и Персией XVIII–XIX вв., соглашения 1921 и 1940 гг., а также правовые изменения, последовавшие после распада Советского Союза. Особое внимание уделяется проблеме правопреемства и формированию нового правового режима Каспийского моря в условиях увеличения числа прибрежных государств.

Автор анализирует позицию Республики Казахстан в процессе формирования правового статуса Каспийского моря, выделяя ключевые приоритеты, такие как рациональное использование природных ресурсов, развитие судоходства и обеспечение экологической безопасности. Рассматриваются возможности применения норм международного морского права и особенности формирования многостороннего договорного механизма.

В результате исследования делается вывод о том, что формирование правового статуса Каспийского моря представляет собой сложный международно-правовой процесс, основанный на согласовании национальных интересов прикаспийских государств.

Ключевые слова: *Каспийское море, правовой статус, международное право, Казахстан, правопреемство, морское право, геополитика.*

УДК 821.161.1−31

Кублашева Ж. С. старший преподаватель
НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г.Уральск, ул.Жангир хана, 51, Казахстан

СКОТОВОДСТВО КАК СИСТЕМООБРАЗУЮЩИЙ ЭЛЕМЕНТ КУЛЬТУРЫ КАЗАХОВ В ЭТНОГРАФИЧЕСКОЙ ПРОЗЕ В. И. ДАЛЯ
(на материале повести «Бикей и Мауляна»)

АННОТАЦИЯ

Даль Владимир Иванович, русский писатель, этнограф, лексикограф, собиратель фольклора, составитель «Толкового словаря живого великорусского языка» - в течение восьми лет службы в Оренбурге (1833–1841) чиновником особых поручений во время поездок занимался сбором этнографических материалов. Он неоднократно посещал Уральск и приуральские степи. В.И. Даль был первым из писателей не только русской, но и мировой литературы, кто стал изучать жизнь казахского народа и изображать казахскую действительность, этнографию и фольклор в своих очерках и научных исследованиях, рассказах и повестях.

В данной статье представлен анализ повести В.И. Даля «Бикей и Мауляна», в которой прозаик попытался детально и без колониального снобизма изобразить изнутри жизнь, быт, мировоззрение зауральских казахов (в официальной имперской терминологии XIX века — киргиз-кайсаков). Исследование этого произведения открывает важнейшую культурологическую истину: для кочевника-казаха животноводство не являлось просто одной из отраслей сельского хозяйства или утилитарным способом добычи пропитания. Экстенсивное кочевое скотоводство представляло собой абсолютную, всеобъемлющую основу бытия. Оно детерминировало социальную стратификацию, сложнейшую систему обычного права (адат), брачно-семейные отношения, эстетические и этические идеалы, материальную культуру.

Ключевые слова: *Даль В.И., этнографическая проза, повесть «Бикей и Мауляна», кочевое скотоводство*

ABSTRACT

Vladimir Ivanovich Dahl, a Russian writer, ethnographer, lexicographer, folklore collector, and compiler of the "Explanatory Dictionary of the Living Great Russian Language," spent eight years serving in Orenburg (1833–1841) as a special assignment official collecting ethnographic materials during his travels. He repeatedly visited Uralsk and the Ural steppes. V.I. Dal was the first writer, not only in Russian but also in world literature, to study the life of the Kazakh people and depict Kazakh reality, ethnography, and folklore in his essays, research, short stories, and novellas.

This article presents an analysis of V.I. Dahl's story "Bikei and Maulana," in which the writer attempted to depict, in detail and without colonial snobbery, the life, everyday life, and worldview of the Trans-Ural Kazakhs (in the official imperial terminology of the 19th century, the Kyrgyz-Kaisaks) from the inside. A study of this work reveals a crucial cultural truth: for the Kazakh nomad, livestock farming was not simply a branch of agriculture or a utilitarian means of obtaining food. Extensive nomadic pastoralism represented the absolute, all-encompassing foundation of existence. It determined social stratification, a complex system of customary law (adat), marital and family relations, aesthetic and ethical ideals, and material culture.

Keywords: *V.I. Dal, ethnographic prose, the novella "Bikey and Maulyana," nomadic livestock breeding.*

Введение. Сведения об истории, обычаях и традициях, условиях жизни и быта казахов начала XIX века, отражение бесконечно сложного и противоречивого пути развития народа в этот период, национальной самобытности, мироощущений, восприятие им окружающей природы современный казахский читатель может найти в произведениях Владимира Ивановича Даля, русского писателя, этнографа, лексикографа, собирателя фольклора, военного врача, составителя «Толкового словаря живого великорусского языка» [1, 2, 3]

В.И. Даль был первым из писателей не только русской, но и мировой литературы, кто стал собирать материалы, изучать жизнь казахского народа и изображать казахскую действительность, этнографию и фольклор в своих очерках и научных исследованиях, рассказах и повестях. В.Даля называют «пионером развития русско-казахских литературных связей» [4, 5, 6, 7].

Материалы и методы исследования. Период пребывания Владимира Даля в Оренбургском крае, продлившийся с 1833 по 1841 год, представляет собой уникальную эпоху в истории русской литературы и этнографии. Находясь на службе в качестве чиновника особых поручений при военном губернаторе В.Перовском, Даль получил беспрецедентный доступ к изучению быта, правовой системы, фольклора и экономического уклада народов, населявших бескрайние пространства евразийской степи. Результатом этого глубокого погружения в инокультурную среду, требовавшего не только служебного рвения, но и выдающейся лингвистической и человеческой эмпатии, стал так называемый «оренбургский цикл» произведений. В этот массив текстов входят очерки, сказки, предания и повести, ставшие первыми в русской словесности образцами подлинно научного, этнографического реализма, лишенного как высокомерного колониального снобизма, так и излишней романтической экзотизации [8, 9].

Среди произведений этого цикла особое место занимает повесть «Бикей и Мауляна». В этом произведении В.И. Даль попытался детально и с глубоким уважением изобразить жизнь казахов (в официальной имперской терминологии XIX века — киргиз-кайсаков). Исследование этого текста открывает важнейшую культурологическую истину: для кочевника-казаха животноводство не являлось просто одной из отраслей сельского хозяйства или утилитарным способом добычи пропитания. Экстенсивное кочевое скотоводство представляло собой абсолютную, всеобъемлющую основу бытия. Оно детерминировало социальную стратификацию, сложнейшую систему обычного права (адат), брачно-семейные отношения, эстетические и этические идеалы, материальную культуру, а также философию восприятия времени и пространства [10, 11].

В художественном мире повестей Даля скот выступает не в качестве пассивного фона или декорации, а как полноправное, едва ли не главное действующее лицо, являющееся

первопричиной сюжетообразующих конфликтов, двигателем человеческих судеб и универсальным мерилом социальной, экзистенциальной ценности человека. Данный анализ направлен на исчерпывающее, многоуровневое изучение того, как именно животноводческая культура репрезентируется в художественном и этнографическом пространстве повести «Бикей и Мауляна», выявляя скрытые причинно-следственные взаимосвязи между суровой экологией евразийской степи и психологическим, нравственным обликом кочевника.

Результаты исследования. В мировоззренческой системе кочевника, которую скрупулезно зафиксировал В. И. Даль, существует неразрывная, биологически и мистически обусловленная триада: Человек — Животное — Степь. Выпадение или ослабление любого из элементов этой экосистемы ведет к неминуемой гибели всего социума. Специфика резко континентального климата Евразийской степи, характеризующегося экстремально суровыми, многоснежными зимами, шквальными ветрами (буранами) и засушливыми, выжигающими растительность летними месяцами, сделала исторически невозможным традиционное оседлое земледелие на большей части территории проживания казахов. Единственным эволюционно оправданным способом трансформации скудной, сезонной степной растительности в энергию и материалы, необходимые для выживания человеческой популяции, стал домашний скот.

Анализ этнографической прозы Даля позволяет выделить несколько взаимопроникающих уровней восприятия домашнего скота в традиционной культуре казахов:

Первый уровень — биологический базис. Скот являлся безальтернативным источником пищи (мяса, многочисленных видов молочной продукции) и критически важных материалов для выживания в экстремальных температурах (овечья шерсть для изготовления войлока, шкуры для пошива зимней и демисезонной одежды, кости и рога для изготовления орудий труда и элементов конской упряжи, высушенный навоз — кизяк — как единственно доступный вид топлива в безлесной степи).

Второй уровень — макроэкономический. Скот выступал как универсальный эквивалент богатства, средство накопления капитала и главный инструмент товарного обмена. В условиях фактического отсутствия денежного обращения внутри степи (монеты использовались преимущественно при торговле с сопредельными государствами и Российской империей на меновых дворах), именно размер стада определял платежеспособность аула.

Третий уровень — социально-правовой. Животноводство служило главным инструментом регулирования сложных общественных отношений. Выплата калыма (института брачного выкупа), а также куна (строго регламентированного штрафа за убийство, увечье или оскорбление, предотвращающего бесконечную кровную месть) исчислялась исключительно и строго в головах скота определенных видов и возрастов.

Четвертый уровень — сакрально-эстетический и символический. Животные, и в первую очередь благородные верховые лошади, наделялись в казахском фольклоре и обыденном сознании антропоморфными и духовными качествами. Они становились полноправными героями эпических сказаний (жыров), а мастерство управления ими, искусство верховой езды и джигитовки возводились в ранг высочайшей воинской и мужской доблести.

В повестях Даля все эти уровни неразрывно переплетаются, создавая плотную ткань степной жизни. Автор неоднократно и с разной степенью драматизма подчеркивает, что статус казаха в иерархии аула определялся не столько его генеалогическим происхождением (хотя принадлежность к сословию торе, потомкам Чингисхана, играла важную роль), сколько реальным размером его стад. Так, у аксакала Исянгильды, главы рода Тана «у него было более десяти тысяч одних лошадей, не считая овец, верблюдов и рогатаго скота. Некоторые уверяют, что это преувеличено; что у Исянгильди не было более восьми тысяч коней; другие, что было до двенадцати. Помиримся на половине, и этого, кажется, будет довольно. Исянгильди был первый, или один из первых богачей в степи, это бесспорно» [12].

Бедняк же, называемый в степи байгушем, лишившийся скота в результате падежа, набега или болезни, автоматически терял свою социальную субъектность и право голоса на совете старейшин. Он более не мог осуществлять независимые кочевки и был вынужден либо наниматься в бесправные пастухи (жатаки) к богатым баям, либо переходить к жалкому оседлому образу жизни на границе с русскими военными линиями, что в традиционной степной культуре того времени считалось крайним моральным падением, утратой человеческого достоинства и потерей подлинной свободы.

Повесть В. И. Даля «Бикей и Мауляна», представленная читающей публике в I

половине XIX века, на первый, поверхностный взгляд кажется классической романтической историей любви двух молодых людей. Однако при глубинном прочтении текст раскрывается как масштабное этно-социологическое исследование, в котором личные, искренние чувства главных героев неизбежно разбиваются о жесткие, прагматичные экономические реалии степи, полностью, без остатка завязанные на законах функционирования животноводческого капитала.

В самом ядре сюжетного конфликта повести лежит традиционный институт калыма (қалың мал) — имущественного выкупа за невесту. Бикей – сын Исянгельди от второй жены, рано ушедшей из жизни, был обижен на отца за то, его сестрёнку выдали замуж взамен дочки старшей жены, которая умерла до свадьбы, но за которую был получен калым. Этот калым и стал камнем преткновения между родственниками. «Бикей вырос, возмужал и, считая себя заступником и опекуном одногнездков своих, лишившихся родной матери, стал требовать их достояния. Вы продали сестру мою, говорил он, не как невесту, но как Кулъ–Кыз или Джясыр, как рабыню; вы не взяли почетна калыма, для приобщения его к достоянию ее семейства, то есть, в семью второго гнезда или брака, но вы отдали ее, как отдают Кяфыра, неверного, за сотню баранов, а верблюда за полтора десятка, и разделили добычу утайкою между собою, как тати…» [12].

В тексте повести Даль с бухгалтерской точностью описывает, из чего именно состоит калым, тем самым демонстрируя русскому читателю, что это не просто символическая передача абстрактных ценностей, а сложнейшая, многоуровневая система обмена животными строго определенного качества, возраста и масти, призванная гарантировать экономическую стабильность обоих родов. «Бикей, вопреки воле родительской, покинул, говорю, первую невесту и калым, и выплатил сам за себя 60 баранов, 10 лошадей и трех верблюдов за Мауляну, задолжавшись калымом этим Уральским казакам» [12]. Романтическая любовь в суровых условиях степи, мастерски показанных Далем, не имеет ни малейшего права на легитимное существование вне рамок животноводческой экономики. Чувства подчинены поголовью.

Кун (құн) – штраф, уплачиваемый виновной стороной за убийство или тяжкое увечье человека, с целью примирения сторон и предотвращения кровной мести, или туляу (пеня) (төлеу) за воровство также исчислялся поголовьем скота определенных видов и возрастов. «Цена куна вообще полагается за мужчину 1000, за женщину 500 баранов. Расплачиваясь другим скотом, зависеть будет от сделки, сколько баранов полагать на лошадь, корову или верблюда. За убийство султана полагается 1000 верблюдов; кун огромный, который едва ли когда бывал сполна уплачиваем, а установлен, как объясняет и сам султан Кусяб, для того только, чтобы никто и никогда не мог посягнуть на священную жизнь белой кости». «За воровство вообще полагается у кайсаков туляу, пеня, особенно если украденная скотина будет уже съедена: и расчет при этом довольно странен и сложен; за украденную лошадь, платятъ три девята, три тогуза (тоғыз) скота; первый тогуз состоит: из одного верблюда, двух тельных, к будущему году, коров, с нынешними телками, бычка и яловой коровки; и того: девять. Второй тогуз: лошадь вместо верблюда, а прочее все тоже. Третий тогуз: корова, две овцы с ягнятами нынешняго помету и обещающия тоже на будущий год, и наконец, два козленка. За верблюда полагается таких же шесть тогузов, ибо верблюд идетъ за два коня, а корова в ценности ровна лошади. Начет этот столь значителен, что редкий вор согласится добровольно и даже редкий в состоянии уплатить требуемое; а отказ, или даже замедление в уплате, нередко влечет за собою угоны, грабежи аулов и убийства» [12].

Также в повести «Бикей и Мауляна» Даль, выступая в роли тонкого, проницательного исследователя-антрополога, вскрывает внутреннюю, парадоксальную логику такого древнего явления, как барымта. Исторически барымта представляла собой не тайное ночное воровство (которое строго презиралось и наказывалось самими казахами), а открытый, насильственный угон скота, который служил легитимным инструментом восстановления попранной справедливости в условиях отсутствия государственной пенитенциарной системы. Если один род отказывался выплатить долг, утаивал кун за убитого сородича или наносил публичное оскорбление, пострадавшая сторона имела моральное право на барымту. Со временем, однако, этот институт трансформировался и стал также способом быстрого, хотя и смертельно опасного, первоначального накопления капитала для отчаянных, не имеющих иного выхода джигитов.

В правовом поле Российской империи того времени, равно как и в сознании оседлых

земледельцев, барымта трактовалась однозначно негативно — как примитивный уголовный грабеж, разбой и воровство чужого имущества. Но произведения Даля убедительно доказывают, что попытки механически, директивно перенести нормы русского уголовного и гражданского уложения на степную почву часто терпели сокрушительный крах, потому что петербургские законодатели полностью игнорировали животноводческий, мобильный фундамент казахского адата. Для русского чиновника барымта — это бесспорное уголовное преступление, грабеж. «Миролюбивый Исянгильди умел избегать гибельной баранты, которая не обогатила еще ни одного рода киргискаго, хотя и обратила целые аулы в байгушей, в нищихъ;…» [12]. Для героя повести «Бикей и Мауляна» — это легитимный способ восстановления попранной справедливости. Даль, в отличие от подавляющего большинства своих современников в мундирах, обладал достаточной интеллектуальной смелостью и эмпатией, чтобы показать эту логику номада изнутри, оправдывая ее суровыми, безжалостными законами коллективного выживания в экстремальной среде.

Несмотря на очевидно утилитарное, потребительское отношение к скоту, Даль с удивлением и уважением фиксирует глубокую, почти родственную, сакральную привязанность казахов к своим стадам. Верховая лошадь занимает в этой иерархии привязанностей совершенно особое, элитарное место. Боевой конь для джигита был боевым товарищем. «Когда же, бывало, Бикей, одетый гораздо щеголеватее всех однородцев, в синем чекмене с позументами по косому вороту, с остроконечною тюбетеей набекрень, вскочив на коня, которого берег и любил пуще глаза правого, стрелой пускался по аулу, сотни голосов провожали его кликом: джигит, батырь, батырь…»[12].

Характеристика главных героев повести, Бикея и Мауляны, строится В.Далем исключительно через призму их отношений с конем. Бикей буквально не мыслится автором как пеший человек. Даль с упоением, детально описывает элементы богато украшенной конской упряжи, виртуозное мастерство джигитовки, феноменальную способность казаха физиологически сливаться с лошадью в единый, неразрывный биомеханический механизм. Мауляну мы впервые видим на традицинной игре «Кыз куу": «И так, девка эта села и понеслась, давая круги…». «Бикей следил ее глазами— оглянулся опять, кинул взоры на нее— опять вокруг, на толпу, как будто удивляясь и не веря тому, что нет шункара, нет кречета, на эту пигалицу. И в тот же миг она налетела вихрем на него — народ отхлынул с криком, и ребятишки в давке завизжали: — Бикей ни с места, как стоял, сложа руки и выставив ногу вперед, так и остался, вперяя жадныя очи в батырку, на рыжем, нескладном, неутомимом скакуне» [12].

Будучи высокопоставленным чиновником по особым поручениям, глубоко вовлеченным в административную рутину, В. И. Даль не мог не отразить в своих произведениях сложный, противоречивый имперский взгляд на степную скотоводческую экономику. Оренбург в 1830-е годы был главным форпостом, «азиатским окном» России, через которое осуществлялась экспансия в Центральную Азию.

В подтексте повести явственно прослеживается двойственное, утилитарно-опасливое отношение русской военной и гражданской администрации к укладу жизни киргиз-кайсаков: С одной стороны, доминировал прагматичный экономический интерес. Огромная Казахская степь рассматривалась как гигантский, неисчерпаемый поставщик дешевого мяса, сала, шкур, шерсти и, что стратегически наиболее важно, выносливых кавалерийских лошадей для нужд регулярной российской армии и развивающейся промышленности. Даль с документальной точностью описывает колоссальные меновые дворы в Оренбурге и Троицке, куда богатые казахи пригоняли десятитысячные стада для эквивалентного обмена на зерновой хлеб, кирпичный чай, фабричные ткани (сих), котлы и металлические изделия, в которых степь испытывала острый дефицит.

С другой стороны, кочевое скотоводство порождало неразрешимую политическую и военную проблему для империи. Фантастическая мобильность кочевников, объективно обусловленная жесткой необходимостью круглогодично перемещать стада в поисках свежего подножного корма, делала их практически неуловимыми и трудно поддающимися фискальному контролю. Вооруженный аул, совершивший дерзкий набег (ту же барымту) в пределах оренбургской пограничной линии, мог всего за несколько суток откочевать с угнанным скотом в безводную глубину степи, куда тяжелые регулярные пехотные войска и артиллерия добраться физически не могли из-за критического отсутствия фуража и источников

питьевой воды.

Заключение. Обширное творческое наследие Владимира Даля оренбургского периода, и в частности проанализированная повесть «Бикей и Мауляна», представляет собой уникальный, непревзойденный в русской литературе XIX века синтез изящной художественной словесности и строгого, методологически выверенного антропологического исследования. Скрупулезный разбор этих текстов позволяет сделать ряд фундаментальных, научно значимых выводов о системообразующей роли животноводства в культуре и онтологии казахов.

Во-первых, доказано, что кочевое скотоводство в исследуемый исторический период ни в коей мере не являлось просто одной из форм первобытной экономики; оно представляло собой тотальный, безальтернативный и всеобъемлющий модус бытия целого народа. Вся без исключения материальная культура кочевника, зафиксированная Далем (специфика питания, мобильная архитектура юрты, одежда, виды транспорта), являлась исключительно прямым, эволюционно выверенным производным от продуктов переработки животного сырья. Кочевник был неотделим от своего стада ни физически, ни метафизически.

Во-вторых, сложнейшие социальные и правовые институты Великой Степи, такие как матримониальный выкуп (калым) и силовой захват имущества (барымта), подробно описанные Далем, были не признаками дикости, а механизмами, жестко детерминированными необходимостью постоянной циркуляции, обновления и перераспределения животноводческого капитала внутри социума. Степная правовая система (адат) логично не оперировала абстрактными европейскими понятиями тюремного заключения; она оперировала исключительно экономическими штрафами в виде голов скота, что являлось единственно жизнеспособным решением в условиях перманентной мобильности аулов.

Наконец, литературные произведения В. И. Даля обладают непреходящей научной, исторической и гуманистической ценностью именно благодаря тому, что их автор силой своего интеллекта смог преодолеть высокомерный европоцентричный и колониальный снобизм, свойственный подавляющему большинству его современников. Он не изображал казахов как примитивных «дикарей», нуждающихся в цивилизаторской миссии. Напротив, сквозь призму их отношения к домашнему скоту он показал русскому читателю высокоорганизованную, сложную, рациональную и по-своему прекрасную степную цивилизацию, находящуюся в абсолютной, симбиотической гармонии со своей суровой экологической нишей. Скот в текстах Даля возвышается до уровня макросимвола — это живое связующее звено между человеком и равнодушным космосом степи, главный гарант продолжения рода и универсальное мерило человеческой судьбы. Труды оренбургского цикла навсегда остаются одними из самых достоверных, глубоких и поэтичных литературно-этнографических памятников, зафиксировавших подлинный облик классического номадизма незадолго до начала его необратимой исторической трансформации под неумолимым давлением индустриальной эпохи.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бекасова, Е.Н. В.И.Даль: лингвистические предвидения // Известия Южного федерального университета. Филологические науки. – 2022. – Т. 26. – № 3. – С. 10-20, https://philol-журнал. sfedu.ru/index.php/sfuphilol/article/view/1755/1592 (10.09.2025). DOI: 10.18522/1995-0640-2022-3-10-20. ЭДН: MHJFYJ

2. Vinitsky, Ilya, 'Lord of the Words: Vladimir Dahl’s Explanatory Dictionary of the Living Great-Russian Language as a National Epic', in Sarah Ogilvie, and Gabriella Safran (eds), The Whole World in a Book: Dictionaries in the Nineteenth Century (New York, 2020; online edn, Oxford Academic, 19 Dec. 2019), https://doi.org/10.1093/oso/9780190913199.003.0011, accessed 16 Mar. 2026

3. Salahatdinova, E., & Yugan, H. (2019). Usage of the V. Dahl’s linguocultural diversity in the process of teaching Russian language to foreign students at the initial stage. Teaching Languages at Higher Educational Establishments at the Present Stage. Intersubject Relations, (34), 160-173. https://doi.org/10.26565/2073-4379-2019-34-12

4. Умарова, Г.С. Мир казахского этноса в документальной и художественной прозе В.И. Даля : автореферат дис. ... кандидата филологических наук. - Саратов, 2007. - 19 с. https://www.prlib.ru/item/1781528

5. Опря, О. В. Фольклорные традиции в творчестве В. И. Даля : автореферат дис… .кандидата филологических наук. - Самара, 2003. https://www.dissercat.com/content/folklornye-traditsii-v-tvorchestve-vi-dalya

6. Щербакова, Е.К., Сербина Н.С. Традиции жанра восточной повести в творчестве В.И. Даля и Н.А. Крашенинникова // Мир науки, культуры и образования. – 2014. - № 5 (48). – С.152-154. https://cyberleninka.ru/article/n/traditsii-zhanra-vostochnoy-povesti-v-tvorchestve-v-i-dalya-i-n-a-krasheninnikova

7. Карпова, Е.К. Казахские народные музыкальные традиции в повестях Владимира Даля //Тенденции развития науки и образования. – 2016. – С.75-78. https://doicode.ru/doifile/lj/55/lj-10-2019-227.pdf

8. Якимов, П.А., Щербакова Е.К. Оренбургское пространство в произведениях В.И.Даля // Филологические науки. Вопросы теории и практики. – Тамбов: Грамота, 2017. – № 12 (78) : в 4-х ч. – Ч. 3. – С. 77-79, https://cyberleninka.ru/article/n/orenburgskoe-prostranstvo-v-proizvedeniyah-v-i-dalya

9. Даль, В.И. Полн. собр. соч.: в 10 т. / В.И.Даль ; критико-биогр. очерк П.И.Мельникова (А. Печерского). 1-е посмертное полн. изд., доп., сверенное и вновь просмотр, по рукописям. СПб. ; М. : Изд. т-ва М. О. Вольф, 1897-1898.

10.Ботаева З. Ф. Повседневная жизнь казахского народа в повести В. И. Даля «Бикей и Мауляна» (первая половина XIX в.) // Шаг в историческую науку. Материалы всероссийской конференции молодых ученых. Вып. 17. - Екатеринбург: Уральский государственный педагогический университет, 2017. - С. 8-10, https://elibrary.ru/item.asp?id=29928615

11.Сухих, О.Е. Образ казаха-кочевника в русской общественно-политической мысли в конце XVIII - первой половине XIX века : автореферат дис… кандидат исторических наук. – Омск. – 2007. – 25 с., https://www.dissercat.com/content/obraz-kazakha-kochevnika-v-russkoi-obshchestvenno-politicheskoi-mysli-v-kontse-xviii-pervoi-

12.Даль, В.И. Бикей и Мауляна. https://philolog.petrsu.ru/vdahl/html/pdf/BIKEJ46.pdf

REFERENCES

1. Bekasova, E.N. V.I.Dahl: lingvisticheskie predvideniya // Izvestiya YUzhnogo federal'nogo universiteta. Filologicheskie nauki. – 2022. – T. 26. – № 3. – S. 10-20, https://philol-zhurnal. sfedu.ru/index.php/sfuphilol/article/view/1755/1592 (10.09.2025). DOI: 10.18522/1995-0640-2022-3-10-20. EDN: MHJFYJ

2. Vinitsky, Ilya, 'Lord of the Words: Vladimir Dahl's Explanatory Dictionary of the Living Great-Russian Language as a National Epic', in Sarah Ogilvie, and Gabriella Safran (eds), The Whole World in a Book: Dictionaries in the Nineteenth Century (New York, 2020; online edn, Oxford Academic, 19 Dec. 2019), https://doi.org/10.1093/oso/9780190913199.003.0011, accessed 16 Mar. 2026

3. Salahatdinova, E., & Yugan, H. (2019). Usage of the V. Dahl's linguocultural diversity in the process of teaching Russian language to foreign students at the initial stage. Teaching Languages at Higher Educational Establishments at the Present Stage. Intersubject Relations, (34), 160-173. https://doi.org/10.26565/2073-4379-2019-34-12

4. Umarova, G.S. Mir kazahskogo etnosa v dokumental'noj i hudozhestvennoj proze V.I.Dalya : avtoreferat dis. kandidata filologicheskih nauk. - Saratov, 2007. - 19 s. https://www.prlib.ru/item/1781528

5. Oprya, O. V. Fol'klornye tradicii v tvorchestve V. I. Dalya : avtoreferat dis… .kandidata filologicheskih nauk. - Samara, 2003. https://www.dissercat.com/content/folklornye-traditsii-v-tvorchestve-vi-dalya

6. Sherbakova, E.K., Serbina N.S. Tradicii zhanra vostochnoj povesti v tvorchestve V.I.Dalya i N.A. Krasheninnikova // Mir nauki, kul'tury i obrazovaniya. – 2014. - № 5 (48). – S.152-154. https://cyberleninka.ru/article/n/traditsii-zhanra-vostochnoy-povesti-v-tvorchestve-v-i-dalya-i-n-a-krasheninnikova

7. Karpova, E.K. Kazahskie narodnye muzykal'nye tradicii v povestyah Vladimira Dalya //Tendencii razvitiya nauki i obrazovaniya. – 2016. – S.75-78. https://doicode.ru/doifile/lj/55/lj-10-2019-227.pdf

8. Yakimov, P.A., Sherbakova E.K. Orenburgskoe prostranstvo v proizvedeniyah V.I.Dalya // Filologicheskie nauki. Voprosy teorii i praktiki. – Tambov: Gramota, 2017. – № 12 (78) : v 4-h ch. –

СН. 3. – С. 77-79, https://cyberleninka.ru/article/n/orenburgskoe-prostranstvo-v-proizvedeniyah-v-i-dalya

9. Dahl, V.I. Poln. sobr. soch.: v 10 t. / V.I.Dal' ; kritiko-biogr. ocherk P.I.Mel'nikova (A.Pecherskogo). 1-e posmertnoe poln. izd., dop., sverennoe i vnov' prosmotr, po rukopisyam. SPb. ; M. : Izd. t-va M. O. Vol'f, 1897-1898.

10.Botaeva Z. F. Povsednevnaya zhizn' kazahskogo naroda v povesti V. I. Dalya «Bikej i Maulyana» (pervaya polovina XIX v.) // Shag v istoricheskuyu nauku. Materialy vserossijskoj konferencii molodyh uchenyh. Vyp. 17. - Ekaterinburg: Ural'skij gosudarstvennyj pedagogicheskij universitet, 2017. - S. 8-10, https://elibrary.ru/item.asp?id=29928615

11.Suhih, O.E. Obraz kazaha-kochevnika v russkoj obshchestvenno-politicheskoj mysli v konce XVIII - pervoj polovine XIX veka : avtoreferat dis… kandidat istoricheskih nauk. – Omsk. – 2007. – 25 s., https://www.dissercat.com/content/obraz-kazakha-kochevnika-v-russkoi-obshchestvenno politicheskoi-mysli-v-kontse-xviii-pervoi-

12.Dahl, V.I. Bikej i Maulyana. https://philolog.petrsu.ru/vdahl/html/pdf/BIKEJ46.pdf

ТҮЙІН

Владимир Иванович Даль, орыс жазушысы, этнограф, лексикограф, фольклор жинаушы және «Тірі ұлы орыс тілінің түсіндірме сөздігінің» құрастырушысы, Орынборда сегіз жыл (1833–1841) арнайы тапсырма бойынша ресми қызметін атқара жүріп, аймақты аралау кезінде этнографиялық материалдарды жинаған. Ол Орал мен Орал далаларында бірнеше рет болған. В.И. Даль тек орыс әдебиетінде ғана емес, сонымен қатар әлемдік әдебиетте де қазақ халқының өмірін зерттеп, очерктерінде, ғылыми еңбектерінде, әңгімелерінде қазақ шындығын, этнографиясын және фольклорын бейнелеген алғашқы жазушы болып табылады.

Бұл мақалада В.И. Дальдың «Бикей мен Мәулана» шығармасының талдауы берілген, онда жазушы Орал бойы қазақтарының (XIX ғасырдағы ресми империялық терминологияда қырғыз-қайсақтардың) өмірін, күнделікті өмірін және дүниетанымын егжей-тегжейлі және отаршылдық тәкаппарлықсыз бейнелеуге тырысқан. Бұл еңбекті зерттеу маңызды мәдени шындықты ашады: көшпелі қазақ үшін мал шаруашылығы жай ғана ауыл шаруашылығының тағы бір саласы немесе азық-түлік алудың утилитарлық құралы емес еді. Кең көшпелі мал шаруашылығы – қазақтың өмір сүруінің абсолютті, жан-жақты негізі. Ол әлеуметтік стратификацияны, әдет-ғұрып құқығының (адат) күрделі жүйесін, некелік және отбасылық қатынастарды, эстетикалық және этикалық идеалдарды және материалдық мәдениетті анықтайды.

Түйін сөздер: *В.И. Даль, этнографиялық проза, «Бикей мен Мауляна» повесі, көшпелі мал шаруашылығы.*

ӘОЖ 81.373

Амангалиева А.Е., филология магистрі, аға оқытушы
«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Жәңгір хан көшесі, 51, Орал қаласы, Қазақстан Республикасы

Х.ЕСЕНЖАНОВТЫҢ «АҚ ЖАЙЫҚ» ТРИЛОГИЯСЫНДАҒЫ ФРАЗЕОЛОГИЗМДЕРДІҢ ЛЕКСИКА-ГРАММАТИКАЛЫҚ СИПАТЫ

ТҮЙІН

Мақалада Х.Есенжановтың «Ақ Жайық» трилогиясындағы тұрақты тіркестердің қолданылу ерекшелігі алғаш рет ғылыми тұрғыдан зерттеу нысанына алынды. Фразеолог-ғалым Г.Смағұлованың зерттеуіне сүйене отырып, «Ақ Жайық» трилогиясындағы тұрақты тіркестер төрт топқа бөлініп қарастырылды. Шығармада фразеологизмдердің төрт варианттылығы кездесетіндігі анықталып, қаламгер шығармасындағы фразеологизмдердің фонетикалық, лексикалық, морфологиялық және лексика-грамматикалық сипаттары қарастырылды. Академик І.Кеңесбаевтың «Қазақ тілінің фразеологиялық сөздігі» пайдаланыла отырып, шығарма тіліндегі фразеологизмдердің мағыналары ашылды. Х.Есенжановтың «Ақ Жайық» трилогиясындағы фразеологизмдер бейнелілік құрылысы жағынан әр алуан түрде көрініс тапқандығы шығармадағы тілдік мысалдармен дәлелденді. Халық тілінің тұрақты сөз тіркестерін жазушы Х.Есенжанов өз туындысында қажетіне қарай пайдаланып, талғап,

жаңғыртып қолдануы себебінен туындаған авторлық фразеологизмдер де қарастырылды. Бұл фразеологизмдерді Х.Есенжанов өзінің «Ақ Жайық» трилогиясындағы шығарма тіліне образды, бейнелі рең беру үшін, эмоционалды-экспрессивті бояуын арттыру мақсатында қолданған. Мақаладағы мысалдар арқылы берілген фразеологизмдер Х.Есенжановтың «Ақ Жайық» трилогиясындағы үшінші кітаптан алынды.

Зерттеу жұмысының мақсаты – әдеби шығармадағы көркем мәтін тілі фразеологизмдерінің лексика-грамматикалық сипатын анықтау. Көркем әдебиетіміздегі шығарманың тілін, оның көркемдеу тәсілдерін қарастырғанда, біз жеке шығармаларды жазу үстіндегі автор стиліне назар аударамыз. Әлемдегі қандай халықтың болса да, белгілі дәрежеде дамыған сөз өнері бар. Біздің халқымыздың сөз өнері бірнеше ғасырлар бойы дамып жетіле келе, алдымен, жалпы халықтық тілді байытты. Фразеологиялық тіркестер барлық стильдерде де қолданылғанымен, бейнелілік пен экспрессивтілік автордың «Ақ Жайық» трилогиясында шығармашылық идеясымен астасып, көркемдік құралы ретінде қызмет еткен.

Түйін сөздер: *фразеологизм, авторлық фразеологизм, тұрақты сөз тіркестері, экспрессивтілік, фразеологизмдердің варианттылығы*

ABSTRACT

The article examines, for the first time from a scientific perspective, the specific features of the use of phraseological units in the trilogy Ak Zhaiyk Trilogy by Khalel Yessenjanov. Based on the research of phraseologist scholar Gulmira Smagulova, the phraseological units in the Ak Zhaiyk trilogy are classified into four groups. The study identifies the presence of four types of variation of phraseological units in the work and analyzes their phonetic, lexical, morphological, and lexical-grammatical characteristics in the author's language. Using the Kazakh Phraseological Dictionary by academician Ilyas Kenesbayev, the meanings of phraseological units found in the language of the work are clarified. Linguistic examples from the text demonstrate that phraseological units in the Ak Zhaiyk trilogy appear in various figurative forms. The article also considers authorial phraseological units that emerged as a result of the writer's selective, creative, and renewed use of stable expressions from the national language. These phraseological units are used by Khalel Yessenjanov in the Ak Zhaiyk trilogy to add imagery and figurative coloring to the language of the work and to enhance its emotional and expressive effect. The phraseological examples analyzed in the article are taken from the third book of the trilogy.

The purpose of the research is to determine the lexical-grammatical characteristics of phraseological units in the language of literary texts. When examining the language of literary works and their artistic expressive means, special attention is paid to the author's individual style in the process of writing. Every nation in the world possesses a developed tradition of verbal art to a certain degree. The verbal art of the Kazakh people has developed and improved over several centuries, first enriching the common national language. Although phraseological units are used in all functional styles, their imagery and expressiveness in the Ak Zhaiyk trilogy are closely connected with the author's creative idea and function as an important artistic device.

Keywords: *phraseologism, authorial phraseologism, fixed expressions, expressiveness, variability of phraseologisms.*

Кіріспе. Х.Есенжановтың «Ақ Жайық» трилогиясы жазушының қаламгерлік даралығы, танымдық қабілеті, қоршаған ортасы, өмір сүріп отырған заманы тәрізді факторлар фразеологиялық тіркестер арқылы ерекше әсермен суреттелген. Тұрақты сөз тіркестерінің жүйесін зерттейтін тіл туралы ғылымның бір саласы – фразеология. Көркем әдебиет тіліндегі әсірелеу, көркемдеу тәсілінің ішінде фразеологизмдердің алатын орны ерекше. Бұл тіркес айтайын деген ойға айрықша әр, мәнерлілік береді. Тілдің байлығы, тілдің сұлулығы, тілдің өткірлігі айырықша көрінетін тұс осы фразеологизмдер. Халықтық тілдегі көркемдегіш элементтердің бір саласы болып табылатын тұрақты тіркестерді Х.Есенжанов «Ақ Жайық» трилогиясында тиімді қолданған. Жазушының қай шығармасын алсаңыз да осы халықтық элементтердің сан түрін табуға болады. «Ақ Жайық» трилогиясындағы көркем шығармада фразеологизмдер үнемі тек дайын қалпында алынбай, әр түрлі жолмен жұмсалып, пайдаланылған. Жалпыхалықтық форманы өңдеп, өзгертіп қолданған жерлері де кездеседі. Фразеологизмдерді бұлай қолдануда арнайы мақсат болатыны белгілі. Осындай жолдармен жазушы тұрақты сөз тіркестерінің жаңа үлгісін жасап, фразеологиялық қорды байытуда өзінің

үлесін қосқан деп айта аламыз. Х.Есенжановтың «Ақ Жайық» трилогиясындағы фразеологизмдер шығарма тіліне айрықша көрік беріп, ұтымды мазмұнмен суреттелген. Халық тілінің бұл қазынасына барлау жасап, қажетіне жаратуы жазушының шеберлігіне байланысты. Демек, қарастырылып отырған Х.Есенжановтың «Ақ Жайық» трилогиясындағы фразеологизмдердің ерекшеліктері өзекті мәселеге арналғандығын көрсетеді. Х.Есенжановтың «Ақ Жайық» трилогиясында қазақ тілі фактілері көрсететін фразеологизмдер варианттылығының төрт түрі де ұшырасады. Фразеологизмдердегі варианттылық құбылысының трилогия тілінде көрініс табуы, ең алдымен, автордың айтар ойын айқын да әсерлі жеткізудің қажеттілігінен туған деп пайымдаймыз.

Ғылыми жұмыстың зерттелуі. Мақалаға тиісті деректерді қарастыруда зерттеу нысанына алынып отырған жұмыстың негізгі материалы ретінде жазушы Х.Есенжановтың «Ақ Жайық» трилогиясы еңбегі алынды. Академик І.Кеңесбаевтың «Қазақ тілінің фразеологиялық сөздігі» және фразеолог-ғалым Г.Смағұлованың зерттеуіне сүйене отырып, «Ақ Жайық» трилогиясындағы тұрақты тіркестер төрт топқа бөлініп қарастырылады. Тақырыпты зерттеудің теориялық негізі ретінде ғалымдардың ғылыми-теориялық еңбектеріне сүйене отырып сараптама жасалды. Шығарма тіліндегі фразеологизмдерден фонетикалық, лексикалық, морфологиялық және лексика-грамматикалық варианттарының жасалуы бойынша мысалдар келтірілді.

Әр тілдің заңдары, өзіне лайық ерекшеліктері бар; оларды зерттейтін фонетика, морфология, синтаксис, лексика, семасиология тәрізді тараулары бар. Фразеологизм бұрынғы еңбектерде, көбіне, осы лексика тұрғысынан зерттеліп келгенін жоғарыда атадық. Соның өзінде де екі тілді сөздіктерде иллюстрация ретінде сөз болды. Басқаша айтқанда, І. Кеңесбаев ұсынған «Қазақ тілінің фразеологиялық сөздігі» атты еңбектегі қыруар фактілердің кейбірі оқулықтарда т.б. мысал ретінде ғана жол-жөнекей айтылып келді [1,23б.]. Бүгінде фразеологизмдерге зерттеушілер түрліше анықтама береді. К.Аханов: «кемінде екі сөздің тіркесуінен жасалған, мағынасы бір тұтас, құрамы мен құрылымы тұрақты даяр қалпында қолданылатын тілдік единица фразеологизм деп аталады» [2,215б.] десе, А.А. Холодович: «тұрақты тіркестің алдынан немесе соңынан келетін жай тіркестің фразеологизммен оралымға, яғни мағыналық және синтаксистік байланысқа түсуі» [3,17б.] дейді. Сөйлеу тілінің фразеологиясы, басқа стильдерге қарағанда, варианттар мен синонимдерге бай келеді. Сол себепті «фразеологизмдер – сөзді жандандырып, тілімізге өткірлік сипат, ұлттық ажар беретін стильдік мәні айрықша құрал болып саналады». Тұрақты сөз тіркестері көркем әдебиетте көбірек қолданылады, аз сөзбен көп мағынаны білдіріп, орамдылығымен, образдылығымен тілдің стильдік сапасын арттырады.

Ғылыми жұмыстың нәтижесі. Тіліміздің бөлінбес бір бөлшегі болып саналатын фразеологиялық оралымдар өзінің көнелену жағынан да тұлға, мағына тұрақтылығы жағынан да, стиль жағынан да оларға тән айрықша ерекшеліктері бар. Тіліміздің қазынасына жататын көркем, орамды алуан түрлі фразеологиялық тіркестерді, тізбектерді халқымыз орынды пайдаланған.

Гүлдархан Смағұлова «Қазақ фразеологизмдерінің варианттылығы» атты еңбегінде фразеологизмдер варианттылығының төрт түрлі тәсілін көрсетеді: Фонетикалық варианттар; Лексикалық варианттар; Морфологиялық варианттар; Лексика-грамматикалық варианттар [4, 19б.].

Тұрақты сөз тіркестерінің көркем шығармада қолдану ерекшеліктерінде әр жазушының өз мүмкіндігі, өз стилі болады. Жоғарыда айтылған фразеологизмдердің вариант түрлерін Х.Есенжановтың «Ақ Жайық» трилогиясындағы шығарма тілінен қарастырсақ, қаламгер шығармасында аталған варианттар жиі ұшырасатыны байқалды. Х.Есенжановтың «Ақ Жайық» трилогиясындағы лексикалық варианттар фразеологизм варианттары ішіндегі ең өнімдісі, көлемдісі деп айтуға болады. Шығарма тіліндегі фразеологизмдердің лексикалық вариантының тірек компоненті біреу ғана болып, қалғандары басқа сөзден тізілген және мағыналары бір-біріне жақын болып келген. «Ақ Жайық» трилогиясында мағыналары бір-біріне жақын болып келген фразеологизмдер көзін тікті, көз тастады, көз қырын салды, көз жүгіртті, көз жіберді, көзімен шолды тіркестерімен берілген. Мысалы: *Жоламанов* көз тіксе *де ақыл қоспай, Ойыл офицерлерін күтіп, олардың ойламаған жерден қарсылап келген ниетін өз ауыздарынан естімекші болды*[5, 246 б.]. *Қарны ашып келгенін отырғандар айтпай сезіп, тағы да торсыққа көз қырын салған Кәрімғалиға: - Ішіп қой, бәрібір айран әкелесің ғой,- десті* [5, 161

б.]. *Көбі «енді қайсымызға кезек келер екен?» дегендей жаутаңдап командирге көз жүгіртті* [5, 150 б.]. Трилогиядағы фразеологимдердің стильдік қызметі ерекше. Шығарма тілінде олар суреттелетін оқиғалар мен құбылыстардың атын дәл беруде, сөзді түрлендіруде, айшықты етуде автор сөзінде де өзінің табиғи мағына, реңкі бойынша жұмсалғаны анық байқалады. Біреудің сөзіне назар аудармады, қарамады, ден қоймады, айтқанымен санаспады деген мағыналары бір-біріне жақын тұрақты тіркестер трилогияда төмендегідей фразеологизмдер арқылы берілген: *Мәмбет* мойнын бұрмады, *тек қана есіктен шығып бара жатып, басын шайқап-шайқап қойды*[5, 64 б.]. *Бірақ әйел қыз сөзіне* зер сала қоймады, *оның кім екенін, не үшін келетінін сұрап жатпай, ыңғайға көшіп: «Келсе, көрерміз қандай адам екенін, бикеш, - деді де қойды »*[5, 65 б.]. *Нұрым бұл сөзге* құлақ аса қоймады[5, 54 б.]. Х. Есенжановтың «Ақ Жайық» трилогиясында тілдік фразеологизмдердің лексикалық варианттарының құрылымында соматикалық атаулардың рөлі ерекше болып табылады. Шығармадағы фразеологиялық тіркестер құрамында тұрақты және айнымалы бірліктер қатар кездеседі. Атап айтқанда, адамның дене мүшелерінің атаулары көбінесе тұрақты түрде сақталып, бір ойды немесе ұғымды әртүрлі варианттарда жеткізу үшін басқа компоненттерді алмастыра отырып қолданылады. Мысалы, кейіпкердің физикалық бейнесі мен ерекшеліктерін сипаттау барысында: «Оның орта бойлы денесін, бет әлібін, тіпті оң жақ құлағының түбіндегі кішкене айшық таңбасын да жіті көздер айыра қамтып жатыр.» Сондай-ақ, эмоционалды теңеулер мен зәрлі сипаттамалар арқылы тұқымдық, әлеуметтік немесе мінездік ерекшеліктер көркемдік реңкпен жеткізіледі: «Жылан көз сұлтан...» – бұл теңеу бүтін Қаратай тұқымына тағылған кінә сияқты әсер қалдырады. Х. Есенжанов шығармашылығы қазақ көркем прозасының тілдік ерекшеліктерін дамытып, әдеби тілдің көркемдік дәрежесін тереңдетуге жол ашты. «Ақ Жайық» трилогиясы арқылы автор халыққа мәдениеттіліктің, сауаттылықтың даму бағыттарын көрсетіп қана қоймай, қазақ тілінің тазалығын, ажарлылығын сақтауға және оны байытып, көркемдік әсерін арттыруға өз үлесін қосты. Трилогияда фразеологиялық қазынаның мол қолданылуы – тек тілдік құрал емес, сонымен бірге көркемдік құрал ретінде тиімді пайдаланылған. Автор халықтық сөздік қордан алынған тұрақты тіркестерді өзінің шығармашылық мақсатына қарай өзгертіп, жаңа мән-мағына беріп, проза тілін байыта түскен. Мысалы, кейіпкердің үрейленіп, қорқуы эмоционалды түрде келесідей бейнеленеді: «Хакімнің кенет жүрегі аузына шығып, демі бітіп бара жатқандай тынысы тарыла түсті. Жүрегі төбесіне шығып, қорыққаннан қалш-қалш етіп дірілдеді.» Бұл тіркестер авторлық өзгерістерге ұшырап, ерекше эмоционалды реңкке ие болған. Мұндай фразеологизмдер оқырманға кейіпкер сезімін нақты, көркемдік бояумен жеткізуге мүмкіндік береді, сондай-ақ шығарманың тілдік құрылымына жаңа өрнек, әсерлі тіркестер қосады. *Сәл ғана көгілдір тартқан әйнек түнде аулада жүрген жанды көзге іліктіргендей-ақ, бірақ* тамыры талғанша *тіксе де Ораздың көзіне ешбір елес шалынбады*[5, 170б.]. Бұл сөйлемдегі көркем шығармаларда жиі ұшырасатын көзі талғанша тіркесі трилогияда өзгеріске ұшырап тамыры талғанша деген тіркесімен берілген. Шығарма тіліндегі мұндай тіркестерді авторлық фразеологизмге жатқызамыз. Жазушы фразеологизмдерді ұтымды қолдана отырып, олардан жаңа мағына тудыра білген. Х. Есенжанов өз шығармасында бояуы қалың, жаттанды сөздерді қолданудан аулақ болып, көпшіліктің жүрегіне жақын, қарапайым әрі түсінікті фразеологизмдерді шебер пайдаланған. «Ақ Жайық» трилогиясында жазушы тұрақты тіркестерді контексттің қажеттілігіне қарай икемдеп, олардың мағынасын жаңа қырынан ашуға мүмкіндік берген. Бұл тәсіл арқылы сөз тіркестерінің бұрынғы тұрақты мәні сақталып қана қоймай, оларға қосымша реңк, эмоциялық және семантикалық тереңдік енгізілген. Трилогия тіліндегі тағы бір айқын ерекшелік – фразеологизмдердің сапалық өзгеріске ұшырап, жаңа сөз орамдарына айналуы. Дайын тілдік үлгілердің авторлық өңдеуден өтіп, жаңа құрылымдар мен құрамдық толықтырулар арқылы жаңғыруы, әрине, жазушы өмір сүрген дәуірдің әлеуметтік, мәдени және әдеби контекстімен тығыз байланысты. «Ақ Жайық» трилогиясындағы авторлық фразеологизмдер шығармашылық ізденістің жемісі ретінде пайда болған және олардың эмоционалды бояуы басым, қосымша мән-мағынасы маңызды рөл атқарады. Авторлық фразеологизмдер – бұл Х. Есенжановтың шығармашылық практикасынан туған өзіндік тілдік тәсілдер. Көптеген тіркестер бұрынғы әдеби дәстүрде немесе ауызша сөйлеу тілінде кездеспеген, олар жазушының тыңнан жасаған ерекше сөз тіркестері болып табылады. Мұндай жаңа тілдік бірліктер автордың ой түюінің қуаттылығын, халық тілінің байлығын терең меңгергенін көрсетеді, сонымен қатар шығарманың көркемдік шеберлігін, экспрессивті-эмоциялық реңін арттыруға қызмет етеді.

Стильдік функцияға жүктелген бұл кестелі сөздер сол кезеңнің әлеуметтік, тарихи және мәдени ерекшеліктерін бейнелейді, яғни заман тынысы мен қоғамның мінез-құлқының көркем бейнесін береді. Х. Есенжанов «Ақ Жайық» трилогиясында фразеологизмдерді қиюластыра қолдану арқылы, олардың авторлық өңделуін қамтамасыз етіп, сөз тіркестерінің көркемдік мәнін арттырған. Бұл тәсіл шығарманың тілін байыта отырып, қазақ прозасының жазба тілін жаңа деңгейге көтеруге үлес қосқан деп бағалауға болады.

Жазушы шығармасындағы бір ерекшелік – авторлық фразеологизмдердің алғашқысы литотаға (ойдың бір жерге тұрақтай алмай, жан-жаққа шашырауы), ал екінші мысалдағы фразеологизм гипербола түріндегі айшықтарға (фигураларға) (мұнда – Хакімнің елден ерек жүйрік ойлы, шешен тілді екенін тіпті күшейтіп, әсірелеп беру мақсаты көзделген) негізделген. Көп сөзбен айтып жеткізе алмайтын ойды осындай шағын ғана бір тіркеспен түю Хамза Есенжановтың халық тілін жетік меңгеруімен байланысты. Қазақ прозасы тілінде жазушының ой түюінің қуаттылығын, халықтың тіл қазынасын терең меңгергендігін аңғартып, шығарманың көркемдік шеберлігін, экспрессиялы-эмоциялы бояуын арттыруға қызмет етіп тұрған ойлы тұжырымдары. Жазушының тілінде жалпыхалықтық тілдегі көркем де ойлы тұжырымдардың мол болуы олардың халық тілінің қазынасын еркін меңгергендігін аңғартып, шығарманың көркемдік шеберлігін, экспрессивті-эмоциялы реңкін арттыра түскен. Сол кезеңде бой көрсете бастаған шығарманың жалпытілдік қазынаның мол мүмкіндігін пайдаланып, өзінің көркем анасындай халқымыздың көркем мәдени қазынасы – ауыз әдебиетінің аса бай үлгілерінен нәр алып отыруы оның тілдік-стильдік көріністерін де аңғартады. Көркем мәтін түзуде фразеологизмдердің авторлық өзгеріске жиі ұшырайтыны белгілі. Хамза Есенжанов жалпыхалықтық қордағы фразеологизмдерді тек дайын күйінде, бүтіндей емес, сөйлемнің ішкі мазмұнына орай өзгертіп, өңдеп те пайдаланған. Қазақтың жазба шығармасы мен оның тілінің шын мәніндегі дамуы араға көп уақыт салмай, бірден дерлік көркемдік сипат алды десек, оның бір ұшы қазақ жазушысының әуелден-ақ жалпыхалықтық тілдің сөз байлығын қолдануда әр түрлі стилистикалық тәсілдерге жиі баруында. Жалпыхалықтық тілдегі фразеологизмдерді жазушы «Ақ Жайық» трилогиясында өзгертіп, өңдеп, мағыналарын жаңғыртып қолдануының жолдарын кездестірдік. Жазушының тіліндегі фразеологизмдердің бұл өзгерісі құрам-құрылымы жағынан да, мағыналық жағынан да болуы мүмкін. Фразеологизмдердің авторлық мақсатқа сай қолданылу құбылысы, яғни тұрақты тіркестердің әр түрлі стилистикалық тәсілдер арқылы трансформацияланып, мағыналық және құрылымдық жағынан өзгеріске ұшырап қолданылуы зерттеушілер – Н.Уәлиұлы, Ә.Қайдар, Т.Қоңыров, М.Белбаева, Е.Бектұрғанов, т.б. еңбектерінде талданады.

Фразеологизмдер бір бүтін сөз бірлігі ретінде қолданылуы жағынан лексикалық сөз бірлігіне, яғни жеке сөзге ұқсайды. Жалаң сөз де, күрделі сөз де сөйлеу кезінде жасалмайды, даяр құрылыс материалы ретінде сөйлемнің құрамына енеді. Мәселен, *бала, балалы, балалық, балалау, бала-шаға*, *балажан* тәрізді сөздер сөйлемнің құрамына енгенде бұлар түбір морфемаға жіктелмейді, әрқайсысы бір бүтін сөз бірлігі ретінде жұмсалады. Фразеологизмдерді де дәл осы сияқты құбылыс деп тану керек. Бұлар бірнеше сөздің тіркесіне құрылғанымен, тілдің қазіргі қалпы тұрғысынан дербес мағыналық бөлшектерге бөлінбейді, сөйлегенде тұтас күйінде қаз қалпын бұзбай қолданылады. Мысалы, *жер аяғы кеңіді; жерге қаратты; жерден алып, жерге салды; жерден жеті қоян тапқандай; жер ортасына келген адам; жер-көкке сыйғызбады* т.б. [6, 118б.]. Трилогиядағы етістік мағыналы фразеологизмдер формасы жағынан біркелкі келмеген. Негізінен етістік мағыналы фразеологизмдердің құрылымы есім мағыналы фразеологизмдерге қарағанда күрделі болып келеді. Сонымен қатар мұндай фразеологиздер де «Ақ Жайық» трилогиясында парадигмалық өзгеріске икем келіп жазылған. Шығарма тіліндегі бұл фразеологизмдер етістіктің грамматикалық категорияларына ие болып, бірақ түрлену дәрежелері жағынан әртүрлі болып қолданылып келген. Осыған орай олар екі топқа бөлініп қарастырылған. Шығарма тілінде парадигмалық жартылай түрленетін етістік мағыналы фразеологизмдер етістіктің салт немесе сабақтылық, болымдылық не болымсыздық категориясы бойынша түрленіп келген. Шығарма тілінде салт формада жұмсалғаны: Дмитриевтің көзі жайнап кетті, өңі сұрлана түсті, оң жақ беті жыбыр ете қалды. Сабақты етістік формасында келгені: Қазақ «Шіркін, әділ би екен, қара қалды қақ жарған әділ екен», - дейді. Болымды формада айтылғаны: Қадалған жерінен қан алған бұл сүлік бір шөкім болса да шай алмай үйден шықпас деген екі жақты пікірдің төңірегінен алыстай алмады. Болымсыз формада айтылғаны: Оның бұл сөзіне Қадес құлақ қоймады.

Құрастырушы сөздердің байланысының сипаты жағынан және білдіретін жалпы мағынасы жағынан фразеологиялық сөйлемшелердің кәдімгі еркін сөз тіркестерінен немесе сөздердің жалпы тіркеуінен ешбір айырмашылығы жоқ десе болады. Бұлардың бір-бірінен айырмашылығы басқа жағында. Еркін сөз тіркестері мен сөйлемдер сөйлеу кезінде жасалса, фразеологиялық сөйлемшелер, жалпы фразеологиялық оралымдардың басқа түрлері сияқты, өзінің тұрақты құрамымен мағынасы бар даяр единица ретінде сол қалпында жұмсалады. Мысалы, *Оқытқаның бала, -оқытқаның кітап* деген сөйлемді сөйлеуші адам жеке сөздерді тілдің грамматикалық заңдары бойынша бір–бірімен тіркестіру арқылы сөйлеу кезінде құрастырса, *Айдағаның бес ешкі, ысқырығың жер жарады* деген фразеологиялық сөйлемшені жадында сақталған қалпында, шып–шырғасын бұзбай, даяр күйінде қайталайды [7, 158б.] Араб халқы су арқылы жастық шақтың қуаттылығын білдірсе, қазақ «жалынды жастық шақ» деген тіркес арқылы жастық шақты жалынды отқа теңеген[8, 143б.].

Фразеологиялану деген ұғымды еркін тіркестің я сөйлемнің, немесе құрамындағы сыңарлардың семантикалық жақтан дамып, туынды, астарлы мағынаға ие болуы деп түсіну керек. Сыңарлардың өзара мағыналық тәуелділігі арқасында бүтін сөз тіркесі я сөйлем жаңа мағынаға, ауыс мағынаға ие болады. Сөз тіркесі немесе сөйлем астарлы мағынаға құрамындағы сыңарлардың семантикалық өзгерісінің ықпалынан өтеді де, келе-келе бүтін оралымның мағынасы орныгады. Фразеологизмдердің «құрамындағы сөздер мағыналық та, грамматикалық та дербестігінен айырылады» [9, 169б.].

Шет тілін оқу барысында студенттердің өзін-өзі бағалауы, өздеріне деген сенімдері аса маңызды. А. Сейдикенованың пікірінше, шет тілін оқытудағы маңызды критерийлердің бірі – студенттердің мазасыздық деңгейі. Әсіресе онлайн сабақ беру барысында шет тілін оқитын студенттер мазасызданып, «тілдік барьерден» өте алмай қалады екен [10,243 б.] Ал қазақ тіліндегі фразеологизмдерді шет тіліне аудару қиындық тудырады. Көркем шығарманың тілін және оның көркемдік бейнелеу тәсілдерін зерттегенде, біз алдымен жеке шығармаларды жазу үстіндегі авторлық стильге назар аударамыз. Автордың тілі – тек ойды жеткізу құралы ғана емес, сонымен бірге шығарманың көркемдік ерекшелігін, идеялық мазмұнын және эмоционалды реңін қалыптастыратын басты элемент болып табылады. Әлемнің қай халықты алсақ та, оның сөз өнері белгілі дәрежеде дамып, өзіне тән тілдік-әдеби дәстүр қалыптастырған. Қазақ халқының сөз өнері бірнеше ғасырлар бойы дамып, жетіле келе, ең алдымен жалпы халықтық тілді байытты, оған көркемдік реңк пен мәнерлілік қосып, сөздің дыбыс, мән және композициялық үйлесімін тереңдетті. Халық тіліндегі көркемдегіш элементтердің бір саласы – тұрақты тіркестер, яғни фразеологизмдер. Бұл тілдік бірліктер тіл тану ғылымының аясында жеке зерттелетін бағыт болып табылады және олардың зерттелуі тілдік жүйенің құрылымдық, семантикалық және стильдік қырларын түсінуге мүмкіндік береді. Х. Есенжановтың «Ақ Жайық» трилогиясында халық тілінің осы байлығы кеңінен қолданылған. Жазушы тұрақты тіркестерді өзінің шығармашылық мақсаттарына сай таңдап, қажетіне қарай бейімдеген. Осы тәсіл арқылы туындының тілі көркемдік реңімен, эмоционалды экспрессиясымен, әрі халық тілінің көркемдік дәстүрімен үйлескен. Осылайша, Х. Есенжановтың шығармашылығында фразеологизмдер тек тілдік бірлік ретінде ғана емес, сонымен бірге көркемдік құрылымның маңызды элементі ретінде қызмет етеді. Автордың шығармашылық стилі, тілдік таңдау және тұрақты тіркестерді қолдану тәсілі қазақ көркем прозасының дамуына зор үлес қосқанын көрсетеді. Бұл тілдік байлықты пайдалану шығарманың көркемдік мәнін арттырып, оқырманға ой мен сезімді терең әрі әсерлі жеткізуге мүмкіндік береді.

Тұрақты тіркестерді жазушының өз қажетіне сай талғап, жаңғыртып қолдануы, оның ой-пікіріне, эстетикалық талғамына, қоғамдық-саяси, философиялық көзқарасына сәйкес болады. Шығыс халықтарының «Нәзира» дәстүр өнеріндегі бұл туындылар жаңа көркемдік формаларға ие болды. [11,3 б.] Х.Есенжанов – фразеологизмдерді мейлінше мол қолданған суреткер. Қаламгер тілінің лексикалық байлығының бір қырын фразеологизмдер танытады. Тілдің байлығы, тілдің сұлулығы, тілдің «өткірлігі дегеніміздің» айрықша көрінер жері осы – фразеологизмдер маңы. Жазушының «Ақ Жайық» трилогиясынан да, тілдің осы халықтық элементтерінің сан түрін табуға болады. Яғни қаламгердің өзі сөйлеудің халықтық формасын пайдалануға бейім. Көркем шығарма тіліндегі фразеологизмдерді талдау, сараптау арқылы әдебиеттану жағынан қаламгердің жеке даралық стилін тануға, тілдік жағынан стиль жасаудағы тілдік тәсілдердің қолдану ерекшелігін айқындау мүмкіндігі туды. Фразеологизмдік

оралымдардың эмоционалдық-экспрессивтілік реңкінің ерекшеліктерін авторлық баяндау болсын, кейіпкер тілі болсын, не табиғат суреті болсын бәріне де өзіндік стильдік әр береді. Мақалада Х.Есенжановтың «Ақ Жайық» трилогиясындағы үшінші кітаптан фразеологизмдердің нәр алушы қайнар көздері анықталып, олардың жазушы тіліндегі қолданылу ерекшеліктері қарастырылды.

Қорытынды. XX ғасырдың басында қазақ әдеби тілінің тарихында маңызды кезең басталды. Сол уақыт аралығында көркем шығарманың тілі қысқа мерзім ішінде шынайы жазба көркем прозаның сипаттарына ие бола бастады. Сол кезеңнің көрнекті өкілі Хамза Есенжанов және оның «Ақ Жайық» трилогиясы қазақ әдеби тіліндегі фразеологиялық жүйенің дамуын айқын көрсететін шығармалардың бірі ретінде танылды. Бұл туындының көркемдік ерекшелігі оның тілдік-стильдік құрылымында, яғни халық даналығынан туған көркем сөз орамдары мен фразеологизмдер, шешендік сөздердің мол қолданылуында жатыр. Алғашқы көркем шығарма тілі осындай бай лексикалық құралдарды белсенді пайдалануымен ерекшеленеді. Фразеологизмдер әдеби тілдің маңызды бірлігі ретінде өз қызметін тек сөздік мәнде ғана емес, сонымен қатар тілдің тарихи, мәдени дамуын көрсететін аккумулятивтік құрал ретінде де атқарады. «Ақ Жайық» трилогиясындағы көркем кестелі фразеологизмдер арқылы салынған бейнелі суреттер, проза тілінің стилін халықтық тіл үлгісінде қалыптастыруға ықпал еткенін дәлелдейді. Сондықтан қазақ көркем прозасы тіліндегі фразеологизмдерді зерттеу XX ғасыр басындағы әдеби тілдің көркемдік-тілдік жүйесіндегі тірі процестерді тереңірек ашуға мүмкіндік береді. Х.Есенжановтың туындыларында фразеологизмдерді жүйелі түрде талдай келе, олардың жазба әдеби тілдің дамуына қосқан үлесін бағалауға болады. Көркем шығармадағы әдеби тіл кезеңдерінің сөз байлығы мен мағыналық динамикасы, фразеологизмдерді тақырыптық топтарға бөліп талдау арқылы айқын көрінеді. «Ақ Жайық» трилогиясында қолданылған фразеологизмдердің тақырыптық бағыты сол кезеңнің өзекті мәселелеріне тікелей қатысты. Мысалы, XV–XVIII ғасырлар әдеби тілінде жиі кездесетін «әскери» фразеологизмдердің қолданылу жиілігі азайып, оның орнына қоғам, адам және табиғат тақырыптарына қатысты фразеологизмдер кеңінен қолданылған. Бұл тарихи заңдылық, себебі қоғамда адам өмірі, тіршілік және табиғат мәселелері алға шыққан кезеңде сөздік бірліктер сол мазмұндарды жеткізуге бейімделген. Фразеологизмдер тек тілдік мәнде ғана емес, сонымен қатар шығарманың әлеуметтік және рухани мәдениетін көрсетуге мүмкіндік береді. «Ақ Жайық» трилогиясындағы тілдік бірліктер арқылы біз халық даналығы мен дүниетанымын, әлеуметтік-қоғамдық болмысын, әр дәуірдің мәдени ерекшеліктерін тануға мүмкіндік аламыз. Сонымен қатар, кейбір көнерген элементтердің мән-мағынасы олардың тарихи және әлеуметтік контекстін түсінуге жол ашады. Фразеологизмдердің көркемдік қасиеті – олардың эстетикалық бейнелілігінде көрінеді. Х. Есенжановтың туындыларында бұл тілдік бірліктер стильдік әшекей ретінде ғана емес, шығарманың идеялық және эмоционалды мазмұнын күшейтетін құрал ретінде қолданылады. Бейнелі фразеологизмдер арқылы қазақ қоғамының сол кездегі өмір салты, тіршілік ерекшеліктері, кейіпкерлердің психологиялық хал-жағдайы көркем тілде нақты бейнеленеді. Фразеологиялық синонимдердің қолданылуы жазушы тілінің икемділігін, байлығын арттырып, әртүрлі контекстте бір ойды түрлі қырынан жеткізуге мүмкіндік береді. Жалпыхалықтық фразеологизмдер шығарманың көркемдік ерекшелігін арттырып, оның халықтық дәстүрмен терең тамырластығын көрсетеді. Сонымен бірге фразеологизмдердің әрбірі шығарманың тілін байытып, стильдік үйлесімге ықпал етеді. Х. Есенжанов шығармаларында сөздің тарихи мәнін ғана емес, сол қоғамның әлеуметтік-қоғамдық өмірінің толық бейнесін тануға мүмкіндік беретін тілдік құрал ретінде де қызмет атқаратыны анық байқалады. «Ақ Жайық» трилогиясындағы фразеологизмдер қазақ жазба көркем тілінің дамуына сүбелі үлес қосқанын, оның стилдік, тілдік және көркемдік құрылымын байытып, алғашқы прозалық шығармалардың тілдік-стильдік жүйесін қалыптастыруға зор ықпал еткенін айтуға болады. Фразеологизмдерді зерттеу арқылы әдеби тілдің келешекте одан әрі терең қамтылуы мен көркемдік-стильдік талдаудың жаңа бағыттарын дамытуға мол мүмкіндік туады.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Кеңесбаев І. «Қазақ тілінің фразеологиялық сөздігі» Алматы : Ғылым, 1977. - 711 б.
2. Аханов.К. Тіл білімінің негіздері. – Алматы, 1993. – 494 б.
3. Мокиенко В.М. Загадки русской фразеологии. – Москва, 1999. – 465 б.

4. Смағұлова Г. Қазақ фразеологизмдерінің варианттылығы. – Алматы, 1998. – 196 б.
5. Есенжанов Х. Ақ Жайық: трилогия. 3 кітап. Тар кезең. – Алматы: Мереке баспасы, 1988. – 368 б.
6. Болғанбаев Ә. Қазақ лексикологиясы мен фразеологиясы. – Алматы, 1993. – 264 б.
7. Кеңесбаев І., Мұсабаев Ғ. Қазіргі қазақ тілі (лексика, фонетика). – Алматы, 1975. – 115 б.
8. Мухитдинов Р.С., Қожабекова Ш.Б. Араб және қазақ халқының танымындағы су ұғымының көрінісі // Абылай хан атындағы ҚазХҚ және ӘТУ хабаршысы. – №2 (73) 202. – 415 б.
9. Байтелиева Ж.Д. Қазақ тіліндегі жылқы малына қатысты фразеологиялық тіркестердің этномәдени уәждемесі. Ф.ғ.к. ... канд.дисс.автореферaты. – Алматы, 2007. – 169 б.
10.Seydikenova A.S., Malshy M.M. Causes of foreign language anxiety in online education // Bulletin of Ablai khan KazUIRWL, Philology series. – 2022. – № 3 (66). – P. 329-337.
11.Ergasheva Ch. «Nazira» traditions in uzbek music // American Journal of Social Sciences and Humanity Research, – 2023. – 3(02), P. 1-9. https://inlibrary.uz/index.php/ajsshr/article/view/38530
12.

REFERENCES

1. Ilyas Kenesbayev. Kazakh Phraseological Dictionary. Almaty: Gylym, 1977. – 711 p
2. Kaken Akhanov. Fundamentals of Linguistics. Almaty, 1993. – 494 p.
3. Valery Mokienko. Mysteries of Russian Phraseology. Moscow, 1999. – 465 p.
4. Gulmira Smagulova. Variability of Kazakh Phraseological Units. Almaty, 1998. – 196 p.
5. Khalel Yessenjanov. Ak Zhaiyk Trilogy. Book 3: Hard Times. Almaty: Mereke Publishing House, 1988. – 368 p.
6. Abduali Bolganbayev. Kazakh Lexicology and Phraseology. Almaty, 1993. – 264 p.
7. Ilyas Kenesbayev, Gali Musabayev. Modern Kazakh Language (Lexicon, Phonetics). Almaty, 1975. – 115 p.
8. R.S. Mukhitdinov, Sh.B. Kozhabekova. Reflection of the Concept of Water in the Cognition of the Arab and Kazakh Peoples. Bulletin of Ablai Khan Kazakh University of International Relations and World Languages. – No. 2 (73), 2022. – 415 p.
9. Zh.D. Baiteliyeva. Ethnocultural Motivation of Phraseological Units Related to Horses in the Kazakh Language. Candidate of Philological Sciences Dissertation Abstract. Almaty, 2007. – 169 p.
10.A.S. Seydikenova, M.M. Malshy. Causes of Foreign Language Anxiety in Online Education. Bulletin of Ablai Khan Kazakh University of International Relations and World Languages, Philology Series. – 2022. – No. 3 (66). – P. 329–337.
11.Ch. Ergasheva. “Nazira” Traditions in Uzbek Music. American Journal of Social Sciences and Humanity Research. – 2023. – 3(02). – P.1-9. https://inlibrary.uz/index.php/ajsshr/article/view/38530

РЕЗЮМЕ

В данной статье впервые с научной точки зрения исследованы особенности употребления устойчивых словосочетаний в трилогии Х. Есенжанова «Ак Жайык». На основе исследований ученого - фразеолога Г. Смагуловой устойчивые сочетания в трилогии «Ак Жайык» были разделены на четыре группы. Автор указывает, что в произведении присутствуют четыре варианта фразеологизмов, а также анализирует фонетические, лексические, морфологические и лексико-грамматические характеристики фразеологизмов в творчестве писателя. Беря за основу «Фразеологический словарь казахского языка» академика И. Кенесбаева, автор объясняет значение устойчивых выражений художественного произведения. Многообразие и богатство образного выражения фразеологизмов в трилогии Х. Есенжанова «Ак Жайык» доказывается выдержками и цитатами из произведения. Автор также отмечает, что Х.Есенжанов наряду с использованием метких и ярких народных выражений, которые он перерабатывал и модернизировал, включал в свой труд и собственные авторские фразеологизмы. Эти фразеологизмы были использованы Х. Есенжановым в его трилогии «Ак Жайык» для придания языку произведения большей образности, яркой тональности, усиления эмоционально-выразительного звучания.

Целью данной статьи является определение лексико-грамматического характера фразеологизмов в языке художественного текста. Анализируя язык произведений отечественной художественной литературы, приемы создания образности, мы обращаем внимание на авторский стиль текстов. Все народы мира обладают хорошо развитым искусством образной речи. Речевое искусство нашего народа развивалось на протяжении нескольких столетий, обогащая прежде всего язык народа. Фразеологизмы же, которые используются во всех стилях, в трилогии «Ак Жайык» стали художественным инструментом для создания образности и выразительности текста, представления творческого замысла автора.

Ключевые слова: *фразеологизм, авторский фразеологизм, устойчивые словосочетания, экспрессивность, вариантность фразеологизмов.*

УДК 378.147

Байдалиев К. А., пед. ғ. к., доцент
Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті, Орал, Қазақстан, Студенттер көшесі, 3

БІЛІМ АЛУШЫЛАРДЫҢ ТӘЖІРИБЕЛІК САБАҚТАРДА ОҚУ МАТЕРИАЛЫН ТОЛЫҚ МЕҢГЕРУГЕ ТАПСЫРМАЛАР ҚҰРУ ТӘЖІРИБЕСІ

ТҮЙІН

Білім беру саласына ақпараттық-коммуникациялық технология құралдары мен ресурстарының артуы педагогика ғылым салаларының білім беру мазмұны жетілуі мен көлемінің ұлғаюы білім алушылардың өзбетімен оқу-танымдық іс-әрекеттермен шұғылдануға контенттердің қолжетімділігі жақсарғанымен, екінші, жағынан оқу материалдарын анықтап, талдау арқылы тапсырмаларды орындау жауаптарының мазмұнында академиялық адалдықты сақтамау, уақытты дұрыс жоспарламау, оқу үдерісін елемеу білім беру кеңістінінде кеңінен талап келеді. Осы көкейтесті мәселені шешуге бағытталған тәсілдің бірі – педагогикалық оқу пәндерінің оқу тапсырмаларын қайта зерттеп, білім алушылардың қысқа мерзімде нақты, дәл, анық орындауға арналған оқу материалдарын тәжірибеге қажеттілігіне сәйкес түйінді дидактикалық бірліктерін бірізді және жүйелі бақылау сұрақтарын мөлшерлеп, оқу тапсырмаларын құруды қарастырады.

Педагогикалық тәжірибеде «Педагогикалық ғылыми-зерттеудің негіздері» курсының білім беру мазмұнын терең талдап, әрбір тақырыптары бойынша түйінді оқу бірліктерін анықтап, оларды бақылау сұрақтары ретінде оқу тапсырмалары құрылды. Қашықтан оқыту технологиясында оқитын білім алушыларға түйінді оқу материалдары бойынша мәнді 4 -5 бақылау сұрақтарынан құралған бір тапсырма ұсынылды. Күндізгі бөлімде оқитын студенттер сол бақылау сұрақтары бойынша топтық формада белсенді әдістерді қолданып, жауаптарын өзара анықтап, талқылап ұсынуға дағдыланды.

Құрылған оқу тапсырмаларын білім алушылар орындау барысында екі рет бақылау жүргізіліп, оның тиімділігін анықтауға критерия – білім беру мазмұнын толық меңгеру деңгейі болып табылды. Осы өлшемшарт бойынша бақылау көрсеткіштері ранжирленді, шәкілдері белгіленді, сапалық мазмұны құрылды. Алынған көрсеткіштерді статистикалық өңдеудің нәтижесінде екі бақылаудан алынған мәндердің өзара айырмашылығы бар, сенімді екендігі, көрсеткіштердің арасындағы тәуелділіктің жоғары болғанын Вилгогсон критериясы, Спирмен корреляция әдістерімен анықталды.

Түйін сөздер: *білім беру мазмұны, дидактикалық бірлік, дидактикалық материал, оқыту, өлшемшарт, білім деңгейі*

ABSTRACT

The growth of information and communication technology (ICT) resources in education, the improvement of the content of pedagogical disciplines, and the increased accessibility of educational content expand opportunities for students' independent learning and cognitive activities. At the same time, educational practice increasingly reveals problems related to violations of academic integrity, ineffective time management, and insufficient attention to the learning process. One way to address this issue is to reconsider the structure of learning tasks in pedagogical disciplines. This approach involves developing assignments based on key didactic units oriented toward practical needs, as well

as their systematic support through control questions that enable students to complete tasks more clearly and meaningfully.

In the experimental study, an analysis of the content of the course *"Fundamentals of Pedagogical Research"* was conducted. For each topic, key learning units were identified, on the basis of which assignments in the form of control questions were developed. Students studying through distance learning were given a task consisting of 4–5 control questions based on key learning materials. Full-time students worked with these questions in groups, applying active learning methods, discussing and jointly formulating their answers.

To evaluate the effectiveness of the developed assignments, two rounds of assessment were conducted. The main criterion was the level of mastery of the educational content. The indicators were ranked and analyzed. Statistical processing of the results using the Wilcoxon test and Spearman correlation method revealed significant differences between the results of the two measurements and a high level of dependence between the indicators.

Keywords: *educational content, didactic unit, didactic material, teaching, assessment criteria, level of knowledge.*

Кіріспе. Білім беру саласында қолжетімді ақпараттық технологияның, құралдардың, олардың қызметтерінің үздіксіз, қарқынды жетіліп дамуы, оқу материалдарының алуан түрлері мен саны пайда болып, өнім сипатының өзгеруіне де алып келіп отыр. Солардың бірі оқу үдерсін ұйымдастыру мен білім алушының өзбетімен оқу-танымдық іс-әрекеттермен шұғылдануға ақпараттық коммуникациялық-технология құралдарының көмегімен цифрлық білім беру платформалары мен сервистері кеңінен таралып[1], білім алушылардың танымдық әрекетпен шұғылдану қолжетімділігі әлдеқайда артуына мүмкіндіктер туды. Соның нәтижесінде педагогика ғылымы салаларының білім беру мазмұны мен оны үйрету құралдары да әртүрлі теориялар, тұрғылар мен заманауи тұжырымдар негізінде зерттеліп, алуан түрлі ғылыми еңбектер, оқулықтар, оқу және әдістемелік құралдар түрлі форматтарда орындалып, Қазақстанның барлық білім беру деңгейлерінде кеңінен тәжірибелеуге ұмтылып келеді.

Соның бір тәжірибесі – білім алушылардың өзбетімен оқу-танымдық іс-әрекеттермен шұғылдануға арналған оқу материалының тапсырмасын заманауи сипатта құрылымдауды зерттеу болып табылады. Осы мәселеге негіз болған, қазіргі кезде білім алушыларға ұсынылатын білім беру мазмұнын меңгеру, оқу тапсырмаларын тәжірибелік, семинар, өзіндік сабақтарда орындау көлемі, мазмұны, сипаты, сапасында болып отыр. 2020 жылдан бері оқу үдерісін онлайн форматта, қашықтан оқыту технологиясында жүзеге асырудың ықпалы білім алушылардың оқу материалын толық игеруге, оқу тапсырмаларын толық орындауға жауапкершіліктері төмен, интернет желісіндегі кез-келген оқу материалын іздеу, табу, талдамай, сараламай қабылдау, ұқсастық белгілерін ғана айқындау, тапсырма жауабына сәйкес дайын оқу материалын ұсына салу, адалдық қағидатын сақтамау, бақылау, тиянақтылық пен ұқыптылық талаптарын елемеу, уақытты тиімсіз басқару сияқты белгілердің орын алуы кеңінен таралып келеді. Білім алушылардың ортасында мұндай құбылыстар шетелдердің кәсіби білім беру оқу орындарында да жиі байқалатын күйлерді «прокрастинация» ұғымымен түсіндіруге ұмтылып, оның білім алушының қасиетінде жаңа жағымсыз құлықтардың пайда болуына, оның салдары тұрмыстық, академиялық, әлеуметтік және психологиялық дағдарыстармен ұштасуын зерттеу қажеттіліктен туындап отырғанын алға тартады[2]. Білім алушылардың оқу тапсырмаларын орындау уақыттарын шегеру,созу, бос уақыттарын дұрыс пайдаланбау, басым ойын-сауық, көңіл көтеруге бағыттауды әдеттендіруде. Н.Б. Завьялова және О.В. Сагиновалар өз еңбектерінде білім алушылардың жобалық сипаттағы тапсырмаларды орындауда да жалтару себептерін жиі айтып, құлықтарының өзгеруін байқап, ондай санаттағы білім алушыларды типтерге бөлген «халявщиков», «диктаторов», «прокрастинаторов» и «жалобщиков» [3].

Қашықтан оқыту үдерісіне дайындалған оқу тақырыптары бойынша ұсынылған оқу тапсырмаларының жауаптары басым әр түрлі ақпараттық құрал көздерінен оқып, меңгермей, талдамай, сараламай көшіру әрекеттеріне дағдылануда. Кейбір дара оқу тапсырмаларын білім алушылар жасанды интеллект көздерінің көмегімен орындау кеңінен таралып келеді. Соңғы құбылыс қазіргі кезде кеңінен бүкіл дүниежүзілік білім беру кеңістігінде, әсіресе, жоғары оқу орындарында кеңінен қызу талқыланып, білім алушылардың оқу тапсырмаларын өзбетімен, түпнұсқалы өнімдер жасаудың тәсілдерін қарастыруда.

Осы жоғарыдағы мәселені зерттеуге педагогикалық тәжірибе жүргізу қисындылықпен жанасып, оның қайшылықтарын құру анықталды: ақпараттық құралдар көзіндегі алуан оқу материалдарының қарқынды көбеюі білім алушыларының кәсіби біліктілігін арттыруға қол жеткізу мүмкіндігінің артуы мен білім алушылардың тақырыптық оқу тапсырмаларының шартына сәйкес сапалы жауаптармен қамтамасыз ету деңгейінің төмендеуі; оқу курстарының тақырыптық оқу тапсырмаларының білім, білік және дағдыларын қалыптастыруға бағытталуы мен қоғамдық қажеттіліктерді қанағаттандыруға бағытталған кәсіби құзыреттер мен жасампаздықтарды қалыптастыруды мүдделеген оқу тапсырмалары құрып қамтамасыз ету арасында.

Зерттеуді жетекші идеясы білім алушыларды кәсіби құзыреттілік пен жасампаздыққа баулуға оқу курсының білім беру мазмұнын толық меңгеруді қамтамасыз ететін оқу материалдарымен бірге, кәсіби еңбегінің бейнесінде материалдануға бағытталған оқу тапсырмаларымен үйлесімдікте жанастыру болып табылады.

Зерттеудің мақсаты жалпы кәсіби және әдістемелік оқу курстарына арналған білім алушылардың кәсіби еңбегінің теориялық негіздерін толық меңгеру мен оның жүзеге асуын қамтамасыз етудің оқу тапсырмаларының мазмұнын заманауи құрылымдау түрін жасау және тәжірибеде тексеру. Көзделген мақсатқа жетуге бағытталған **зерттеудің міндеттері** төмендегідей анықталды: Заманауи білім беру кеңістігіндегі білім беру мазмұны аясында дидактикалық материалдарды жасаудың теориялық негіздері мен әдістемелік тәжірибелеріне талдаулар жасау; Педагогикалық және әдістемелік оқу курстарының білім беру мазмұнын білім алушылардың толық игеруін қамтамасыз ету мен кәсіби тәжірибесінде жасампаздыққа дайын дағдларын бейнелейтін оқу тапсырмаларын және олардың тиімділігін анықтау өлшемшарттарын құру; Білім алушылардың оқу курстары бойынша білім беру мазмұнын толық меңгеруді қамтамасыз ете, олардың кәсіби құзыреттілік дағдыларына баулуға арналған оқу тапсырмаларын тексеруге педагогикалық тәжірибе жүргізу, алынған зерттеу нәтижелерін статистикалық өңдеу және талдау.

Зерттеудің болжамы: оқу курстары бойынша білім алушылардың білім беру мазмұнын толық меңгеруді қамтамасыз ете, олардың жасампаздық дағдыларын баулуға арналған оқу тапсырмаларын жаңа сипата құрылымдау тиімді болады, егер: оқу курстарының әрбір тақырып бойынша білім беру мазмұнының түйінді оқу элементтері бірізді және жүйелі оқу тапсырмаларында нақты, айқын анықталып ұсынылса; білім алушылардың кәсіби құзыреттілік пен жасампаздық дағдыларына баулуға әрбір тақырыптық оқу тапсырмаларының құрамы өміршеңдік мәселелік жағдаяттарды шешуге бағытталса.

Зерттеу әдістері. Психология және педагогика ғылымдарындағы дидактикалық материалдарды құрудың теориялық, дидактикалық, әдістемелік негіздерін еңбектерге, оқу орындарының әдістемелік тәжірибелерін және қашықтан оқытуға арналған оқу-әдістемелік құжаттарға талдаулар, жалпыламалау, жүйелеу, қорытындылау жасау; білім алушылардың оқу материалын толық игеруді қатмамасыз ететін, олардың жасампаздық пен кәсіби құзыреттерін қалыптастыруға ықпал ететін оқу тапсырмаларын моделдеу және оның тиімділігін анықтауға педагогикалық тәжірибе ұйымдастыру; педагогикалық тәжірибеден алынған статистикалық көрсеткіштерді математикалық әдістермен өңдеу, алынған нәтижелерді талдау және қорытындылау.

Зерттеу материалдары. Педагогикалық ғылым салалары бойынша зерттеліп, тәжірибеге ұсынылған жаңа білім беру мазмұны болашақ педагог кадрларды даярлауға анықталған әдіснамалық, теориялық, дидактикалық және әдістемелік негіздері жүйелі құрылған оқу элементтерінен құралады. Оның құрамына ұғымдық аппарат, заңдар мен заңдылықтар, құбылыстар мен нысандардың арасындағы өзара байланыстарының себеп-салдары, қағидалар мен шарттар, ережелер мен нұсқаулықтар, қызметтер мен құралдар, формалар мен әдістер, құралдар мен жүзеге асыру тәсілдері, приемдар мен алгоритимдер кіреді. Бұл білім беру мазмұны болашақ пән мұғалімдерінің кәсіби еңбегінің іс-әрекеттерінде шынайы бейнеленумен бірге, олардың жасампаздықта оқу-тәрбие үдерісінің, бала тұлғасының қажеттіліктерін заман талабына сәйкес қанағаттандырудың жаңа өнім түрлерін құруға, өзінің кәсіби өсу мүддесін қорғап, еңбекке жарамдылығын қамтамасыз етуге және дамуға мүмкіндіктер береді. Осыны ескере, білім алушылардан оқу үдерісінде оқытушылар қауымы үздіксіз оқу материалдарын жетілдіре отырып, олардың оқу материалын толық меңгеруге бағытталған оқу тапсырмаларының құрылымын жаңа сипатта құру кәсіби еңбегінің міндеттері болып табылады.

Қазіргі таңда болашақ пән мұғалімдерін даярлауға бағытталған қолжетімді оқу материалдарының қарқынды көбеюі мен жетілуі ақпараттық құралдардың қызметтерінің дамуы, оның көзіндегі білім беру мазмұнының алуандылығы мен әр түрлі форматтағы бейнелері оқытушылардың үздіксіз, қарқынды зерттеу әрекеттерімен дәстүрлі ұсынылған оқу тапсырмалардың құрылымы мен сипатын, қоғамдық және білім алушылардың танымдық, тұлғалық қажеттіліктерімен жанасатын заманауи сипаттағы оқу тапсырмаларын құрылымдау қажеттіліктен туындап отыр. Оқу тапсырмалар білім алушылардың білім мазмұнын толық меңгеруіне кепіл бере, олардың кәсіби құзыреттіліктер мен жасампаздығын педагогикалық іс-әрекетте жүзеге асыруға дайындығын қамтамсыз етуі қажет[4]. Осы тұста Ы.Алтынсарин ұлттық Академиясының педагогикалық қауымдастығының ұсынысында контекстілі бағдарлы немесе өнімді тапсырмалардың көмегімен білім алушылардың шынайы тәжірибелермен ұштасқан білім мен тәжірибелерді үйретуді ұсынуда[5]. Осы тұста контекстілі оқыту технологиясының авторы А.А.Вербицкий, өзінің оқыту технологиясында жоғары кәіби білім беретін оқу орындарында маманды даярлау үшін оның кәсіби еңбегіндегі іс-әрекет мазмұнымен жанасқан оқыту формалары мен әдістерін ұсынған болса[6], тұлғаға бағдарлы, іс-әрекеттік және конструктивистік оқыту теориялары білім алушылардың өзбетімен танымдық және тұлғалық дағдыларын шынайы өмірдегі құбылыстар мен нысандардан құралған әрекеттік тәжірибелермен дамуын меңзеу басым орын алады[7].

Дәстүрлі педагогикалық зерттеу нәтижелерінде оқу курстарының оқу тапсырмаларын құру сипаты оқыту процесінің мазмұндық және процессаулдық бөлімдеріндегі теориялық білім мен оқыту құралдарын қолдануға қатаң, шектеулі белгілерімен көрініп келсе, заманауи зерттеулерде ақпараттық-коммуникациялық технологиялардың жетістіктерін қолдана, білім алушылардың өзбетімен оқу-танымдық іс-әрекеттермен шұғылданудың цифрлық ресурстарын интерактивті режимде мультимедялық сүйемелдеумен ұштасқан «виртуалды зертханалар», қиындықтарды шешудің тренажерлері, имитациялық ойындар, геймификация құралдармен, бақылау тапсырмалармен (тест) жетілдіріп, дидактикалық материалдардың сипаты теориялық білімді меңгерумен бірге, әрекеттік дағдыларды кейстік тапсырмалармен көмегімен жақсартуға ұмтылып келеді[8].

Бұл дидактикалық құралдар мен материалдар оқу тапсырмаларын құрудың оқыту мақсатына сәйкес: білімді қалыптастыру, бекіту, жалпыламалау, іскерлікті қалыптастыру, меңгерген білімді бақылау болса; қағидаларына: танымдық мотивация, қолжетімділік, өзбетіндік, даралық, көрнекілік, беріктік, проблемалылық болып анықталған[9]; қызметтеріне: мотивациялық, ақпараттық, басқарушылық, оңтайландыру кіреді[10]; шарттары мен талаптарына: оқыту мақсатына сәйкестігі, жас ерекшеліктерді ескеру, білім беру деңгейі мен дайындығына сәйкестігі, ғылым мен тәжірибенің үйлесімділігіне сәйкестігі, оқушылардың қызығушылығын арттыру және т.б.[11]. Бұл дидактиканың оқу тапсырмаларын құрудың теориялық негіздері басым көбі заманауи оқыту процесіне арналған дидакикалық материалдарды құруда сақталып, ақпараттық-коммуникациялық технологияның қызметтері мен заманауи қоғамдық қажеттіліктерді қанағаттандыруға бағытталған белгілердің ықпалымен өзгеру мүмкіндігі орын алуы ықтимал. Дидактикалық материалдарды құрудың теориялық негіздерімен бірге, тапсырмаларды тәжірибелік, семинар сабақтарда, өзіндік жұмыстарда орындаудың әдістемелік негіздері де белгілі. Соның ішінде оқу тапсырмаларының түрлері: мәтіндермен жұмыс, ғылыми деректерді үйрену, танымдық, күрделілік, проблемалылық, шығармашылық, көрнекілік және т.б.; қолдану ерекшеліктеріне байланысты: ақпараттық-ізендіс, нұсқаулықты, имитациялық, демонстрациялық, бақылау педагогикалық еңбектер мен тәжірибелерде кеңінен қарастырылған[12].

Олай болса, біздің педагогикалық зерттеуімізде жоғарыдағы оқу тапсырмаларын құрудың теориялық негіздерін ескере, әр түрлі форматтағы оқыту процесіне икемді оқу тапсырмаларын құрудың моделін жасай, оқу курстары бойынш оқу материалын тұтас, толық меңгеруін, тәжірибеде жүзеге асыруға бағытталған әдістемелік жағдаяттар, өзіндік әдістемелік тәсілдер мен жасампаздыққа саялаған танымдық әрекеттерді қамтамасыз етуді қарастырайық.

Болашақ педагогтарды даярлауға анықталған білім беру бағдарламаларында барлық бейіндерге арналған ортақ базалық оқу курстарына басым психология, педагогика ғылымының салалары жалпы педагогика, педагогикалық-ғылыми зерттеудің негіздері, білім беру менджменті, инклюзивті білім беру, оқыудың теориясы мен әдістемесі және дидактиканың

жеке салалары да қамтылған. Бұл теориялық және әдістемелік оқу курстарының оқу материалын толық меңгерудің қажеттілігі – мектептің оқу-тәрбиесін басқару, жоспарлау, ұйымдастыру, жүзеге асыру, бақылау, сонымен бірге, білім алушылардың танымдық және тұлғалық қасиеттеріне тән оқу-тәрбие үдерісін жүргізу, ерекшеліктерін ескеру, олармен коммуникативтік қатынастарға түсу, пікір алмасу, оқу материалын талдау, өзінің кәіби өсуін дамыту барысында бейнеленуінде. Осы теориялық білімімен жоғарыдағы кәсіби іс-әрекеттерді орындауға, өзбетімен оқу үдерісін дағдыланған әдістемелік тәсілдерді қолданумен шектелмей, білім алушылардң танымдық және тұлғалық қажеттіліктерін қанағаттандыруға бағытталған шығармашылықта, жасампаздықта өзінің дербес әдістемелік тәсілдерді құрып, оның жобалы мазмұнын жүзеге асыруға дайын болуы кәсіби өсуіне, сапалы білім берумен бірге, оқушылардың да өзбетімен даму тәсілдеріне үйретудің алғышарттарына кіреді.

Болашақ пән мұғалімдерін жоғарыдағы оқу курстары бойынша толық білім беру мазмұнын толық меңгертіп, іс-әрекеттік тәжірибелерді жасампаздықта даярлауға бағытталған оқу тапсырмаларын «Бастапқы әскери дайындық және дене шынықтыру», «Дене шынықтыру мен спорт», «Визуалды өнер, көркем еңбек және дене шынықтыру» білім беру бағдарламаларында оқитын жоғары курстары «Педагогикалық ғылыми-зерттеудің негіздері» пәнінде педагогикалық тәжірибе жүргізіп келеміз. Педагогикалық зерттеуде аталған оқу курсының әрбір жеке тақырыптары бойынша анықталған білім беру мазмұнын толық меңгеруге тәжірибелік сабақтардың оқу тапсырмалары бірнеше түйінді бөліктерден құралған мазмұнда анықталып келеді. Бірінші түйінді оқу тапсырманың дидактикалық бірлігіне жаңа тақырыптың ұғымдық аппарат туралы түсінігі мен анықтамасын ұғыну; екінші түйінді бірлік – деректерді, құбылыстарды талдау мен себеп-салдарын өзбетімен анықтауға ұмтылу; үшінші, заңдылықтар мен қағидаларға сипаттама берумен бірге тәжірибеде жүзеге асырылу тәсілдерін үлгілеп көру; төртінші, білім алушылар құбылыстың немесе құралдардың түрлерін, қолдану тәсілдерін, орындалу алгоритмін тәжірибелеу; бесінші түйіндегі оқу тапсырмасы – білім алушылардың теориялық білімі мен тәжірибелік түсініктері аясында, жазампаздықта, дербес жаңа білім көзін зерттеуге, әдістемелік құралдар жасаудың жобаларын өзбетімен қарастырып, тәжірибеде сынап көру, оның сапасын бағалау дағдыларына ұмтылады.

Бұл оқу тапсырмаларының түйінді бөліктері оқу пәнінің барлық тақырыптарында толық орнықты сақтала бермеуі мүмкін. Кейбір дидактикалық бірліктер түрлері өзгеруі ықтимал. Ол оқу тақырыптарының мазмұнына, түйінді оқу элементтерінің сипатына байланысты оқытушы оқу тапсырмаларын құру барысында түйінді дидактикалық бірліктерді тыс қалдырмауы абзал. Оның себебі, оқу курсы тақырыптарының арасындағы оқу элементтері өзара байланысын, бір тақырыптың ішінде де өзара тәуелді оқу бірліктері де кездеседі. Ол оқу бірліктерін елемеу немесе қарастырудан тыс қалуы білім алушылардың оқу материалын толық ұғынуына және тәжірибеде қолдануында кемшіліктердің пайда болуына алып келуі ықтимал. Сондықтан, әрбір тақырыпқа арналған оқу тапсырмалары тәжірибеде қажетті болатын түйінді дидактикалық бірліктеріне сәйкес құрылуы орынды.

Тәжірибеде білім алушылар тақырыптың ұғымдық аппаратын, қағидаларын, қызметі мен шарттарын, деректер, оларды тану, анықтамасын айту, түйінді бөлігін анықтау, бөлу, түсіндіру, себептерін айқындау, өзара байланыстарын түсіндіру дәстүрге айналған[5].

Қашықтан оқыту технологиясына арналған оқу-әдістемелік кешенінің тәжірибелік жұмысына оқу тапсырмасын құруды тақырыптың оқу материалының мазмұны аясында жасауды ұсынайық. Алдымен тақырыптың білім беру мазмұнын анықтайық. Өйткені, білім алушылардың дәріс оқу материалы аясында олардың ұсынған жауаптары интернет желісіндегі контенттерді көшірумен немее жасанды интеллект қосымшаларынан алынған материалдар кеңінен тәжірибеленіп келеді. Білім алушылар тақырыптық оқу материалын жеткілікті меңгеруіне сенімді болу үшін оқу тапсырмасын нақты, түйінді бөліктерін ажыратып, мөлшерлеп, бірізді және жүйелеп ұсынған қисынды. Оған мысал «Педагогикалық ғылыми-зерттеудің негіздері» оқу курсының педагогикалық зерттеудің эмпирикалық әдістері, соның ішінде педагогикалық тәжірибе тақырыбына арналған оқу материалы: эмпирикалық әдістер туралы түсінік; олардың түрлері мен зерттеудегі құндылықтары және кемшіліктері, қолдану тәсілдері; педагогикалық эксперимент әдісі, оның зерттеудегі мәні мен қолдану қажеттіліктері; педагогикалық эксперименттің бағдарламасы мен әдістемесі, олардың құрылу мазмұны мен ерекшеліктері сияқты дидактикалық бірліктерден тұрады. Осы оқу материалын мөлшерлеп оқу тапсырмасын бақылау сұрақтары түрінде ұсынып, білім алушыларға нақты, қысқа сипатта

жауап беруіне арналады: а) педагогикалық зерттеудің эмпирикалық әдістеріне түсінік беріңіз және анықтамасын құраңыз; б) эмпирикалық зерттеудің түрлерін жазыңыз, анықтамаларын құраңыз, қолдану қажеттілігі мен тәсілдерін сипаттаңыз, педагогикалық экспериментте тиімді түрлерін ұсыныңыз; в) педагогикалық эксперименттің зерттеуге құндылығын түсіндіріңіз, анықтамасын беріңіз; педагогикалық эксперименттің түрлерін, педагогикалық зерттеуде эксперименттің қай түрі және не үшін қолдану себептерін түсіндіріңіз; д) педагогикалық экспериментте бағдарлама құрудың қажеттілігі мен оның құрылымдық мазмұнын түсіндіріп жазыңыз; е) педагогикалық экспериментке оның әдістемесін жасаудың қажеттілігін, құрылымдық мазмұнын түсіндіріп жазыңыз. 6 мөлшерленін құрылған дидактикалық бірліктер бір оқу тапсырмасы ретінде кесте түрінде білім алушыларға ұсынылып, оның жауаптарын қысқа, нақты және айқын түрінде түсіндіріп жазу ұсынылады.

Осы тақырып бойынша оқу материалының жалғасы келесі тақырыппен өзара тығыз ұштасады – ол педагогикалық эксперименттің кезеңдері: анықтаушы және қалыптастырушы эксперимент. Бұл тақырыптың оқу материалының мазмұны: педагогикалық эксперименттің кезеңдерге бөлу қажеттілігі мен оның түрлері; педагогикалық эксперимент кезеңдерін ұйымдастыру, жоспарлау, эксперимент кезеңдерін жүргізу; анықтаушы және қалыптастырушы эксперимент кезеңдерінің ерекшеліктері; анықтаушы эксперименттегі қолданылатын қосымша зерттеу әдістері, олардың қажеттілігі; қалыпастырушы эксперименттің зерттеудегі жетекші қадамдардың мазмұны мен қолданылатын қосымша зерттеудің тәжірибелік әдістерінің қажеттілігі. Осы түйінді ажыратылып мөлшерленген оқу материалдарын да жоғарыдағы тақырып сияқты білім алушыларға кесте түрінде бақылау сұрақтары ретінде жасап беру ұсынылады.

Осы үлгідегі оқу тапсырмалар күндізгі бөлімнің білім алушыларына да ұсынылып отырады. Бірақ, тәжірибелік сабақтарды ұйымдастыру кезінде бірінші сабақта білім алушылардың теориялық білім мен тәжірибелік дағдыларын қалыптастыруға белсенді әдістердің көмегімен топтық формада олардың өзара оқу материалын толық меңгеруге мүмкіндіктер жасалады. Жоғарыдағы әрбір бақылау сұрақтарын бөлек топтарға бөлініп берілді. Сол оқу тапсырмалардың жауаптарын өзара қарастыра талқылап, ұғынып, тәжірибеде қолдануға қол жеткізгеннен кейін, екінші тәжірибелік сабақта тақырыптың мазмұнына сәйкес ұғынған білімі негізінде, өздерінің курстың басында таңдаған тақырыптарын қарастыруға көшеді.

Педагогикалық тәжірибеде орындалған оқу тапсырмаларының құрылу мазмұнын тексеріп, оның тиімділігін бақылау критериясы (өлшемшарт): білім алушылардың теориялық білімді толық меңгеру деңгейі болып табылды. Өлшемшарт бойынша сапалық мазмұнын реттілігін шәкілдермен белгілеу 1 кестеде көрсетілген.

Осы өлшемшарт бойынша білім алушылардың оқу тапсырмасын орындау көрсеткіштерін анықтауға педагогикалық тәжірибеде бірнеше топтардан екі рет бақылау жүргізу анықталып, алынған мәліметтердің айырмашылықтарын тексеруге Стьюдент критериясы мен сол екі бақылаудан алынған сандық көрсеткіштердің арасындағы өзара тәуелділікті, яғни, тиімділіктің деңгейін бақылауға корреляция формуласын қолдана статисткикалық өңдеу қарастырылды.

Кесте 1 – Оқу тапсырмаларының тиімділігін анықтау сапалық мазмұны, деңгейлері мен шәкілдері.

Деңгейлер / 100 балдық шәкіл / дәстүрлі бал	Көрсеткіштер
1	2
Жоғары деңгей / 90-100 / «5»	- оқу тапсырманың мазмұнын толық қарастырып ашқан; - жауаптардың мазмұны нақты, анық, дәл жазылған; - баяндалу қисындылығы мен жүйелілігі сақталған; - құбылыстар, үдерістер, нысандар, құралдар және тәсілдері тиянақты орындалған; - құбылыстар немесе үдерістердің себеп-салдарын түсіндіре білген; - танымдық дағдыларды сәтті көрсете алған; - өзбетімен құбылыстар мен күйлерге шынайы тәжірибе үлгілерін қолдануға ұмтылған.

1	2
Орташа деңгей / 70-89 / «4»	- оқу тапсырманың мазмұнын жеткілікті қарастырып ашқан; - жауаптардың мазмұны нақты, анық жазылғаны байқалады; - баяндалу қисындылығы мен жүйелілігі жеткілікті сақталған; - құбылыстар, үдерістер, нысандар, құралдар және тәсілдері толық анықталмаған; - құбылыстар немесе үдерістердің себеп-салдарын жеткілікті түсіндіре білген; - танымдық дағдыларды көрсетуге ұмтылған; - өзбетімен құбылыстар мен күйлерге шынайы тәжірибе үлгілерін қолдану белгілері сақталған.
Төмен деңгей / 51-69 / «3»	- оқу тапсырманың мазмұнын жеткіліксіз қарастырып ашқан; - жауаптардың мазмұнында нақтылық пен айқындылық сипатталмаған; -баяндалу қисындылығы мен жүйелілігі жеткілікті сақталмаған; - құбылыстар, үдерістер, нысандар, құралдар және тәсілдері тиянақтылық толық орындалмаған; - құбылыстар немесе үдерістердің себеп-салдарын түсіндіруде орнықтылық жеткіліксіз; - танымдық дағдыларды толық көрсете алмаған; - өзбетімен құбылыстар мен күйлерге шынайы тәжірибе үлгілерін қолдануға ұмтылған.
Өте төмен деңгей / 0-50 / «2»	- оқу тапсырманың мазмұнын жеткіліксіз ашқан; - жауаптардың мазмұны талданып, сарапталып іріктелінбей жазылған; - баяндалу қисындылығы мен жүйелілігі сақталмаған; - құбылыстар, үдерістер, нысандар, құралдар және тәсілдері толық орындалмаған; - құбылыстар немесе үдерістердің себеп-салдарын түсіндіру орындалмаған; - танымдық дағдыларды көрсету мәнері толық емес; - өзбетімен құбылыстар мен күйлерге шынайы тәжірибе үлгілерін келтірмеген.

Зерттеу нәтижелері мен талқылау: Педагогикалық тәжірибеден алынған нәтижелерді талдауға негіз болған зерттеуден алынған көрсеткіштерін өңдеу барысында оқу тапсырмасын сыналушылары әртүрлі деңгейде орындалғаны төмендегі 2 кестеден көруге болады.

Кесте 2 – Білім алушылардың бірінші және екінші бақылау көрсеткіштері.

Сыналушылар	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Бақылау саны	Сыналушылардың бақылау балдары																			
Бірінші бақылау	60	71	70	58	62	72	62	68	85	68	68	78	60	65	85	60	60	61	85	85
Екінші бақылау	82	90	85	69	74	64	72	68	89	78	74	85	72	75	90	65	68	70	90	90

Кестеде көріп тұрғандай, сыналушылардың басым бөлігі орташа деңгейде білім деңгейлерін көрсетіп, «төмен» деңгейдегі сыналушылардың шамасы бірінші бақылауда байқалғанымен, екінші бақылауда олардың шамасы азайып «орташа» деңгейге ілгері өтіп артқаны анықталды. Ал, «жоғары» деңгейдегі білім алушылардың шамасы бірінші бақылауда орын алмаса, екінші бақылауда олардың үлесі 3 сыналушыға артқаны байқалды. Бірінші бақылаудағы білім алушылардың саны арту барысында, оларға қосымша нұсқаулықтар мен ұсыныстарды жеткізудің әсерінен, оқу тапсырмаларын орындауға тиянақтылық пен ұқыптылық танытып, оқу тапсырмаларын тек көшіру емес, оларды жете қарастырып, ұғынуға, нақты оқу тапсырмаларының түйінді оқу элементтерінің барлығын қамтып, жауаптары қысқа, анық және дәл орындауға ұмтылғаны, жауаптарды дұрыс қарастырғаны байқалады. Бірінші бақылауға қарағанда екінші бақылаудың балдық шамалары біршама жақсарғаны анықталды.

Кесте 3 – Вилкоксон рангі критериясымен екі бақылаудың арасындағы айырмашылықты анықтау.

Рангтер				
		N	Орташа ранг	Ранг жиынтығы
VAR00002 - VAR00001	- рангтер	18[a]	10,08	181,50
	+ рангтер	1[b]	8,50	8,50
	сәйкес рангтер	1[c]		
	барлығы:	20		
a. VAR00002 < VAR00001				
b. VAR00002 > VAR00001				
c. VAR00002 = VAR00001				
Статистическалық критерия[a]				
		VAR00002 - VAR00001		
Z		-3,487[b]		
Асимптотикалық мәнділік (2-жақсы)		,000		

есептеулер жүргізуде H_0 – жұмысшы болжамды растамай отырғаны анықталды.

Бірақ, осы екі бақылаудың арасындағы балдық шамалар немесе көрсеткіштердің артуы қаншалықты сенімді, олардың айырмашылықтарын анықтау үшін SPSS statistics бағдарламасын қолданып тексеруді қисынды көрдік. Педагогикалық тәжірибеде 1 топ білім алушылар болғандықтан, яғни, тәуелді немесе өзара байланысқан топ болуына байланысты және Гаус диаграмманың қисық сызығына сәйкес келмеуін ескере біз Вилкоксонның рангалы критериясы әдісін қолдану қисынды болды. Айнымалы шамалар ретінде бірінші және екінші бақылаулардың балдарын енгізіп аталған әдістің көмегімен есептегенде төмендегі 3 кестедегі мәндер шықты.

Кестеден көріп отырғандай, асимптотикалық мәніліктің шамасы 0,000 – ге тең болып отыр. Егер оның шамасы 0,05 коэфициенттен артатын болса, онда жоғарыдағы екі бақылаудан алынған шамалардың арасында айырмашылықтың болмағанын, яғни, біздің қойған болжамымыздың расталмағанын, дайындаған тапсырманың тиімділігін жоққа шығарар еді.

Олай болса, 0,000 мәнділік шамасы $P < 0.05$ шартты сақтап, оның мәні шекті коэффициенттен төмен екенін көрсетіп, екі бақылаудан алынған шамалардың арасында айырмашылықтың бар екенін көрсетіп, сенімділікті дәлелдеуге негіз болды.

Итоги по проверке гипотезы

	Нулевая гипотеза	Критерий	Знач.	Решение
1	Медиана разностей между VAR00001 и VAR00002 равна нулю.	Критерий знаковых рангов Уилкоксона для связанных выборок	,000	Нулевая гипотеза отклоняется.

Выводятся асимптотические значимости. Уровень значимости раве

Сурет 1 – Зерттеу тәжірибенің жұмысшы болжамын анықтау.

Келесі, бірінші және екінші бақылаудан алынған нәтижелердің арасындағы байланыстардың шамасы қаншалықты «әлсіз» немесе «күшті» мәнін анықтау үшін тәуелді топтарға арналған статистикалық әдіс – Спирмен корреляциясын қолдану негіз болды. SPSS statistics бағдарламасыдағы Спирмен корреляциясы арқылы есептеу жүргізуге жоғарыдағы бақылаулардағы сыналушылардың балдарын енгіздік. Есептеудің нәтижесінде төмендегідей 4 кестедегі мәндер анықталды.

Кесте 4 – Бірінші және екінші бақылау шамаларының арасындағы корреляциясы.

Корреляция			
		VAR00001	VAR00002
VAR00001	Пирсон корреляциясы	1	,765**
	Мәнділік (екі жақты).		,000
	N	20	20
VAR00002	Пирсон корреляциясы	,765**	1
	Мәнділік (екі жақты).	,000	
	N	20	20
**. Корреляция мәнділігі 0,01 деңгейде (екі жақты).			

Екі көрсеткіштердің арасындағы өзара байланыс(тәуелді) оң не теріс болуы мына шама аралықтарды көрсетуі керек -1 мен + 1. Егер байланыс 0,3 тен төмен болса - әлсіз, 0,3 тен 0,69 аралықта болса - орташа, 0,70 тен 1 – ге дейін болса – жоғары, күшті деңгейді көрсетеді. Біздің жағдайымызда кестедегі есептеу мәні 0,765 көрсетіп тұр. Ол, әрине өзара байланыстың күшті екендігін анықтап отыр. Ал, мәнділік коэффициенті 0,000 – ге тең болып отыр. Ол деген шекті коэффициенттен төмен болып, мына шартты $P < 0.05$ сақтап отырғаны анықталды. Яғни, екі бақылаулардан алынған көрсеткіштердің өзара айырмашылығы мәнді екенін көрсетіп тұр.

Олай болса, педагогикалық экспериментте білім алушылардың оқу пәні бойынша оқу материалын толық меңгеруге бағытталған оқу тапсырмаларын құру барысында оқу материалының дидактикалық элементтерін бірізді және жүйелі анықтап, түйінді бөліктерге мөлшерлеп бөліп, олардың сұрақтарына берілетін жауаптарды қысқа, нақты, айқын және дәл орындаудың көмегімен, студенттердің әрбір тақырып бойынша білім беру мазмұнын толық меңгеруге қол жеткізе алады екен. Оның тиімділік мәнін анықтау мен сенiдiлігін тексеруге жоғарыдағы Вилкоксон критериясы мен Спирмен корреляциясын қолданып дәлелдеуге ұмтылдық.

Қорытынды. Білім алушылардың оқу курстары бойынша оқу материалын толық меңгеруге арналған оқу тапсырмаларын құруға арналған педагогикалық тәжірибенің нәтижесінде мынандай қорытынды ұсынуға болады: білім беру саласында ақпараттық-

коммуникациялық технология құралдары мен ресурстарының артуы педагогика ғылым салаларының білім беру мазмұны жетілуі, көлемінің ұлғаюы, әр түрлі форматта оқу үдерісін ұйымдастыру, оқу материалын бақылау, басқа оқыту құралдарының жетілуі білім алушылардың кәсіби біліктілігін, құзыреттерін қоғамдық және тұлғалық қажеттілікке тән қамтамасыз ету мүмкіндіктері қол жетімді болғанымен, екінші жағынан, олардың оқу материалын толық меңгеруде академиялық адалдықты сақтамау, оқу тапсырмаларын тиянақты және ұқыпты орындамау, оқу үдерісін елемеу, уақытты тиіміз басқару, тапсырманы орындау уақытын үнемі шегеру мен созу нәтижесінде ақадемиялық, психологиялық, әлеуметтік, тұрмыстық дағдарыстардың пайда болуы дәстүрге айналуда; осы білім беру кеңістігіндегі құбылыстарды шешуге ықпал ететін оқыту құралдарының бірі – оқу пәндерінің оқу тапсырмаларын қайта зерттеп, білім алушылардың қысқа мерзімде нақты, дәл, анық, айқын орындауға арналған оқу материалдарын түйінді дидактикалық бірліктерін тәжірибеге қажеттілігін ескере анықтап, олардың оқу материалын толық меңгеруге тән бақылау сұрақтарын дайындап, олардың тиімділігін анықтауға педагогикалық тәжірибе ұйымдастырылды; тәжірибе барысында педагогикалық бағыттағы үш білім беру бағдарламаларындағы «Педагогикалық ғылыми-зерттеудің негіздері» курсының білім беру мазмұнын терең талдап, әрбір тақырыптары бойынша түйінді оқу бірліктерін анықтап, оларды бақылау сұрақтары ретінде оқу тапсырмалары құрылды. Қашықтан оқыту технологиясында оқитын білім алушыларға түйінді оқу материалдары бойынша мәнді 4 -5 бақылау сұрақтарынан құралған бір тапсырма ұсынылды. Күндізгі бөлімде оқитын студенттер сол бақылау сұрақтары бойынша топтық формада белсенді әдістерді қолданып, жауаптарын өзара анықтап, талқылап қарастырып отырды; құрылған оқу тапсырмаларын білім алушылар орындау барысында екі рет бақылау жүргізіліп, оның тиімділігін анықтауға критерия – білім беру мазмұнын толық меңгеру деңгейі болып табылды. Осы өлшемшарт бойынша бақылау көрсеткіштері ранжирленді, шәкілдері белгіленді, сапалық мазмұны құрылды. Алынған көрсеткіштерді статистикалық өңдеудің нәтижесінде екі бақылаудан алынған мәндердің өзара айырмашылығы бар, сенімді екендігі, көрсеткіштердің арасындағы тәуелділіктің жоғары болғанын Спирмен корреляция әдісімен анықталды.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Reima Al-Jarf AI-Generated Student Assignments and Research Papers: Perspectives of Arab Educators. Journal of Research in Computer Science and Technology, 6(2):92-98, 2024, - URL: https://www.researchgate.net/publication/380884453_Students'_Assignments_and_Research_Papers_Generated_by_AI_Arab_Instructors'_Views

2. Ahmad Bisyri Husin, Abd Majid Mohd, Mohamad Nizam , Mohamad Razali, Siti Musliha, Rabiu Muazu Patterns in assignment submission times: Analysis of factors contributing to undergraduate students' commitment to core-curriculum related course. Гелион, Volume 10, Issue 4, 2024, e26214, - URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/ pii/S240584402402245X, https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e26214.

3. Завьялова Н.Б., Сагинова О.В. Проектная работа студентов: как улучшить результат // Креативная экономика. 2017. т. 11, № 9. С. 943–952. – URL: https://www.researchgate.net/ publication/320375393_Proektnaa_rabota_studentov_kak_ulucsit_rezultat..

4. Linda D., Tom C. The Impact of Writing Assignments on Student Learning: Should Writing Assignments Be Structured or Unstructured?. International Review of Economics Education Volume 8, Issue 1, 2009, Pages 64-86, - URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1477388015300785?via%3Dihub, https://doi.org/10.1016/S1477-3880(15)30078-5

5. Теория и практика разработки образовательного контента[Электронный ресурс]. – Астана: НАО им. И. Алтынсарина, 2024. – 160 с., - URL: https://uba.edu.kz/storage/app/media/1.6%2066666666666%20%20%20RUS%20RUS%20RUS.pdf, (Дата обращения: 08.03.26)

6. Вербицкий А.А. Контекстное обучение в компетентностном подходе // Высшее образование в России. – 2006. – № 11. – М.: Обучение – Сервис,. 2006. – 632 с. – URL; https://cyberleninka.ru/article/n/kontekstnoe-obuchenie-v-kompetentnostnom-podhode-1/viewer, (Дата обращения: 11.03.26).

7. Пустовойтов В.Н. Идеи педагогики конструктивизма и тактика личностно ориентированной парадигмы образования. Электронное научное издание (научно-педагогический интернет-журнал), 2011, - URL: http://www.emissia.org/ offline/2011/1539.htm, (Дата обращения: 11.03.26).

8. Майкл Яо В., Самуэль Д., Бенедин А., Стэнли К., Маркус С., Эбенезер Ато К Use of Digital Platforms Among University Students: A Systematic Literature Review Qeios, CC-BY 4.0 · Article, June 21, 2024,- URL: https://www.researchgate.net/publication/381626630_Use_of_Digital_Platforms_Among_University_Students_A_Systematic_Literature_Review, https://doi.org/10.32388/SQKGT5.

9. Меренков А.В. и др. Самостоятельная работа студентов: виды, формы, критерии оценки[Электронный ресурс]. — Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2016. — 80 с.- URL: https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/40679/1/978-5-7996-1680-9_2016.pdf, (Дата обращения: 11.02.26).

10.Krol K., Veenman S., Voeten M. Toward a more cooperative classroom: Observations of teachers' instructional behaviors. Journal of Classroom Interaction.2002. 37(2). P. 37-46, - URL: https://www.jstor.org/stable/23870410, (Дата обращения: 1.03.26).

11.Дерман И.Н. Дидактические требования к разработке заданий для самостоятельной работы студентов. – URL:https://rep.bntu.by/bitstream/handle/data/24418/380.pdf?sequence=1&isAllowed=y, (Дата обращения: 11.02.26).

12.Андрусенко В.А., Седых Т.А. Методические основы разработка дидактического материала[Электронный ресурс].. – Уфа, Международный научный журнал «Инновационная наука» № 1-2-2 / 2025, - URL: https://cyberleninka.ru/article/n/ metodicheskie-osnovy-razrabotka-didakticheskogo-materiala, (Дата обращения: 01.02.26).

REFERENCES

1. Reima Al-Jarf AI-Generated Student Assignments and Research Papers: Perspectives of Arab Educators. Journal of Research in Computer Science and Technology, 6(2):92-98, 2024, - URL: https://www.researchgate.net/publication/380884453_Students'_Assignments_and_Research_Papers_Generated_by_AI_Arab_Instructors'_Views, DOI: 10.32996/jcsts.2024.6.2.11.

2. Ahmad Bisyri Husin, Abd Majid Mohd, Mohamad Nizam , Mohamad Razali, Siti Musliha, Rabiu Muazu Patterns in assignment submission times: Analysis of factors contributing to undergraduate students' commitment to core-curriculum related course. Гелион, Volume 10, Issue 4, 2024, e26214, - URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/ pii/S240584402402245X, https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e26214.

3. Zav'yalova N.B., Saginova O.V. Proektnaya rabota studentov: kak uluchshit' rezul'tat // Kreativnaya ekonomika. 2017. t. 11, № 9. S. 943–952. – url-https-www-researchgate-net-publication-320375393-proektnaa-rabota-studentov-kak-ulucsit-rezultat.

4. Linda D., Tom C. The Impact of Writing Assignments on Student Learning: Should Writing Assignments Be Structured or Unstructured?. International Review of Economics Education Volume 8, Issue 1, 2009, Pages 64-86, - URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1477388015300785?via%3Dihub, https://doi.org/10.1016/S1477-3880(15)30078-5

5. Teoriya i praktika razrabotki obrazovatel'nogo kontenta□Elektronnyj resurs□. – Astana: NAO im. I. Altynsarina, 2024. – 160 s., - url-https-uba-edu-kz-storage-app-media-1-6-2066666666666-20-20-20rus-20rus-20rus-pdf-data-obrashcheniya-08-03-26.

6. Verbickij A.A. Kontekstnoe obuchenie v kompetentnostnom podhode // Vysshee obrazovanie v Rossii. – 2006. – № 11. – M.: Obuchenie – Servis,. 2006. – 632 s. – url-https-cyberleninka-ru-article-n-kontekstnoe-obuchenie-v-kompetentnostnom-podhode-1-viewer-data-obrashcheniya-11-03-26.

7. Pustovojtov V.N. Idei pedagogiki konstruktivizma i taktika lichnostno orientirovannoj paradigmy obrazovaniya. Elektronnoe nauchnoe izdanie (nauchno-pedagogicheskij internet-zhurnal), 2011, - url-https-cyberleninka-ru-article-n-kontekstnoe-obuchenie-v-kompetentnostnom-podhode-1-viewer-data-obrashcheniya-11-03-26.

8. Майкл Яо В., Самуэль Д., Бенедин А., Стэнли К., Маркус С., Эбенезер Ато К Use of Digital Platforms Among University Students: A Systematic Literature Review Qeios, CC-BY 4.0 · Article, June 21, 2024,- URL: https://www.researchgate.net/publication/381626630

_Use_of_Digital_Platforms_Among_University_Students_A_Systematic_Literature_Review, https://doi.org/10.32388/SQKGT5.

9. Merenkov A.V. i dr. Samostoyatel'naya rabota studentov: vidy, formy, kriterii ocenki [Elektronnyj resurs]. — Ekaterinburg : Izd-vo Ural. un-ta, 2016. — 80 s.- url-https-elar-urfu-ru-bitstream-10995-40679-1-978-5-7996-1680-9-2016-pdf-data-obrashcheniya-11-02-26.

10.Krol K., Veenman S., Voeten M. Toward a more cooperative classroom: Observations of teachers' instructional behaviors. Journal of Classroom Interaction.2002. 37(2). P. 37-46, - URL: https://www.jstor.org/stable/23870410, (Дата обращения: 1.03.26).

11.Derman I.N. Didakticheskie trebovaniya k razrabotke zadanij dlya samostoyatel'noj raboty studentov. –url-https-rep-bntu-by-bitstream-handle-data-24418-380-pdf-sequence-1-isallowed-y-data-obrashcheniya-11-02-26.

12.Andrusenko V.A., Sedyh T.A. Metodicheskie osnovy razrabotka didakticheskogo materiala[Elektronnyj resurs]. – Ufa, Mezhdunarodnyj nauchnyj zhurnal «Innovacionnaya nauka» № 1-2-2 / 2025, - url-https-cyberleninka-ru-article-n-metodicheskie-osnovy-razrabotka-didakticheskogo-materiala-data-obrashcheniya-01-02-26.

РЕЗЮМЕ

Рост ресурсов информационно-коммуникационных технологий в образовании, совершенствование содержания педагогических дисциплин и повышение доступности образовательного контента расширяют возможности самостоятельной учебно-познавательной деятельности обучающихся. Однако одновременно в образовательной практике всё чаще проявляются проблемы несоблюдения принципов академической добросовестности, неэффективного планирования времени и недостаточного внимания к учебному процессу. Одним из способов решения данной проблемы является пересмотр структуры учебных заданий по педагогическим дисциплинам. Он предполагает разработку заданий на основе ключевых дидактических единиц, ориентированных на практические потребности, а также их системное сопровождение контрольными вопросами, позволяющими обучающимся выполнять задания более чётко и содержательно.

В экспериментальном исследовании был проведён анализ содержания курса «Основы педагогического научного исследования». По каждой теме были определены ключевые учебные единицы, на основе которых разработаны задания в форме контрольных вопросов. Обучающимся дистанционной формы обучения предлагалось задание, включающее 4–5 контрольных вопросов по ключевым учебным материалам. Студенты очной формы обучения работали с этими вопросами в группах, применяя активные методы обучения, обсуждая и совместно формулируя ответы.

Для оценки эффективности разработанных заданий дважды проводился контроль. Основным критерием выступал уровень усвоения содержания образования. Показатели были ранжированы и проанализированы. Статистическая обработка результатов с использованием методов критерий Вилкоксона, корреляции Спирмена показала достоверные различия между результатами двух измерений и высокую зависимость между показателями.

Ключевые слова: *содержание образования, дидактическая единица, дидактический материал, обучение, критерии оценки, уровень знаний.*

ӘОЖ 82-1(574)

Биржан Ж.Б., филология магистрі, оқытушы, «Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Жәңгір хан көшесі, 51, Орал қаласы, Қазақстан Республикасы

ӘДЕБИ ӨЛКЕТАНУ ШЫҒАРМАЛАРЫНЫҢ МАҢЫЗЫ

ТҮЙІН

Қазіргі таңда қазақ әдебиеттану ғылымында ақындық шеберлік, көркемдік қуат жан-жақты зерттеу обьектісіне айналып, оның тарихына, даму процестерімен байланысты әр түрлі ғылыми еңбектер жарық көруде. Дегенмен де, әлі де болса зерттеуді қажет ететін мәселелер бар. Мақалада әдеби өлке өкілдерінің (ақын-жазушыларының) шығармашылық айдынына барлау жүргізіліп, көркемдік ерекшеліктері айқындалды. Атап айтқанда ақындық шеберлік пен

көркемдік қуатты жан-жақты зерттей отырып, оның поэтикалық ерекшеліктері анықталды. Осы мәселені көтеру арқылы әдебиеттің даму тарихындағы ақындық шеберлік, көркемдік қуаттың әдебиеттану ғылымындағы алар орнын анықтай алу мүмкіндігі туады. Зерттеу жұмысы барысында ақындар өлеңдерінің тақырыптық-идеялық негізі мен суреткерлік мұраты айқындалды. Ақындар шығармаларын зерттеуде олардың рухани мұрасы кейінгі ұрпаққа насихаттау мақсатында көрсетілді. Ақындар жырларының идеялық мазмұны, көркемдік ерекшелігі талдау барысындағы ізденістер арқылы айқындалды. Ақындық сөз саптау, стильдік ерекшелікке қатысты теориялық қағидаларының мәні ашылып көрсетілді. XX ғасырдың 80-90 жылдары және тәуелсіздік жылдарында әдеби өмірге белсене араласқан М. Қажиахметов, Б. Баймұқанқызы, Ғ. Сейтақ, А. Таубаева туындыларының қазақ әдебиетінің қалыптасу жолында, сол арқылы жалпы әдебиеттану ғылымының даму үрдісінде өзіндік орын алары анық. Мақалада М.Қажиахметов, Б.Баймұқанқызы, Ғ.Сейтақ, А.Таубаеваның әдеби шығармашылығы бүгінгі көзқарас тұрғысынан зерттеліп, әдеби өлкетану шығармаларын ғылыми айналымға қосу нәтижесі қарастырылды.

ABSTRACT

Currently, in the science of Kazakh literary studies, poetic skill and artistic power have become the object of comprehensive research, various scientific papers related to its history and development processes are published. However, there are still issues that need to be explored. The article explores the creative field of representatives of the literary region (poet-writers) and defines their artistic features. In particular, through a comprehensive study of poetic skill and artistic power, his poetic features were determined. Having raised this question, it becomes possible to determine the place of poetic skill and artistic power in literary criticism in the history of literary development. In the course of the research, the thematic and ideological basis and the artistic ideal of the poets' poems were determined. When studying the work of the poets, their spiritual heritage was shown in order to promote it to the next generations. During the analysis, the ideological content and artistic features of the poets' poems were determined. The significance of theoretical provisions related to poetic word formation and stylistic features is revealed. In the 80s and 90s of the 20th century and the years of independence, M. actively participated in literary life. Kazhiakhmetov, B. Baymukankyna, G. Seytak, A. It is clear that Taubayeva's works occupy their place in the development of Kazakh literature, and hence in the development of literary scholarship as a whole. The article examines the literary work of M. Kazhiakhmetov, B. Baymukhankyna, G. Seytak, A. Taubayeva from the point of view of today, and also examines the result of the inclusion of works of literary local history into scientific circulation.

Түйін сөздер: әдеби дәстүр, талдау, саралау, салыстыру, мақал майталманы, көсемсөз зергері

Кіріспе. XX ғасырдың 80–90 жылдары мен Қазақстан тәуелсіздік алған кезеңнен кейінгі уақыт аралығы ұлттық әдебиеттің дамуында ерекше маңызға ие болды. Осы кезеңде әдеби өмірге белсенді араласып, өз шығармаларымен оқырман қауымның назарын аудартқан ақын-жазушылардың қатарында М. Қажиахметов, Б. Баймұқанқызы, Ғ. Сейтақ, А. Таубаева есімдері ерекше аталады. Аталған қаламгерлердің шығармашылық мұрасы қазақ әдебиетінің қалыптасуы мен даму үдерісінде, сондай-ақ әдебиеттану ғылымының өркендеуінде өзіндік орны бар құнды рухани қазына болып саналады. Сондықтан олардың әдеби шығармашылығын бүгінгі ғылыми көзқарас тұрғысынан қарастыру, көркемдік ерекшеліктерін талдау, шығармаларына әділ баға беру және ғылыми айналымға енгізу – қазіргі әдеби өлкетану саласының өзекті міндеттерінің бірі. Қазақ поэзиясының тарихи даму кезеңдеріне көз жүгіртсек, азаматтық үнге толы, ұлттық рухты көтеретін, қоғамдағы өзекті мәселелерді қозғайтын поэзиялық туындылардың әр кезеңде дүниеге келіп отырғанын көреміз. Осы тұрғыдан алғанда, Батыс Қазақстан өңірінен шыққан талантты ақындардың шығармалары ұлттық поэзияның мазмұнын байытып, көркемдік деңгейін арттыруға елеулі үлес қосқан. Атап айтқанда, М. Қажиахметов, Б. Баймұқанқызы, Ғ. Сейтақ және А. Таубаева поэзиясында туған жерге деген сүйіспеншілік, ұлттық құндылықтарды дәріптеу, тарихи сананы жаңғырту, азаматтық ұстаным мен адамгершілік мұраттары кеңінен көрініс табады.

Зерттеу барысында аталған қаламгерлердің сөз өнерін игерудегі ақындық шеберлігі, жазушылық қырлары, көркемдік тәсілдері мен стильдік ерекшеліктері әдеби-ғылыми тұрғыдан

сараланып, шығармаларына жан-жақты талдау жасалады. Олардың поэзиялық туындыларының жанрлық сипаты, тақырыптық ауқымы, образдық жүйесі мен көркемдік құралдары зерттеу нысанына айналады. Бұл бағыттағы ғылыми пайымдаулар әдеби өлкетану саласында өңірлік әдебиетті танудың маңыздылығын арттыра түседі. Сонымен қатар ақындардың шығармашылық мұрасын талдау барысында поэзиядағы ақындық әлем, суреткерлік мұрат, көңіл-күй иірімдері, тарихи тұлғалар бейнесі, танымдық сипаттағы ой-толғамдар мен азаматтық үн сияқты көркемдік ерекшеліктер анық байқалады. Ақындардың поэзиясында бейнелі тіл, көркем образ, ойлы мазмұн, өрнекті өлең құрылымы мен поэтикалық шеберлік үйлесім тауып, ұлттық әдебиет кеңістігінде өзіндік көркемдік өрнек қалыптастырған. Осы тұрғыдан алғанда, М. Қажиахметов, Б. Баймұқанқызы, Ғ. Сейтақ және А. Таубаева шығармаларындағы ақындық шеберлік, көркемдік қуат, поэзия тілі мен стильдік бедерлерді зерттеу әдеби өлкетану ғылымы үшін маңызды бағыттардың бірі болып табылады. Бұл қаламгерлердің шығармашылық мұрасын ғылыми тұрғыдан зерделеу арқылы қазақ әдебиетінің өңірлік ерекшеліктерін тануға, ұлттық поэзияның көркемдік даму үрдісін тереңірек түсінуге мүмкіндік туады.

Ғылыми жұмыстың зерттелуі: Зерттеу барысында осы тақырыпқа қатысы бар қазақ әдебиеттану ғылымының көрнекті өкілдері Ш. Уәлиханов, А. Байтұрсынов, М. Әуезов, Қ. Жұмалиев, Е. Ысмайлов, Б. Кенжебаев, Ә. Нарымбетов, З.Ахметов, З. Қабдолов, М. Базарбаев, Қ. Өмірәлиев, С. Қирабаев, Р. Нұрғали, А. Егеубаев, Б. Кәрібаева, С. Негимов, Қ. Алпысбаев және орыс ғалымдары В.В. Радлов, Е. Корш, Т. Ковальский, А. Поцелуевский, А. Бомбачи, М. Хамраев, В.Г. Белинский, В. Маяковский, В.М. Жирмунский, Э.Я. Фесенко, Б.В. Томашевский, М. Исаковский және т.б. зерттеу еңбектері басшылыққа алынды. Мақалада М.Қажиахметов, Б.Баймұқанқызы, Ғ.Сейтақ, А.Таубаеваның сан-салалы көркем-әдеби шығармаларына әр қырынан шолу түрінде талдау жүргізілді. М.Қажиахметов, Б.Баймұқанқызы, Ғ.Сейтақ, А.Таубаеваның көркем туындыларына қатысты ой-тұжырымдар ғылыми, әдеби тұрғыда сараланды. М.Қажиахметов, Б.Баймұқанқызы, Ғ.Сейтақ, А.Таубаева шығармаларын талдау, саралау, салыстыру арқылы ғылыми ой-пікірлер қалыптасты. М. Қажиахметов, Б. Баймұқанқызы, Ғ. Сейтақ, А. Таубаева шығармаларына, табиғатына қатысты ой-пікірлері әдебиеттанушы ғылыми көзқарастарымен алғаш рет салыстырылып зерттелді.

Ғылыми жұмыстың нәтижесі: Поэзия әлемінде өзіндік қолтаңбасымен танылып, қазақ әдебиетінің дамуына айтарлықтай үлес қосқан тұлғалардың бірі – көрнекті ақын, дарынды айтыскер, жалынды журналист әрі қолөнер шебері Махмет Мүтиұлы Қажиахметов. Оның шығармашылық болмысы поэзиядағы жаңашылдыққа ұмтылуымен, көркем өрнекті тіркестерге бай шынайы жырларымен ерекшеленеді. 1976 жылы әскерден оралған Махмет Қажиахметовтің ақындық талантына тәнті болған аудандық газет редакторы Бақтығұл Ойшыбаев ақынның шаңырағына келіп, ата-анасының рұқсатымен «Қызыл ту» газетіне жұмысқа алады. Махмет Қажиахметов аудармашылық қырынан да танылып, С.Есениннің «Түн», «Аққайың», Б. Пастернактың «Таңғы шақ» өлеңдерін тәржімалаған. 2010 жылы «Қазақстан Жазушылар одағының Батыс Қазақстан бөлімшесінің бір топ талантты ақындардың темірқазығы» топтамасына өлеңдері енгізілген. Аудандық «Сырым елі» газетіне ақынның журналист ретіндегі мақалалары, өлеңдері жарияланып отырған. Сырым елі ақындарының «Жыр өзегі – Жымпиты» өлеңдер жинағына ақынның бірқатар туындылары енгізілген. Өзі өмір сүрген дәуірдің шынайы келбетін, қоғамның маңызды оқиғаларын қозғап, өзіндік азаматтық үн қосқан ақынның «Мінез», «Кісілік қанда», «Өлеңге болдым осы неге құмар», «Элегия», «Соқыр үміт», «Таңырқа маған, дүние», «Өзекті ой», «Экспромт», «Серт», «Мұражайда», «Қолөнер және ақындық», «Даланы аңсау», «Қазақстан – Республикам», «Мұқағали, Қасымдар-ай», «Көктемгі сезім» өлең-жырлары терең ойлылығымен, ерекше толқыныста шумақтарға, тағылымды тіркестерге құрылғандығымен ерекшеленеді.

Ақын поэзиясында арнау өлеңдер елеулі орын алады. «Тіл анасы» (Маржан Ахметқалиқызына), «Шапағатында бол Алланың!», «Жүйрікті сағыну» (Рәш Зинуллин ағама), «Редактор, жазушы-журналист Бақтығұл Ойшыбаевқа» сынды өлеңдерінде ақын танымал тұлғалардың таланты, ерен еңбегі, ізгілікті істері тұрғысында жырлайды.

Албыртыққа айырбастап дарынды,
Әр өнерден бір көрсетсем шаңымды.
Қырағы көз Толыбайдай сыншым ең,
Менің жырым көзіңе ерте шалынды.

Жан саламын жақұт-жауһар жыр үшін,
Енді ашылып келе жатыр тынысым.
Қаһарыма мінді білем шабытым,
Тасқа қайта шабылмайды қылышым [1, 251 б.] –
(«Редактор, жазушы-журналист Бақтығұл Ойшыбаевқа»)

деп автор ақындық жолдың алғашқы қадамдарын нық басуына бағыт сілтеген жазушы Бақтығұл Ойшыбаевтың сыншылық, жанашырлық, қырағылық қасиетін, азаматтық, адамдық тұлғасын мадақтай жырлайды. Дарынды ұлдың талабын шыңдап, шабытын шалықтатқан қамқор жанға інілік ілтипатын білдіреді.

Ел сенімін ақтаған дала жүйрігі, асауды тақымына басқан жылқышы ағасына арнаған ақын «Жүйрікті сағыну (Рәш Зинуллин ағама)» атты өлеңінде:

Жүйрігіне білдірген жұрты сенім,
Елге әйгілі бір кезде жылқышы едің.
Әкелші, аға, қыл арқан, дойыр қамшы,
Тақым көріп, бас білсін бір тісеуің.

Сегіз өрім қамшы бер жылан бауыр,
Құйындатып шығайын қыранға бір.
Шабытымды демеші, сөйтіп, аға,
Шарықтап бір шырқасын қыран көңіл [1, 242 б.] –

деп асау мінген ауылдағы ерке күндерін еске алып, сар далаға, жылқышы ағаға деген сағынышын жеткізе жырлайды. Қала адамының асау жылқы тұрмақ мәстек мінуге жағдайы келмейтінін күйіне жырлаған ақын тар көшеден, тас жолдан, күйбең тіршіліктен жалыққанын айтады. Өзі ұстаз санайтын мақал майталманы, көсемсөз зергері Маржан Ахметқалиқызына «Тіл анасы» өлеңін арнайды.

Зерделі істің данасы,
Кеңге қанат жайыпсыз.
Дүйім елдің анасы
Деп атауға лайықсыз.

Сіздей болсын бар ұстаз,
Сіздей болсын ақылшың.
Жаныңызбен жазушы,
Жүрегіңізбен ақынсыз [1, 235 б.] деп маржандай сөздерімен, игілікті істерімен, жанашырлығымен, мейірім нұрын төккен шуақты жүзімен жадыраған мақтаулы жанға жақсы тілектерін арнайды.

Қазақ әдебиеті тарихынан алынған материалдар негізінде дыбыстық поэзияны талдау қазіргі ауызша поэзия теориясын, атап айтқанда Герман Рапапорттың зерттеулерін ескере отырып жүргізілді. Бұл зерттеудің практикалық құндылығы шығарманың тақырыбы мен идеясына, оның құрылымдық-семантикалық ұйымдастырылуына әсер ететін поэзияның негізгі элементі ретінде дыбыстық техниканы түсінуге және түсіндіруге көмектеседі [2, 98]. Кез-келген халық, ру, тайпа ұлт болу үшін оның басынан кешірген тарихы болады. Сол секілді түркі халықтарының да өзіндік тарихы бар. Зерттеуші Айнұр Ахметова өзінің халықаралық басылымда жарық көрген мақаласында қазақ мемлекеттілігінің тарихына тоқтала келіп, баланың үлкенге құрмет, кішіге ізет, бейбітшілік пен бірлікті сақтау сынды жалпы адамзаттық құндылықтары ел болып ұйысып отырудың негізгі шарттары екенін айтады [4, 87 б.]. Әдебиеттің құндылығы – оның көркемділігінде. Әдебиеттегі өмір – қаламгердің ой-қиялына салынып, ой сүзгісінен екшеліп шыққан көркемдік әлемі. Осы көркемдік әлемнің өзіне тән «тұрғындары», яғни көркем бейнелері, кейіпкерлер әлемі болады. Адамның ішкі ой мен сезім қайшылықтарынан туындайтын сыртқы құбылыстарға ерекше ден қойып, адамтанудағы өзіне ғана тән тосын зерттеулерін жүргізген жазушы болсын, ақын болсын өз шығармаларында алуан түрлі көркемдік эксперименттерге барады. Иә, ақын өлеңдерінде қай тақырып қозғалса да негізгісі қоғам, өмір, Отан ұғымдарына барып тіреледі. Аталған ұғымдар Ғайса-Ғали шығармашылығының негізгі фоны, бастамасы секілді болып негізге алынады да, әрі қарай тарихи деректерді қазбалай, індете түседі. «Ақын поэиясының төркіндеу өрісіне келсек, автор тарихи деректі, дәлдікті сүйеді. Олай етуге себеп те бар. Өйткені ақын туған Орда өңірі -

тарихы тұнған бай өлке. Ал оның мың қатпар сырын ашу, тарихын түгендеп, таразылау - сол өлкенің ақын боп туған түлегіне және бір сын» [5, 5 б.].

Тарих қойнауында қалған Нарын құмында болған таптық күрестің алдыңғы саптағы батырлары мен үстеп тап билік басқарушысы ханмен арадағы тарихи қақтығысты ақын сол кезеңнің атаулы оқиғасы ретінде шебер бейнелеген. Ақын сол заманның батырларын өз шығармаларының кейіпкерлеріне айцналдырып, жанама суретті образдар жасау арқылы дәуір шындығын өлең өлшемінде биік дәрежеде өрнектей білген. Ақын Ғайса-Ғали Сейтақтың ел мен жер тарихын өзгелерден көбірек жырға қосуы - оның өзі туып-өскен атамекенінің кешегісіне, бабалардың жүріп өткен сүрлеу-соқпағына, қала берді тарих сабақтастығына асқан құрметпен қарайтынын аңғартса керек. Мысалы:

Құтты мекен болған-ды ол жасымда,
Таптым алғаш тіршілік олжасын да.
Мен туған үй қалқайып тұратұғын
Қалың құмның ішінде.
Дөң басында [5, 71 б.].

(«Менің үйім») деп бейнелейді. Лирикалық кейіпкер тіршілік олжасына айналған құтты мекені – Нарын құмын, құмды жердегі дөң басында қалқайып міз бақпай тұрған үйінің суретін сағынышпен еске алады. Сол сықылды «Біз Нарыннанбыз» өлеңінде:

Ол - анық,
Бәріміз де Нарыннанбыз,
Тәңір деп туған жерге табынғанбыз.
Жігіттің қалар, сірә, жүрегінде
Көк моншақ

Гүл-көктемнен тағынған қыз... [5, 61 б.]- дейді. Ақын өз өлкесін, Нарын құмын, балалық шағы өткен ежелгі тарихи мекенді сағына еске алады. «Кәрі Орданың тамырынан үзілген Мөлдіреген тамшымын ғой мен де бір» - деп сезімге беріле жырлайды.. Ал «Тамшымын ғой мен де бір» атты өлеңінде ақын өзі үшін құтты мекенге айналған, кіндік қаны тамған жері Нарын құмындағы тарихи оқиғаларға кеңінен назар аударады. Келер ұрпаққа халқының шежіресінен сыр ақтарып, өлең тілінде жеткізу – ақынның басты кредосы. Иә, шынында өршіл ақынның отты, рухты өлеңдерінде кездесетін жер-су атауларынан, туған өлке атырабының аталуынан біз оның туған жерге деген ерекше махаббатын, Отан сүйгіштігін, атамекен, құт қонысын ерекше ықыласпен жырлайтынын анық байқаймыз.

Ақын шығармашылығына назар аударушы әдебиетші ғалым, профессор С. Шарабасов: «Ғайса-Ғали – жаңа буын, республикашыл зиялы. Бөкей, Жәңгір хандығына шаң жуытпағысы кеп жалындайды. Өлеңдерінде қанды тарихымыздың терезесін жалюздеп, әйнегіне саясат әлемін салып қояды. Ақынға анда-санда халық көтерілісі бояуының бір бағанын қарастыра кеткен жөн. Халық кегі - құдай кегі екендігі - талас тудырмайтын аксиома» [6, 111 б.] – деп жазады.

Бөкей ханға Жанұзақ жыраудың жоғарыда берілген бағасын Ғайса-Ғали «Егер Бөкей көшпесе» деген өлеңінде одан әрі дамыта, кеңіте, сабақтастыра түседі:

Егер Бөкей көшпесе, жүрер едік біз қайда,
Шекараны өзге жұрт басқа жерден сызбай ма?!

Егер Бөкей көшпесе,
Еділ - Жайық бетке алып,
Құмнан аспай қалың жұрт қалар ма еді тоқталып?!
Егер Бөкей таппаса ақ патшаның көңілін,
Болжап білер кім бар - ды келер ұрпақ өмірін?!
Айтам енді бір тоқтам, сөзім емес ақырғы:

Батырлары бар елдің хандары да ақылды [5, 5 б.] - дей келе ақын Бөкей ханның ел сенімін ақтар әділ басшы болғандығын, «Егер Бөкей көшпесе жұрт шекараны басқа жерден сызып, біз (ноғай - қазақтар) қалың құмның арасында қала берер едік қой, Бөкейдің патша көңілін тапқан көрегенділігінен осы күнге жеттік» деген ұғымды түсінуге болады.

Поэзиядағы Махамбет сияқты, ғылымдағы Шоқан сияқты, майдан даласындағы Кенесары сияқты, өршіл рухына қылау түсірмей, замана тауқыметін қайыспай арқалап ғұмыр кешкен Құрманғазы Сағырбайұлының . асқақ рухы бір ғана музыка саласына сиятын құбылыс

емес. Міне, біртұтас ұлттың тегеурінді дарынын «Бейіт басындағы күй» өлеңіндегі мына бір жолдарда әсерлі жеткізеді:

Қаба алмай арғымақты,
Ит өледі...
Ұрпақтан өзге нендей сый көреді!
Танытып Құрманғазы құдіретін
Құлаққа бейіттен де
Күй келеді. [7, 26 б.] .

Қазақтың әйгілі күйші композиторы, төре күйлерінің негізін қалыптастырушы Дәулеткерей Шығайұлының да күй өнерін де алатын орны ерекше. Күйшінің сүйегі қиырдағы Қарамоладан Ордаға, хан зиратына әкеліп, Жәңгір бабасының қасына жерленеді. «Күйшіден кешірім» өлеңінде ақын Дәулеткереймен сыр ақтарысқан кейіпте «Неліктен мені тастап кетті екен?!», «Қарамоламен бірге күрсініп жатырсың ба?!»-деген сауалдарға ішкі толғаныспен жауап қатады:

Махмет Қажиахметов өлеңдері көркемдік тұрғыдан да, мазмұндық жағынан да ерекшеленіп, қазақ поэзиясының жаңа сатыға көтерілуіне өзіндік үлесін тигізгендігі айқын. Ақын поэзиясында кең қозғалған тақырыптардың қатарын ұлттық рух, қазақи болмыс-бітім, адам бойындағы ізгі қасиеттер екенін айрықша атай аламыз. Махмет ақынның азаматтық сарындағы өлең-жырлары оқырманын қайраттандырады, ерекше шабытпен жігерлендіріп, өмірге деген құштарлығын арттырады. Келер жас ұрпақты ізгі жолға баулиды, биік адами қасиеттерді қалыптастыруға, жақсылыққа жақын болуға, жамандықтан жиренуге, мақтаншақтыққа, атаққұмарлыққа салынбауға үндейді.

Жамбыңды жұлмай тынбайтын,
Жағы бір мықты жебеңмін.
Жаурынын көздеп жалғанның,
Жарқырай ұшып жөнелдім.
Нысанама нық тиіп,
Тимесем қаңғып өлермін.
.Бұйыртса жұртым бәріңе,

Қазынамды ашып беремін [1, 155 б.] – дейді талантты ақын. Махмет қазақ ұлтын, атамекенін, туған жерін, елін, қарапайым халқын, ана тілін мадақтаумен өткен, өмірдегі азаматтық орнын ақтауға ұмтылған, дара қолтаңбасымен, өзіндік болмыс-бітімімен қазақ әдебиеті әлеміне соны леп әкелген ақындардың бірі әрі бірегейі. Ақынның өлең-жырларының көркемдік кестесінің келістілігі, түйінді ойларының тұщымдылығы, идея, мазмұнының құндылығы, мақсатының айқындылығы, заманмен, уақытпен тілдесетіндігі, халық мұңымен үндесетіндігі, адам өмірінің, тыныс-тіршілігінің қыр-сырын ашып, өзекті мәселелерін тіліне тиек ететіндігі, шынайылықты сүйетіндігі жаныңды жадыратып, қайғыңды сейілтіп, ерекше қуанышқа бөлеп, жігерлендіре түсетін қасиетке ие.

Кішкентай жұдырықтай ғана жүрегіне кең әлемді, асқан мейірімділікті, қайсарлықты, батылдықты, адамдықты, шынайылықты сыйғыза білген табанды ақын Б.Баймұқанқызының өлең-жырлары оқырман көңілінің сезім иірімдерін дөп басады.

Сөзбенен парқын жеткізбе мейлі, құнымның,
Тілген таспадай бағасы басым жырымның.
Тылсым тірліктің бал дәмін татқан ерінде,
Тамсап талмауға табылмас бөлек шырынмын.
Тор төбелдегі мықтысын қара айылдың,
Үзеңгі тартып ері аумай даңқым жайылдың.
Ай тұяқтарымды тарғыл тастарға жанытып,
Қабығына оттап, өзегін іштім қайыңның [8, 3-б.] *(«Өрлік»)*дейді «Өрлік» өлеңінде. Автор қарбалас заманға, ызақор адамға, мейірімсіз қоғамға мұң-наласын жеткізгісі келеді. Безбүйректік, қатыгездік бастау алған қоғаммен күресуге тырысады. Тірліктің күйбеңіне түсіп, өз-өздеріне, отбасына көңіл бөлуді назардан тыс қалдырған замандастарына жаны ашыған ақын өмірдің тәтті сәттерінен қапы қалмауға шақырады.

Ақын, журналист Ақмаржан Таубаева 1958 жылы 17 қарашада Батыс Қазақстан облысы, Теректі ауданы, Қандық аулында дүниеге келген. 1976-1979 жылы Орал педагогикалық училищесінде оқыған. 1979-81 жылдары Қандық негізгі орта мектебінде бастауыш сынып

мұғалімі болған. 1985 жылы Орал пединститутын бітірген. 1981-1990 жылдары Ақжайық аудандық, облыстық «Орал өңірі» газеттерінің қызметкері. 1983 жылдан ҚР Журналистер Одағының мүшесі, «Жайық ұстазы» газетінің бас редакторы қызметтерін атқарған. 1990-94 жылдары Алматы қаласындағы Жоғары партия мектебінің тыңдаушысы. Қазақстан Жастар Одағында баспасөз хатшысы. 1994-1996 жж. Алматы қаласы Бостандық аудандық «Қазақ тілі» қоғамының жауапты хатшысы болған. 1994-1996, 1998-2001 жылдары Ж. Досмұхамедов атындағы педколледждің қазақ тілі мен әдебиеті пәнінің оқытушысы. 2002 жылдан «Жайық ұстазы» газетінің бас редакторы. 1998 жылы «Нұр–апасы Жайықтың», 2001 жылы «Жайықтың ақ самалы» кітаптары жарық көрді. 2001 жылы «Сорос-Қазақстан» қоры ұйымдастырған «Қазақстан әдебиеті – 2000» байқауының қорытындысы бойынша шығарылған «Күміс күйме» жинағына өлеңдері енді. 2004 жылы облыстық «Үздік аудармашы» байқауының бас жүлдегері, Халықаралық әйелдер форумына қатысушы. 2005 жылы «Қанатты әйел – 2» республикалық идеялар мен тауарлар жәрмеңкесіне «Жайықтың мөлдір сырлары» жинағын құрастырып апарды. 2004 жылы «Асыл арқау» (очерк, портрет, сұхбат, мақалалар) кітабы [9,144 б.]., 2008 жылы «Ұстаздар әлемі» сұхбаттар мен очерктер жинағы [10,118 б.]., 2011 жылы А. Таубаева құрастырған «Ұстаздар ұстаханасы» (стеліктер, мақалалар, сұхбаттар) кітабы [11, 228 б.]., ақын дүниеден озғаннан кейін 2018 жылы «Құлын дауысты жыр-әлем» атты өлең-жыр кітабы [12, 348 б.]., жарық көрді.

Көрнекті ақын, Қазақстан Журналистер Одағының мүшесі, облыстық «Жайық ұстазы» газетінің бас редакторы болған, өлкетанушы журналист Ақмаржан Таубаева Бақытқызы шығармашылық еңбектің шаңқай тұсына көтерілген тұста өмірден озды. Оның өлеңдеріне жергілікті әдеби өлкетанушылар оң пікірлерін білдірді. Ақын туындыларына жылы лебізін арнаған жандардың бірі БҚМУ профессоры С. Шарабасов өз жазбасында «Ақмаржан Таубаева өлеңдері әуелі Алатаудан бастау алды да, сосын қазақ елінің түкпір-түкпірін еркін аралап кетті. Республиканың таланттар тәрбиелейтін «Қазақ әдебиеті», «Жас алаш» газеттерінен түлеп ұшты. «Өлең – сөздің патшасы» десек, Ақмаржан патшалығында бәрі бар: қыз – тағдыр, қыз – ғұмыр, жетімділік, ел аңсау, махаббат күйігі – қысқасы, талантты қыздың өз көрген-түйгенінен ащы өлең боп өрілді» [13, 310 б.] дей келе ақынның «Өзімді қайрау», «Өзіме қарсы шығу», «Өлең», «Ауылға хат», «Жайық» қызы, «Нұр апа», «Мәтжан аға мұражайы» аталатын өлеңдерін лириканың ерекше түрлері, бұл өлеңдерде лирика – тағдыр, лирика – репортаж, лирика – дидактика элементтері барын атап көрсетеді.

Ақын, журналист Ақмаржан Таубаева, міне, осындай жолдардан сүрінбей өткен, еңбегінің бейнетін зейнетке ұштастырған қарымды қаламгердің бірі десек те болғандай. Ақмаржан, алдымен – ақын. Ақын болғанда, ол – еңбекқор, бейнетқор ақын. Үнемі ізденіс үстінде өткен ақын. Поэзияның жасыл шүйгін жайлауынан өз соқпағын іздеуден талмады. Басқаға ұқсаудан қашатындығын оның өлеңдерін оқу барысында байқай аламыз. Бір өлеңінде ол өзгелерден өз есімін шатастырмауды қалай талап етсе, шығармашылық сапарында да сол тәртіпке мойын ұсынғандай. Ақынның визиттік карточкасына ұқсайтын аталмыш өлеңін толық оқығанда ғана оның шығармашылық тұлғасын терең тануға бір табан жақындай түсеміз:

Ақмарал да, Аққенже де емеспін,
Туғанымнан Ақмаржан боп мен өстім.
Жерлестерім, шатастырма атымды,
Өзге аттармен келмейді әсте теңескім. [14, 42 б.]

(«Атымды шатастырма... Радиодағы құрбыларыма»)

Ақын дұрыс айтады: «Өзге аттармен келмейді әсте теңескім», немесе: «Атастырмай көрінгеннің атымен». Бұл, енді – мінез. Кім көрінгенмен атастырмай, шатастырмай, ешкіммен теңеспей, өз бағдарымен, өз сүрлеу – соқпағымен жол тауып жүргенге не жетсін. Олай етудің шығармашылық сапарда оңай болмасы да анық.

Шығыс дәстүрінде ежелгі дәуірден бастап Шығыс жерлерін мекендеген түркі халықтарының ортақ сюжеті мен мәдени мұрасының, фольклорлық әдебиетінің көптеген үлгілері бар [15, 251 б].

Қорытынды. Әдеби-аймақтық зерттеулер білім алушылардың рухани дүниесін қалыптастыруда айрықша рөл атқарады. Мұндай зерттеулер патриоттық сезімдерді қалыптастыруға, туған жердің әдеби өмірін танып-білуге қызығушылық тудыруға мүмкіндік береді. Көркем әдебиет тек шығарманың өзін ғана емес, оны тудырған адамдарды да танып-білуге жол ашады. Себебі әрбір жазушының өмір сүрген аймағы оның шығармашылығына тән

ерекшеліктерді сақтап, зерттеушіге шығармашылық ізденісінің кейбір қырларын түсінуге арналған құнды материалдар мен куәліктер береді. Сол арқылы әдеби өлке зерттеушілеріне шығармашылық зертхананы тереңірек зерттеу мүмкіндігі туындайды. Батыс Қазақстан өңірінің әдеби өмірі ежелгі дәуірлерден бастау алады. Бұл өңірде ұлттық поэзия мен прозаның алғашқы көріністері қалыптасқан: «Қыз Жібек» лиро-эпосы, XV–XVIII ғасырлардағы жыраулар поэзиясы, хандық дәуір әдебиеті, XIX ғасырдағы Махамбет, Шернияз, Алмажан Азаматқызы сияқты тұлғалардың шығармашылығы – бұл өңір әдебиетінің тұңғыш бастаулары ретінде саналады. Осы дәстүрлер қазіргі замандағы әдеби өлке зерттеулерінің ғылыми негізін қалыптастырады. «Әдеби өлке айшықтары: ақындық шеберлік, көркемдік қуат (М. Қажиахметов, Б. Баймұқанқызы, Ғ. Сейтақ, А. Таубаева шығармалары бойынша)» атты ғылыми зерттеу ұлттық көркем әдебиетті насихаттау, оны ғылыми тұрғыдан зерделеу және келешек ұрпаққа жеткізу мақсатындағы рухани құндылыққа ие бағдарламалық мәні бар еңбек болып табылады. Бұл зерттеу Батыс Қазақстан өңірінің XX ғасырдағы ақын-жазушылар әдеби мұрасын талдап, олардың шығармашылық табыстарын сараптап, әдеби өлкенің дамуы мен өркендеуін көрсетуге бағытталған. Сонымен қатар, зерттеу тәуелсіз Қазақстанның әдеби дамуы мен XXI ғасырдың алғашқы екі онжылдығындағы әдеби өлке қаламгерлерінің шығармашылық ізденістерін жан-жақты қарастырады. Қазақ әдебиетінің тарихы мен теориясын зерттеуші, профессор С. Мақпырұлы өз еңбектерінде қазіргі қазақ әдебиетін «интеллектуалдық–шығармашылық потенциалы өте жоғары, әлем таныған әдебиет» деп сипаттайды. Ол сондай-ақ: «Қазіргі әдебиетіміздегі сапалық өзгерістер тәуелсіздік талаптарынан туындайтын қажеттіліктерден шығады» деп атап көрсеткен. Бұл пікір қазақ әдебиеті пәнін оқытуда ұлттық құндылықтарды негізге алу қажеттігін растайды.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1 Қажиахметов М. Даланы аңсау. Кітапта: Жыр өзегі –Жымпиты. – Орал, 2006 ж. – 320 б.

2 Rapaport H. (2011) Tools for Reading Poetry1 from The Literar Theory Toolki: A Compendium of Concepts and Metods, pp. 98-133. Blackwell Publishing. ISBN: 978-1-405-17047-5 (in Eng.)

3 Akhmetova A. (2022) “Tursınhan Zakenoğlu’nun Mangitas (Bengütaş) Romanındaki “Mangilik El” (Ebedî Ülke) Kavramının Sanatsal Sunumu.” bilig, no. 100, pp. 77-97. https://doi.org/10.12995/bilig.10004

4 Сейтақ Ғ. Тек пен тамыр. - Алматы: Арыс, 2005. – 210 б.

5 Шарабасов С. Ойтолғақ: публицистикалық жазбалар, әдеби толғаныстар, арнаулар мен естеліктер / Құраст.: Мүтиев З.Ж. – Орал: М. Өтемісов атындағы БҚМУ РБО, 2016. – 278 б.

6 Сейтақ Ғ. Жақыным менің - жалпақ ел. - Алматы: Сөздік - Словарь, 2007. - 240 б.

7 Баймұқанқызы Б. Наздәурен: өлеңдер. - Алматы, 2001. – 84 б.

8 Таубаева А. Асыл арқау (очерк, портрет, сұхбат, мақалалар). - Орал: БҚМУ РББ, 2004. – 144 б.

9 Таубаева А. Ұстаздар әлемі. – Орал: Полиграфсервис, 200 8. - 118 б.

10 Таубаева А. Жайықтың ақ самалы. Өлеңдер. - Алматы: Жас қазақ, 2001. – 112 б.

11 Таубаева А. Құлын дауысты жыр-әлем. – Орал: Полиграфсервис, 2018. – 348 б.

12 Шарабасов С. Ақмаржан Таубаева өлеңдеріне пікір. Кітапта: Таубаева А. Құлын дауысты жыр-әлем. – Орал: Полиграфсервис, 2018. – 348 б.

13 Таубаева А. Жайықтың ақ самалы. Өлеңдер. - Алматы: Жас қазақ, 2001. – 112 б.

14 Minnegalieva A.I., Mingazova L.I., Ibrayeva A.T., Kayumova G.F. (2020) Turkish World and Literary Relations of the East // International Journal of Criminology and Sociology. No. 9: pp. 2514-2520. DOI: https://doi.org/10.6000/1929-4409.2020.09.306

REFERENCES

1. Kazhiakhmetov M. Longing for the Steppe**.** In: *The Core of Poetry – Zhympity.* Oral, 2006. – 320 p.

2. Rapaport H. (2011). Tools for Reading Poetry**.** In: *The Literary Theory Toolkit: A Compendium of Concepts and Methods.* Blackwell Publishing, pp. 98–133. ISBN: 978-1-405-17047-5.

3. Akhmetova A. (2022). The Artistic Presentation of the Concept of “Mangilik El” (Eternal Nation) in Tursınhan Zakenoğlu’s Novel “Mangitas (Bengütaş)”. *Bilig*, No. 100, pp. 77–97. https://doi.org/10.12995/bilig.10004

4. Seitak G. Origin and Roots. – Almaty: Arys, 2005. – 210 p.

5. Sharabasov S. Oytolğaq: Publicistic notes, literary reflections, dedications and memoirs / Compiled by Z. Zh. Mutiev. – Oral: M. Utemisov West Kazakhstan State University Publishing Center, 2016. – 278 p.

6. Seitak G. My Dear – My Broad Nation. – Almaty: Sozdik–Slovar, 2007. – 240 p.

7. Baimukankyzy B. Nazdauiren: Poems. – Almaty, 2001. – 84 p.

8. Taubaeva A. Asyl Arkau (essays, portraits, interviews, articles). – Oral: WKSU Publishing House, 2004. – 144 p.

9. Taubaeva A. The World of Teachers. – Oral: Polygraphservice, 2008. – 118 p.

10.Taubaeva A. The White Breeze of the Zhaiyk: Poems. – Almaty: Zhas Kazakh, 2001. – 112 p.

11.Taubaeva A. The World of Colt-Voiced Poetry. – Oral: Polygraphservice, 2018. – 348 p.

12.Sharabasov S. A Review of Akmarzhan Taubaeva’s Poems. In: Taubaeva A. *The World of Colt-Voiced Poetry.* – Oral: Polygraphservice, 2018. – 348 p.

13.Taubaeva A. The White Breeze of the Zhaiyk: Poems. – Almaty: Zhas Kazakh, 2001. – 112 p.

14.Minnegalieva A. I., Mingazova L. I., Ibrayeva A. T., Kayumova G. F. (2020). Turkish World and Literary Relations of the East. *International Journal of Criminology and Sociology*, No. 9, pp. 2514–2520. https://doi.org/10.6000/1929-4409.2020.09.306

РЕЗЮМЕ

В настоящее время в науке казахского литературоведения поэтическое мастерство и художественная сила стали объектом всестороннего исследования, публикуются различные научные труды, связанные с его историей и процессами развития. Однако есть еще вопросы, которые необходимо изучить. В статье исследуется творческое поле представителей литературного региона (поэтов-писателей) и определяются их художественные особенности. В частности, путем всестороннего изучения поэтического мастерства и художественной силы были определены его поэтические особенности. Поставив этот вопрос, появляется возможность определить место поэтического мастерства и художественной силы в литературоведении в истории развития литературы. В ходе исследовательской работы определены тематико-идеологическая основа и художественный идеал стихов поэтов. При изучении творчества поэтов было показано их духовное наследие с целью пропаганды его следующим поколениям. В ходе анализа были определены идейное содержание и художественные особенности стихов поэтов. Раскрыто значение теоретических положений, связанных с поэтическим словообразованием и стилистическими особенностями. В 80-90-е годы 20 века и годы независимости М. активно участвовал в литературной жизни. Кажиахметов, Б. Баймуканкына, Г. Сейтак, А. Понятно, что произведения Таубаевой занимают свое место в развитии казахской литературы, а значит, и в процессе развития литературоведческой науки в целом. В статье исследовано литературное творчество М. Кажиахметова, Б. Баймуханкыны, Г. Сейтак, А. Таубаевой с точки зрения сегодняшнего дня, а также рассмотрен результат включения в научный оборот произведений литературного краеведения.

ӘОЖ 808.5:811.512.122

Беримбетова А.Ж., қазақ тілі мен әдебиеті магистрі
«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Жәңгір хан көшесі, 51, Орал қ., Қазақстан Республикасы

ҚАЗІРГІ ҚАЗАҚ ТІЛІНДЕГІ РИТОРИКАЛЫҚ ДИСКУРСТЫҢ КОГНИТИВТІК МОДЕЛІ

ТҮЙІН

Мақалада қазақ тіліндегі риторикалық дискурсты когнитивтік лингвистика тұрғысынан қарастырылған. Риторикалық дискурсты адресант пен адресат арасындағы тілдік ықпал ету

құралы деп танылды. Зерттеу барысында оның когнитивтік моделін құрайтын үш деңгейі – концептуалдық, прагматикалық және тілдік-бейнелік құрылымдарды анықталды.

Жоғары оқу орындарында студенттермен педагогикалық эксперимент жүргізілді. Эксперименттік топта когнитивтік модельге негізделген әдістеме қолданылды. Нәтижесінде студенттердің риторикалық дискурсты құрастыру және талдау дағдылары статистикалық тұрғыдан айтарлықтай жақсарды. Концептуалдық деңгейде ұлттық құндылықтар мен техникалық концепттердің интеграциясы, прагматикалық деңгейде аргументация стратегияларын саналы қолдану, тілдік-бейнелік деңгейде риторикалық құралдарды тиімді пайдалану дағдылары қалыптастырылды. Зерттеу нәтижелері қазақ тіл біліміндегі антропоөзектік бағытты тереңдетуге, ұлттық риторикалық дәстүрді заманауи ғылыми-техникалық дискурспен ұштастыруға және риторикалық коммуникацияның тиімді тетіктерін анықтауға жол ашылды.

Түйін сөздер: *риторика, дискурс, когнитивтік модель, концепт, прагматика, тілдік сана.*

ABSTRACT

The article investigates rhetorical discourse in the Kazakh language through the lens of cognitive linguistics. Rhetorical discourse has been conceptualized as a linguistic instrument of influence operating between addresser and addressee. The study identified three constituent levels of its cognitive model: conceptual, pragmatic, and linguistic-figurative structures.

A pedagogical experiment was carried out with students at institutions of higher education. The experimental group employed a methodology grounded in the cognitive model. Consequently, students demonstrated statistically significant improvement in their competencies for constructing and analyzing rhetorical discourse. Competencies were formed in integrating national values with technical concepts at the conceptual level, deliberately employing argumentation strategies at the pragmatic level, and effectively utilizing rhetorical devices at the linguistic-figurative level.

The research outcomes provide pathways for advancing the anthropocentric paradigm in Kazakh linguistics, synthesizing national rhetorical traditions with contemporary scientific-technical discourse, and determining effective mechanisms of rhetorical communication.

Keywords: *rhetoric, discourse, cognitive model, concept, pragmatics, linguistic consciousness.*

Кіріспе. Қазіргі тіл білімінде тілге қатысты көзқарастар едәуір өзгеріске ұшырады. Егер бұрын тіл көбіне құрылымдық жүйе ретінде сипатталса, бүгінгі таңда ол адамның танымы, ойлау әрекеті және мәдени тәжірибесімен тығыз байланыста қарастырылады [4]. Осы жаңа көзқарас негізінде риторикалық дискурсты зерттедім. Осы тұрғыдан алғанда, риторикалық дискурс коммуникативтік актінің ең күрделі әрі әсер ету әлеуеті жоғары деуге болады.

Риторикалық дискурстың негізгі ерекшелігі – оның тек ақпарат жеткізуімен шектелмей, тыңдаушының танымдық және бағалау жүйесіне ықпал етуінде. Сонымен қатар тыңдаушының когнитивтік кеңістігіне белсенді түрде әсер етеді, белгілі бір көзқарас пен бағалау жүйесін қалыптастыруға тырысады. Қазіргі ақпараттық қоғам жағдайында риторикалық дискурстың маңызы күннен-күнге арта түсуде, сондықтан оны когнитивтік тұрғыдан зерттеу керектігі айқын болып тұр. Қазақ тіл білімінде риторика мәселелері шешендік өнер, стилистика және сөз мәдениеті аясында біршама зерттелсе де, риторикалық дискурстың когнитивтік моделін қарастыру әлі де өзекті мәселе болып отыр. Әсіресе студенттердің коммуникативтік құзыреттілігін қалыптастыру, ғылыми-техникалық мәтіндерді дұрыс құрастыру және өз ойын нақты жеткізе білу дағдыларын дамыту аса маңызды. Осыған байланысты жоғары оқу орындарындағы студенттердің риторикалық дискурсты қабылдау және құрастыру ерекшеліктерін когнитивтік тұрғыдан зерттеу қажеттігі туындады.

Зерттеудің мақсаты мен міндеттері. Зерттеу жұмыстың басты мақсаты – қазіргі қазақ тіліндегі риторикалық дискурстың когнитивтік моделін сипаттау және ЖОО студенттерінің риторикалық құзыреттілігін қалыптастыруда осы модельді қолдану аясын анықтау.

Зерттеуге қойылған негізгі міндеттеріміз: риторикалық дискурстың когнитивтік моделінің теориялық негіздерін айқындау; қазақ тіліндегі риторикалық дискурстың концептуалдық, прагматикалық және тілдік-бейнелік деңгейлерін сипаттау; ЖОО студенттерінің риторикалық дискурсты қабылдау және құрастыру ерекшеліктерін анықтау. Зерттеуде әртүрлі әдістер қолданылды. Когнитивтік лингвистика әдістері концепттердің

құрылымын және олардың тілдік көрінісін талдауға көмегін тигізді. Дискурс талдау әдісі риторикалық мәтіндердің коммуникативтік стратегияларын, олардың прагматикалық мақсаттарын анықтауға жол ашты. Концептуалдық талдау қазақ риторикасына тән негізгі ұғымдарды айқындады [6]. Прагматикалық талдау сөйлеушінің интенциясын, ықпал ету тәсілдерін зерттеуге жол ашты [3].

Педагогикалық эксперимент әдісі студенттердің риторикалық құзыреттілік деңгейін өлшеуге және оны дамытудың тиімді жолдарын анықтауға жолын ашты. Сауалнама әдісі арқылы студенттердің қазақ риторикасына деген көзқарасын, олардың кездесетін қиындықтарын білуге мүмкіндік береді. Бақылау әдісі студенттердің риторикалық дискурсты қолдану ерекшеліктерін тікелей көруге жағдай жасады. Салыстырмалы талдау әдісі, эксперименттік және бақылау топтарының нәтижелерін салыстыруға, когнитивтік модельдің тиімділігін бағалауға пайдалы.

Материал ретінде қазіргі қазақ тіліндегі публицистикалық, академиялық және шешендік мәтіндер алынды. Сонымен бірге студенттердің риторикалық мәтіндері – ғылыми презентациялар, жоба қорғау баяндамалары, эсселер де талданды.

Теориялық негіздер. Когнитивтік лингвистика XX ғасырдың соңында қарқынды дамыды. Осы бағыттағы маңызды теориялардың бірі – Джордж Лакофф ұсынған концептуалдық метафора теориясы [12]. Ол метафораны тек сөз ою емес, ойлаудың негізі деп дәлелдеді.

Зерттеулерде метафораны тек көркемдеу құралы емес, адам ойлауының негізгі механизмі ретінде көрсетті. Метафора арқылы біз абстрактілі ұғымдарды нақты бейнелер арқылы түсінеміз [9]. Мысалы, уақыт – ақша, өмір – саяхат сияқты метафоралар біздің ойлауымызды құрайды.

Лангакер Рональд когнитивтік грамматика теориясын әзірледі. Оның көзқарасы бойынша грамматика тек ережелер жинағы емес, адамның дүниені қабылдау және категориялауының көрінісі [9].

Дискурс ұғымы қазіргі тіл білімінде кең қолданылады. Бірақ әртүрлі ғалымдар оны әр түрлі түсінеді [13]. Зерттеу барысында анықтағанымыз дискурс екі жақты процесс ретінде қарастырылады. Бір жағынан, ол тілдік форма – сөйлемдер, параграфтар, мәтіндер. Екінші жағынан, ол әлеуметтік-мәдени құбылыс – адамдар арасындағы қарым-қатынас, құндылықтарды беру, дүниетанымды қалыптастыру. Риторикалық дискурстың өзіндік ерекшелігі бар. Ол когнитивтік тұрғыдан қарағанда адресанттың мақсатты ойлау әрекетінің нәтижесі. Сөйлеуші белгілі бір нәтижеге жету үшін сөз әрекетін жоспарлайды, ұйымдастырады. Риторикалық дискурс адресаттың когнитивтік моделіне бағытталған. Сөйлеуші тыңдаушының білімін, сенімін, құндылықтарын ескереді және оларға ықпал етуге тырысады.

Риторика ежелгі грек дәуірінен бастап адамзат мәдениетінің бөлігі. Аристотельдің классикалық риторика теориясы сөйлеу өнерінің үш негізін анықтады: этос (сөйлеушінің беделі), пафос (эмоциялық), логос (логикалық дәлел). Осы үш элемент қазіргі риторикада да қолданылады.

Қазіргі когнитивтік риторика сөйлеу әрекетінің психологиялық және когнитивтік негіздерін зерттейді. Ол адамның ойлау процестері, есте сақтау механизмдері, назар аудару ерекшеліктері риторикалық әсерді қалай анықтайтынын қарастырады. Қазақ риторикасын ғылыми тұрғыдан зерттеу XX ғасырдың екінші жартысынан бастап қарқынды дами бастады. Сәбит Қирабаев көркемдегіш құралдарды зерттеді [7]. Мұхтар Балақаев стилистика бойынша іргелі еңбектер жазды. Бибінұр Момынова қазіргі риториканы талдады [1]. Бұл еңбектер зерттеу жұмысының теориялық негізін қалыптастыруға мүмкіндік берді. Ғалымдардың еңбектері шешендік өнер дәстүрін, қазақ тіліндегі стилистикалық құралдарды, сөз мәдениетін қамтыды. Олар қазақ риторикасының ұлттық ерекшеліктерін анықтады, оның халық мәдениетіндегі орнын көрсетті.

Осы ғалымдардың еңбектері тілді адам санасынан бөлек емес, оның құрамдас бөлігі ретінде түсінуге негіз болды. Тіл біздің ойлау әрекетімізді көрсетеді және қалыптастырады.

Дегенмен риторикалық дискурстың когнитивтік моделін арнайы зерттеген жұмыстар әлі де жеткіліксіз. Осы олқылықты толтыру зерттеуіміздің мақсаттарының бірі болды.

Риторикалық дискурстың когнитивтік моделі. Зерттеу барысында риторикалық дискурстың когнитивтік моделі үш негізгі деңгейден тұратыны анықталды.

Концептуалдық деңгей риторикалық дискурстың мәдени-танымдық негізін құрайды. Бұл

деңгейде ұлттық дүниетанымға тән концепттер көрініс табады. Олар адресат санасында эмоциялық және логикалық кері байланыс тудырады.Бірлік концепті ұжымдық сананың негізін білдіріп, қазақ қоғамындағы татулық пен ынтымақтастық идеясын айқындайды. Бұл ұстаным қазақтың шешендік сөздерінде және риторикалық дәстүрінде жиі көрініс табады.

Әділет концепті шындыққа, адалдыққа ұмтылысты білдіреді. Қазақ қоғамында әділеттілік әрқашан жоғары бағаланған, ал әділетсіздікке қарсы тұру халықтың сөз мәдениетінде де айқын байқалады. Сондықтан әділет ұғымы қазақ риторикасының маңызды мазмұндық негіздерінің бірі болып табылады.

Сенім концепті адамдар арасындағы қарым-қатынастың беріктігін, өзара жауапкершілікті білдіреді. Сенімді сақтау, айтылған сөзге берік болу, уәдеде тұру қазақ этикасының басты қағидаларының бірі. Бұл ұғым қазақтың дәстүрлі дүниетанымында адамаралық қатынастың маңызды өлшемі ретінде қарастырылады.

Рухани мұра концепті халықтың салт-дәстүрін, мәдениетін, тілін және тарихи тәжірибесін қамтиды. Ата-бабадан жеткен осы құндылықтарды сақтау және оны кейінгі ұрпаққа жеткізу ұлттық сананың маңызды міндеттерінің бірі болып табылады. Техникалық білім беру контекстінде қосымша концепттер қалыптасатынын айтуға болады. Инновация концепті жаңалық пен даму идеясын білдіреді. Технология концепті заманауи құралдар мен әдістерді қамтиды. Даму концепті алға қарай жылжуды, жетілуді көрсетеді. Білім концепті танымның, үйренудің маңызын ашады. Ғылым концепті зерттеу, ашылымдар әлеміне жатады.

Концепттер студенттердің кәсіби санасында риторикалық дискурстың ерекше когнитивтік кеңістігін құрайды [2]. Прагматикалық деңгей сөйлеушінің ықпал ету стратегияларын қамтиды. Осы деңгейде риторикалық дискурстың коммуникативтік мақсаты жүзеге асады. Прагматикалық деңгейдің құрамдас бөліктері:Коммуникативтік мақсат риторикалық дискурстың бағытын анықтайды. Сендіру мақсатында сөйлеуші дәлелдер келтіреді, логикалық тізбек құрайды. Түсіндіру мақсатында күрделі ұғымдарды жеңіл тілмен баяндайды, мысалдар келтіреді. Шабыттандыру мақсатында эмоциялық әсер етеді, жоғары идеалдарға шақырады. Бағалау мақсатында құбылыстарды талдайды, олардың маңызын көрсетеді. Аргументация стратегиялары әртүрлі болуы мүмкін. Логикалық дәлелдеу фактілерге, зерттеу нәтижелеріне, статистикаға негізделеді. Эмоциялық байланыс тыңдаушының сезімдеріне жүгінеді, образды тіл қолданады. Этикалық негіздеу моральдық құндылықтарға сілтеме жасайды, адамгершілік нормаларды еске салады.Сөз әрекет түрлері де әртүрлі. Мадақтау кезінде жақсы қасиеттерді атайды, жетістіктерді бағалайды. Сынау кезінде кемшіліктерді көрсетеді, олардың себептерін талдайды. Талап ету кезінде нақты әрекеттерді сұрайды, міндеттерді анықтайды. Кеңес беру кезінде тәжірибесін бөліседі, ұсыныстар айтады. Адресатты ескеру риторикалық дискурстың тиімділігін қамтамасыз етеді. Сөйлеуші тыңдаушының білім деңгейін, құндылық жүйесін, күтілімін ескереді. Осыған қарай өз сөзін құрайды. Біздің бақылауымызша студенттердің прагматикалық құзыреттілігі ғылыми презентация жасау, жоба қорғау барысында қалыптасады. Олар өз ойын логикалық тұрғыдан дәлелдеуді, көрнекі материалдарды дұрыс пайдалануды және аудиторияға бейімделуді үйренеді.

Тілдік-бейнелік деңгей риторикалық дискурстың тілдік көрінісін қамтиды. Метафора, риторикалық сұрақ, эпитет, қайталау, антитеза сияқты тілдік құралдар абстрактілі ойды нақты бейнеге айналдырады. Қазақ тіліндегі риторикалық дискурста кездесетін тілдік құралдар: Метафора абстрактілі ұғымды нақты образ арқылы көрсетеді. "Білім – көздің нұры" метафорасы білімнің адамға жол көрсететінін білдіреді. "Ғылым – өмірдің қанаты" метафорасы ғылымның адамды биікке көтеретінін айтады. Риторикалық сұрақ тыңдаушыны ойландырады, оның назарын аударады. "Біз қайда бара жатырмыз?" сұрағы бағыт-бағдар туралы ойландырады. "Неге үндемейміз?" сұрағы әрекетке шақырады. [9]. Антитеза қарама-қарсылықты айқын көрсетеді. "Білімсіз ел – жұтамсыз ел, білімді ел – күшті ел" антитезасы білімнің маңызын баса көрсетеді. Мақал-мәтелдер халықтың даналығын білдіреді, дәлелдің күшін арттырады.

Техникалық мәтіндерде де риторикалық элементтер кездеседі. Түсіндірмелі метафоралар техникалық ұғымдарды жеңіл түсіндіруге пайдасын тигізді. «Деректер ағыны», «жүйе архитектурасы» сияқты метафоралар қолданылады. Салыстырмалар екі құбылысты қатар қойып көрсетеді.

Студенттермен жүргізілген зерттеу. Бақылау жұмысы 2024-2025 оқу жылында университеттің 3-4 курс студенттерімен эксперимент жүргізілді. Барлығы 117 студент қатысты.

Олар екі топқа бөлінді: эксперименттік топ – 58 студент, бақылау тобы – 59 студент. Олардың ынтасын сақтау маңызды болды.Зерттеудің диагностикалық кезеңінде студенттердің риторикалық құзыреттілік деңгейін анықтау үшін бастапқы тестілеу жүргіздік. Нәтижесінде студенттердің риторикалық дискурсты түсіну және құрастыру дағдыларының жеткіліксіз екенін көрсетті. Риторикалық мәтіннің құрылымын дұрыс анықтай алатындар – 41%; Аргументация стратегияларын тани алатындар – 38%;Риторикалық құралдарды қолдана алатындар – 34%.Дұрыс интонация мен кідірістерді сақтай алатындар – 39%.Іске асыру кезеңінде эксперименттік топта когнитивтік модельге негізделген арнайы әдістеме қолдандық. Себебі аталған әдіс концепттерді талдауға қолайлы. Әр сабақта үш деңгей бойынша жұмыс жүргізілді.

Концептуалдық деңгей бойынша жұмыс: техникалық концепттерді қазақ тіліндегі мәдени концепттермен байланыстыру; ғылыми-техникалық терминдерді ұлттық тіл нормаларына сәйкестендіру; кәсіби құндылықтар жүйесін қалыптастыру.

Прагматикалық деңгей бойынша жұмыс: ғылыми презентация дайындау және қорғау; техникалық жобаны риторикалық тұрғыдан ұсыну; пікірталас пен дебатқа қатысу; аргументация стратегияларын практикада қолдану. Тілдік-бейнелік деңгей бойынша жұмыс: техникалық мәтіндегі метафораларды талдау; риторикалық құралдарды қолданып өз мәтіндерін құрастыру. Практикалық сабақтарда студенттер риторикалық мәтіндерді концептуалдық, прагматикалық және тілдік деңгейлер бойынша талдап, өз риторикалық мәтіндерін құрастыруға үйренді. Осы жұмыстар олардың тілдік санасын дамытып, ұлттық құндылықтарды саналы түрде қабылдауына мүмкіндік берді. Келесі бақылау кезеңі бойынша семестр соңында қайталама тестілеу және сараптама жүргіздік. Эксперименттік топтағы нәтижелер айтарлықтай жақсарды: Риторикалық мәтіннің құрылымын анықтау – 79% (өсім 35-38%); Аргументация стратегияларын тану – 72% (өсім 33-35 %); Риторикалық құралдарды қолдану – 73% (өсім 37-38%); Дұрыс интонация мен кідірістерді сақтау – 75% (өсім 34-37%). Бақылау тобында айтарлықтай өзгерістер болмады. Орташа өсу 7-11% аралығында болды. Сапалық талдау студенттердің мына жетістіктерін көрсетті: техникалық тақырыптарды қазақ тілінде риторикалық тұрғыдан дұрыс ұсына білу; ғылыми-техникалық терминологияны риторикалық құралдармен үйлестіру; аудиторияның танымдық деңгейіне қарай аргументация стратегиясын таңдау; ұлттық риторикалық дәстүрді заманауи техникалық дискурспен ұштастыру.

Ұлттық ерекшеліктер. Қазақ риторикасының ұлттық ерекшеліктері айқын көрінді. Қазақ риторикасы ұжымдық сана мен ортақ құндылықтарға негізделеді. Шешендік дәстүр, тыңдаушыға құрмет, сөздің этикалық сипаты риторикалық дискурстың ұлттық ерекшелігін айқындайды. Ұжымдық бағдарлану қазақ риторикасының негізгі белгісі. Жеке тұлға емес, ұжым мүддесі басымдыққа ие. «Біз», «ел», «халық» концепттері «мен» концептісінен үлкен орын алады. Бұл құбылыс көшпелі өмір салты қалыптастырған ұжымдық дүниетаныммен байланысты. Этикалық жауапкершілік қазақ мәдениетінде ерекше орын алады. Сөз ауыр жауапкершілікті білдіреді. «Сөз – сарыдан өткір», «Тіліңе қарай тебін» мақалдары сөздің моральдық салмағын көрсетеді. Сөйлеуші өз сөзінің адамдарға, қоғамға қажеттілігін алдын ала ойластырады. Поэтикалық элементтер қазақ риторикасын байытады. Риторикалық дискурста мақал-мәтелдер, қанатты сөздер, өлең жолдары, ұлттық бейнелер кеңінен қолданылады. Риторикалық мәтінді эстетикалық тұрғыдан да құнды етеді. Сонымен қатар студенттердің контекстінде жаңаша сипат алады. Студенттер ғылыми-техникалық дискурсты ұлттық риторикалық дәстүрге сәйкестендіруді үйренеді.

Жоба қорғауда студент тек цифрлар мен графиктерді ұсынып қоймай, ұлттық даму контекстінде жобаның маңызын негіздейді. Эксперимент барысында студенттердің риторикалық презентацияларында ұлттық элементтерді қолдану деңгейі айтарлықтай өсті. Егер бастапқыда тек 27% студент ұлттық құндылықтарға сілтеме жасаса, эксперимент соңында көрсеткіш 68 %-ға жетті.

Қорытынды. Қазіргі қазақ тіліндегі риторикалық дискурс когнитивтік модель ретінде көпқабатты құрылымға ие екенін білеміз. Концептуалдық, прагматикалық және тілдік-бейнелік деңгейлердің өзара байланысы риторикалық ықпал ету механизмін қамтамасыз етеді. Осы үш деңгейдің біртұтас жүйе ретінде жұмыс жасау риторикалық дискурстың тиімділігін арттыратыны анықталды. ЖОО-да жүргізілген зерттеу нәтижелері риторикалық дискурстың когнитивтік моделін оқыту практикасында қолданудың тиімді екенін дәлелдеді. Студенттердің риторикалық құзыреттілігі айтарлықтай артты. Студенттердің болашақ кәсіби қызметінде –

техникалық презентацияларда, жоба қорғауларда, ғылыми конференцияларда елеулі рөл атқаратынына сенеміз.Зерттеу барысында бірнеше тұжырымдарға келдік. Когнитивтік модельге негізделген оқыту студенттердің тілдік санасын жүйелі дамытуға болатыны айқын болды. Студенттер риторикалық дискурсты жай ғана қолданып қоймай, оның тереңдегі когнитивтік механизмдерін түсіне бастады. Студенттердің сөйлеу әрекетін саналы әрі мақсатты етеді. Сондай-ақ ұлттық риторикалық дәстүр мен заманауи техникалық дискурсты ұштастыруға болады. Студенттер техникалық тақырыптарды қазақ тілінде ұсына отырып, ұлттық құндылықтарға сілтеме жасауды, мәдени контекстке орналастыруды үйренді. Алған тәжірибе қазақ тілінің ғылыми-техникалық саладағы әлеуетін арттырады.

Риторикалық құзыреттілік техникалық мамандардың кәсіби дамуында ерекше орын алатыны дәлелденді. Қазіргі заманда инженер немесе технолог тек техникалық білімі жоғары ғана болса жетіспейді. Ол өз идеяларын тиімді жеткізе білуі, басқаларды сендіре алуы, ғылыми баяндама жасай алуы керек. Риторикалық дискурстың когнитивтік моделі осы дағдыларды қалыптастыруға ықпал етеді. Эксперимент нәтижелері педагогикалық тұрғыдан да маңызды. Дәстүрлі грамматикалық-аудармалық әдістен когнитивтік-коммуникативтік әдіске көшу студенттердің тілді меңгеру тиімділігін арттыратыны көрінді. Тіл тек ережелер жиынтығы емес, танымдық қызметтің құралы ретінде қарастырылғанда, оқыту нәтижесі жақсарады.

Зерттеу барысында студенттердің мотивациясы артты. Мотивациясыз білім меңгеру қиын. Техникалық мамандық студенттері үшін қуантарлық нәтиже. Олар қазақ тілін тек міндетті пән ретінде емес, болашақ кәсіби қызметінде қажетті құрал ретінде қабылдай бастады. Осының өте қуантарлық нәтиже екенін білеміз. Өйткені ішкі мотивация кез келген білімді терең меңгерудің негізі. Риторикалық дискурсты когнитивтік тұрғыдан зерттеу қазақ тіл біліміндегі антропоөзектік бағытты тереңдетуге жол ашады [4]. Тілді адамнан бөлек қарастыру болмайды. Тіл – адам санасының, танымының, мәдениетінің көрінісі. Осы тұрғыдан алғанда риторикалық дискурс тіл, таным және мәдениет арасындағы байланысты айқын көрсететін маңызды коммуникативтік құбылыс болып саналады. Болашақта осы бағытты заманауи коммуникативтік жанрлармен байланыстыра зерттеу өзекті болып табылады [13]. Әсіресе цифрлық риторика, виртуалды презентациялар, әлеуметтік желілердегі дискурс қазіргі заманда кеңінен таралуда. Қазақ риторикасының ұлттық ерекшеліктерін осы жаңа форматтарға бейімдеу, олардың когнитивтік моделін құру қажет. Салыстырмалы зерттеулер де қажет екенін атап өткіміз келеді. Қазақ, орыс, ағылшын тілдеріндегі риторикалық дискурстың когнитивтік модельдерін салыстыру мәдениаралық коммуникацияны жетілдіруге септігін тигізеді. Атап айтқанда бұны жаһандану жағдайында аса өзекті мәселе.

Техникалық білім беру саласында қазақ тілін дамытудың негізгі бағыты – ғылыми-техникалық дискурсты ұлттық риторикалық дәстүрмен ұштастыру. Бір жағынан, ұлттық риторикалық дәстүр техникалық дискурсты байытады, оған мәдени тереңдік береді. Екінші жағынан, техникалық дискурс қазақ тілінің функционалдық әлеуетін кеңейтеді, оның заманауи ғылымда қолданылуын қамтамасыз етеді.Студенттердің тілдік санасын кеңейтіп, ұлттық-мәдени бірегейлікті сақтай отырып, жаһандық ғылыми қоғамдастыққа кірігуіне ықпал етеді. Студенттер екі әлемде еркін қозғала алады: ұлттық мәдени кеңістікте де, халықаралық ғылыми қауымдастықта да. Қос мәдениеттілік, қос тілділік заманауи маманның басты қасиеті.

Зерттеу нәтижелері практикалық қолданысқа да ие. Біз әзірлеген әдістеме техникалық ЖОО-лардың қазақ тілі курстарында қолданылуы мүмкін. Сондай-ақ басқа мамандықтарда да медицина, экономика, құқық саласында да бейімделіп қолданылуы ықтимал.

Қорыта айтқанда, риторикалық дискурстың когнитивтік моделін зерттеу қазақ тіл біліміндегі антропоөзектік бағыттың дамуына ықпал етеді. Бұл модель тіл мен ойлау үдерісінің өзара байланысын тереңірек түсінуге мүмкіндік береді және оны қазақ тілін оқыту тәжірибесінде тиімді қолдануға жол ашады. Сонымен қатар аталған тәсіл студенттердің коммуникативтік мәдениетін қалыптастыруға, өз ойын жүйелі әрі дәл жеткізе білу дағдыларын дамытуға ықпал етеді. Риторикалық дискурсты когнитивтік тұрғыдан қарастыру ұлттық риторикалық дәстүрдің мазмұнын жаңғыртып, оның қазіргі білім беру кеңістігіндегі маңызын айқындай түседі. Осы арқылы білім алушылардың ғылыми дискурсқа белсенді қатысуына және академиялық ортада еркін пікір алмасуына жағдай жасалады. Сондықтан риторикалық дискурстың когнитивтік моделін зерттеу мен оны оқу үдерісіне енгізу ғылыми-теориялық тұрғыдан да, практикалық тұрғыдан да маңызды бағыттардың бірі болып табылады.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Момынова Б.Б., Нұрмаханова Ж.С. Қазіргі қазақ тіліндегі публицистикалық дискурстың лингвопрагматикалық ерекшеліктері // Тілтаным. – 2020. – №3. – 45-58 б.

2. Ахметова Г.Д., Садуақасова А.Т. Қазақ тіліндегі танымдық метафоралардың когнитивтік-дискурсивтік сипаты // Қазақ тілі мен әдебиеті. – 2019. – №2. – 68-77 б.

3. Сулейменова Э.Д., Шаймерденова Н.Ж., Аканова Д.Х. Қазақ тілінің прагматикасы мен дискурс талдау. – Алматы: Қазақ университеті, 2018. – 356 б.

4. Оразбаева Ф.Ш. Қазақ тіл біліміндегі когнитивтік бағыттың қалыптасуы мен дамуы. – Алматы: Арыс, 2017. – 284 б.

5. Қасымова Р.Т. Техникалық мамандықтар студенттерінің коммуникативтік құзыреттілігін қалыптастырудың әдістемелік негіздері // Педагогика және психология. – 2020. – №4. – 112-121 б.

6. Жұмабекова А.К., Сыздықова Р.Г. Ғылыми-техникалық терминологияны дамытудың қазіргі мәселелері // Тіл және аударма. – 2019. – №1. – 34-42 б.

7. Flowerdew J., Richardson J.E. The Routledge Handbook of Critical Discourse Studies. – London: Routledge, 2018. – 638 p.

8. Nuckolls J.B., Nielsen M. The Interplay of Evidentiality and Epistemic Modality // Lingua. – 2021. – Vol. 256. – Article 103021.

9. Dancygier B., Sweetser E. Figurative Language. – Cambridge: Cambridge University Press, 2014. – 264 p.

10. Hart C., Cap P. Contemporary Critical Discourse Studies. – London: Bloomsbury Academic, 2014. – 624 p.

11. Charteris-Black J. Analysing Political Speeches: Rhetoric, Discourse and Metaphor. – London: Palgrave Macmillan, 2014. – 316 p.

12. Lakoff G., Wehling E. The Little Blue Book: The Essential Guide to Thinking and Talking Democratic. – New York: Free Press, 2012. – 160 p.

13. Van Dijk T.A. Society and Discourse: How Social Contexts Influence Text and Talk. – Cambridge: Cambridge University Press, 2019. – 320 p.

REFERENCES

1.Momynova B.B., Nurmakhanova Zh.S. Linguopragmatic Features of Publicistic Discourse in the Modern Kazakh Language // Tiltanym. – 2020. – No. 3. – pp. 45–58.

2.Akhmetova G.D., Saduakasova A.T. Cognitive-Discursive Characteristics of Conceptual Metaphors in the Kazakh Language // Kazakh Language and Literature. – 2019. – No. 2. – pp. 68–77.

3.Suleimenova E.D., Shaimerdenova N.Zh., Akanova D.Kh. Pragmatics and Discourse Analysis of the Kazakh Language. – Almaty: Kazakh University, 2018. – 356 p.

4.Orazbayeva F.Sh. Formation and Development of the Cognitive Approach in Kazakh Linguistics. – Almaty: Arys, 2017. – 284 p.

5.Kassymova R.T. Methodological Foundations for Developing Communicative Competence of Students in Technical Specialties // Pedagogy and Psychology. – 2020. – No. 4. – pp. 112–121.

6.Zhumabekova A.K., Syzdykova R.G. Current Issues in the Development of Scientific and Technical Terminology // Language and Translation. – 2019. – No. 1. – pp. 34–42.

7.Flowerdew J., Richardson J.E. The Routledge Handbook of Critical Discourse Studies. – London: Routledge, 2018. – 638 p.

8.Nuckolls J.B., Nielsen M. The Interplay of Evidentiality and Epistemic Modality // Lingua. – 2021. – Vol. 256. – Article 103021.

9.Dancygier B., Sweetser E. Figurative Language. – Cambridge: Cambridge University Press, 2014. – 264 p.

10.Hart C., Cap P. Contemporary Critical Discourse Studies. – London: Bloomsbury Academic, 2014. – 624 p.

11.Charteris-Black J. Analysing Political Speeches: Rhetoric, Discourse and Metaphor. – London: Palgrave Macmillan, 2014. – 316 p.

12.Lakoff G., Wehling E. The Little Blue Book: The Essential Guide to Thinking and Talking Democratic. – New York: Free Press, 2012. – 160 p.

13.Van Dijk T.A. Society and Discourse: How Social Contexts Influence Text and Talk. – Cambridge: Cambridge University Press, 2019. – 320 p.

РЕЗЮМЕ

В статье риторический дискурс казахского языка рассматривается с позиций когнитивной лингвистики. Риторический дискурс определяется как средство языкового воздействия между адресантом и адресатом. В ходе исследования были выявлены три уровня, формирующие его когнитивную модель: концептуальный, прагматический и языково-образный.

В высших учебных заведениях был проведён педагогический эксперимент со студентами. В экспериментальной группе применялась методика, основанная на когнитивной модели. В результате статистически значимо улучшились навыки студентов по построению и анализу риторического дискурса. На концептуальном уровне была обеспечена интеграция национальных ценностей и технических концептов; на прагматическом уровне сформированы навыки осознанного использования стратегий аргументации; на языково-образном уровне — эффективного применения риторических средств.

Результаты исследования способствуют углублению антропоцентрического направления в казахском языкознании, интеграции национальной риторической традиции с современным научно-техническим дискурсом, а также выявлению эффективных механизмов риторической коммуникации.

ӘӨЖ 338.012
Досанова А.К., экономика ғылымдарының магистрі
Ержанова Ж.К., экономика ғылымдарының кандидаты, доцент
«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Жәңгір хан көшесі, 51, Орал қ., Қазақстан Республикасы

БАТЫС ҚАЗАҚСТАН ОБЛЫСЫНДА АГРОТУРИЗМДІ ДАМЫТУ ЖӘНЕ ОНЫҢ АУЫЛДЫҚ АУМАҚТАРДЫ ДАМЫТУДАҒЫ РӨЛІ

ТҮЙІН

Мақалада агротуризмнің өзекті мәселелері Қазақстан Республикасының Ауылдық аумақтарын орнықты дамытудың негізгі бағыттарының бірі ретінде қарастырылады. Батыс Қазақстан облысындағы агротуризмнің әлеуетіне, оның ауылдық өңірлердің әлеуметтік-экономикалық жағдайына әсеріне, табиғи және мәдени мұраны сақтауға, сондай-ақ жаңа жұмыс орындарын құруға басты назар аударылды.

Батыс Қазақстан облысы (БҚО) агротуризм түрлері үшін жеткілікті ресурстық әлеуетке және даму перспективаларына ие. Агротуризм ауыл тұрғындарының жұмыспен қамтылуын ұлғайту, жергілікті халықтың табысы мен мәдени деңгейін арттыру, аумақтың нарықтары мен инфрақұрылымын дамыту сияқты проблемаларды шешуге ықпал етеді. Агротуризм түрлерін дамыту және аумақтық ұйымдастыру үшін қолайлы мүмкіндіктерді қалыптастыруда ауыл шаруашылығының өсімдік шаруашылығы мен мал шаруашылығына үлкен мән беріледі. Осыған байланысты, осы мақалада авторлар Батыс Қазақстан облысының әкімшілік аудандары бөлінісінде өсімдік және мал шаруашылығы саласындағы заманауи агротуризм түрлерін дамыту және аумақтық ұйымдастыру мүмкіндігіне баға береді. Бұдан басқа, БҚО-да агротуризмді дамыту және аумақтық ұйымдастыру үшін мүмкіндіктер деңгейлері және жергілікті ресурстық база негізінде мүмкіндіктер деңгейлері айқындалды. Агротуризм ұғымы және оның ауыл шаруашылығымен байланысы, аумақтық аспектідегі ауыл экономикасындағы рөлі де қарастырылады.

Бұл жұмыс туристік агробизнестің Қазақстанның ауылдық жерлерінің экономикасын жандандыру индикаторы ретіндегі маңыздылығын көрсетеді. Халықаралық тәжірибені пайдалану бәсекеге қабілетті туристік өнімді қалыптастырудың инновациялық бағыттарын анықтауға мүмкіндік береді.

Түйін сөздер: *агротуризм, жалпы өнім, ауыл шаруашылығы өнімі, Батыс Қазақстан облысы, ауыл шаруашылығы, өсімдік шаруашылығы, мал шаруашылығы.*

ANNOTATION

The article discusses topical issues of agrotourism as one of the key areas of sustainable rural development in the Republic of Kazakhstan. The main attention is paid to the potential of agrotourism

in the West Kazakhstan region, its impact on the socio-economic situation of rural regions, the preservation of natural and cultural heritage, as well as the creation of new jobs.

The West Kazakhstan region (West Kazakhstan region) has sufficient resource potential and development prospects for types of agrotourism. Agrotourism helps to solve such problems as increasing rural employment, increasing incomes and cultural standards of the local population, developing markets and infrastructure of the territory. Crop production and animal husbandry are of great importance in creating favorable opportunities for the development and territorial organization of types of agrotourism. In this regard, in this article, the authors assess the possibility of development and territorial organization of types of modern agrotourism in the field of crop production and animal husbandry in the context of the administrative districts of the West Kazakhstan region. In addition, the levels of opportunities for the development and territorial organization of agrotourism in the West Kazakhstan region and the levels of opportunities based on the local resource base are determined. The concept of agrotourism and its relationship with agriculture, as well as its role in the rural economy in the territorial aspect are also considered.

This work reflects the importance of the tourism agribusiness as an indicator of the revival of the rural economy in Kazakhstan. The use of international experience makes it possible to identify innovative areas for the formation of a competitive tourism product.

***Keywords**: agrotourism, gross output, agricultural products, West Kazakhstan region, agriculture, crop production, animal husbandry.*

Кіріспе. Агротуризм-XX ғасырдың екінші жартысында Еуропа елдерінің көпшілігі мойындаған қазіргі туризмдегі танымал және қарқынды дамып келе жатқан бағыт. Қазақстанда туризмнің бұл түрі әлі жеткілікті дамымаған, бірақ елдің бай табиғи және мәдени ресурстарының арқасында оның айтарлықтай өсу әлеуеті бар. Оның дамуы инфрақұрылым құрылысына, ауыл жұмыссыздығының төмендеуіне, ауыл халқының табысының артуына ықпал ете отырып, шағын және орта кәсіпорындарға пайда әкеледі.

Сонымен қатар, агротуризм ауыл шаруашылығы шикізатын өндіру және қайта өңдеу, мамандандырылған агротуристік ауылдарды құру, кейіннен ауылдық жерлердің табиғи, тарихи ресурстарын дамыту және пайдалану, ауыл тұрғындарын туризм түрлері туралы ғана емес, сонымен қатар бизнес пен технологияны дамыту және әрине табиғи және әлеуметтік-экономикалық ресурстарды ұтымды пайдалану туралы ақпараттандыруға ықпал етеді.

Агротуризм ауылдың табиғи және тарихи ресурстарын пайдалануға негізделген әртүрлі демалыс түрлерін біріктіреді және бүкіл әлем бойынша миллиондаған туристер арасында танымал. Соңғы 25 жылда Батыс Еуропа мен АҚШ елдеріндегі бұл сала табысты салаға айналды, бұл оның маңызды экономикалық маңыздылығын көрсетеді.

Жұмыстың мақсаты аймақтағы ауыл туризмінің артықшылықтары мен мүмкіндіктерін, агротуризмді дамыту мен кеңістікте ұйымдастырудың қолданбалы аспектілерін зерделеу, оның болашағы мен ел экономикасына интеграциялау тетіктерін анықтау болып табылады.

Зерттеу материалдары мен әдістері. Зерттеудің теориялық және әдіснамалық негізі агротуризм саласындағы шетелдік және отандық ғалымдардың іргелі және қолданбалы ғылыми еңбектері, ғылыми және мерзімді баспасөз материалдары, интернет-ресурстар, статистикалық деректер, заңнамалық актілер және нормативтік-құқықтық құжаттар болды. Мынадай деректер көздерін ерекше атап өту қажет: Қазақстан Республикасы Ұлттық экономика министрлігі Статистика комитетінің және Батыс Қазақстан облысы статистика департаментінің статистикалық деректері, БҚО ауыл шаруашылығы басқармасының деректері.

Зерттеу мәселенің ерекшелігін ескеретін жалпы ғылыми және арнайы әдістерге негізделген. Агротуризмнің көптеген тұжырымдары және оның түрлері, сондай-ақ оның әртүрлі елдердегі даму модельдері бар. Жалпы ғылыми әдістердің ішінде: жүйелік талдау және синтез, салыстырмалы, құрылымдық-логикалық талдау, ғылыми әдебиеттердің контент-талдауы, математикалық әдіс, эмпирикалық зерттеу әдістері, Аналитикалық әдіс қолданылады.

Зерттеу нәтижелері және оларды талқылау. Агротуризм — демалу үшін ауылдық жерлерде туристердің уақытша тұруын көздейді. Бұл үшін міндетті шарт — көп қабатты ғимараттар мен өнеркәсіпсіз ауылдық жерлерде орналасуы керек. Осы негізде, БҚО-да агротуризмнің даму мүмкіндігін анықтау үшін статистикалық әрі зерттеу деректері негізінде аймақтың ауыл шаруашылығы және әкімшілік-аумақтық құрылымның қазіргі жағдайы талданған.

Батыс Қазақстан облысының статистика департаментінің деректері бойынша 2026 жылдың басында халық саны 695988 адамды құрады. Қалаларда 398 389 адам (57,3%), ауылдық жерлерде 297 599 адам (42,7%) тұрады. Облыс аумағы-151 339 км2. Қазіргі уақытта облыстың әкімшілік-аумақтық құрылысына 12 әкімшілік аудан, 156 ауылдық (селолық) округ, 3 кенттік округ, облыстық маңызы бар бір қала (Орал қ.) және аудандық маңызы бар бір қала (Ақсай қ.), 475 ауылдық елді мекен кіреді.

Ауыл шаруашылығы өнімдерінің (қызметтерінің) жалпы шығарылымы 2026 жылы 319 864,3 млн.теңге, оның ішінде өсімдік шаруашылығы өнімі – 124 741,5 млн. теңге, мал шаруашылығы – 194 244,0 млн. теңге. Ауылшаруашылық өндірісінің құрылымы кесте 1 келтірілген.

Кесте 1 – 2025 жылғы ауыл шаруашылығы өнімінің жалпы шығарылымы [3].

Әкімшілік аудандар	Барлығы	Жалпы шығарылым, млн. теңге	
		Өсімдік шаруашылығы өнімдері	Мал шаруашылығы өнімдері
Батыс-Қазақстан облысы	319 864,3	124 741,5	194 244,0
Ақжайық	40 043,8	13 608,0	26 325,3
Бөкей ордасы	15 586,3	5 122,3	10 421,3
Бөрлі	14 228,2	6 023,3	8 167,3
Жаңақала	18 318,8	6 188,8	12 082,9
Жәнібек	12 960,8	3 338,1	9 590,8
Бәйтерек	79 240,9	37 515,1	41 493,6
Казталовский	26 235,8	8 361,1	17 801,3
Қаратөбе	12 839,3	4 097,9	8 706,0
Сырым	20 695,6	6 779,0	13 859,7
Тасқала	17 437,4	8 160,9	9 225,6
Теректі	35 049,2	16 795,8	18 166,3
Шыңғырлау	2002,8	7054,1	1293,8

Агроөнеркәсіптік кешеннің 2025-2027 жылдарға арналған инвестициялық жобаларын іске асырудың Жол картасына сәйкес 68,1 млрд теңге сомасына 54 жобадан тұратын пул қалыптастырылды. 2025 жылы сүтті мал шаруашылығын дамытуға, бордақылау алаңдарын құруға және суармалы жерлердің алаңдарын кеңейтуге бағытталған 12,2 млрд теңге сомасына 15 жоба іске асырылды. Міне, олардың кейбіреулері: "Төлеңгіт" ШҚ-сүт-тауар фермасын кеңейту, жылына 2400 тонна сүт (1,6 млрд теңге); "Amaner IZI" ЖШС-ауданы 210 га (250 млн теңге)суармалы жер учаскесін құру; "Саламатова Ф" ЖК-3000 басқа арналған бордақылау алаңын салу (1,0 млрд теңге); "Ақназар Жайық" ЖШС-ауданы 400 га (696,0 млн теңге) суармалы жер учаскесін құру және басқалары.

Осы жобаларды іске асыру аграрлық өндірістің тиімділігін арттыруға, ауыл шаруашылығы өнімін шығару көлемін ұлғайтуға, қайта өңдеу саласын дамытуға және ауылдық жерлерде жаңа жұмыс орындарын құруға, сондай-ақ өңірде агротуризмді дамытуға ықпал етеді [4].

Тәжірибеде қолданылатын агротуризмнің қазіргі түрлерін өте жақсы құрылымдалған түрде ұсынуға болады (сурет. 1) [4]. Бұл деректер «Агротуризмді дамыту арқылы Қазақстан Республикасының ауылдық аумақтарын жандандырудың тұжырымдамалық моделі» ғылыми-зерттеу жобасын іске асыру шеңберінде дайындалған мақалада қаралды, оның авторлары А. С. Ақтымбаева және Е. Нұрұлы.

Өз мақаласында авторлар БҚО әкімшілік аудандары бөлінісінде мал шаруашылығы мен өсімдік шаруашылығы негізінде агротуризм түрлерін дамыту және аумақтық ұйымдастыру мүмкіндіктеріне баға берді.

Агротуризм туристердің ауылшаруашылық өнімдері сияқты ауылдық ресурстарды пайдалануына негізделген. Туристер ауыл үйлерінде тұрады, мәдениетпен танысады және

ауылшаруашылық жұмыстарына қатысады. БҚО-да өсімдік және мал шаруашылығы салаларында агротуризмді дамыту және аумақтық ұйымдастыру мүмкіндіктерін қарастыру қажет.

БҚО өсімдік шаруашылығында дәнді, майлы, жемшөп дақылдары, сондай-ақ картоп пен көкөніс-бақша дақылдары өсіріледі, бұл өңірде агротуризм түрлерін дамыту мен ұйымдастыру үшін маңызды жағдайлар жасайды

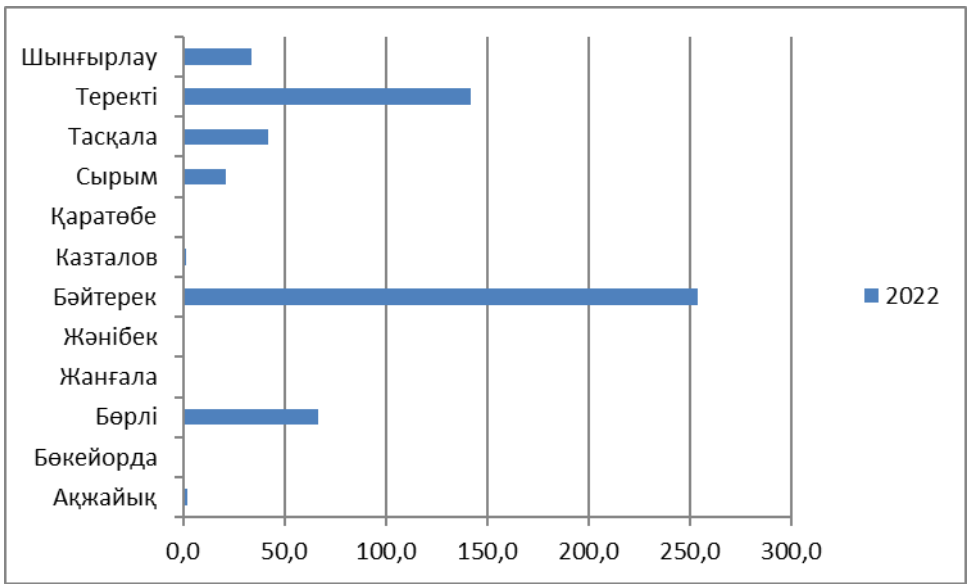
Сурет 1 – Қазіргі агротуризмнің түрлері

.

Ауыл шаруашылығы дақылдарын егуге арналған алаңдар Облыстың аз ғана аумағын алып жатыр, әлеуетінде егіс алқаптарының үлесін ұлғайтуға болады. Орал қаласы мен аудандарының зерттеулеріне сәйкес 2022 жылы ауыл шаруашылығы дақылдарына 592,4 мың га жер алынды, бұл облыс аумағының 4,23% - % құрайды.

Жоғарыда келтірілген деректерді диаграмма түрінде ұсынуға болады (сурет 2) аудандар бөлінісінде облыстың егіс алқаптарының үлесін көрнекі түрде көрсетуге болады [6].

Ауыл шаруашылығында мал шаруашылығы өсімдік шаруашылығынан басым. Дегенмен, аймақ өсімдік шаруашылығының кейбір түрлерін сәтті өсіреді, оларды өсіру ішкі және шетелдік агротуристерге қызығушылық тудырады.



Сурет 2 – БҚО аудандары бөлінісінде ауыл шаруашылығы дақылдарының жалпы нақтыланған егіс алаңы, мың га.

Өсімдік шаруашылығы топырақтың құнарлылығына сезімтал, үлкен еңбек шығындарын, ауылшаруашылық техникасының жеткілікті мөлшерін қажет етеді. Жоғарыда айтылғандардың жетіспеушілігімен облыстағы агроэкологиялық жағдай нашарлады, өсімдіктер арамшөптермен, аурулармен және зиянкестермен зақымдана бастады, бұл өз кезегінде өсімдік шаруашылығы саласындағы агротуризмнің дамуына теріс әсер етеді. Демек, БҚО-да Өсімдік

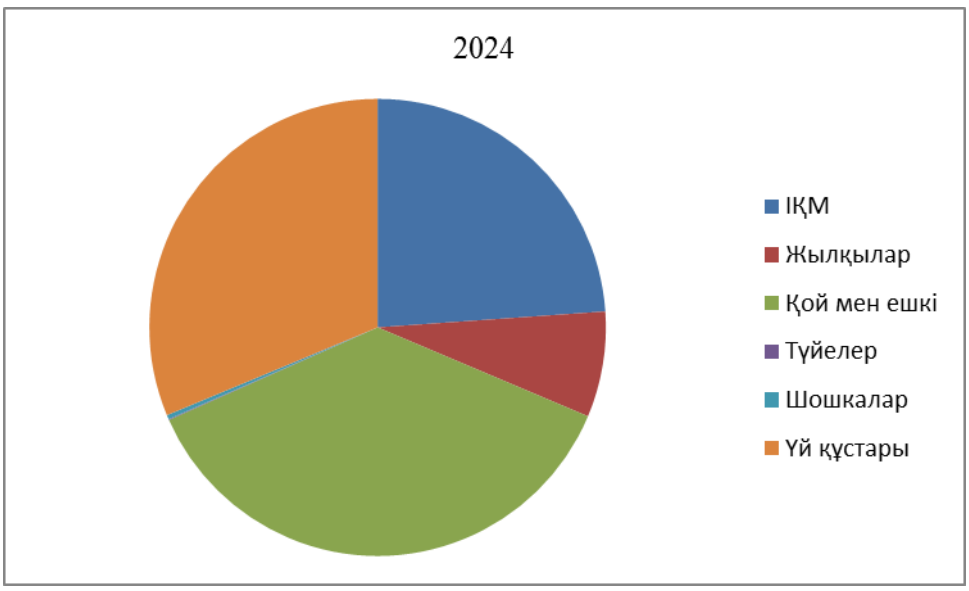
шаруашылығы үлкен көлемдегі қорғаныс шараларын қажет етеді. Аймақтың табиғи-климаттық жағдайларына қарамастан, аймақтың фермерлері ғылыми мекемелердің дамуына және өз тәжірибелеріне сүйене отырып, жалпы жақсы нәтижелерге қол жеткізуде. Сонымен қатар, ауыл шаруашылығы өндірісін өсіру үшін әлі де бар мүмкіндіктер пайдаланылмайтынын атап өткен жөн. БҚО өсімдік шаруашылығының қазіргі жай-күйі табиғи ресурстарды барынша тиімді және ұқыпты пайдалану қағидаттарына негізделген ресурс үнемдеу технологиялары мен дәл егіншілік технологияларын пайдалана отырып жетілдірілуі тиіс [5].

Агротуристік қызметтердің толық спектрі аумақтың интегралды әлеуетіне негізделген. 2-кестеде өсімдік шаруашылығы негізінде агротуризм түрлерін дамыту және аумақтық ұйымдастыру мүмкіндіктері туралы мәліметтер келтірілген.

А.С. Ақтымбаева мен Е. Нұрұлының мақаласында қарастырылған өсімдік шаруашылығы негізінде агротуризмді дамыту және аймақ бойынша агротуризмді ұйымдастыру үшін мүмкіндіктердің интегралды деңгейлері келесідей: жоғары – Зеленов, Ақжайық, Теректі, Жаңақала аудандары; орта – Казталов, Бөкей Ордасы, Сырым, Бөрлі аудандары; төмен – Тасқала, Шыңғырлау, Жәнібек, Қаратөбе аудандары аудандар [6]. Бірақ егер мал шаруашылығы саласындағы агротуризм түрлерін дамыту және аумақтық ұйымдастыру мүмкіндіктерін қарастыратын болсақ, онда мал шаруашылығы өсімдік шаруашылығынан асып, аймақтағы агротуризм түрлерін дамыту және ұйымдастыру үшін жағдай жасауда маңызды орын алады деп айтуға болады. Әсіресе, жіңішке жүнді және қаракөл қой шаруашылығы, жылқы және түйе шаруашылығы сияқты бағыттар дамыған. Өңірдің аумағы асыл тұқымды мал шаруашылығы бойынша еліміздегі ең ірі аумақтардың бірі болып табылады, қазақтың ақбас, герефорд тұқымдарының, сондай-ақ бірегей түйелерді қоса алғанда, қой мен жылқы тұқымдарының бірегей генофондына ие.

БҚО статистика департаментінің деректері бойынша 2024 жылдың 1 тамызына: ірі қара мал (ІҚМ) – 956,6 мың бас, қой мен ешкі – 1482,2 мың бас, жылқы – 299,1 мың бас, түйе – 2,6 мың бас, шошқа – 12,1 мың бас, құс – 1252,4 мың бас. Жоғарыда келтірілген деректерді диаграмма түрінде көрсетуге болады (сурет. 3) мұнда БҚО-дағы мал мен құс түрлерінің жалпы мал басына пайыздық қатынасы (үлесі) анық байқалады [3].

Табиғи-климаттық жағдайлар мал шаруашылығын дамыту үшін қолайлы болып табылады және әсіресе оңтүстік өңірлер үшін негізгі фактор болып табылады.



Сурет 3 – Мал мен құс түрлерінің арақатынасы, мың бас

Осылайша, мал шаруашылығы негізінде агротуризм түрлерін дамыту және аумақтық ұйымдастыру мүмкіндіктерінің интегралдық деңгейі мынадай: жоғары-Зеленов, Казталов, Ақжайық және Теректі аудандары; орта – Жаңақала, Сырым, Бөкей ордасы және Тасқала аудандары; төмен – Шыңғырлау, Жәнібек, Бөрлі және Қаратөбе аудандары.

Қорытынды. Қорытындылай келе БҚО экономика және кәсіпкерлік салалары

агротуризмді дамытуға қажетті деңгейде дайын емес деп айтуға болады. Дегенмен ауыл шаруашылығы емес бизнестің инфрақұрылымдық құрамдас бөліктерін қоса алғанда, көпфункционалдылық ерекшеліктерін көруге болады. Негізінен экономикалық белсенді халықтың қызметі ауыл шаруашылығы өнімдерін өндеуге, ауыл шаруашылығы кәсіпорындары үшін құрылыс пен қызметтерге, сондай-ақ ауыл шаруашылығы мен балық шаруашылығындағы өндірістік процесті қамтамасыз етуге бағытталған.

Ұсынылған мәліметтер негізінде Зеленов ауданы агротуризмді дамытудың ең жоғары әлеуетіне ие екендігі анықталды, ол басқа аудандармен салыстырғанда өсімдік шаруашылығы мен мал шаруашылығы саласында барлық жағынан көшбасшы болып табылады. Даму әлеуеті орташадан жоғары деңгейде үш ауданға ие: Ақжайық, Теректі және Казталов аудандары. Төрт ауданның орташа деңгейі: Бөрлі, Сырым, Жаңақала және Бөкей ордасы аудандары. 4 ауданның ең төменгі ұпайлары: Тасқала, Шыңғырлау, Жәнібек және Қаратөбе аудандары.

Батыс Қазақстан облысы бірегей табиғи, мәдени және этнографиялық ресурстарға ие, бұл ауыл туризмін дамыту үшін қолайлы жағдайлар жасайды. Агротуризмнің дамуы жергілікті тұрғындардың табысын арттыруға, жаңа жұмыс орындарын құруға, дәстүрлі қолөнер мен мәдени ерекшеліктерді қолдауға ықпал етеді. Бұл тәсіл азайып бара жатқан ауылдық жерлерді жандандыруға, оларды өзін-өзі қамтамасыз етуге, табиғи мұралар мен дәстүрлерді сақтауға, сондай-ақ қызмет пен қызмет түрлерін кеңейту арқылы туристерді тартуға көмектеседі.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Официальная интернет-страница Всемирной туристской организации (World Tourism Organization – UNWTO) [электронный ресурс] // URL: http://www2.unwto.org/ (дата обращения 03.09.2016).

2. Баканова, А. А. Формирование и реализация системы развития сельского туризма в регионе: дисс. ... канд. экон. наук: 08.00.05. Санкт-Петербург, 2005. 125 с.

3. Данные Департамента статистики Западно-Казахстанской области Комитета статистики МНЭ РК. [электронный ресурс] // URL: https://stat.gov.kz/ru/about/description/ (дата обращения 20.02.2026).

4. Информационная справка о развитии сельского хозяйства Западно-Казахстанской области [электронный ресурс] // https://www.gov.kz/memleket/entities/bko/activities/446?lang=ru (дата обращения 03.02.2026).

6. Актымбаева А.С., Нурұлы Е. Прикладные аспекты развития агротуризма в Западно-Казахстанской области Республики Казахстан. Научный результат. Технологии бизнеса и сервиса. Т.3, №3, 2017. https://DOI: 10.18413/2408-9346-2017-3-3-40-51

7. Койшинова Г.К., Сарина Б.С., Домалатов Е.Б. Агротуризм в Казахстане (региональный аспект): потенциал и перспективы. *Проблемы агрорынка*. 2025;(1):49-60. https://doi.org/10.46666/2025-1.2708-9991.04

8. Самбеталиева М.Г., Нурмуханқызы Д., Омирали Ж.О. Аграрлық секторды әртараптандыру: Херфиндаль индексіне негізделген зерттеулер. *Аграрлық нарық проблемалары.* 2025;(3):71-81. https://doi.org/10.46666/2025-3.2708-9991.06

REFERENCES

1. Oficial'naja internet-stranica Vsemirnoj turistskoj organizacii (World Tourism Organization – UNWTO) [jelektronnyj resurs] // URL: http://www2.unwto.org/ (data obrashhenija 03.09.2016).

2. Bakanova, A. A. Formirovanie i realizacija sistemy razvitija sel'skogo turizma v regione: diss. ... kand. jekon. nauk: 08.00.05. Sankt-Peterburg, 2005. 125 s.

3. Dannye Departamenta statistiki Zapadno-Kazahstanskoj oblasti Komiteta statistiki MNJe RK. [jelektronnyj resurs] // URL: https://stat.gov.kz/ru/about/description/ (data obrashhenija 20.02.2026).

4. Informacionnaja spravka o razvitii sel'skogo hozjajstva Zapadno-Kazahstanskoj oblasti [jelektronnyj resurs] // https://www.gov.kz/memleket/entities/bko/activities/446?lang=ru (data obrashhenija 03.02.2026).

6. Aktymbaeva A.S., Nurұly E. Prikladnye aspekty razvitija agroturizma v Zapadno-Kazahstanskoj oblasti Respubliki Kazahstan. Nauchnyj rezul'tat. Tehnologii biznesa i servisa. T.3, №3, 2017. https://DOI: 10.18413/2408-9346-2017-3-3-40-51

7. Kojshinova G.K., Sarina B.S., Domalatov E.B. Agroturizm v Kazahstane (regional'nyj aspekt): potencial i perspektivy. Problemy agrorynka. 2025;(1):49-60. https://doi.org/10.46666/2025-1.2708-9991.04

8. Sambetalieva M.G., Nurmuhanқyzy D., Omirali Zh.O. Diversifikacija sel'skohozjajstvennogo sektora: issledovanie na osnove indeksa Herfindalja. Problemy agrorynka . 2025;(3):71-81. https://doi.org/10.46666/2025-3.2708-9991.06

РЕЗЮМЕ

В статье рассматриваются актуальные вопросы агротуризма как одного из ключевых направлений устойчивого развития сельских территорий Республики Казахстан. Основное внимание уделено потенциалу агротуризма в Западно-Казахстанской области, ее влиянию на социально-экономическое положение сельских регионов, сохранение природного и культурного наследия, а также создание новых рабочих мест.

Западно-Казахстанская область обладает большим ресурсным потенциалом и имеет большие перспективы для развития всех видов агротуризма. Развитие агротуризма помогает в решении таких проблем, как снижение безработицы, увеличение доходности и культуры местных жителей, перспективы рынка и развитие инфраструктуры сельских территории. Огромную значимую роль в формировании лучших возможностей для процветания и организации территорий для агротуризма принадлежат растениеводству и животноводству сельского хозяйства. С этой целью в данной статье авторами сделан анализ. Дана оценка возможностям развития и организации видов работ современного агротуризма в области растениеводства и животноводства по районам Западно-Казахстанской области. Кроме того, обозначены возможные предпосылки для развития и грамотной организации агротуризма в ЗКО. Рассматриваются также понятие агротуризма и его связь с сельским хозяйством, роль в экономике сельской местности в территориальном аспекте.

Данная работа отражает значимость туристического агробизнеса как индикатора оживления экономики сельской местности Казахстана. Использование международного опыта позволяет выявить инновационные направления формирования конкурентоспособного туристического продукта.

Ключевые слова: *агротуризм, валовая продукция, сельскохозяйственная продукция, Западно-Казахстанская область, сельское хозяйство, растениеводство, животноводство.*

УДК 332.13

Казамбаева А.М., к.э. н., доцент
НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана», Уральск, Республика Казахстан

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ РОСТА ПОПУЛЯЦИИ САЙГАКА ДЛЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ КАЗАХСТАНА

АННОТАЦИЯ

В статье рассматривается влияние роста численности популяции сайгака на экономическую устойчивость сельских территорий Казахстана. Устойчивое развитие сельских регионов во многом зависит от состояния пастбищных экосистем, формирующих кормовую базу животноводства. В последние годы в Казахстане наблюдается значительное увеличение численности сайгаков и расширение ареала их распространения, что усиливает нагрузку на пастбищные ресурсы.

Цель исследования заключается в анализе взаимосвязи между динамикой популяции сайгака, состоянием пастбищных угодий и развитием животноводства в аграрных регионах страны. В работе использованы методы статистического и сравнительного анализа, а также данные официальной статистики по численности сельского населения, поголовью сельскохозяйственных животных и деградации пастбищ.

Результаты исследования показывают, что рост численности сайгаков усиливает конкуренцию за пастбищные ресурсы между дикой фауной и сельскохозяйственными животными. Это приводит к деградации пастбищных экосистем, сокращению кормовой базы животноводства и повышению экономических рисков для сельских хозяйств. В ряде аграрных

регионов также наблюдается сокращение сельского населения и изменение динамики поголовья сельскохозяйственных животных.

Полученные результаты подтверждают необходимость разработки комплексных механизмов управления пастбищными ресурсами и регулирования взаимодействия между сельским хозяйством и дикой природой для обеспечения устойчивого развития сельских территорий Казахстана.

Ключевые слова: *сайгак, сельские территории, пастбищные экосистемы, деградация пастбищ, животноводство, экономическая устойчивостью.*

ABSTRACT

The article examines the impact of the growth of the saiga population on the economic sustainability of rural areas in Kazakhstan. The sustainable development of rural regions largely depends on the condition of pasture ecosystems that form the feed base for animal husbandry. In recent years, Kazakhstan has experienced a significant increase in the saiga population and an expansion of its habitat range, which has intensified pressure on pasture resources.

The purpose of the study is to analyze the relationship between the dynamics of the saiga population, the condition of pasture lands, and the development of livestock farming in the agricultural regions of the country. The research employs statistical and comparative analysis methods, as well as official statistical data on the rural population, livestock numbers, and pasture degradation.

The results of the study show that the growth of the saiga population increases competition for pasture resources between wildlife and livestock. This leads to the degradation of pasture ecosystems, a reduction in the feed base for animal husbandry, and increased economic risks for agricultural producers. In several agricultural regions, a decline in the rural population and changes in livestock dynamics have also been observed.

The findings highlight the need to develop comprehensive mechanisms for pasture resource management and to regulate interactions between agriculture and wildlife in order to ensure the sustainable development of rural areas in Kazakhstan.

Keywords: *saiga, rural areas, pasture ecosystems, pasture degradation, animal husbandry, economic sustainability*

Введение. Устойчивое развитие сельских территорий представляет собой сложный феномен, значимость которого возрастает по мере интеграции сельских районов в региональную экономическую систему [1]. При этом роль сельского хозяйства в экономике таких территорий является ключевой, поскольку оно формирует основу для создания рабочих мест, обеспечения продовольственной безопасности и поддержания социокультурной самобытности региона [2]. На устойчивость сельской экономики значительное влияние оказывают природные факторы, которые определяют продуктивность сельскохозяйственных земель и доступность природных ресурсов. Особое внимание следует уделить также оценке региональной и международной конкурентоспособности агропромышленного сектора, которая напрямую зависит от эффективности использования природных ресурсов и способности адаптироваться к изменяющимся экономическим условиям [3]. Рациональное использование земельных ресурсов является фундаментальной основой стабильного и устойчивого развития агропромышленного комплекса и благополучия населения [4], однако процессы нарастающей деградации земельных ресурсов приводят к негативным социальным, экономическим и экологическим последствиям, таким как снижение качества продовольствия, уменьшение продуктивности земель и загрязнение почв. Это подчеркивает необходимость разработки эффективных стратегий управления земельными ресурсами и экологического мониторинга для предотвращения дальнейшей деградации и обеспечения устойчивого аграрного производства. В свою очередь, реализация политики устойчивого сельскохозяйственного землепользования должна опираться на эффективное взаимодействие государственного регулирования земельных отношений и процесса создания конкурентных преимуществ, способствующих экологизации производства и окружающей среды [5].

Материалы и методы. Методологической основой исследования послужили методы экономико-статистического, сравнительного и аналитического анализа, позволяющие оценить влияние роста численности популяции сайгака на состояние сельских территорий Казахстана. В работе использованы официальные статистические данные по численности сайгаков,

сельского населения, поголовью сельскохозяйственных животных и состоянию пастбищных угодий за период 2014-2024 гг.

Информационной базой исследования послужили данные Комитета по статистике Республики Казахстан, материалы экологического мониторинга пастбищных ресурсов, а также официальные отчёты по учёту численности популяций сайгака. Анализ проводился по ключевым аграрным регионам Казахстана, находящимся в зоне распространения уральской и бетпакдалинской субпопуляций сайгака: Костанайской, Акмолинской, Западно-Казахстанской, Актюбинской и Карагандинской областям.

В процессе исследования применялись методы динамического анализа, структурного сравнения и экономической интерпретации статистических показателей. Для оценки влияния экологических факторов на развитие сельского хозяйства были сопоставлены показатели численности сайгаков, деградации пастбищных угодий, изменения поголовья сельскохозяйственных животных и динамики сельского населения.

Результаты исследования. Сельское хозяйство выступает базисным сектором экономики сельских территорий, обеспечивая занятость населения и продовольственную безопасность [6]. Стабильность функционирования данного сектора критически зависит от качества природно-ресурсного потенциала, выступающего фундаментом для реализации экономической парадигмы развития сельских местностей [2]. Взаимосвязь между экологическим состоянием ландшафтов и результативностью аграрного производства определяет уровень социально-экономической устойчивости регионов, где антропогенная нагрузка должна быть сбалансирована с возможностями природных экосистем [7]. Учитывая пространственное расположение и динамику землепользования, становится очевидной необходимость в адаптации специфических подходов к развитию сельских территорий для обеспечения их устойчивости и предотвращения деградации ландшафтов [8]. При этом устойчивое развитие сельского хозяйства является ключевым условием для стабильного роста всего агропромышленного комплекса, что предполагает комплексный подход к воспроизводству производственного потенциала, человеческих ресурсов и природной среды [9, 10].

Развитие сельских территорий во многом определяется состоянием природно-ресурсной базы, прежде всего пастбищных экосистем, являющихся основой пастбищного животноводства. Устойчивость аграрного производства напрямую зависит от продуктивности пастбищных угодий, обеспечивающих кормовую базу для сельскохозяйственных животных. В последние годы в ряде регионов Казахстана наблюдаются процессы деградации пастбищ, проявляющиеся в снижении продуктивности растительного покрова и сокращении кормовых ресурсов.

Деградация пастбищ приводит к снижению эффективности животноводства и увеличению затрат сельхозтоваропроизводителей на заготовку кормов, что негативно отражается на экономической устойчивости фермерских хозяйств. Дополнительное давление на пастбищные ресурсы оказывает рост численности дикой фауны, прежде всего сайгака, ареал которого охватывает значительную часть пастбищных территорий страны. Увеличение популяции сайгака усиливает конкуренцию за кормовые ресурсы между дикой фауной и сельскохозяйственными животными [11].

Анализ динамики численности сайгаков в Казахстане за 2014-2024 гг. показывает устойчивый рост популяции. Наиболее быстрые темпы увеличения наблюдаются у Уральской субпопуляции, численность которой к 2024 году превысила один миллион голов. Значительный рост отмечается также у Бетпакдалинской субпопуляции, тогда как Устюртская субпопуляция остаётся относительно небольшой.

В целом после 2020 года рост популяции сайгаков существенно ускорился, а в период 2021-2024 гг. её численность резко увеличилась. Расширение ареала и рост плотности популяции усиливают нагрузку на пастбищные экосистемы и повышают конкуренцию за кормовые ресурсы, что оказывает влияние на развитие животноводства и экономическую устойчивость сельских территорий.

Пространственная интерпретация представленной динамики требует учёта региональной привязки субпопуляций сайгака. Уральская субпопуляция преимущественно связана с Западно-Казахстанской области, а также частично с Актюбинской областью, тогда как бетпакдалинская субпопуляция доминирует в Костанайской, Акмолинской,

Карагандинской областях. Такая пространственная дифференциация определяет различия в интенсивности экологического и экономического давления на сельские территории и служит основой для последующего анализа пространственного перекрытия миграционных ареалов с пастбищными угодьями.

Вместе с тем экологическое давление не может быть адекватно интерпретировано без учёта демографических и социально-экономических характеристик затронутых регионов. Существенная часть территорий, находящихся в ареалах уральской и бетпакдалинской субпопуляций, характеризуется высокой долей сельского населения и преобладанием сельского хозяйства как основного источника доходов домохозяйств. В этих регионах пастбищное животноводство и сенокосное хозяйство играют ключевую роль в формировании занятости, доходов и устойчивости сельских территорий [12].

Рисунок 1 – Динамика численности сайгаков (*Saiga tatarica*) и основных субпопуляций в Казахстане в 2014–2024 гг.

В отличие от урбанизированных регионов, сельские районы, доминирующие в структуре рассматриваемых областей, обладают ограниченной диверсификацией экономики и высокой зависимостью от состояния природных ресурсов. В этой связи любые изменения в доступности пастбищных угодий и кормовой базы, обусловленные ростом численности сайгаков и расширением их ареала, напрямую трансформируются в социально-экономические риски для сельского населения. Это обстоятельство усиливает значимость анализа демографической структуры и доли сельского населения в регионах, затронутых конфликтом «человек – дикая природа» [13].

С учётом изложенного, последующий анализ демографической динамики населения Казахстана в целом и в разрезе регионов, находящихся в зоне воздействия субпопуляций сайгака, позволяет уточнить масштабы потенциальных социально-экономических последствий и обосновать уязвимость сельских территорий к экологическому давлению. Такой подход обеспечивает переход от биологической и пространственной интерпретации динамики популяции к оценке её влияния на устойчивое развитие сельских территорий [14].

Данные, представленные на рисунке 2, свидетельствуют о устойчивой нисходящей тенденции численности сельского населения в аграрных регионах Казахстана в период 2014-2024 гг. Во всех рассматриваемых областях, находящихся в зоне влияния уральской и бетпакдалинской субпопуляций сайгака, наблюдается сокращение сельского населения, что указывает на демографические и экономические дисбалансы в развитии сельских территорий.

Наиболее значительное сокращение зафиксировано в Костанайской области, где численность сельских жителей снизилась с 421,2 тыс. человек в 2014 г. до 308,4 тыс. человек в 2024 г., или на 26,8 %. В Акмолинской области численность сельского населения сократилась с 389,2 тыс. до 339,6 тыс. человек, что составляет снижение на 12,7 %.

В Западно-Казахстанской области наблюдается более умеренное сокращение с 317,6 тыс. до 299,5 тыс. человек (5,7 %), однако для региона, где пастбищное животноводство играет ключевую роль, даже такие изменения имеют экономическое значение. Более выраженное

снижение отмечается в Актюбинской области с 311,9 тыс. до 233,8 тыс. человек (25,0 %), а в Карагандинской области с 289,9 тыс. до 206,5 тыс. человек (28,8 %).

С экономической точки зрения данная динамика отражает влияние факторов, ограничивающих развитие сельских территорий. Одним из ключевых является ухудшение состояния пастбищных угодий, формирующих кормовую базу животноводства — основного источника доходов сельского населения. Деградация пастбищ и сокращение кормовых ресурсов приводят к снижению продуктивности животноводства и росту издержек производства.

	Костанайская область	Акмолинская область	Западно-Казахстанская область	Актюбинская область	Караганди нская область
2014 год	421,2	389,2	317,6	311,9	289,9
2019 год	397,1	390,3	313,1	255,1	281,1
2024 год	308,4	339,6	299,5	233,8	206,5

Рисунок 2 – Динамика численности сельского населения в регионах Казахстана, находящихся в зоне ареала субпопуляций сайгака, тыс. человек.

В результате животноводство постепенно утрачивает роль стабильного источника занятости и доходов, что стимулирует отток населения из сельской местности. Таким образом, сокращение сельского населения можно рассматривать не только как демографический процесс, но и как экономический индикатор ухудшения ресурсной базы аграрного производства. Динамика поголовья сельскохозяйственных животных в рассматриваемых регионах выступает важным интегральным индикатором устойчивости сельских территорий. Изменения в численности скота отражают не только внутренние процессы аграрного сектора, но и совокупное воздействие демографических, экологических и институциональных факторов, включая состояние пастбищ, доступность кормовых ресурсов и адаптационные возможности фермерских хозяйств. В контексте конфликта «человек – дикая природа» анализ поголовья сельскохозяйственных животных приобретает дополнительное значение. Рост численности сайгаков и расширение их ареала приводят к усилению конкуренции за пастбищные ресурсы, что непосредственно влияет на продуктивность животноводства и экономическую устойчивость хозяйств. В таких условиях изменение поголовья скота может рассматриваться как экономический отклик сельских территорий на экологическое давление и институциональные ограничения.

С учётом изложенного, последующий анализ динамики поголовья сельскохозяйственных животных в регионах ареала субпопуляций сайгака позволяет перейти от демографической и пространственной интерпретации устойчивости сельских территорий к оценке реальных производственных и экономических последствий. Такой подход обеспечивает комплексное понимание механизмов формирования конфликта «человек – дикая природа» и создаёт основу для выработки инструментов устойчивого управления аграрными системами в условиях возрастающего экологического давления.

Анализ динамики условного поголовья сельскохозяйственных животных в регионах Казахстана, находящихся в зоне распространения субпопуляций сайгака, позволяет выявить существенные региональные различия в развитии животноводства за период 2020–2024 гг. Представленные в таблице 1 данные свидетельствуют о неоднородной динамике изменения поголовья сельскохозяйственных животных, что отражает влияние комплекса экономических, экологических и институциональных факторов на развитие аграрного сектора.

Таблица 1 – Динамика условного поголовья сельскохозяйственных животных, тыс. голов

	2020 год	2021 год	2022 год	2023 год	2024 год	2024 г. к 2020 г, %
Костанайская область	642,1	628,6	573,1	586,5	609,4	94,9
Акмолинская область	722,1	747,6	680,4	665,6	701,6	97,2
Западно-Казахстанская область	995,3	1068,8	1040,9	1132,4	1372,4	137,9
Актюбинская область	846,0	953,1	838,9	921,3	1117,8	132,1
Карагандинская область	1071,3	1151,2	713,7	759,2	871,1	81,3

В Костанайской области наблюдается снижение условного поголовья сельскохозяйственных животных с 642,1 тыс. голов в 2020 году до 609,4 тыс. голов в 2024 году. Таким образом, за рассматриваемый период показатель сократился на 5,1 %, что свидетельствует о постепенном снижении масштабов животноводства в регионе. Подобная динамика может быть связана как с демографическими изменениями сельских территорий, так и с ухудшением состояния кормовой базы.

В Акмолинской области динамика также носит умеренно отрицательный характер. Несмотря на временный рост поголовья в 2021 году, к 2024 году его уровень составил 701,6 тыс. голов против 722,1 тыс. голов в 2020 году. В целом сокращение составило около 2,8 %, что указывает на относительную стабильность животноводческого сектора, однако при этом не демонстрирует значительных темпов роста.

Иная тенденция наблюдается в Западно-Казахстанской области, где отмечается устойчивый рост условного поголовья сельскохозяйственных животных. За период 2020–2024 гг. показатель увеличился с 995,3 тыс. до 1372,4 тыс. голов, что соответствует росту на 37,9 %. Данная динамика свидетельствует о значительном расширении животноводческого производства в регионе и усилении его роли в структуре сельской экономики.

Аналогичная положительная динамика наблюдается и в Актюбинской области, где условное поголовье увеличилось с 846,0 тыс. голов в 2020 году до 1117,8 тыс. голов в 2024 году. Рост составил 32,1 %, что отражает активное развитие животноводства и расширение производственного потенциала аграрного сектора.

В противоположность этим регионам Карагандинская область демонстрирует наиболее значительное сокращение условного поголовья сельскохозяйственных животных. За анализируемый период показатель снизился с 1071,3 тыс. голов в 2020 году до 871,1 тыс. голов в 2024 году, что соответствует снижению на 18,7 %. Подобная динамика может свидетельствовать о структурных изменениях в сельском хозяйстве региона и сокращении роли животноводства в региональной экономике.

Таблица 2 – Деградация и продуктивность пастбищной растительности РК в 2024 году

№	Название области	Площадь деградированных пастбищных угодий, га	Площади деградированных пастбищных угодий, га		
			1-слабая степень	2-средняя степень	3-сильная степень
1	Костанайская	1 173 133,8	992 727,2	163 638,4	16 768,2
2	Акмолинская	1 722 800,1	1 649 201,6	70 851,5	2 747,0
3	Западно-Казахстанская	2 506 535,6	1 906 266,1	552 141,7	48 127,8
4	Актюбинская	4 960 684,0	3 141 524,2	1 328 157,7	491 002,1
5	Карагандинская	1 665 650,3	1 495 735,3	157 695,3	12 219,7

В целом проведённый анализ показывает, что динамика условного поголовья сельскохозяйственных животных в рассматриваемых регионах характеризуется разнонаправленными тенденциями. В то время как в отдельных областях наблюдается рост поголовья и расширение животноводческого производства, в других регионах фиксируется его сокращение. Подобные различия во многом обусловлены состоянием пастбищных ресурсов,

уровнем обеспеченности кормовой базой и влиянием природно-экологических факторов, включая увеличение численности дикой фауны и усиление конкуренции за пастбищные угодья.

Изменения в структуре и масштабах поголовья сельскохозяйственных животных отражают адаптацию аграрного сектора к меняющимся условиям природной среды и ресурсной обеспеченности. В условиях роста популяции сайгака и расширения ареала его распространения данные процессы приобретают дополнительное значение, поскольку конкуренция за пастбищные ресурсы становится одним из факторов, влияющих на устойчивость развития животноводства и экономическое положение сельских территорий.

Анализ данных о деградации пастбищной растительности в регионах Казахстана в 2024 году показывает значительные различия в степени ухудшения состояния пастбищных экосистем. Представленные показатели свидетельствуют о том, что деградация пастбищных угодий является одной из ключевых экологических проблем, оказывающих прямое влияние на устойчивость развития сельского хозяйства и сельских территорий.

Наибольшая площадь деградированных пастбищ зафиксирована в Актюбинской области 4 960,7 тыс. га. При этом значительную долю занимают пастбища со средней (1 328,2 тыс. га) и сильной степенью деградации (491,0 тыс. га), что свидетельствует о значительном ухудшении кормовой базы животноводства. Существенные площади деградированных пастбищ отмечаются также в Западно-Казахстанской области 2 506,5 тыс. га, где, помимо преобладающей слабой степени деградации (1 906,3 тыс. га), значительные территории относятся к средней степени деградации (552,1 тыс. га).

В Акмолинской и Карагандинской областях площадь деградированных пастбищ составляет соответственно 1 722,8 тыс. га и 1 665,7 тыс. га. В этих регионах основная часть деградации приходится на слабую степень, тогда как площади пастбищ со средней и сильной степенью деградации относительно невелики. В Костанайской области площадь деградированных пастбищ составляет 1 173,1 тыс. га, где также преобладает слабая степень деградации.

В целом во всех рассматриваемых регионах наблюдаются процессы деградации пастбищных угодий, однако наиболее напряжённая экологическая ситуация характерна для Актюбинской и Западно-Казахстанской областей. С экономической точки зрения деградация пастбищ приводит к снижению кормовой базы животноводства, росту производственных издержек и ухудшению экономической устойчивости сельских хозяйств, что усиливается повышенной нагрузкой на пастбищные ресурсы.

Обсуждение. Полученные результаты свидетельствуют о том, что рост численности популяции сайгака оказывает комплексное влияние на развитие сельских территорий Казахстана. Увеличение численности животных и расширение их миграционных ареалов приводят к усилению нагрузки на пастбищные экосистемы, которые являются ключевой ресурсной основой для развития пастбищного животноводства. В условиях высокой зависимости сельских территорий от природных ресурсов данное обстоятельство усиливает конкуренцию за пастбищные угодья между дикой фауной и сельскохозяйственными животными.

Анализ статистических данных показывает, что в ряде регионов, находящихся в зоне распространения субпопуляций сайгака, наблюдаются процессы деградации пастбищных угодий, сокращения сельского населения и изменения динамики поголовья сельскохозяйственных животных. Подобные тенденции свидетельствуют о нарастании экологических и экономических рисков для развития аграрного сектора. Особенно актуальной данная проблема становится для регионов с высокой долей пастбищного животноводства, где состояние кормовой базы напрямую определяет экономическую устойчивость сельских хозяйств.

Наиболее высокий уровень экологической напряжённости пастбищ наблюдается в Актюбинской области (36,7%), что свидетельствует о значительной доле пастбищ со средней и сильной степенью деградации. Высокие показатели также характерны для Западно-Казахстанской области (23,9%). В Костанайской и Карагандинской областях уровень экологической напряжённости значительно ниже, тогда как минимальные значения отмечаются в Акмолинской области (4,3%). Полученные результаты свидетельствуют о том, что ухудшение состояния пастбищных ресурсов может усиливать экономические риски развития животноводства в регионах с высокой степенью деградации пастбищ.

Полученные результаты подтверждают, что конфликт «человек – дикая природа» приобретает не только экологический, но и социально-экономический характер. В этой связи решение проблемы требует разработки комплексных механизмов управления пастбищными ресурсами, регулирования численности дикой фауны и внедрения эффективных инструментов поддержки сельхозтоваропроизводителей в регионах, испытывающих повышенную нагрузку на пастбищные экосистемы.

Заключение. Проведённое исследование позволило выявить взаимосвязь между ростом численности популяции сайгака и социально-экономическим развитием сельских территорий Казахстана. Анализ динамики численности сайгаков, состояния пастбищных ресурсов, изменения поголовья сельскохозяйственных животных и демографических процессов показал, что увеличение численности дикой фауны усиливает нагрузку на пастбищные экосистемы и способствует росту конкуренции за кормовые ресурсы между дикой природой и сельскохозяйственным животноводством.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что деградация пастбищных угодий и сокращение кормовой базы оказывают негативное влияние на продуктивность животноводства и экономическую устойчивость сельских хозяйств. Одновременно наблюдается снижение численности сельского населения в ряде аграрных регионов, что отражает нарастающие социально-экономические риски развития сельских территорий.

В этих условиях обеспечение устойчивого развития сельских территорий требует формирования комплексной системы управления пастбищными ресурсами, совершенствования механизмов регулирования численности дикой фауны и разработки экономических инструментов поддержки сельхозтоваропроизводителей. Реализация данных мер позволит снизить конфликт «человек – дикая природа» и повысить устойчивость аграрных систем в условиях возрастающего экологического давления.

Источник финансирования: Настоящее исследование выполнено в рамках научного проекта AP23486846«Экономическая оценка воздействия популяций диких животных (сайгаков) на сельское хозяйство и пути уменьшения ущерба», финансируемого Министерство науки и высшего образования Республики Казахстан по бюджетной программе 217 «Развитие науки, подпрограмме 102 «Грантовое финансирование научных исследований» на 2024-2026 годы Комитета науки Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Skoryk, M. (2024). CONCEPTUAL FRAMEWORK FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF RURAL AREAS. Економіка Розвитку Систем, 6(1), 95. https://doi.org/10.32782/2707-8019/2024-1-14

2. Kalykova, B. (2020). RURAL TERRITORIES OF KAZAKHSTAN: REALITIES, PROBLEMS AND SOLUTIONS. Problems of AgriMarket, 3, 209. https://doi.org/10.46666/2020.2708-9991.26

3. Berus, A., Kosnikov, S. N. (2024). The role of economic and structural factors in the development of agriculture: regional approach. Journal of Regional and International Competitiveness, 5(3), 66. https://doi.org/10.52957/2782-1927-2024-5-3-66-72

4. Ussipbayev, G., Omarbekova, A., Aidarova, A., Ussipbayev, N., Sagandykova, D. (2024). Sustainable Land Use Formation Features on Agricultural Land in Kazakhstan. Revista RIVAR, 12(34), 208. https://doi.org/10.35588/7ds80736

5. Лазарєва, О. В., Breslavets, V. (2019). INNOVATIVE APPROACHES TO MODERNIZATION OF SUSTAINED LAND USE. Investytsiyi Praktyka Ta Dosvid, 4, 32. https://doi.org/10.32702/2306-6814.2019.4.32

6. Сатыбалдин, А. А., Тлеубердинова, А. Т., Kulik, Х. V. (2021). Conceptualizing of Rural Settlements Development. The Economy Strategy and Practice, 16(3), 6. https://doi.org/10.51176/1997-9967-2021-3-6-21

7. Gutyakulova, B. (2023). Влияние устойчивого развития территорий на экономику сельского хозяйства и АПК. Research of Economic and Financial Problems, 4. https://doi.org/10.31279/2782-6414-2023-4-2

8. Mikhaylova, A. A., Wendt, J. A., Hvaley, D., Bógdał-Brzezińska, A., Mikhaylov, A. S. (2022). Impact of Cross-Border Tourism on the Sustainable Development of Rural Areas in the

Russian–Polish and Russian–Kazakh Borderlands. Sustainability, 14(4), 2409. https://doi.org/10.3390/su14042409

9. Artemova, E., Barsukova, G., Derevenets, D. (2024). Increasing the efficiency of land use as a condition of ensuring sustainable development of rural areas. E3S Web of Conferences, 510, 1042. https://doi.org/10.1051/e3sconf/202451001042

10.Томашук, І., & Khaietska, О. (2022). ВПЛИВ АГРАРНОГО СЕКТОРУ ЕКОНОМІКИ НА СТАЛИЙ РОЗВИТОК СІЛЬСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ. Економіка Та Суспільство, 40. https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-40-1

11.Akilzhanova, L., Zhanseitov, A., Belgibayeva, K., Kuttybaeva, N. B., Alimbayeva, L. (2025). State Governance of Information Processes in Kazakhstan's Regions: A Sectoral Case Study of Agriculture in the Digital Economy. Research on World Agricultural Economy, 784. https://doi.org/10.36956/rwae.v6i4.2832

12.Bayguzina, L., Galimova, G., Nurdavlyatova, E., Ponomareva, L. V. (2020). Support and implementation of the government program in the agricultural sector for business entities subjects on the example of the Republic of Bashkortostan. E3S Web of Conferences, 176, 5012. https://doi.org/10.1051/e3sconf/202017605012

13.Dubovitski, A. A., Klimentova, E. A., Averina, O. I., Galitskaya, Y., Tsykora, A. (2022). Strategic land use management: Environmental trade-offs for the purpose of ensuring the sustainability of agricultural enterprises. Ekonomika Poljoprivrede, 69(4), 1189. https://doi.org/10.5937/ekopolj2204189d

14.Duisenova, D., Тиреуов, К., Tatarintsev, L., Lebedeva, L. (2024). Ecological typization of agricultural land and modeling of sustainable agrolandscape at the local level. Sustainable Development of Mountain Territories, 16(1), 94. https://doi.org/10.21177/1998-4502-2024-16-1-94-110.

REFERENCES

1. Skoryk, M. (2024). CONCEPTUAL FRAMEWORK FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF RURAL AREAS. Економіка Розвитку Систем, 6(1), 95. https://doi.org/10.32782/2707-8019/2024-1-14

2. Kalykova, B. (2020). RURAL TERRITORIES OF KAZAKHSTAN: REALITIES, PROBLEMS AND SOLUTIONS. Problems of AgriMarket, 3, 209. https://doi.org/10.46666/2020.2708-9991.26

3. Berus, A., Kosnikov, S. N. (2024). The role of economic and structural factors in the development of agriculture: regional approach. Journal of Regional and International Competitiveness, 5(3), 66. https://doi.org/10.52957/2782-1927-2024-5-3-66-72

4. Ussipbayev, G., Omarbekova, A., Aidarova, A., Ussipbayev, N., Sagandykova, D. (2024). Sustainable Land Use Formation Features on Agricultural Land in Kazakhstan. Revista RIVAR, 12(34), 208. https://doi.org/10.35588/7ds80736

5. Лазарєва, О. В., Breslavets, V. (2019). INNOVATIVE APPROACHES TO MODERNIZATION OF SUSTAINED LAND USE. Investytsiyi Praktyka Ta Dosvid, 4, 32. https://doi.org/10.32702/2306-6814.2019.4.32

6. Satybaldin, A. A., Tleuberdinova, A. T., Kulik, X. V. (2021). Conceptualizing of Rural Settlements Development. The Economy Strategy and Practice, 16(3), 6. https://doi.org/10.51176/1997-9967-2021-3-6-21

7. Gutyakulova, B. (2023). Vliyanie ustojchivogo razvitiya territorij na ekonomiku sel'skogo hozyajstva i APK. Research of Economic and Financial Problems, 4. https://doi.org/10.31279/2782-6414-2023-4-2

8. Mikhaylova, A. A., Wendt, J. A., Hvaley, D., Bógdał-Brzezińska, A., Mikhaylov, A. S. (2022). Impact of Cross-Border Tourism on the Sustainable Development of Rural Areas in the Russian–Polish and Russian–Kazakh Borderlands. Sustainability, 14(4), 2409. https://doi.org/10.3390/su14042409

9. Artemova, E., Barsukova, G., Derevenets, D. (2024). Increasing the efficiency of land use as a condition of ensuring sustainable development of rural areas. E3S Web of Conferences, 510, 1042. https://doi.org/10.1051/e3sconf/202451001042

10.Томашук, І., & Khaietska, О. (2022). VPLIV AGRARNOGO SEKTORU EKONOMIKI NA STALIJ ROZVITOK SIL'S'KIH TERITORIJ. Економіка Та Суспільство, 40. https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-40-1

11.Akilzhanova, L., Zhanseitov, A., Belgibayeva, K., Kuttybaeva, N. B., Alimbayeva, L. (2025). State Governance of Information Processes in Kazakhstan's Regions: A Sectoral Case Study of Agriculture in the Digital Economy. Research on World Agricultural Economy, 784. https://doi.org/10.36956/rwae.v6i4.2832

12.Bayguzina, L., Galimova, G., Nurdavlyatova, E., Ponomareva, L. V. (2020). Support and implementation of the government program in the agricultural sector for business entities subjects on the example of the Republic of Bashkortostan. E3S Web of Conferences, 176, 5012. https://doi.org/10.1051/e3sconf/202017605012

13.Dubovitski, A. A., Klimentova, E. A., Averina, O. I., Galitskaya, Y., Tsykora, A. (2022). Strategic land use management: Environmental trade-offs for the purpose of ensuring the sustainability of agricultural enterprises. Ekonomika Poljoprivrede, 69(4), 1189. https://doi.org/10.5937/ekopolj2204189d

14.Duisenova, D., Тиреуов, К., Tatarintsev, L., Lebedeva, L. (2024). Ecological typization of agricultural land and modeling of sustainable agrolandscape at the local level. Sustainable Development of Mountain Territories, 16(1), 94. https://doi.org/10.21177/1998-4502-2024-16-1-94-110.

ТҮЙІН

Мақалада Қазақстанның ауылдық аумақтарының экономикалық тұрақтылығына ақбөкендер (сайгак) популяциясы санының өсуінің әсері қарастырылады. Ауылдық өңірлердің тұрақты дамуы көбінесе мал шаруашылығының жем-шөп базасын қалыптастыратын жайылым экожүйелерінің жағдайына байланысты. Соңғы жылдары Қазақстанда ақбөкендер санының айтарлықтай артуы және олардың таралу аймағының кеңеюі байқалады, бұл жайылым ресурстарына түсетін жүктемені күшейтуде.

Зерттеудің мақсаты – ақбөкендер популяциясының динамикасы, жайылымдық жерлердің жағдайы және елдің аграрлық өңірлеріндегі мал шаруашылығының дамуы арасындағы өзара байланысты талдау. Жұмыста статистикалық және салыстырмалы талдау әдістері, сондай-ақ ауыл халқының саны, ауыл шаруашылығы жануарларының басы және жайылымдардың деградациясы жөніндегі ресми статистикалық деректер пайдаланылды.

Зерттеу нәтижелері ақбөкендер санының өсуі жабайы жануарлар мен ауыл шаруашылығы малдарының жайылым ресурстары үшін бәсекелестігін күшейтетінін көрсетеді. Бұл жайылым экожүйелерінің деградациясына, мал шаруашылығының жем-шөп базасының қысқаруына және ауыл шаруашылықтары үшін экономикалық тәуекелдердің артуына алып келеді. Бірқатар аграрлық өңірлерде ауыл халқы санының азаюы және ауыл шаруашылығы жануарлары басының динамикасында өзгерістер де байқалады.

Алынған нәтижелер Қазақстанның ауылдық аумақтарының тұрақты дамуын қамтамасыз ету үшін жайылым ресурстарын басқарудың кешенді тетіктерін әзірлеу және ауыл шаруашылығы мен жабайы табиғат арасындағы өзара әрекеттестікті реттеу қажеттілігін растайды.

Түйін сөздер: *агротуризм, жалпы өнім, ауыл шаруашылығы өнімдері, Батыс Қазақстан облысы, ауыл шаруашылығы, дақыл өсіру, мал шаруашылығы.*

ОӘЖ 338.48:502.35(574)

Гумарова К.У., PhD докторы, доцент м.а.
«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Орал қ, Жәңгір хан көш, 51, Қазақстан

ҚАЗАҚСТАНДАҒЫ САЙҒАҚ ПОПУЛЯЦИЯСЫНЫҢ ДИНАМИКАСЫ МЕН ЭКОТУРИЗМНІҢ ЭКОНОМИКАЛЫҚ ТИІМДІЛІГІНІҢ ӨЗАРА БАЙЛАНЫСЫ

ТҮЙІН

Бұл зерттеу қазақстандағы сайғақ (saiga tatarica) популяциясының динамикасы мен туристік экозоналарды дамыту арасындағы өзара байланысты талдауға бағытталған. 2019–2024

жылдар аралығындағы статистикалық және бастапқы деректер негізінде сайғақтардың негізгі популяцияларында тұрақты және қарқынды өсім байқалды [1,4,11]. Зерттеу нәтижелері көрсеткендей, популяцияның өсуі туристік ағымның артуымен тығыз байланысты, әсіресе Қостанай мен Түркістан облыстарындағы курорттық аймақтарда [1,2]. Бұл экотуризмді инвестициялық тұрғыдан тиімді етуге мүмкіндік береді, сондай-ақ жергілікті қауымдастықтардың экономикалық әлеуетін арттырады. Жоба экологиялық тұрақтылықты қамтамасыз етіп, браконьерліктің төмендеуіне, табиғи қорларды сақтауға, ғылыми зерттеулер мен экологиялық ағартушылықты дамытуға ықпал етеді. Алынған деректер экотуризмді ұйымдастыру мен басқарушылық шешімдерді оңтайландыруға, сондай-ақ басқа аймақтар мен елдерде сирек кездесетін жануарларды қорғау мақсатында тәжірибені қолдануға мүмкіндік береді. Зерттеу қорытындысы сайғақ популяциясының өсуі мен туристік ағым арасындағы маңызды байланыс бар екенін дәлелдеп, тұрақты дамуды қамтамасыз ететін тұтас жүйе ретінде қарастырылады.

***Түйін сөздер**: сайғақ популяциясы, экотуризм, экономикалық тиімділік, туристік ағым, табиғатты сақтау, тұрақты даму, Қазақстан.*

ABSTRACT

This study is aimed at analyzing the interrelationship between the dynamics of the saiga antelope (Saiga tatarica) population in Kazakhstan and the development of tourist ecozones. Based on statistical and primary data from 2019 to 2024, the main saiga populations exhibited steady and rapid growth. The study's results indicate that the population growth is closely linked to an increase in tourist traffic, especially in the resort areas of the Kostanay and Turkestan regions. This makes ecotourism an attractive investment and also enhances the economic potential of local communities. The project ensures ecological sustainability, contributes to the reduction of poaching, the preservation of natural resources, and the development of scientific research and ecological education. The collected data allows for optimizing ecotourism organization and management decisions, as well as applying the experience to protect rare animals in other regions and countries. The study's findings demonstrate a significant link between the growth of the saiga population and tourist flows, viewing them as an integrated system that ensures sustainable development.

***Key words:** saiga population, ecotourism, economic efficiency, tourist flow, nature conservation, sustainable development, Kazakhstan.*

Кіріспе. Экологиялық туризм – тұрақты дамудың маңызды бағыттарының бірі болып табылатын туризм түрі, ол табиғи аймақтарға баруды, экожүйелерді зерттеуді, қорғауды және бақылауды қамтиды [8]. International Ecotourism Society (TIES) бойынша экотуризм дәстүрлі туризмнен үш негізгі қағидат арқылы ерекшеленеді: қоршаған ортаға минималды әсер ету, жергілікті қауымдастықтарды қолдау және экологиялық ағартушылықты жүзеге асыру [8]. Жойылып кету қаупі бар жануарларды сақтау және табиғи ортаны қалпына келтіру мақсатында экотуризмді дамыту жөнінде әлемде бірқатар табысты жобалар жүргізілген. Мысалы, АҚШ-та жергілікті жабайы аттарды табиғи ортаға қайта енгізу экологиялық тұрғыдан тиімді болған және жергілікті экономиканы дамытуға үлес қосқан [9]. Сондай-ақ, Ботсванадағы пілдерді қорғауға арналған экоотельдерден түскен табыс олардың табиғи қорларын сақтау шараларына бағытталады [10]. Осы тәжірибелер экотуризмнің табиғатты қорғау мен экономикалық даму үшін үйлесімді құрал бола алатынын көрсетеді, сондай-ақ Қазақстандағы жойылып бара жатқан түрлерді, атап айтқанда сайғақты қорғау мен олардың табиғи қоныстарында туризмді дамытуға үлгі бола алады [4].

Сайғақ (Saiga tatarica) – Қазақстанның далалық және жартылай шөлейтті аймақтарында шоғырланған, Қызыл кітапқа енгізілген сирек кездесетін жануар [3]. Тарихи уақытта оның таралу аймағы қазіргі Қазақстанның аумағынан әлдеқайда кең болған, бірақ 2005 жылға дейін дүниежүзілік популяцияның 95%-дан астамы жоғалып, негізінен браконьерлік пен мүйіздерінің дәстүрлі медицинада қолданылуы салдарынан азайған [11]. Осы жағдайларды ескере отырып, 2006 жылы халықаралық Конвенция аясында сайғақтарды сақтау, қалпына келтіру және тұрақты пайдалану бойынша Меморандум қабылданды [12].

Қазақстандағы сайғақтарды сақтау және экотуризмді дамыту жобалары жергілікті биоәртүрлілікті сақтауға, экожүйелерді қалпына келтіруге және туристік инфрақұрылымды дамытуға бағытталған. 2024 жылы осы бастамалар Принц Уильям сыйлығына ұсынылып,

олардың экологиялық, ғылыми және әлеуметтік маңыздылығы мойындалды [7]. Бүгінде сайғақтарды бақылау – ғылыми зерттеу, табиғатты сақтау және экотуризмді біріктіретін ерекше тәжірибе болып табылады. Бұл жұмыс экотуризмді дамытудың практикалық жолдарын зерттеуге, инвестициялық тиімділікті бағалауға және табиғи қорларды қорғауды қамтамасыз етуге бағытталған. Сонымен қатар, зерттеу экологиялық туризм экономикасын терең талдауға, басқарушылық шешімдерді оңтайландыруға және тұрақты дамуды қолдау үшін болашақ зерттеулерге негіз бола алады.

Зерттеу материалдары мен әдістері. Зерттеудің ақпараттық базасы ретінде 2019–2024 жылдарға арналған статистикалық және бастапқы деректер қолданылды. Бұл деректер Қазақстан Республикасы Экология және табиғи ресурстар министрлігі мен Қазақстан Республикасы Стратегиялық жоспарлау және реформалар агенттігінің Ұлттық статистика бюросынан алынған ашық ақпарат көздерінен алынды.

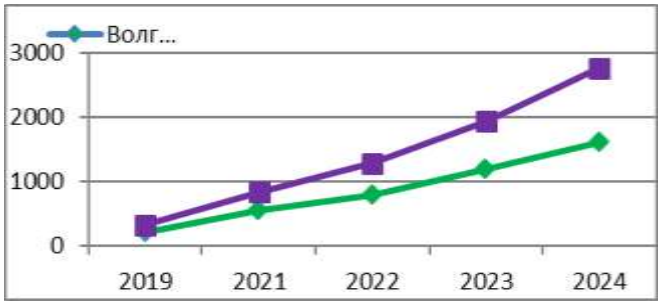
Сайғақтардың негізгі қоныстары Қазақстанның бірнеше өңірінде шоғырланған: Бетпак-Дала популяциясы (Орталық Қазақстан) – Иргиз-Торғай қорығы, Ұлытау облысы аумағында таралған. Мұнда ең ірі топтар (шамамен 1 млн бас) орналасқан; Волго-Орал популяциясы (Батыс Қазақстан) – Батыс Қазақстан облысында, Орал өзені маңында орналасқан. Миграциялық бағыттар жолдарға жақын болғандықтан бақылау оңай; Үстірт популяциясы (Оңтүстік-батыс Қазақстан) – Маңғыстау облысында орналасқан. Бұл популяция ең аз санды болып табылады [3].

Зерттеу барысында аналитикалық есептеулер үшін Бетпак-Дала және Волга-Орал популяциялары, атап айтқанда Қостанай және Түркістан облыстары таңдалды. Себебі дәл осы екі популяцияда жануарлардың саны тұрақты және елеулі өсім көрсетеді [6].

Сайғақтардың негізгі популяциялары Қостанай және Түркістан облыстарында – Сарыағаш және Қостанай курорттық аймақтарында шоғырланған. Экотуризмді ұйымдастыру тәжірибесі ретінде «Сайғақ – дала рухы» бағдарламасы іске асырылған. Бұл кешенді бастама Қазақстандағы сайғақ популяциясын экотуризм, ғылыми зерттеулер және жергілікті қауымдастықтарды тарту арқылы сақтауға бағытталған. Жоба Қазақстанның биоалуантүрлілікті сақтау ассоциациясының, Орман шаруашылығы және жануарлар әлемі комитеті қолдауымен жүзеге асырылуда. Бұл тәжірибе зерттеудің болжамдық бөлімінде экотуризмді дамыту үшін экоотельдер мен инфрақұрылым салу негізінде қолдануға ұсынылады.

Зерттеу нәтижелері мен талқылау. Сайғақтардың саны мен туризм көрсеткіштерінің салыстырмалы талдауы. 2019-2024 жылдар аралығында Қазақстандағы сайғақтардың саны 10 есе артып, ең үлкен өсім Волга-Орал және Бетпак-Дала популяцияларында байқалды (сурет 1). 2019-2024 жылдар аралығындағы эмпирикалық деректер сайғақтардың негізгі популяцияларында тұрақты әрі жоғары қарқынмен өсу үрдісінің қалыптасқанын көрсетеді [4,6]. Атап айтқанда, Волга-Орал популяциясының саны 2019 жылғы 217 мың бастан 2024 жылы 1 620 мың басқа дейін ұлғайып, шамамен 7,5 еселік өсімді қамтамасыз еткен. Өсу қарқынының үдеуі әсіресе 2021 жылдан кейін айқын байқалып, бұл кезеңде популяция динамикасының қарқындылығы күшейгені тіркеледі.

Ұқсас тенденция Бетпак-Дала популяциясында да байқалады: аталған кезеңде оның саны 111 мың бастан 1 150 мың басқа дейін өсіп, шамамен 10 есеге жуық артқан. Бұл көрсеткіштер популяцияның жоғары репродуктивтік әлеуетін, сондай-ақ табиғи орта жағдайларының салыстырмалы түрде қолайлы екенін айғақтайды.



Сурет 1 – Сайғақтар санының динамикасы, мың бас

Графиктен көрініп тұрғандай, екі негізгі популяция да тұрақты өсім көрсетіп, 2024 жылға қарай елеулі өскен. Бұл экотуризмді дамыту мен инвестициялық жоспарлауда маңызды фактор болып табылады, өйткені популяцияның өсуі табиғатты қорғау шараларының тиімділігін, браконьерліктің төмендеуін және экожүйелердің қалпына келуін көрсетеді. Яғни, қоршаған ортаның жағдайы жақсарып, табиғат өздігінен қалпына келу процесі жүруде. Мұндай тенденция экологиялық тұрақтылықты арттырумен қатар, табиғат ресурстарын басқару мен экотуризмнің дамуына негіз бола алады, себебі сақталған экожүйелер туристік және экономикалық әлеуетті қамтамасыз етеді.

Алайда, популяцияның тез өсуі жайылымдар мен қоректік ресурстарға түсетін жүктемені арттырады. Соның салдарынан ауыл шаруашылығына қауіп төнуі мүмкін – мысалы, мал үшін шөптің жетіспеушілігі немесе жерді шамадан тыс пайдалану арқылы топырақтың деградациясы орын алады. Бұл экологиялық-экономикалық тәуекелдердің өсуіне әкеледі.

Аталған сайғақ популяциялары Қостанай және Түркістан облыстарында, соның ішінде Сарыағаш және Қостанай курорттық аймақтарында мекендейді. Есептеулер көрсеткендей, осы аймақтардағы туристер санының өсу қарқыны Қазақстанның басқа туристік аймақтарымен салыстырғанда әлдеқайда жоғары (кесте 1), бұл экотуризмді дамыту мен табиғатты қорғау шараларының маңыздылығын айқын көрсетеді.

Кесте 1 – Курорттық аймақтар аумағындағы уақытша тұру орындарында орналастырылған қонақтардың саны, мың адам.

Курорттық аймақтар	Келген қонақтар саны, мың. адам.					2024/ 2020
	2020	2021	2022	2023	2024	
Сарыағаш	17.7	30.3	39.4	56.1	71.4	4.0
Қостанай	4.5	10.9	16.5	14.0	17.5	3.9
Басқада курорттық аймақтар	3939.6	6011.6	8109.0	9231.8	10280.0	2.6

2020–2024 жылдар аралығында Қазақстанның негізгі курорттық аймақтарына келушілер саны айтарлықтай өсу динамикасын көрсетті, бұл туристік сектордың даму қарқынын анық көрсетеді. Талдау нәтижелері аймақтар арасындағы өсу тенденцияларының айқын айырмашылықтарын айқындайды.

Сарыағаш курорты ерекше қарқынды өсу көрсетті: келушілер саны 2020 жылы 17,7 мыңнан 2024 жылы 71,4 мыңға дейін артты, яғни өсу коэффициенті 4,03 құрады. Өсу қарқынының ең белсенді кезеңі 2021–2023 жылдар аралығында байқалды, бұл аймаққа арналған маркетингтік және инфрақұрылымдық бағдарламалардың тиімділігін дәлелдейді. Сарыағаштағы өсу, әсіресе бастапқы санының аз болуымен байланысты, салыстырмалы түрде жылдам жүзеге асты.

Қостанай аймағы да елеулі өсім көрсетті: 2020 жылдан 2024 жылға дейін келушілер саны 4,5 мыңнан 17,5 мыңға дейін өсті, өсу коэффициенті 3,89-ды құрады. Алайда 2023 жылы келушілер саны уақытша төмендеу байқалды (16,5 → 14,0 мың), бұл маусымдық факторлар немесе логистикалық шектеулердің ықпалын көрсетуі мүмкін. Дегенмен, жалпы өсу тенденциясы тұрақты болып қалды.

Басқа курорттық аймақтар 2020 жылдан 2024 жылға дейін 3939,6 мыңнан 10280 мыңға дейін өскен, өсу коэффициенті 2,61 болды. Өсу қарқыны салыстырмалы түрде баяу, бұл бастапқы келушілер санының жоғары болуымен түсіндіріледі. Сонымен қатар, өсу динамикасы тұрақты болып, туристік сектордың үздіксіз дамып келе жатқанын көрсетеді.

Егер бір туристке арналған орташа чекпен салыстырсақ, ұқсас динамика байқалады (Кесте 2).

Бұл талдау сайғақ популяциясының өсуі мен олардың мекендейтін аймақтарға туристердің келу динамикасы арасында ықтимал байланыс бар деген ғылыми болжамды ұсынады.

Кесте 2 – Бір туристке арналған орташа чек (долл./күн)

Курорттық аймақтар	Орташа чек бір адамға					2024/ 2020
	2020	2021	2022	2023	2024	
Сарыағаш	11	51	43	32	36	3.2
Қостанай	26	38	43	45	77	3
Басқада курорттық аймақтар	43	47	60	70	81	1.9

Қорытынды. Сайғақ (Saiga tatarica) популяциясының өзгерістері мен туристік көрсеткіштер арасындағы өзара байланысты талдау арқылы Қазақстандағы туристік экозоналарды ұйымдастыру мүмкіндіктері бағаланды. Нәтижелер көрсеткендей, сайғақтардың тығыз мекендейтін аймақтарында экотуризмді дамыту тиімділігін жүйелі талдау мен бағалау мүмкін болды. Алынған деректер сайғақ популяциясының өсуі мен олардың мекендейтін аймақтардағы туристер саны арасында айтарлықтай корреляцияның бар екенін дәлелдейді. Атап айтқанда, 2020–2024 жылдар аралығында курорттық аймақтардағы сайғақ саны мен туристік ағынның өсуі арасындағы корреляция 89,9 % құрап, бұл жануар түрінің туристер үшін тартымдылығын айқын көрсетеді.

Сонымен қатар, сайғақтарды бақылауға арналған инфрақұрылымның құрылуы сирек кездесетін сайғақ (Saiga tatarica tatarica) түрін сақтауды қамтамасыз етеді. Жобаны тиімді жүзеге асыру браконьерліктің төмендеуіне, жаңа жұмыс орындарының ашылуына, ғылыми-зерттеу жұмыстарын жүргізуге мүмкіндік береді, сондай-ақ Қазақстанды экотуризмнің халықаралық деңгейде мойындалған орталығы ретінде дамытуды қамтамасыз етеді.

Зерттеу нәтижелері жобаны іске асыру арқылы аймақты халықаралық деңгейде мойындалған жауапты экотуризм орталығына айналдыру мүмкіндігін көрсетеді, мұнда жергілікті қауымдастықтардың экономикалық әл-ауқаты сайғақ популяциясының өсуімен тікелей байланысты. Жоба қоршаған ортаны қорғау, ғылыми зерттеулер, экологиялық ағартушылық және экономикалық дамуды біріктіретін кумулятивтік модель ретінде сипатталады.

Алынған деректер экотуризмді дамытуда белсенді басқарушылық шешімдер қабылдаудың маңыздылығын дәлелдейді. Сайғақтарды бақылау инфрақұрылымына инвестиция тарту аймақтың тұрақты дамуына ықпал етеді және бұл тәжірибе басқа территорияларға да бейімделуі мүмкін.

Зерттеу нәтижелері сайғақ популяциясының өсуі мен туристік ағым арасындағы байланыс аймақты халықаралық деңгейде мойындалған жауапты экотуризм орталығына айналдыру мүмкіндігін көрсетеді. Қоршаған ортаны қорғау, ғылыми зерттеулер, экологиялық ағартушылық және экономикалық даму өзара біріктірілген кумулятивтік модельде көрініс табады. Алынған деректер экотуризмді дамытуда тиімді басқарушылық шешімдер қабылдаудың маңыздылығын дәлелдейді және сайғақтарды бақылауға арналған инфрақұрылымға инвестиция тарту аймақтың тұрақты дамуына ықпал ететінін көрсетеді. Сонымен қатар, бұл тәжірибе сайғақ популяциясы тығыз мекендейтін басқа территорияларға да қолдануға жарамды.

Қаржыландыру. Жұмыс Қазақстан Республикасының Ғылым және жоғары білім министрлігі қаржыландыратын 2024–2026 жылдарға арналған AP23486846 ғылыми жобасы «Жабайы жануарлар популяцияларының (сайғақтар) ауыл шаруашылығына әсерін экономикалық бағалау және зиянды азайту жолдары» ғылыми жобасы аясында орындалды.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Қазақстан Республикасы Стратегиялық жоспарлау және реформалар агенттігі, Ұлттық статистика бюросы. Қоршаған ортаның статистикасы [Электронный ресурс]. – Алматы, 2025. – Режим доступа: https://stat.gov.kz/en/industries/environment/stat-eco/

2. Қазақстан Республикасы Стратегиялық жоспарлау және реформалар агенттігі, Ұлттық статистика бюросы. Туризм статистикасы [Электронный ресурс]. – Алматы, 2025. – Режим доступа: https://stat.gov.kz/en/industries/business-statistics/stat-tourism/

3. «Сайғақ (Saiga tatarica tatarica) популяциясын қорғау, қалпына келтіру және тұрақты пайдалану жөніндегі түсіністік туралы меморандумға қол қойған тараптардың бірінші кездесуі» (2006, 25–26 қыркүйек). – Қазақстан, Алматы, 2006. – Режим доступа: https://biodiversity.ru/programs/saigak/eng/docs/memor0906-eng.pdf

4. Serikbayeva, A. T., Akimzhanov, D. Sh., Iskakova, Zh. A., Karagoishin, Zh., Akoyev, M. T., Dauletaliyev, T. N., Baitanayev, O. A. Saiga (Saiga tatarica) conservation strategy in Kazakhstan // Brazilian Journal of Biology. – 2023. – Vol. 83. – Режим доступа: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37851778/

5. Hanski, E., Khanyari, M., Li, J., Bates, K. A., Zuther, S., Maiden, M. C. J., Kock, R., Knowles, S. C. L. Gut microbiota of the critically endangered Saiga antelope across two wild populations in a year without mass mortality // Scientific Reports. – 2023. – Vol. 13, Article 17236. – Режим доступа: https://www.nature.com/articles/s41598-023-44393-z

6. Chimeddorj, B., Bayartogtokh, B., Mallon, D., Buuveibaatar, B., Gantulga, B., Munkhtogtokh, O., Sergelen, E., Gombobaatar, S. Ecology and conservation of the endangered Mongolian saiga (Saiga tatarica mongolica) // Mongolian Journal of Biological Sciences. – 2024. – Vol. 22, No. 1. – P. 21–32. – Режим доступа: https://www.biotaxa.org/mjbs/article/view/86594

7. Aiesheva, G., Kazambayeva, A., Yessengaliyeva, S., Nursapina, K. Assessment of the economic impact of the saiga population on pasture ecosystems and agriculture // Earth. – 2025. – Vol. 6, No. 4. – P. 155. – Режим доступа: https://www.mdpi.com/2673-4834/6/4/155

8. William, J. Principles of ecotourism: environmental, community, and educational considerations // International Ecotourism Society (TIES). – 2020. – Режим доступа: [электронный ресурс]

9. Nelson, R. Reintroduction of wild horses in the United States: ecological and economic outcomes // Wildlife Conservation Reports. – 2018. – Vol. 12. – Режим доступа: [электронный ресурс

10.Chobe National Park Safari. Ecotourism revenue for elephant conservation in Botswana. – 2025. – Режим доступа: [электронный ресурс]

11.Ratajczak, Z., et al. Historical range and population decline of Saiga tatarica // Journal of Mammalogy. – 2021. – Vol. 102, Issue 4. – P. 1123–1135.

12.Biodiversity.ru. Saiga conservation memorandum. – 2006. – Режим доступа: https://biodiversity.ru/programs/saigak/eng/docs/memor0906-eng.pdf

REFERENCES

1. Agency for Strategic Planning and Reforms of the Republic of Kazakhstan, National Bureau of Statistics. Environmental Statistics [Electronic resource]. – Almaty, 2025. – Access mode: https://stat.gov.kz/en/industries/environment/stat-eco

2. Agency for Strategic Planning and Reforms of the Republic of Kazakhstan, National Bureau of Statistics. Tourism Statistics [Electronic resource]. – Almaty, 2025. – Access mode: https://stat.gov.kz/en/industries/business-statistics/stat-tourism/

3. First Meeting of the Parties to the Memorandum of Understanding on the Conservation, Restoration and Sustainable Utilization of the Saiga antelope (Saiga tatarica tatarica) (September 25–26, 2006). – Almaty, Kazakhstan, 2006. – Access mode: https://biodiversity.ru/programs/saigak/eng/docs/memor0906-eng.pdf

4. Serikbayeva, A. T., Akimzhanov, D. Sh., Iskakova, Zh. A., Karagoishin, Zh., Akoyev, M. T., Dauletaliyev, T. N., Baitanayev, O. A. Conservation strategy of the Saiga (Saiga tatarica) in Kazakhstan // Brazilian Journal of Biology. – 2023. – Vol. 83. – Access mode: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37851778/

5. Hanski, E., Khanyari, M., Li, J., Bates, K. A., Zuther, S., Maiden, M. C. J., Kock, R., Knowles, S. C. L. Gut microbiota of the critically endangered Saiga antelope across two wild populations in a year without mass mortality // Scientific Reports. – 2023. – Vol. 13, Article 17236. – Mode of access: https://www.nature.com/articles/s41598-023-44393-z

6. Chimeddorj, B., Bayartogtokh, B., Mallon, D., Buuveibaatar, B., Gantulga, B., Munkhtogtokh, O., Sergelen, E., Gombobaatar, S. Ecology and conservation of the endangered Mongolian saiga (Saiga tatarica mongolica) // Mongolian Journal of Biological Sciences. – 2024. – Vol. 22, No. 1. – P. 21–32. – Available at: https://www.biotaxa.org/mjbs/article/view/86594

7. Aiesheva, G., Kazambayeva, A., Yessengaliyeva, S., Nursapina, K. Assessment of the economic impact of the saiga population on pasture ecosystems and agriculture // Earth. – 2025. – Vol. 6, No. 4. – P. 155. – Available at: https://www.mdpi.com/2673-4834/6/4/155

8. William, J. Principles of ecotourism: environmental, community, and educational considerations // International Ecotourism Society (TIES). – 2020. – Available at: [Electronic resource]

9. Nelson, R. Reintroduction of wild horses in the United States: ecological and economic outcomes // Wildlife Conservation Reports. – 2018. – Vol. 12. – Available at: [electronic resource]

10.Chobe National Park Safari. Ecotourism revenue for elephant conservation in Botswana. – 2025. – Available at: [Electronic resource]

11.Ratajczak, Z., et al. Historical range and population decline of Saiga tatarica // Journal of Mammalogy. – 2021. – Vol. 102, Issue 4. – P. 1123–1135.

12.Biodiversity.ru. Saiga Conservation Memorandum. – 2006. – Access mode: https://biodiversity.ru/programs/saigak/eng/docs/memor0906-eng.pdf

РЕЗЮМЕ

Данное исследование направлено на анализ взаимосвязи между динамикой популяции сайги (Saiga tatarica) в Казахстане и развитием туристических экозон. На основе статистических и первичных данных за 2019–2024 годы основные популяции сайги демонстрировали стабильный и быстрый рост. Результаты исследования показывают, что увеличение численности популяции тесно связано с ростом туристического потока, особенно в курортных зонах Костанайской и Туркестанской областей. Это делает экотуризм привлекательным объектом для инвестиций и одновременно повышает экономический потенциал местных сообществ. Проект обеспечивает экологическую устойчивость, способствует снижению браконьерства, сохранению природных ресурсов, развитию научных исследований и экологического образования. Собранные данные позволяют оптимизировать организацию экотуризма и управленческие решения, а также применять полученный опыт для охраны редких животных в других регионах и странах. Результаты исследования демонстрируют значимую взаимосвязь между ростом популяции сайги и туристическими потоками, рассматривая их как интегрированную систему, обеспечивающую устойчивое развитие.

Ключевые слова: *популяция сайги, экотуризм, экономическая эффективность, туристический поток, охрана природы, устойчивое развитие, Казахстан.*

УДК 330.341

Родионова И.А. д.э. н., профессор, заведующий кафедрой «Экономика агропромышленного комплекса»
«Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н. И. Вавилова» , 410012, г. Саратов, пр-кт им. Петра Столыпина зд. 4, стр. 3
Россия

ИННОВАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ РОССИИ: ПРОБЛЕМЫ И НАПРАВЛЕНИЯ АКТИВИЗАЦИИ

АННОТАЦИЯ.

Инновации являются главным драйвером повышения эффективности аграрной экономики в условиях радикальной трансформации. Неотъемлемым элементом инновационных процессов является объективная оценка современного состояния и динамики индикаторов инновационной активности. В статье подчеркивается, что, несмотря на важность применения инноваций в сельском хозяйстве, уровень инновационной активности предприятий остается достаточно низким. Выявлены факторы, препятствующие освоению инноваций в сельском хозяйстве (высокая стоимость нововведений, недостаток собственных денежных средств, низкий инновационный потенциал организаций, недостаток информации и др). Среди используемых в сельском хозяйстве инноваций, лидирующее место занимают технологические инновации, базирующиеся на цифровых технологиях. Также определены основные инновационные методы ведения аграрного бизнеса.

В результате проведения исследования автором сформулированы первоочередные

мероприятия по активизации инновационной деятельности в сельском хозяйстве, основанные на формировании равноправия инвесторов, унифицированности и гласности публичных процедур; открытости и доступности информации, позволяющей определиться с направлениями инвестиционных вложений в отрасль; обеспечении объективности, экономической обоснованности исполнения принимаемых решений в сфере инноваций; создания многоуровневой системы подготовки и переподготовки специалистов сельского хозяйства для инновационной деятельности.

***Ключевые слова**: сельское хозяйство, инновационная активность, инновации, факторы, цифровая экономика*

ABSTRACT

Innovations are the main driver of increasing the efficiency of the agrarian economy in the context of radical transformation. An integral element of innovation processes is an objective assessment of the current state and dynamics of indicators of innovation activity. The article emphasizes that, despite the importance of applying innovations in agriculture, the level of innovative activity of enterprises remains quite low. The factors hindering the development of innovations in agriculture (high cost of innovations, lack of own funds, low innovative potential of organizations, lack of information, etc.) have been identified. Among the innovations used in agriculture, technological innovations based on digital technologies occupy a leading place. The main innovative methods of conducting agricultural business have also been identified.

As a result of the research, the author formulated priority measures to enhance innovation in agriculture, based on the formation of equal rights for investors, uniformity and transparency of public procedures; openness and accessibility of information to determine the directions of investment in the industry; ensuring the objectivity, economic validity of the implementation of decisions in the field of innovation; creating a multi-level system of training and retraining agricultural specialists for innovation activities.

***Keywords**: agriculture, innovation activity, innovation, factors, digital economy*

Введение. Сложная экономическая ситуация в России, обусловленная воздействием внешних агрессивных факторов, негативно сказывается на развитии сельского хозяйства: снижается рентабельность производства, растет количество убыточных хозяйств, замедляются темпы инвестиций. Ограничительные меры на импорт оборудования, удобрения, семяна и других необходимых ресурсов, а также сокращение сотрудничества в научной сфере привели к зависимости от критических технологий, нарушили сложившиеся производственные цепочки в сельском хозяйстве, привели к росту цен на продовольственные товары и повысили риски торгово-обменных операций с партнерами [1].

В этой связи внедрение инноваций, углубленная переработка сырья и модернизация производственных мощностей в сельском хозяйстве становятся одним из приоритетов технологического лидерства России, открывая новые возможности для бизнеса за счет снижения издержек производства.

Материалы и методы исследования. Методология исследования базируется на системном подходе, что позволило сконцентрировать внимание на целостности объекта исследования и обеспечивающих его механизмов. Основу методического аппарата исследования составили абстрактно-логический, монографический и экономико-статистический и логический методы. Информационной базой исследования являются законодательные и нормативные документы Российской Федерации, материалы Федеральной службы государственной статистики, российских изданий в области инноваций, материалы сети «Интернет».

Результаты исследования. Обеспечение технологического лидерства в АПК невозможно без роста инновационной активности аграрных предприятий. Высокая гибкость и адаптивность таких организаций направлена на инновационные изменения, которые способны сыграть ключевую роль в переходе к технологическому лидерству в АПК [2].

Необходимость более эффективного использования имеющихся ресурсов сельскохозяйственных предприятий и внедрение инновационных технологий, а также поиск новых возможностей кооперации и интеграции, ведет к росту инновационной активности и повышению конкурентоспособности аграрной экономики в целом [3].

Вместе с тем анализ показывает медленный темп роста инновационной активности сельскохозяйственных организаций России (табл. 1).

Таблица 1 – Динамика уровня инновационной активности сельскохозяйственных организаций России

Показатели	2018г.	2019г.	2020г.	2021г.	2022г.	2023г.	2024г.
Всего из них:	12,8	9,1	10,8	11,9	11,0	11,3	12,5
выращивание однолетних культур	4,0	4,8	7,1	8,8	8,6	8,2	9,1
выращивание многолетних культур	1,4	2,4	4,8	5,7	3,6	5,1	7,6
выращивание рассады	5,6	5,0	8,7	13,3	7,7	18,2	8,3
животноводство	4,2	4,0	7,5	8,6	8,9	8,8	10,2
смешанное сельское хозяйств	9,4	2,8	2,5	6,8	9,0	7,2	7,1
деятельность вспомогательная в области производства сельскохозяйственных культур и послеуборочной обработки сельхозпродукции	3,4	4,3	4,5	5,4	4,2	5,4	6,9

За период 2018-2024 гг. уровень инновационной активности сельскохозяйственных организаций России сократился на 2,3 процентных пункта и составил 12,5 %. В разрезе видов экономической деятельности АПК в целом это самый низкий показатель. Для сравнения, индекс инновационной активности производства пищевых продуктов в 2024 г. составил 16,8 %, производства напитков – 17,9 %. Уровень инновационной активности животноводства к 2024 году увеличился в 2,4 раза и составил 10,2 %, что связано, прежде всего, с ростом автоматизации по управлению различными операциями в отрасли, цифровизацией и использованием искусственного интеллекта. Уровень инновационной активности в растениеводстве растет более медленными темпами.

Проблемы, с которыми сталкиваются сельскохозяйственные организации, внедряющие инновации, являются общими для большинства инновационно активных предприятий. Ученые высшей школы экономики выдели основные факторы, препятствующие внедрению инноваций (рис. 1). [4]

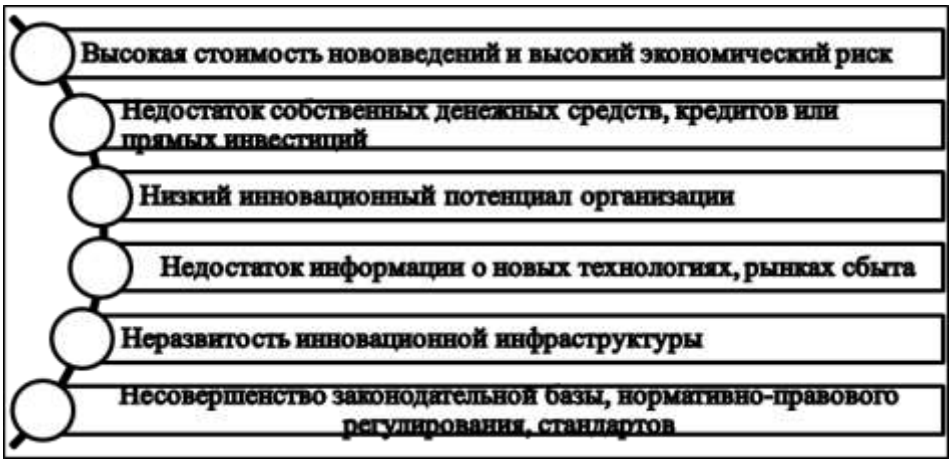


Рисунок 1 – Факторы, препятствующие внедрению инноваций

В то же время государство ставит четкую задачу достижения технологического лидерства в АПК к 2030 году по основным индикаторам: увеличение на 25,0 % к уровню 2021 г. объемов производства; продуктивности сельскохозяйственных животных в среднем за пять лет на 40 ед. и урожайности сельскохозяйственных культур на 25 ед.;. достижение уровня технологической независимости в 66,7 % в сфере продовольственной безопасности).

Основной мерой, способствующей реализации технологического лидерства, является стимулирование широкого использования технологических инноваций в сельском хозяйстве.

В таблице 2 показана динамика удельного веса сельскохозяйственных организаций, осуществляющих технологические инновации (табл. 2).

Таблица 2 – Динамика удельного веса организаций, осуществляющих технологические инновации в сельском хозяйстве, %

Показатели	2018г.	2019г.	2020г.	2021г.	2022г.	2023г.	2024г.
Всего, из них	8,5	9,0	9,4	9,5	10,6	10,4	11,3
Выращивание однолетних культур	5,2	7,5	10,3	10,4	11,5	11,3	11,7
Выращивание многолетних культур	2,2	4,7	8,7	5,1	5,5	5,0	7,4
Выращивание рассады	14,3	12,5	15,4	22,2	12,5	25,0	14,3
Животноводство	4,7	5,3	9,5	9,3	10,8	10,0	11,4
смешанное сельское хозяйство	16,3	8,9	5,2	12,6	15,6	12,6	14,2
деятельность вспомогательная в области производства сельскохозяйственных культур и послеуборочной обработки сельхозпродукции	6,3	7,4	7,2	8,0	7,0	8,8	9,6

В настоящее время 11,3 % сельскохозяйственных организаций России применяют технологические инновации, что значительно уступает общемировой практике. Так, в странах Европейского Союза данный показатель превышает 50,0 % [5].

Технологические инновации становятся основным фактором повышения конкурентоспособности сельского хозяйства. Активное развитие приобретают робототехника и искусственный интеллект, точные технологии, биотехнологии и генетика. В растениеводстве использование высокопродуктивных семян, удобрений нового поколения и инструментов цифровизации в сельскохозяйственном процессе способствуют росту урожайности.

Например, переход сельского хозяйства к технологической трансформации в середине 50-х гг. XX века, привел к ежегодному экспоненциальному приросту урожайности зерновых культур на 2,45 % [6]. По данным Минсельхоза России за счет селекционных достижений прирост урожайности зерновых культур составил за этот же период времени от 30 до 70,0 %. Так, в середине 80-х гг. средняя урожайность зерновых культур в России составляла 13 ц/га, а в настоящее время не менее 27,0 ц/га.

Аналогичные тенденции наблюдаются и в животноводстве. Средний надой молока на 1 корову в середине 80-х гг. составлял 2255 кг, а яйценоскость кур 207 шт., к концу 2022 года данные показатели составили соответственно 5194 кг и 314 шт. Так, селекционная работа в животноводстве направлена на производство наиболее ценных животных для конкретных условий. Высокий генетический потенциал сельскохозяйственных животных в сочетании с эффективным использованием генетических ресурсов создают основу роста рентабельности производства [7].

Отдельный интерес представляет информация о распределении сельскохозяйственных организаций по видам инновационной деятельности. Более 71,3 % затрат на инновации в сельскохозяйственных организациях связаны с приобретением машин, оборудования и прочих основных средств, 15,0 % израсходовано на приобретение прав на результаты интеллектуальной деятельности и 10,8 % на разработку и приобретение программ для ЭВМ и баз данных.

С технологическими инновациями тесно связаны и процессные. В 2025 г. 64,1 % сельскохозяйственных организаций, применявших в своей деятельности инновации, использовали процессные инновации, в числе которых 52,2 % приходилось на новые методы производства и разработки товаров и услуг, 25,1 % новые методы ведения бизнеса, корпоративного управления, бухгалтерского и финансового учета, 22,4 % новые методы обработки и передачи информации.

Основными инновационными методами производства и разработки товаров и услуг в сельском хозяйстве являются те, которые базируются на использовании: цифровых технологий (умные датчики, геоинформационные системы (ГИС), цифровые платформы, прозрачность сделок и электронный документооборот); роботизации (механизация рутинных процессов на поле, автоматизация сбора урожая с помощью роботов, системы автоматического полива и капельной ирригации, автоматизация животноводства); генетики (создание устойчивых к болезням, засухе, вредителям сортов культур с помощью технологий генного редактирования, использование молекулярных маркеров для идентификации признаков устойчивости к болезням, стрессоустойчивости, продуктивности семян на ранних стадиях развития, технология спидбридинга для сокращения цикла создания новых гибридов); экологизации (агрономия точного земледелия, внедрение биологических методов защиты растений, использование технологии бережного земледелия no-till, применение блокчейн-технологий).

Сельскохозяйственные организации активнее стали применять и новые методы ведения бухгалтерского и финансового учета. Большинство сельскохозяйственных организаций использует автоматизированные программные обеспечения и платформы для бухгалтерии, такие как 1С, Контур и другие, что позволяет упростить ведение бизнеса.

В то же время, как отмечает А. Ю. Попов, более современные цифровые технологии распространены в меньшей степени. Только 13,0 % предприятий используют робототехнику в своей деятельности и 22,0 % планируют ее внедрить, технологию блокчейн используют всего лишь 8 % опрошенных предприятий [8].

Цифровизация становится неотъемлемой частью аграрного бизнеса. По данным Росстата 96,4 % сельскохозяйственных организаций используют цифровые технологии, среди которых ключевыми являются такие как цифровые платформы (69,8 %), «облачные сервисы» 15,6 %; интернет вещей 10,1%, центры обработки данные (3,5 %).

Важнейшим направлением достижения технологического лидерства в АПК и повышения инновационной активности сельскохозяйственных организаций является кооперация в сфере инновационной деятельности. Кооперация в сфере инновационной деятельности помогает ее участникам найти компромисс по минимизации рисков в разработке новой технологии или продукции, а развитие аграрного предпринимательства в свою очередь позволяет сформировать важное звено в инновационной цепочке от научной идеи до инновации [10].

В 2024 году в России только 9,5 % сельскохозяйственных организаций участвовало в кооперационных связях в сфере инновационной деятельности. Наибольшее взаимодействие (73,3 %) наблюдается по поставкам оборудования, материалов, комплектующих, программных средств; организации бизнес-групп (37,8 %) и образовательными организациями высшего образования (24,4 %).

Обсуждение. Результаты исследования указывают на то, что инновационная деятельность в сельском хозяйстве сталкивается с рядом трудностей, обусловленных негативным воздействием факторов внешней и внутренней среды. Помимо этого сельскохозяйственные организации, как правило, имеют низкий уровень управленческого потенциала, особенно малые и средние предприятия, что затрудняет способность к осуществлению инновационной деятельности [11]. Низкий уровень инновационной активности негативно отражается на основной деятельности сельскохозяйственных организаций, так как ведет к снижению прибыли и объемов производства.

Следовательно, необходимо создавать условия, стимулирующие аграрные предприятия к реализации инновационных проектов. Среди основных таких условий необходимо выделить следующие: преодоление инерционности в восприятии нововведений у представителей агробизнеса; формирование равноправия инвесторов, унифицированности и гласности публичных процедур; открытость и доступность информации, позволяющей определиться с направлениями инвестиционных вложений в отрасль; четко обозначить государственные и частные интересы в осуществлении инновационной деятельности; обеспечить объективность, экономическую обоснованность и обязательность исполнения принимаемых решений в сфере инноваций создание многоуровневой системы подготовки и переподготовки специалистов АПК для инновационной деятельности [12].

Заключение. На основании изложенного выше, можно сделать вывод, что инновационная политика сельского хозяйства России должна носить системный характер и ориентироваться на критерии экономической эффективности при принятии решений. Для придания системной целостности процессу управления инновационным развитием сельского хозяйства необходимо внести коррективы в законодательную часть мер поддержки инноваций, что позволит обеспечить институциональный синергетический эффект. Эффективное государственное регулирование должно быть направлено на мобилизацию возможностей научно-технического потенциала отрасли с учетом осуществляемой инновационной политики страны.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ситдикова, Л. Ф. Оценка влияния санкций на сельское хозяйство и выявление направлений адаптации / Л. Ф. Ситдикова // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2025. – Т. 20, № 2(78). – С. 146-155.
2. Теребова, С. В. Инновационная активность российских промышленных предприятий в современных условиях: проблемы, специфика, пути решения / С. В. Теребова, С. Л. Иванов // Проблемы прогнозирования. – 2025. – № 3(210). – С. 190-203.
3. Отставнова, Л. А. Развитие инновационной деятельности российских предприятий как важнейший фактор импортозамещения / Л. А. Отставнова // Инновационная деятельность. – 2023. – № 3(66). – С. 41-54.
4. Индикаторы инновационной деятельности: 2026 : статистический сборник / В.В. Власова, Л.М. Гохберг, Г.А. Грачева и др.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М. : ИСИЭЗ ВШЭ, 2026. – 216 с.
5. Маркарян, Г. К. Технологические инновации в сельскохозяйственном производстве / Г. К. Маркарян, С. А. Бозян, Н. Н. Лытнев // Журнал прикладных исследований. – 2024. – № 12. – С. 52-58.
6. Родионова, И. А. Устойчивое развитие сельского хозяйства в условиях санкционого давления / И. А. Родионова, Е. В. Бородастова // Аграрный вестник Урала. – 2025. – Т. 25, № 8. – С. 1279-1288.
7. Косяченко Н.М., Абрамова М.В., Зырянова С.В. Селекционная и экономическая оценка эффективности межлинейных кроссов в селекции крупного рогатого скота // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. 2020. № 3(47). С. 22-26.
8. Попов, А. Ю. Инновационные подходы к цифровизации бухгалтерского учета / А. Ю. Попов, А. М. Резаева // Baikal Research Journal. – 2023. – Т. 14, № 1. – С. 11-20.
9. Кузичева, Н. Ю. Сущность и особенности малого предпринимательства в сельском хозяйстве на современном этапе социально-экономического развития / Н. Ю. Кузичева, Д. О. Свиридов // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2024. – № 4(79). – С. 182-186.
10. Мезенцева, Е. В. Межфирменная кооперация как ключевой фактор развития сектора малых инновационных предприятий / Е. В. Мезенцева, Е. В. Королюк // Kant. – 2018. – № 3(28). – С. 210-214.
11. Некрасов, К. В. Влияние ключевых факторов на инновационную активность организаций / К. В. Некрасов // Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2023. – № 8-1. – С. 99-103.

12. Клюев, К. В. Трансформация управленческой деятельности в цифровом пространстве как катализатор инновационного развития региона / К. В. Клюев, Т. В. Чиркова // Управленческий учет. – 2024. – № 8. – С. 367-374.

REFERENCES

1. Sitdikova, L. F. Assessment of the impact of sanctions on agriculture and identification of areas of adaptation / L. F. Sitdikova // Bulletin of Kazan State Agrarian University. 2025. Vol. 20, No. 2(78). pp. 146-155.

2. Terebova, S. V. Innovative activity of Russian industrial enterprises in modern conditions: problems, specifics, solutions / S. V. Terebova, S. L. Ivanov // Problems of forecasting. – 2025. – № 3(210). – Pp. 190-203.

3. Stragnova, L. A. The development of innovative activities of Russian enterprises as the most important factor of import substitution / L. A. Stragnova // Innovative activity. – 2023. – № 3(66). – Pp. 41-54.

4. Indicators of innovation activity: 2026 : statistical collection / V.V. Vlasova, L.M. Gokhberg, G.A. Gracheva et al.; National research. University of Higher School of Economics, Moscow : ISIEZ HSE, 2026. 216 p

. 5. Markaryan, G. K. Technological innovations in agricultural production / G. K. Markaryan, S. A. Bosyan, N. N. Lytnev // Journal of Applied Research. - 2024. – No. 12. – pp. 52-58.

6. Rodionova, I. A. Sustainable development of agriculture under sanctions pressure / I. A. Rodionova, E. V. Borodastova // Agrarian Bulletin of the Urals. 2025. Vol. 25, No. 8. pp. 1279-1288.

7. Kosyachenko N.M., Abramova M.V., Zyryanova S.V. Breeding and economic assessment of the effectiveness of interlinear crosses in cattle breeding // Bulletin of the Ryazan State Agrotechnological University named after P.A. Kostychev. 2020. No. 3(47). pp. 22-26.

8. Popov, A. Y. Innovative approaches to digitalization of accounting / A. Y. Popov, A.M. Rezaeva // Baikal Research Journal. – 2023. – Vol. 14, No. 1. – pp. 11-20.

9. Kuzicheva, N. Y. The essence and features of small business in agriculture at the present stage of socio-economic development.Kuzicheva N. Y., Sviridov D. O. // Bulletin of Michurinsk State Agrarian University. – 2024. – № 4(79). – Pp. 182-186.

10. Mezentseva, E. V. Inter-company cooperation as a key factor in the development of the sector of small innovative enterprises / E. V. Mezentseva, E. V. Korolyuk // Kant. – 2018. – № 3(28). – Pp. 210-214.

11. Nekrasov, K. V. The influence of key factors on the innovative activity of organizations / K. V. Nekrasov // Bulletin of the Altai Academy of Economics and Law. - 2023. – No. 8-1. – pp. 99-103.

12. Klyuev, K. V. Transformation of managerial activity in the digital space as a catalyst for the innovative development of the region / K. V. Klyuev, T. V. Chirkova // Managerial accounting. – 2024. – No. 8. – pp. 367-374

ТҮЙІН

Инновациялар – радикалды өзгерістер жағдайында аграрлық экономиканың тиімділігін арттырудың негізгі қозғаушы күші болып табылады. Инновациялық процестердің ажырамас элементі – инновациялық белсенділік көрсеткіштерінің ағымдағы жағдайын және динамикасын объективті бағалау. Мақалада ауыл шаруашылығында инновацияларды енгізудің маңыздылығына қарамастан, кәсіпорындардың инновациялық белсенділік деңгейі әлі де төмен екендігі атап өтілген. Аграрлық саладағы инновацияларды дамытуға кедергі келтіретін факторлар анықталды (инновациялардың жоғары құны, өз қаражатының жетіспеушілігі, ұйымдардың төмен инновациялық әлеуеті, ақпараттың болмауы және т.б.). Ауыл шаруашылығында қолданылатын инновациялар арасында сандық технологияларға негізделген технологиялық инновациялар алдыңғы қатарда тұр. Сонымен қатар, аграрлық бизнесті жүргізудің негізгі инновациялық әдістері анықталды.

Зерттеу нәтижесінде автор ауыл шаруашылығында инновацияны дамыту бойынша басым шараларды ұсынды, олар: инвесторлар үшін тең құқықтарды қалыптастыру, мемлекеттік процедуралардың біркелкілігі мен ашықтығы; салалық инвестициялық бағыттарды анықтау үшін ақпараттың қолжетімділігі мен ашықтығын қамтамасыз ету; инновациялар саласындағы шешімдерді объективті, экономикалық тұрғыдан негізді қабылдауды қамтамасыз ету;

инновациялық қызметке аграрлық сала мамандарын дайындаудың және қайта даярлаудың көпдеңгейлі жүйесін құру.

Түйін сөздер: *ауыл шаруашылығы, инновациялық белсенділік, инновациялар, факторлар, цифрлық экономика.*

УДК 372.881.111.1

Bissalieva N.S., Senior lecturer
NJSC «West Kazakhstan Zhangir khan Agrarian and Technical University», Uralsk, st. Zhangir khan 51, Kazakhstan

DIGITAL TECHNOLOGIES IN ENGLISH LANGUAGE TEACHING: ENHANCING COMMUNICATIVE COMPETENCE IN THE CONTEXT OF EDUCATIONAL DIGITALIZATION

ABSTRACT

In the era of rapid digital transformation, the integration of information and communication technologies (ICT) into foreign language education has become increasingly significant. Contemporary educational approaches emphasize the development of communicative competence, which requires the application of innovative teaching strategies and digital tools. The use of online platforms, mobile applications, and interactive learning environments not only enhances student engagement but also improves the overall effectiveness of language acquisition. According to George Siemens, learning in the digital age is based on the principles of networked knowledge and continuous information exchange. This perspective highlights the importance of learners' ability to navigate digital environments and construct knowledge independently. At the same time, the socio-cultural theory proposed by Lev Vygotsky underlines the critical role of social interaction and collaborative learning, which are effectively supported by modern digital technologies. In Kazakhstan, the digitalization of education is recognized as a strategic priority, as reflected in official policy documents of the Ministry of Science and Higher Education of the Republic of Kazakhstan. This creates favorable conditions for the active implementation of digital tools in English language teaching. The purpose of this study is to examine the effectiveness of digital technologies in teaching English and to assess their impact on the development of students' language competence.

Key words: digitalization of education, English language learning, information and communication technologies (ICT), digital tools, communicative competence, adaptive learning, multimodal learning.

To achieve the objectives of this study, a комплексный methodological approach was employed, integrating several complementary research methods. At the initial stage, a comprehensive literature review was conducted, focusing on scholarly publications addressing digital transformation in education, with particular emphasis on language learning. This analysis made it possible to identify key research trends, clarify the conceptual framework, and determine the main theoretical approaches relevant to the study.[1]

A systems analysis was then applied to examine digitalization in language education as a complex and dynamic system consisting of interconnected components. This approach enabled the identification of both internal and external factors influencing the effectiveness of digital learning environments, including technological infrastructure, pedagogical strategies, and user interaction within digital platforms. Furthermore, a content analysis was carried out to examine curricula and instructional materials used in teaching English. This method allowed for the evaluation of how traditional educational content is adapted to digital formats and how effectively it aligns with the goals of modern language education.

In addition, conceptual analysis was used to refine key terms and ensure terminological consistency within the study. Finally, a comparative method was employed to analyze the evolution of language education in Kazakhstani universities during the process of digital transformation since the 2010s. The combination of these methods ensured a comprehensive and in-depth investigation of the research problem. This study employed a comprehensive qualitative approach combining theory, comparative analysis, and content evaluation. A systematic literature review was conducted focusing on published research from *2000 onward* examining digital technologies in foreign language education

[2]. Systems analysis was used to conceptualize digital education as a network of technological, pedagogical, and sociocultural components. Content analysis examined curricula and instructional practices in English language programs at Zhangir Khan West Kazakhstan Agrarian Technical University (ZKATU) and assessed the degree of digital integration. Finally, comparative methods investigated trends in language education digitalization across universities in Kazakhstan since the 2010s [3].

The findings of the study indicate that digital transformation has significantly influenced both the structure and content of language education in higher education institutions. One of the most notable trends is the expansion of digital tools used in the learning process. Technologies such as artificial intelligence, machine learning, cloud computing, virtual and augmented reality, and big data are increasingly integrated into educational environments. These tools enhance the flexibility, accessibility, and interactivity of language learning.[4]

In the context of teaching English, digital technologies contribute to the development of communicative competence through the use of multimedia resources, interactive platforms, and online communication tools. Students are no longer limited to traditional classroom activities; instead, they engage in dynamic learning experiences that combine text, audio, video, and real-time interaction.

The analysis of educational programs demonstrates that curricula are generally structured according to a modular approach, allowing adaptation to different proficiency levels. The integration of digital tools—such as online platforms, video materials, and interactive assignments—has become a standard component of these programs.

However, several limitations were identified. Not all instructors effectively utilize digital technologies, which indicates a need for continuous professional development in digital pedagogy. In addition, the use of automated assessment systems remains limited, suggesting further potential for improving evaluation processes.[5]

Another important finding relates to the role of personalization in digital learning. Adaptive platforms enable the creation of individualized learning trajectories, allowing students to progress at their own pace and according to their cognitive preferences. This contributes to increased motivation and improved learning outcomes. At the same time, the study highlights several challenges associated with digitalization. These include issues of data security, unequal access to digital resources, and the risk of overdependence on technology [6]. Moreover, the ethical implications of using artificial intelligence in education require further consideration. The cognitive and social dimensions of learning are also significantly affected. Digital environments promote multimodal learning, enhance student engagement, and facilitate collaborative interaction. Online communities, social networks, and communication platforms support intercultural exchange and the development of teamwork skills.

The integration of digital tools into English language teaching is supported by a growing research base demonstrating pedagogical, motivational, and communicative benefits [7]. Digital technologies are conceptualized as mediating tools that facilitate student-centered learning, aligning with constructivist principles of active engagement and collaboration. Unlike traditional print-based methods, digital tools such as learning management systems, interactive platforms, and multimedia applications support *multimodal input* and collaborative output, which are essential for communicative competence development [7]. Empirical studies reveal that teachers and learners generally perceive digital tools positively, especially for enhancing engagement and diversifying learning activities; however, perceptions are influenced by teacher digital competence and access to resources [8]. These findings reinforce the argument that *digital competence* among instructors is a key determinant of effective technology integration. Recent meta-analyses and literature syntheses indicate that technology-enhanced language learning contributes positively to language performance and learner attitudes. For example, technology-supported vocabulary activities, mobile learning, and blended environments show measurable improvements in learners' communicative outcomes [9]. Tools that promote *self-paced learning*, interactive tasks, and immediate feedback are particularly effective in developing listening, speaking, reading, and writing skills [10].

Digitalization also enables *individualized learning paths*, where students adjust pace and complexity according to their proficiency and cognitive needs, which enhances autonomous learning behaviors. This shift from teacher-driven to learner-centered frameworks aligns with contemporary pedagogical principles that emphasize self-regulated learning and constructivism.

Despite documented benefits, meaningful integration of digital tools remains uneven. Notably: Teacher Preparedness: Many instructors lack sufficient training in both digital pedagogy and

technology use. This gap hinders instructional design and reduces the potential impact of tools on learning outcomes[11]. Infrastructure and Access**:** Students with limited internet connectivity or inadequate devices face barriers to full participation in digital environments. Pedagogical Alignment: Technologies are sometimes adopted superficially, without clear links to learning objectives, resulting in reduced educational effectiveness. Equity and Ethics: Concerns about data privacy, algorithmic bias in AI tools, and equitable access continue to shape ethical debates in digital education.

These limitations echo findings from systematic reviews indicating obstacles related to readiness, infrastructure, and institutional support [12].

The synergy between digital literacy and communicative competence is increasingly emphasized in the literature. Digital literacy extends beyond tool use to encompass critical navigation of digital environments, effective online communication, and ethical understanding of digital practices. Research suggests that higher digital literacy correlates with improved communicative competence in English as a foreign language, particularly when learning environments encourage collaborative problem-solving and meaningful interaction [13].

In Kazakhstan, foreign language programs incorporating structured digital tasks and collaborative activities showed improved outcomes in communicative competence, especially where curriculum design integrated digital tasks purposefully rather than as add-on components [14].

Conclusion. The digitalization of language education in higher education institutions represents a fundamental shift in the organization and delivery of the educational process. The integration of digital technologies has led to substantial changes in curriculum design, teaching methodologies, and forms of student engagement. The results of the study demonstrate that digital tools can significantly enhance learning outcomes by increasing accessibility, supporting personalization, and fostering active participation. At the same time, the effectiveness of digitalization depends not only on technological infrastructure but also on the level of digital competence among educators and students[15].

The study also reveals a number of challenges, including insufficient attention to ethical considerations, the gap between theoretical models and practical implementation, and the need for more systematic integration of digital tools into educational practice[16].

To ensure the successful development of language education in the digital era, it is essential to adopt a comprehensive approach that combines technological innovation with pedagogical and methodological refinement. Special attention should be given to the development of digital literacy, the improvement of teacher training, and the creation of inclusive and adaptive learning environments.

In conclusion, the effective digital transformation of language education requires a balanced integration of traditional and innovative teaching methods, aimed at preparing students for successful communication and professional activity in a global digital society

REFERENCES

1. Robert, I.V. (2018). *Sovremennye informatsionnye tekhnologii v obrazovanii*.Modern information technologies in education. Moscow: Akademiya.

2. Alakrash, H. & Razak, N. A. (2021). Technology-Based Language Learning: Digital Technology and Digital Literacy. *Sustainability*.

3. Karimova, A., (2026). Foreign Language Learning Environment and Communicative Competence in Kazakhstan. *Education Sciences*.

4. E Polat, E.S. (2017). *Novye pedagogicheskie i informatsionnye tekhnologii v sisteme obrazovaniya* [New pedagogical and information technologies in education]. Moscow: Akademiya.

5. Vygotsky, L.S. (1999). *Myshlenie i rech* [Thinking and speech]. Moscow: Labirint.

6. Siemens, G. (2005). Connectivism: A learning theory for the digital age. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*.

7. Moorhouse, B. L., & Yan, L. (2023). Use of Digital Tools by English Language Schoolteachers. *Education Sciences*.

8. Sim, J. S. E., & Ismail, H. (2023). Using Digital Tools in Teaching and Learning English: Teachers' Perspectives. *Creative Education*.

9. Nurmala, I., (2021). Technology-Enhanced Language Learning Meta-Analysis. *Journal on Education*.

10.Moore, M.G. (1993). Theory of transactional distance. In *Theoretical Principles of Distance Education*.

11.UNESCO. (2021). *Digital education transformation: Policy and practice*. Paris.

12.Selwyn, N. (2021). *Education and technology: Key issues and debates*. London: Bloomsbury.

13.Mitra, S. (2013). *The school in the cloud*. TED Talks.

14.*Digitalization of education in the Republic of Kazakhstan*. Astana.

15.*Digital education outlook 2021: Pushing the frontiers with AI, blockchain and robots*. Paris.

16.Rasmussen, T. (2022). *Digital learning environments in higher education*. Springer.

17.Laurillard, D. (2013). *Teaching as a design science*. Routledge.

15. The Synergy of Digital Literacy and Communicative Competence in English Language Education. (2025). *Journal of Science-Innovative Research*.

16. Digital Pedagogical Innovations in English Language Education: Systematic Review (2023). *Research Gate Publication*.

ТҮЙІН.

Білім беру жүйесінің қарқынды цифрландырылуы жағдайында шет тілдерін оқыту үдерісіне ақпараттық-коммуникациялық технологияларды (АКТ) енгізу ерекше өзектілікке ие болуда. Қазіргі білім беру парадигмалары білім алушылардың коммуникативтік құзыреттілігін дамытуға бағытталған, бұл өз кезегінде инновациялық әдістер мен цифрлық құралдарды қолдануды талап етеді. Онлайн-платформалар, мобильді қосымшалар және интерактивті ресурстар студенттердің мотивациясын арттырып, оқу материалын меңгеру тиімділігін күшейтеді. Джордж Сименс теориясына сәйкес, цифрлық дәуірдегі оқыту желілік өзара әрекеттестік пен білімді өз бетінше құрастыруға негізделеді. Сонымен қатар, Л.С. Выготский оқытудағы әлеуметтік өзара әрекеттестіктің маңыздылығын атап өткен, бұл қазіргі цифрлық білім беру орталарында көрініс табады. Қазақстанда білім беруді цифрландыру мемлекеттік саясаттың басым бағыттарының бірі болып табылады, бұл Министерство науки и высшего образования Республики Казахстан құжаттарында айқын көрсетілген. Осыған байланысты ағылшын тілін оқытуда цифрлық құралдарды ғылыми тұрғыдан негіздеу және тәжірибеде қолдану қажеттілігі артып отыр. Осы мақаланың мақсаты – ағылшын тілін оқытуда цифрлық құралдарды қолданудың тиімділігін талдау және олардың студенттердің тілдік құзыреттілігін қалыптастыруға әсерін анықтау.

Түйін сөздер: *білім беруді цифрландыру, ағылшын тілін оқыту, ақпараттық-коммуникациялық технологиялар, коммуникативтік құзыреттілік, бейімделген оқу, мультимодальды оқу.*

РЕЗЮМЕ

В условиях стремительной цифровизации образования особую актуальность приобретает интеграция информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) в процесс обучения иностранным языкам. Современные образовательные парадигмы ориентированы на развитие коммуникативной компетенции обучающихся, что требует внедрения инновационных методов и цифровых инструментов. Использование онлайн-платформ, мобильных приложений и интерактивных ресурсов способствует повышению мотивации студентов и эффективности усвоения учебного материала. Согласно исследованиям Джордж Сименс, обучение в цифровую эпоху строится на принципах сетевого взаимодействия и самостоятельного поиска информации. В свою очередь, Л.С. Выготский подчеркивал значимость социальной среды и взаимодействия в процессе обучения, что находит отражение в современных цифровых образовательных средах. В Казахстане цифровизация образования является одним из приоритетных направлений государственной политики, что подтверждается стратегическими документами Министерство науки и высшего образования Республики Казахстан. В связи с этим возрастает необходимость научного осмысления и практического внедрения цифровых инструментов в преподавание английского языка. Целью данной статьи является анализ эффективности использования цифровых инструментов в обучении английскому языку и определение их влияния на формирование языковой компетенции студентов.

Ключевые слова*: цифровизация образования, обучение английскому языку, информационно-коммуникационные технологии, цифровые инструменты, коммуникативная компетенция, адаптивное обучение, мультимодальное обучение*

ӘОЖ 811.111-25
Искакова Ш.Г., аға оқытушы
«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық техникалық университеті» КеАҚ, Орал, Жәңгір хан, 51, Казахстан

ШЕТЕЛ ТІЛІН ОҚЫТУДА ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ҚҰРАЛДАРЫНЫҢ МҮМКІНДІКТЕРІ

ТҮЙІН

Бұл мақалада шетел тілін оқыту үдерісінде жасанды интеллект құралдарын қолданудың мүмкіндіктері қарастырылады. Зерттеу барысында заманауи цифрлық технологиялардың, соның ішінде интеллектуалды оқыту жүйелері, чат-боттар және мобильді қосымшалардың тіл үйрену тиімділігін арттырудағы рөлі талданады. Жасанды интеллект негізінде оқытуды жекелендіру, білім алушылардың тілдік дағдыларын (тыңдалым, айтылым, оқылым, жазылым) кешенді дамыту, сондай-ақ қателерді автоматты түрде анықтау және түзету мүмкіндіктері айқындалады. Сонымен қатар, мақалада AI құралдарын қолданудың артықшылықтары мен шектеулері көрсетіліп, оларды білім беру үдерісіне тиімді енгізу жолдары ұсынылады. Жасанды интеллект үлкен көлемдегі ақпаратты қабылдап, талдап, жекелендірілген ұсыныстар беруге қабілеттілігімен шетел тілдерін оқытуда тиімді құрал болып табылады.

Шет тілін оқыту шеңберінде білім алушылардың шет тілдік қарым-қатынас дағдыларын қалыптастыру мақсатында құралдарды пайдаланудың тиімділігі мен қажеттілігін негіздеуге әрекет жасалуда. Зерттеу нәтижесінде ағылшын тілін оқыту кезінде жасанды интеллекттің әлеуетін толық ашуға бағытталған теңдестірілген тәсіл өте маңызды, оны қолдану процесінде мүмкін болатын тәуекелдер мен қиындықтарды азайту үшін өте маңызды деген қорытындыға келді. Шет тілі оқытушылары жасанды интеллектіні оқыту мен адаммен қарым-қатынасты алмастырудың орнына қосымша құрал ретінде қолдануы керек және жасанды интеллект технологиясының артықшылықтарын өз тәжірибелерімен және білімдерімен үйлестіруі керек екендігіне тоқталады.

Түйін сөздер: *Жасанды интеллект, онлайн-ресурстар, технология, цифрлық құзыреттілік, оқыту үдерісі*

ABSTRACT

One of the most recent technological innovations relevant to the issues under consideration is artificial intelligence (AI). AI is increasingly becoming an integral part of all sectors of modern society, transforming the way people work, communicate, and access information. In the field of education, and particularly in foreign language teaching, AI has a significant impact. This article examines the possibilities of using artificial intelligence tools in foreign language teaching. The study analyzes the role of modern digital technologies, including intelligent learning systems, chatbots, and mobile applications, in improving the effectiveness of language learning. Special attention is given to personalized learning, the development of key language skills (listening, speaking, reading, and writing), and automated error detection and correction. The article also discusses the advantages and limitations of AI tools and suggests ways to effectively integrate them into the educational process. The findings highlight the importance of artificial intelligence technologies in enhancing the quality of foreign language education. This research emphasizes the practical potential of AI to support language skill development and enhance the overall effectiveness of teaching. Proper implementation of AI in the classroom can provide personalized learning experiences while complementing the guidance and expertise of qualified instructors.

Keywords: *Artificial intelligence, online resources, technology, digital competence, learning process.*

Кіріспе: XXI ғасырдағы жоғары білім беру жүйесінің негізін заманауи инновациялық технологиялардың дамуы құрайды. Қазіргі таңда білім беру жүйесі қарқынды цифрландыру кезеңін бастан өткеруде. Әсіресе, шетел тілдерін оқыту саласында инновациялық технологияларды қолдану өзекті мәселелердің бірі болып табылады. Соның ішінде жасанды интеллект (ЖИ) құралдары оқыту үдерісін жетілдірудің тиімді құралы ретінде кеңінен қолданыс табуда. ЖИ технологиялары білім алушылардың жеке ерекшеліктерін ескеруге,

оқытуды жекелендіруге және оқу материалын меңгеру деңгейін арттыруға мүмкіндік береді.Шетел тілін оқытуда дәстүрлі әдістермен қатар, цифрлық платформалар, интеллектуалды оқыту жүйелері, чат-боттар және мобильді қосымшалар белсенді түрде енгізілуде. Бұл құралдар білім алушылардың тілдік дағдыларын – тыңдалым, айтылым, оқылым және жазылым – кешенді түрде дамытуға ықпал етеді.

Кейбір ресейлік зерттеушілер мен әдіскерлер, мысалы, Бояринов Д. А., Самарина А. Е., Толстых О. М. және басқалар ЖИ оқу процесінің тиімділігін арттыра алады және студенттердің мақсаттарына жетуіне көмектеседі деп санайды. Сонымен қатар, ЖИ құралдары арқылы шетел тілін үйрену өзін-өзі оқыту мүмкіндіктерін береді. Білім беру процесінде ЖИ әсіресе ағылшын тілін оқитындарға пайдалы құрал бола алады. Студенттер тілдік деңгейін жақсарту және тілдік білімін тереңдету үшін ЖИ технологияларын белсенді қолдануда. ЖИ студенттерге оқу, сөздік қорын кеңейту, дұрыс айтылу (pronunciation) және грамматика бойынша көмектесе алады. Сонымен қатар, ол студенттерге сөздік қорын байытуға, тыңдалым дағдыларын дамытуға және сөйлесу фразаларын үйренуге мүмкіндік береді [1].

Қазіргі уақытта нейрожелілер мен чат-боттардың көптеген өмір салаларында, соның ішінде білім беру саласында қарқынды дамып келе жатқаны байқалады. Күн сайын жасанды интеллекттің бұл түрлері көбейіп келеді. Жасанды интеллект (ЖИ) құралдары пайдаланушының сұранысы бойынша бірнеше секунд ішінде сабақ жоспарларын, презентациялар, суреттер, мәтіндер, сұрақтар, интеллект-карталар және басқа да оқу материалдарын жасай алады. Чат-боттар әңгіме жүргізіп, сұрақтарға жауап беріп, орындалған жұмысқа пікір білдіріп, оны қалай жақсартуға болатыны туралы ұсыныстар бере алады. Осыған байланысты көптеген оқытушыларда орынды алаңдаушылық пайда болуда: студенттер ЖИ көмегімен эссе жазып, тілдік дағдыларды дамытуға арналған басқа да тапсырмаларды орындай алатын болғандықтан, үй тапсырмаларын берудің мәні жоғалады деген пікір қалыптасуда.

Жасанды интеллектпен өзара әрекеттесе білу және оны шетел тілін үйрету мақсатында пайдалану – шетел тілі оқытушысының цифрлық құзыреттілігінің құрамдас бөлігі болып табылады. Мұндағы цифрлық құзыреттілік деп цифрлық ортада білім беру үдерісін жүргізуге қажетті білім, білік, дағдылар мен дайындық деңгейін айтамыз. Шетел тілі оқытушысы цифрлық құралдарды, бағдарламаларды және онлайн-ресурстарды шетел тілін оқытуда қолдана білуі, өзінің цифрлық оқу материалдары мен цифрлық орталарын жасай алуы, сондай-ақ оқыту үдерісін цифрлық ортада ұйымдастырып, оны басқара алуы тиіс.

Шетел тілі оқытушысының жұмысында жасанды интеллект қандай функция атқара алады? «Білім берудегі жасанды интеллект» атты кітаптың авторларының айтуынша, 2030 жылға қарай ЖИ оқытушыларға көмектесуді, олармен ынтымақтастықта жұмыс істеуді және оқытушы мен білім алушы арасындағы делдал рөлін атқаруды меңгеретін болады. ЖИ қолданудың артықшылықтары: Жекелендірілген оқыту – әрбір студенттің деңгейі мен оқу қарқынына сәйкес тапсырмалар ұсынады; Сөйлеу дағдыларын дамыту – дыбысты тану технологиялары арқылы дұрыс айтуды жетілдіреді; Автоматты аударма және түсіндіру – мәтінді жылдам аудару және сөздік қорды кеңейту: Виртуалды ассистенттер мен чат-боттар – тілдік диалог тәжірибесін жақсартады. Қазіргі таңда шетел тілі оқытушылары оқу үдерісінде кеңінен қолданатын көптеген платформалар (Edvibe, Miro, Notion, Trello, Canva және т.б.) ЖИ көмекшілерін енгізіп үлгерді. Бұл көмекшілер бір ғана батырманы басу арқылы мұғалімдерге қажет мәтіндер мен тапсырмаларды, суреттерді, диаграммаларды, карточкаларды және басқа да дидактикалық материалдарды жасай алады. Шетел тілі курстарына чат-боттар енгізілуде, олар курс қатысушыларының сұрақтарына жауап беріп, оқытушылардың күнделікті жұмыстарға кететін уақытын қысқартады. ChatGPT жазбаша жұмыстарды тексеріп, қателерді көрсетіп, оларды түзету жолдарын ұсына алады. Осылайша, педагогтар ЖИ жұмыс істейтін алгоритмдерді пайдалану арқылы өз жұмысын бұрынғыдан да жақсы атқаруға мүмкіндік алады. Осы тұрғыда әдебиеттерде «кеңейтілген интеллект» немесе «адам мен компьютер тандемі» тұжырымдамасы айтылады, ол әрқайсысының қателіктерін өтеп, оқу үдерісінің тиімділігін арттырады [3].

ChatGPT білім беру саласында қолдану мәселесін зерттеген Е.В. Ивахненко мен В.С.Никольский нейрожелілер барлық деңгейдегі білім берудің ажырамас бөлігіне айналатынына сенімді болды. Олар мұны бір кездері есептеуіш функциялар компьютер арқылы біздің өмірімізге толықтай енгізілгендігімен салыстырады. Біздің ойымызша, мәтінді генерациялау, талдау және бағалау жүйелері іздеу шешімдерін жеделдететін катализаторлар,

ойлау операцияларын біріктіретін және оңтайландыратын «интеграторлар мен оптимизаторлар» ретінде сәтті жұмыс істейді және күрделі когнитивтік әрі инновациялық міндеттерді шешуге көмектеседі. ChatGPT жаңа білім саласына тезірек енуге мүмкіндік береді онымен жүргізілетін диалог өзекті мәселелерді анықтап, гипотезалар тұжырымдауға жол ашады. Қазіргі таңда өте танымал GPT-3 OpenAI (https://chat.openai.com/) технологиясы, соның ішінде chatgpt моделі білім беруде бірнеше жолмен қолданылуы мүмкін. ChatGPT нақты уақыттағы кері байланысты және студенттерге оқу барысында басшылықты қамтамасыз ету үшін жекелендірілген оқыту платформаларына біріктірілуі мүмкін.

Шетел тілін оқыту үдерісінде қолдануға болатын ЖИ технологияларына шолу жасайық. Алдымен тікелей осы мақсаттарға арналған бағдарламаларды қарастырамыз. Мысалы, бұған Duolingo және Babbel қосымшалары жатады.

Duolingo білім беру платформасы 30-дан астам тілді үйренуге арналған курстарды ұсынады. Duolingo-ның BirdBrain атты жасанды интеллект (ЖИ) құралы әрбір пайдаланушының профилін зерттеп, оның оқу траекториясына болжам жасайды, осылайша оқытуға жекелендірілген көзқарасты қамтамасыз етеді. Бұл жүйе курс қатысушысына қиындық тудыратын тапсырмаларды бақылап отырады және сол тапсырмаларда жіберілген қателерді есте сақтап, алдағы оқу жоспарын соған сәйкес құрастырады[4]. Платформаның Explain My Answer функциясы тіл үйренушілерге Duo ботымен сөйлесуге мүмкіндік береді. Бот жауапты бағалап, түсініктеме бере алады, сондай-ақ материалды жақсы меңгеруге көмектесетін қосымша мысалдар ұсынады. Roleplay функциясы арқылы әртүрлі елдерден шыққан виртуалды кейіпкерлермен (лингво-боттармен) шынайы қарым-қатынас жағдайларын практикада қолдану арқылы ұпай жинауға болады.

Babbel шетел тілдерін үйренуге арналған интерактивті онлайн-курстар жиынтығы. Жасанды интеллект (ЖИ) технологияларының арқасында Babbel жүйесі сөйлеуді тануға және айтылымды түзетуге қабілетті: ол тіл үйренушінің айтқан сөздерін базадағы, сол тілді ана тілі ретінде меңгерген курс редакторлары жазған үлгімен салыстырады[5].

Қазіргі уақытта шетел тіліндегі мәтіндерді өңдеуге арналған, жасанды интеллект технологияларын қолданатын бірнеше тиімді онлайн-ресурс бар. Солардың бірі – Grammarly. Бұл құрал грамматика, орфография, тыныс белгілері, жазу стилі мен сөйлем құрылымы сияқты 150-ден астам қате түрін түзете алады. Қателер анықталған жағдайда, Grammarly оларды түзету бойынша ұсыныстар береді және әртүрлі баламаларды ұсынады.Осы сервиспен жұмыс істеу студенттерге өз мәтіндерін талдауға мүмкіндік беріп, сыни ойлау дағдыларын дамытуға септігін тигізеді[6]. Бұл дағдылар болашақта курстық жұмыстар, магистрлік диссертациялар, ғылыми мақалалар, аннотациялар және басқа да жазбаша жұмыстар жазу кезінде өте пайдалы болады.

QuillBot жасанды интеллект негізіндегі перефразалауға арналған құрал болып табылады. Ол студенттерге өз мәтіндерін өңдеуге және олардың мәнерін (тональдылығын) өзгертуге көмектеседі, бұл өз кезегінде мәтіннің түсініктілігі мен анықтығын арттырады.Боттар белгілі бір уақыт аралығында студентпен нақты бір тақырып бойынша «қарым-қатынас» жүргізе алады, сондай-ақ оқытушы белгілеген мерзімде білімді бақылау жұмыстарын өткізіп, материалды меңгеру статистикасын жинақтап, оқытушыны білім алушылардың үлгерімі туралы автоматты түрде хабардар ете алады[7].

ChatGPT-тің маңызды ерекшеліктерінің бірі — мәтінді мағынасына байланысты түсіну және генерациялау қабілетінің болуы. Бұл платформа алдыңғы хабарламаларды ескере отырып жауап береді, осылайша табиғи әрі мазмұнға сай қарым-қатынас жағдайларын жасайды.Осы ерекшеліктің арқасында ChatGPT оқытушылар мен студенттерге «виртуалды сұхбаттасушымен» өзара әрекеттесуге мүмкіндік береді: диалог жүргізу, әртүрлі тақырыптарды талқылау, сұрақтар қою және оларға жауап беру мүмкін болады.

Orai – жасанды интеллектке негізделген қосымша, ол өз сөз сөйлеу дағдыларын жетілдіргісі келетін студенттерге презентацияларын жаттықтыруға мүмкіндік береді. Платформа студенттерге қай бағытта жетілдіру қажет екенін көрсететін нақты кері байланыс ұсынады. Оның негізгі функциялары: сабақтар, тәжірибе жасау, прогресті бақылау және жазбаларды сақтау: студенттердің сөйлесу дағдыларын тиімді дамытуға бағытталған. Әрбір аспект бойынша қызықты және практикалық материалдар ұсынылған, оларды зерттеу арқылы студенттер өз сөз сөйлеу қабілеттерін жетілдіре алады. Lessons (Сабақтар) бөлімінде студенттер осы мазмұн элементтерін пайдаланып, сөйлесу дағдыларын меңгеруге және практикалық

тәжірибе жасауға мүмкіндік алады[8].

Сонымен қатар Қазақстанның жасанды интеллект саласындағы жетістіктерінің бірі – «QazGPT» деп аталатын қазақ тілінде генеративті жасанды интеллект платформасы. Бұл жаңа платформа танымал «ChatGPT» моделімен бәсекелесе алатын деңгейде жасалған және оны қазақ тілін жетік меңгерген пайдаланушыларға арнайы бейімдеген. «QazGPT» платформасы қазақ немесе ағылшын тіліндегі мәтіндерді генерациялау, сұрақтарға жауап беру, күрделі сұхбаттар жүргізе алады және тілдік түсінікке негізделген түрлі тапсырмаларды орындауға арналған. «QazGPT» платформасы ұсынатын мүмкіндіктер тіл үйренушілерге жаңа технологиялар дәуірінде өзінің тілдік құзыретін жақсартуда таптырмас көмек деп айта аламыз.Жасанды интеллектінің тіл үйренудегі артықшылықтырына тоқталсақ,олар: Тілдік жаттығулар мен ресурстар - ЖИ тіл үйренушілер үшін интерактивті жаттығулар, ойындар және тесттер әзірлеуге мүмкіндік береді, яғни виртуалды оқытушылар мен мобильді қосымшалар арқылы қазақ тілінің грамматикасы мен сөздік қорын меңгеруге көмектеседі. ЖИ-powered қосымшалар (мысалы, Duolingo, Babbel) тілдік жадыны дамыту және грамматикалық ережелерді үйрету үшін интерактивті жаттығулар ұсынады [13]; Уақытты үнемдеу - көлемі ауқымды ақпараттарды қазақ тілінде ЖИ технологияларын пайдалана отырып дайындағанда уақытты үнемдеуге болады. Бұл студенттерге күрделі ұғымдармен жұмыс істеу кезінде өздерін сенімді сезінуге көмектеседі, себебі ЖИ тапсырмалар, жобалар және басқа жұмыстар үшін қажетті ақпаратты жылдам ұсынады. Мысалы, студентке көлемді бірнеше мәтіннің қысқаша мазмұнын бір бетке жинақтауы керек болса, жасанды интеллектінің көмегімен ол бұл мақалалардың мәнін тез түсініп, ақпаратты бірнеше минут ішінде реттей алады; Жеке оқыту траекториясын жасау; ЖИ жүйелері әрбір тіл үйренушінің тіл білу деңгейіне, оқу жылдамдығына және стильдеріне бейімделе отырып, дербес оқу траекториясын құрады. Мысалы, «Duolingo» платформасы жаттығуларды студенттің қатесі мен жетістігіне қарай автоматты түрде жеңілдетіп немесе қиындатып береді. Бұл білім алушылардың мотивациясын арттырады және тиімділікті жоғарылатады.

Интерактивті тәжірибе 24/7 – ChatGPT сияқты тілдік модельдер арқылы тіл үйренушілер кез келген уақытта, шектеусіз диалог жүргізе алады. Бұл, әсіресе, сөйлеу практикасын дамытуда тілдік дағдыны дамытудың өте тиімді жолы болып табылады[14].

Жылдам түзету және кері байланыс – ЖИ бірден грамматикалық, лексикалық және фонетикалық қателерді анықтап, тіл үйренушіге түзету нұсқаларын ұсынып, сөйлеу дыбыстарын нақты талдап, дұрыс айту тәсілдерін көрсетеді. Мысалы, қазақ тілінде дұрыс сөйлем құрастыра білмейтін студент, барлық ойларын, пікірлерін ретсіз жазып қояды. ЖИ технологиясы оның қателерін белгілеп көрсетіп, қай жерде қате жібергенін анықтауға көмектеседі [14].

Шетел тілін үйретуге арналған жасанды интеллект құралдары

№	AI Tool	Language Skills Developed	Types of Activities
1	2	3	4
1.	Duolingo	speaking writing reading listening	personalized learning user error analysis gamified learning
2.	Grammarly	writing reading	grammar checking text editing vocabulary assessment
3.	QuillBot	writing reading vocabulary	paraphrasing sentence structure transformation citation generation
4.	ChatGPT	speaking writing reading	text generation dialogue practice language explanation and exercises

1	2	3	4
5.	Multitran_bot	writing reading vocabulary	translation bilingual dictionary use terminology support
6.	AndyRobot	speaking pronunciation	conversational practice topic-based lessons grammar exercises

Шетел тілін оқыту мақсатында пайдалануға болатын бағдарламалардан бөлек, жасанды интеллект негізінде жұмыс істейтін оқытушыларға арналған көмекші құралдар да бар. Осындай көмекшілердің бірі — Twee сайты. Бұл платформа шетел тілінің әртүрлі аспектілері бойынша (лексика, грамматика, оқу, тыңдалым, сөйлеу, жазу) тапсырмалар дайындау үдерісін жеңілдету үшін арнайы жасалған. Оның көмегімен мәтіндер мен сол мәтіндерге арналған сұрақтарды (ашық сұрақтар, дұрыс жауабын таңдауға арналған сұрақтар, дұрыс/дұрыс емес форматындағы сұрақтар) құрастыруға болады. Сонымен қатар Twee платформасы бос орындарды толтыруға арналған лексикалық және грамматикалық жаттығуларды, сөздерді анықтамаларымен сәйкестендіру, жақша ішіндегі сөздерді дұрыс формада жазу, сөздерді дұрыс ретпен орналастыру сияқты тапсырмаларды автоматты түрде жасайды.Twee бейнематериалдарға транскрипция жасап, сол бейнелерге сұрақтар құрастырады, таңдалған тақырып бойынша танымал тұлғалардың қызықты дәйексөздері мен фактілерін ұсынады, талқылауға арналған сұрақтар, артықшылықтар мен кемшіліктер тізімдерін, эссе тақырыптарының жинағын да жасап береді[15].

Қорытынды: Компьютерлік технологиялар мен мобильді құрылғылардың дамуы әлемдегі көптеген адамдар үшін мүмкіндіктерді кеңейтуге және жасанды интеллекттің қолданылуын арттыруға жол ашады. Цифрлық оқыту технологиясы да әрбір студентке жеке бейімделген материалдарға негізделеді. Қазіргі таңда бізде ЖИ мен үлкен деректерге негізделген адаптивті жүйелерге қолжетімділік бар. Бұл әрбір пайдаланушының талаптары мен қолжетімділігін ескере отырып, ағылшын тілін тиімді оқыту әдісін таңдауға мүмкіндік береді.

Жасанды интеллект (ЖИ) білім беру саласына жалпы және шетел тілін оқыту үдерісіне арнайы енгізу мәселесін қарастыра отырып, автор мынадай қорытындыға келді.ЖИ қолдану шетел тілі оқытушысының кәсіби қызметін жеңілдетіп, сабаққа дайындалу, тапсырмаларды құрастыру мен тексеру уақытын қысқартуға мүмкіндік береді. Студенттер репетиторлардың көмегіне жүгінбей-ақ, шетел тілін меңгеруде ЖИ құралдарын пайдалана алады. ЖИ-ді шетел тілін оқытуға енгізу белгілі бір кедергілер мен қиындықтармен байланысты екенін есте ұстау қажет. Ең айқын мәселелер – этикалық аспектілер: деректердің құпиялылығы, барлық студенттер үшін ЖИ құралдарының қолжетімділігі және ЖИ құралдарын жазбаша тапсырмаларды орындауда пайдалану.

Зерттеу нәтижелері көрсеткендей, ЖИ құралдарын қолдану оқытудың сапасын жақсартып қана қоймай, студенттердің мотивациясын арттыруға, оқу процесіне қызығушылығын күшейтуге және тіл үйренуді интерактивті, қызықты әрі тиімді етуге мүмкіндік береді. Сонымен қатар, жасанды интеллект платформалары оқытушыға уақытты үнемдеуге, студенттердің прогресін бақылауға және оқу материалдарын оңтайландыруға жағдай жасайды.

Шетел тілі оқытушысын жасанды интелектпен алмастыру мәселесін айта кетсек, жасанды интеллект білім беру үдерісін толықтыра және жақсарта алады, бірақ оқытушыларды толығымен алмастыруы мүмкін емес. ЖИ-мен салыстырғанда, педагогтарда эмпатия, мотивация және әлеуметтік өзара әрекеттесу дағдылары бар. Олар материалды жақсы түсініп, тақырыптың түрлі көзқарастары мен қажеттіліктерін ескере отырып түсіндіре алады, сыни ойлау мен жеке пікір қалыптастыруды ынталандырады.

Болашақта жасанды интеллект технологияларын одан әрі дамыту мен интеграциялау шетел тілін оқыту саласында жаңа әдістемелік шешімдер мен инновациялық практикаларды қалыптастыруға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, зерттеулер ЖИ қолдану барысында педагогикалық бақылау мен этикалық аспектілерді ескеру қажеттігін көрсетеді. Жалпы, жасанды интеллект шетел тілін оқытудың сапасын арттыруға, білім беру үдерісін заманауи

деңгейге жеткізуге және студенттердің білім алуға деген қызығушылығын арттыруға елеулі үлес қосатыны анық.

ПАЙДАЛАНЫЛАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Chen, C. M., & Chung, C. J. (2008). Personalized mobile English vocabulary learning system based on item response theory and learning memory cycle. Computers & Education, 51(2), 624-645.

2. Tabatabaei, O., & Goojani, A. H. (2012). The impact of text-messaging on vocabulary learning of Iranian EFL learners. Cross-Cultural Communication, 8(2), 47-55.

3. Pokrivčáková, S. Preparing teachers for the application of AI-powered technologies in foreign language education // Journal of Language and Cultural Education. — 2019. — № 7(3). — P. 141-153 // https://doi.org/10.2478/jolace-2019-0025.

4. Rebolledo Font de la Vall R., & González Araya F. Exploring the benefits and challenges of AI-language learning tools // International Journal of Social Sciences and Humanities Invention. — 2023. — № 10(1). — P. 7569-7576 // https://doi.org/10.18535/ijsshi/v10i01.02.

5. Luckin R., Holmes W., Griffiths M., & Forcier L. B. Intelligence unleashed: An argument for AI in education // London: Pearson. — 2016. — P. 60.

6. Кноль М. В., Шалбаева Д. Х., Тынбаева Г. С. Применение искусственного интеллекта при обучении иностранному языку // Вестник КазНПУ им. Абая, серия «Филологические науки». — 2024. — №3 (89). — С. 82-90.

7. Hapsari I. P., & Wu T. T. AI chatbots learning model in English speaking skill: Alleviating speaking anxiety, boosting enjoyment, and fostering critical thinking // Lecture Notes in Computer Science. 13449. — 2022. — P. 444-453 // https://doi.org/10.1007/978-3-031-15273-3_49

8. Zhou J. Design of an AI-based self-learning platform for college English listening. Proceedings of 2020 2nd International Conference on Machine Learning, Big Data and Business Intelligence (MLBDBI). — 2020 // URL: https://doi.org/10.1109/ MLBDBI51377.2020.00114

9. Fitria T. N. Grammarly as an AI-powered English writing assistant: Students' alternative for writing English // Metathesis: Journal of English Language, Literature, and Teaching. — 2021. — № 1(5). — P. 65-78 // https://doi.org/10.31002/metathesis. v5i1.3519

10. Gayed J. M., Carlon M. K. J., Oriola A. M., & Cross J. S. Exploring an AI-based writing assistant's impact on English language learners // Computers and Education: Artificial Intelligence. — 2022. — № 3. 100055 // https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100055

11. Гусев В.Е. Искусственный интеллект в образовании: перспективы и ограничения // Образование и наука, 2022, №3.

12. Luckin, R. et al. Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning. – Centre for Education and Innovation, 2016.

13. Рольгайзер А. А. Перспективы использования искусственного интеллекта в практике преподавания иностранного языка //Актуальные вопросы лингводидактики и методики преподавания иностранных языков. – 2022. – С. 243-248.

14. Смаилова А.Ш., Рахымберлина С.А., Рахимбаева Б.О. Тіл үйренудегі ЖИ: артықшылықтары мен кемшіліктері // Құтты білік- 2(3), серия «Тіл мен әдебиетті оқыту әдістемесі». — 2025. — №2(3), — С. 140-148., https://doi.org/10.71078/aytybp84

15. Как использовать искусственный интеллект для изучения английского [Электронный ресурс] // https://linguatrip.com/blog/kak-ispolzovat-iskusstvennyj-intellekt-dlya-izucheni-anglijskogo

REFERENCES

1. Chen, C. M., & Chung, C. J. (2008). Personalized mobile English vocabulary learning system based on item response theory and learning memory cycle. Computers & Education, 51(2), 624-645.

2. Tabatabaei, O., & Goojani, A. H. (2012). The impact of text-messaging on vocabulary learning of Iranian EFL learners. Cross-Cultural Communication, 8(2), 47-55.

3. Pokrivčáková, S. Preparing teachers for the application of AI-powered technologies in foreign language education // Journal of Language and Cultural Education. — 2019. — № 7(3). — P. 135-153 // https://doi.org/10.2478/jolace-2019-0025.

4. Rebolledo Font de la Vall R., & González Araya F. Exploring the benefits and challenges of AI-language learning tools // International Journal of Social Sciences and Humanities Invention. — 2023. — № 10(1). — P. 7569-7576 // https://doi.org/10.18535/ijsshi/v10i01.02.

5. Luckin R., Holmes W., Griffiths M., & Forcier L. B. Intelligence unleashed: An argument for AI in education // London: Pearson. — 2016. — P. 60.

6. Knol' M. V., Shalbayeva D. KH., Tynbayeva G. S. Primeneniye iskusstvennogo intellekta pri obuchenii inostrannomu yazyku // Vestnik KazNPU im. Abaya, seriya «Filologicheskiye nauki». — 2024. — №3 (89). — S. 82-90.

7. Hapsari I. P., & Wu T. T. AI chatbots learning model in English speaking skill: Alleviating speaking anxiety, boosting enjoyment, and fostering critical thinking // Lecture Notes in Computer Science. 13449. — 2022. — P. 444-453 // https://doi.org/10.1007/978-3-031-15273-3_49

8. Zhou J. Design of AI-based self-learning platform for college English listening. Proceedings of 2020 2nd International Conference on Machine Learning, Big Data and Business Intelligence (MLBDBI). — 2020 // URL: https://doi.org/10.1109/ MLBDBI51377.2020.00114

9. Fitria T. N. Grammarly as AI-powered English writing assistant: Students' alternative for writing English // Metathesis: Journal of English Language, Literature, and Teaching. — 2021. — № 1(5). — P. 65-78 // https://doi.org/10.31002/metathesis. v5i1.3519

10.Gayed J. M., Carlon M. K. J., Oriola A. M., & Cross J. S. Exploring an AI-based writing assistant's impact on English language learners // Computers and Education: Artificial Intelligence. — 2022. — № 3. 100055 // https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100055

11.Gusev, V. E. (2022). Iskusstvennyy intellekt v obrazovanii: perspektivy i ogranicheniya. *Obrazovanie i nauka*, (3).

12.Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. B. (2016). *Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning.* Centre for Education and Innovation.

13. Rolgaizer, A. A. (2022). Perspektivy ispolzovaniya iskusstvennogo intellekta v praktike prepodavaniya inostrannogo yazyka. *Aktual'nye voprosy lingvodidaktiki i metodiki prepodavaniya inostrannykh yazykov*, 243–248.

14. Smailova, A. Sh., Rakhimberlina, S. A., & Rakhimbaeva, B. O. (2025). *Til üyrendegi ZhI: artyqtyqtary men kemshilikteri* [AI in language learning: Advantages and disadvantages]. Qutty bilik, 2(3), 140–148. https://doi.org/10.71078/aytybp84

15. Kak ispol'zovat' iskusstvennyy intellekt dlya izucheniya angliyskogo [Elektronnyy resurs] // https://linguatrip.com/blog/kak-ispolzovat-iskusstvennyj-intellekt-dlya-izucheni-anglijskogo

РЕЗЮМЕ

В рамках преподавания иностранных языков одной из ключевых задач является формирование у студентов навыков межкультурной и иноязычной коммуникации. Технологии искусственного интеллекта (ИИ) предоставляют возможности для персонализированного обучения и эффективного развития языковых навыков учащихся. В исследовании рассматривается эффективность и необходимость использования ИИ-инструментов в процессе обучения английскому языку, а также их роль в повышении мотивации и результативности обучения. Результаты исследования показали, что для полного раскрытия потенциала ИИ в обучении иностранному языку крайне важен сбалансированный подход.

В данной статье рассматриваются возможности использования инструментов искусственного интеллекта в обучении иностранным языкам. В ходе исследования анализируется роль современных цифровых технологий, включая интеллектуальные обучающие системы, чат-боты и мобильные приложения, в повышении эффективности изучения языка. Особое внимание уделяется персонализированному обучению, развитию ключевых языковых навыков (listening, speaking, reading, and writing), а также автоматическому выявлению и исправлению ошибок. В статье также раскрываются преимущества и ограничения использования AI-инструментов и предлагаются пути их эффективного внедрения в образовательный процесс. Результаты исследования подчеркивают значимость технологий искусственного интеллекта в повышении качества обучения иностранным языкам. Преподавателям иностранных языков следует использовать ИИ как дополнительный инструмент, а не как замену обучения и взаимодействия с человеком, и сочетать преимущества технологии ИИ со своим собственным опытом и знаниями.

Ключевые слова: Искусственный интеллект, онлайн-ресурсы, технология, цифровая компетентность, процесс обучения.

Вахитова А.Х., старший преподаватель
НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г.Уральск, ул.Жангир хана 5, Казахстан

ПРОЦЕССНЫЙ ПОДХОД В ПОДДЕРЖКЕ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПО УПРАВЛЕНИЮ ВНЕУЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ ВЫСШЕГО УЧЕБНОГО ЗАВЕДЕНИЯ (ЗКАТУ ИМЕНИ ЖАНГИР ХАНА)

АННОТАЦИЯ

Статья посвящена актуальным вопросам применения процессного подхода к управлению деятельностью высшего учебного заведения. Рассмотрены цикличные внеучебные процессы, организационные условия их реализации в вузе, а также принципы процессного подхода, на которых базируется вся программа управления внеучебной деятельностью. Раскрыт вопрос о документированной процедуре внеучебной деятельности высшего учебного заведения, определены основные направления и ответственные лица, приведена матрица распределения ответственности и полномочий.

Ключевые слова: процесс, внеучебная деятельность, высшее учебное заведение, документированная процедура.

ABSTRACT

The article is devoted to the topical issues of applying a process approach to managing the activities of a higher educational institution. It considers the cyclical extracurricular processes, the organizational conditions for their implementation at the university, as well as the principles of the process approach, on which the entire program of managing extracurricular activities is based. The article also addresses the issue of a documented procedure for extracurricular activities at a higher educational institution, identifies the main areas and responsible individuals, and provides a matrix of distribution of responsibilities and powers.

Keywords: process, extracurricular activities, higher education institution, documented procedure.

Современная, сложная и динамичная социально-экономическая среда требует от высших учебных заведений постоянного совершенствования систем управления и информационных систем их поддержки. Одно из направлений формирования эффективной системы управления вузом — применение процессного подхода к организации и управлению его деятельностью. Данный подход ориентирован в первую очередь не на организационную структуру вуза, а на процессы, конечными целями выполнения которых является создание продуктов или услуг, представляющих ценность для внешних или внутренних потребителей.

Под процессным подходом к организации и управлению деятельностью вуза понимается ориентация деятельности вуза на процессы, когда система управления вузом ориентируется на управление как каждым процессом в отдельности, так и процессом в целом, система качества вуза — на обеспечение качества технологий выполнения процессов, в рамках существующей или перспективной организационно-штатной структуры и организационной культуры вуза.

Процессный подход к управлению требует выделения и классификации процессов деятельности вуза. Как правило, основу для классификации процессов составляют четыре базовых категории:основные процессы;обеспечивающие процессы;процессы развития; процессы управления.

В общем понимании процесс управления представляет собой совокупность отдельных видов деятельности, направленных на упорядочение и координацию функционирования и развития организации и ее элементов в интересах достижения стоящих перед ними целей. Он решает две задачи: тактическую, заключающуюся в поддержании устойчивости, гармоничности взаимодействия и работоспособности всех элементов управления;

стратегическую, обеспечивающую его развитие и совершенствование, перевод в качественно и количественно иное состояние.

Этот процесс характеризуется непрерывностью, циклической повторяемостью отдельных фаз (сбора, обработки, анализа, хранения, контроля информации; выработки и принятия решений; организации их выполнения), неравномерностью, инерционностью, проявляющейся в запаздывании управленческих действий. Он развивается и совершенствуется вместе с самой организацией.

Структура системы управления, включая и управление качеством, построенная на основе процессного подхода, состоит из двух уровней, а именно: управления в рамках каждого процесса, а также управления группой процессов на уровне всего вуза.

Предметом и продуктом труда в управлении деятельностью вуза является специалист с высшим образованием, наделенный необходимыми компетенциями, полученными в процессе как образовательной, так и внеучебной деятельности [1].

Современный специалист должен обладать особым набором компетенций, связанных с его способностью брать на себя ответственность, участвовать в принятии управленческих решений, регулировать конфликты, участвовать в развитии демократическим институтов общества; быть готовым понимать и принимать различия культур, религий, языков, национальных традиций; владеть новыми технологиями, понимать рамки их применения и распространения; обладать желанием учиться всю жизнь в плане не только совершенствования профессионализма, но и развития своей личности, своих человеческих качеств.

Специалист с высшим образованием должен быть современным человеком, способным понимать и ценить достижения культуры, искусства и литературы, а для этого он должен обладать определенной совокупностью знаний в названных сферах, иметь представление об эстетических ценностях, их значении в современном обществе, творчестве и повседневной жизни, уметь ориентироваться в них.

В современных условиях от специалиста с высшим образованием требуются умения и способности вести профессиональную деятельность в иноязычной сфере (знать 1-2 иностранных языка), быть коммуникабельным, владеть навыками межличностного общения. Однако лишь в некоторых вузах предусматривается изучение соответствующего комплекса дисциплин.

Вместе с тем известно, что специалист с высшим профессиональным образованием, включаясь в постоянно меняющуюся систему социальных связей в сфере политики, экономики, культуры, семьи и др., должен быть готов к принятию обоснованных и эффективных решений. Следовательно, уже в вузе он должен овладеть для этого необходимыми навыками, освоить соответствующую систему умений и знаний. В какой-то степени навыки принятия решения формируются в процессе изучения теории менеджмента, философии, социологии, психологии, основ правоведения и других социально-экономических и гуманитарных наук [2]. Однако наличие теоретических источников получения информации, навыков и знаний для развития вышеуказанных компетенций часто недостаточно. Отсюда вытекает необходимость организации вне-учебного процесса, в котором студент имеет возможность получить недостающие в учебном процессе способности и качества.

Основными задачами вуза по отношению к личности являются:1) удовлетворение потребностей личности в интеллектуальном, культурном, нравственном развитии посредством получения высшего образования; 2) развитие науки и искусства на основе научных исследований и творческой деятельности научно-педагогических работников и обучающихся, использование полученных результатов в образовательном процессе; 3) формирование у обучающихся гражданской позиции, способности к труду и жизни в условиях современной цивилизации и демократии; 4) сохранение и приумножение нравственных, культурных и научных ценностей общества;5) распространение знаний среди населения, повышение его образовательного и культурного уровня [3].

В настоящее время, в условиях рыночной экономики, проблемы управления вузом значительно усложняются. Это связано с расширением многоаспектного характера деятельности университета, разнообразием источников финансирования, обилием форм и видов научной, учебной, воспитательной, хозяйственной и производственной деятельности, необходимостью анализа рынка образовательных услуг и мониторинга рынка труда, потребностью адаптации к постоянно меняющимся условиям казахстанской экономики.

Перечисленные факторы свидетельствуют о необходимости решения задачи управления вузом на качественно новом уровне.

Базовую роль в деле повышения эффективности управления вузом и качества образовательного процесса играют корпоративные информационные системы (КИС). КИС – это масштабируемая система, предназначенная для комплексной автоматизации всех видов хозяйственной деятельности. КИС объединяет систему управления персоналом, материальными, финансовыми и другими ресурсами организации, используется для поддержки планирования и управления, а также поддержки принятия управленческих решений ее руководством.

В рамках корпоративной системы управления вузом должно поддерживаться информационное пространство, ориентированное на комплексную аналитическую обработку ретроспективных данных. В основе поддержки принятия решений лежит мониторинг и оценка показателей, которые отражают финансовую устойчивость вуза, показателей эффективности обучения и развития инфраструктуры, показателей результативности основных видов деятельности, а также устойчивости потребителей оказываемых услуг [4].

Результат деятельности большинства социально-экономических систем можно легко оценить экономическим критерием, например, доходом, издержками, рентабельностью и т.п. Эти критерии можно измерять сколь угодно часто, а значит, можно непрерывно вырабатывать управляющие воздействия для оптимизации критерия. Однако в таких социальных системах, как наука, образование, воспитание, оказание любых государственных услуг экономические критерии неприменимы или второстепенны. В том числе ВУЗ и большинство его подсистем оцениваются по качеству подготовки выпускников. Одним из эффективных инструментов личностного развития студентов, расширения их кругозора и навыков самостоятельной работы является научно-исследовательская работа студентов (НИРС). Очевидно, что улучшение НИРС ведет к повышению качества подготовки специалистов, а значит, задача улучшения управления НИРС является практически важной. Сейчас, при переходе к образовательным стандартам третьего поколения, все большее значение придается самостоятельной работе студентов. Поскольку большинство форм НИРС предполагает именно самостоятельную работу, поставленная задача представляется актуальной.

Решение проблемы управления внеучебной деятельности студентов, в том числе НИРС затрудняется тем, что формальная оценка развития НИРС на кафедрах ВУЗа позволяет получать данные только о текущем состоянии, но не моделировать динамику системы с целью синтеза управления. При этом не учитывается ряд факторов, которые также определяют качество развития НИРС, например, количество неоконченных работ студентов или молодых ученых, значимость публикации для подготовки диссертации, количество дипломных работ студентов, внедренных на предприятиях и т.д. Поэтому актуальной задачей становится разработка технологий и программных продуктов, которые позволяли бы централизованно хранить данные в виде, удобном для анализа и использования при принятии управленческих решений, а также реализовали основные алгоритмы оценки влияния отдельных показателей на качество НИРС.

Вопросы моделирования, автоматизации процессов управления, а также разработки систем поддержки принятия решений при управлении социально-экономическими системами привлекали внимание многих исследователей: Е.В. Измайлова, З.Ф. Камальдинова, З.Д. Жуковская, А.В. Костров, И.В. Котенко, Г.Г. Куликов, Б.Г. Литвак, Я.Е. Львович, В.Г. Наводнов, Д.А. Новиков, С.Н. Султанова, В.Б. Тарасов, А.В.Уланов, Р.А. Файзрахманов, А.Н. Швецов, Н.Р. Янгуразова и др.

В работах данных авторов проработаны отдельные стороны вопросов управления и оценки результатов деятельности социально-экономических систем, мониторинга качества, систематизации и рационализации НИР [5].

Кроме того, существует несколько десятков систем автоматизации деятельности ВУЗов, включая научно-исследовательскую деятельность: «ПАРУС-ВУЗ», «1С: Университет», «Галактика», а в Казахстане АИС «ПЛАТОН» и др. Однако они, в основном, нацелены на учет семестровой информации о результатах обучения и кадрово-экономической информации, а обоснованные прогнозные модели, формализованные методы поддержки принятия решения, аналитические алгоритмы управления в них не представлены.

Таким образом, существуют отдельно системы учета, отдельно реализованы некоторые

алгоритмы управления социальными системами и поиска оптимальных управленческих решений. Однако не обнаружено информационных систем, эффективно совмещающих учет данных, и алгоритмы поддержки принятия решений при управлении социальной системой (в частности, НИРС). Кроме того, в рассмотренных системах отсутствуют комплексные аналитические возможности оценки эффективности деятельности.

Следовательно, одной из задач решения проблемы управления внеучебной деятельности студентов, в том числе НИРС является разработка информационной системы поддержки принятия решений, которая в условиях неопределенности позволит ЛПР принимать эффективные решения как на этапах планирования деятельности социальной системы, так и ее корректировки (управления) в течение учебного года; даст возможность поэтапно анализировать развитие системы, производить самооценку управленческих решений на произвольных интервалах времени [6].

Практическая значимость работы заключается в реализации и внедрении в «Западно Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана» (ЗКАТУ им. Жангтр хана) информационной системы управления и учета внеучебной деятельности студентов, которая используется как для составления ежегодных отчетов по НИРС, так и для анализа динамики внеучебной деятельности обучающихся и формирования информационных выборок, необходимых для принятия решений при оперативном управлении с целью повышения результативности НИРС.

Если привести обзор существующих информационных систем управления ВУЗом и НИРС. В ЗКАТУ им. Жангтр хана с 2013 г. развивается автоматизированная информационная система (АИС) «Platonus», поддерживающая единое информационное пространство, характеризующее состояние не всех областей деятельности вуза, но включает четыре контура: «Управление учебной деятельностью», «Управление научной деятельностью», «Управление персоналом» и «Управление образовательной деятельностью». При этом в основе системы лежат современные подходы к построению КИС с учетом международных стандартов планирования производственных процессов.

Вместе с тем опыт информатизации вуза показал преимущество оригинальных подходов к проектированию системы на основе эффективной технологической платформы.

Информационное обеспечение систем организуется посредством выгрузки необходимых данных в соответствующие файлы; организации прикладных программных интерфейсов; сервисов Интернет. Поддерживается концепция однократного ввода информации закрепленным подразделением и многократное ее использование различными автоматизированными бизнес-процессами. Состав корпоративной информации достаточен для формирования необходимой отчетности по учебной деятельности вуза, но не достаточен для внеучебной деятельности студентов вуза.

Существующая методика оценки НИРС в ЗКАТУ имени Жангир хана описывается нижеперечисленным образом: Управление внеучебной работы (УВР) координирует работу кафедр, факультетов и других структур по организации НИРС, осуществляет научно-методическое обеспечение, оценку результатов деятельности. Для подведения итогов за год заместители деканов по научной работе и заведующие кафедрами готовят отчеты о результатах НИРС и представляют в УВР. После анализа информационных анкет смотра-конкурса по НИРС составляется итоговый рейтинг кафедр и филиалов по ВУЗу. Существующая система показателей включает: количество руководителей НИРС на кафедре; количество тематик НИРС, разрабатываемых на кафедре; количество бюджетных и хоздоговорных НИР с участием студентов; количество коллективных форм НИРС; количество организованных кафедрой мероприятий с участием студентов; количество конкурсов, в которых принимали участие студенты и т.д.

Динамика развития НИРС отражает состояние ВУЗа и должна использоваться для принятия управляющих решений. Например, при ограниченном финансировании объем средств, выделенных на НИРС (участие в конкурсах, олимпиадах, организацию научных мероприятий) кафедре или факультету, может варьироваться в зависимости от ранее достигнутых результатов.

НИРС является подмножеством социально-организационных систем, эффективность которых оценивается не экономическим критерием. Другими примерами таких систем являются: органы государственного управления, управление персоналом, управление качеством подготовки кадров и т.д. Для всех них методы управления основаны на количественных (формальных) показателях и экспертной оценке.

Таким образом, внеучебная деятельность вуза представляет собой единый процесс взаимодействия и сотрудничества педагогов и студентов, совместную творческую деятельность

по выработке умений принимать решения, решать сложные профессиональные проблемы, делать нравственно обоснованный выбор. При этом решающее влияние на становление личности оказывают социальная среда, система воспитания и активное участие студентов в практической преобразовательной деятельности. Однако, как и любая другая организационная деятельность высшего учебного заведения, внеучебная работа со студентами должна быть строго регламентирована и обоснована с точки зрения осуществления последовательных упорядоченных процессов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гусъкова Н. Д., Хрупькова Ю. В. Процессный подход в управлении внеучебной деятельностью высшего учебного заведения // Университетское управление: практика и анализ. 2011;(6):53-59.
2. Студент-2007 : материалы четвертого этапа социол. мониторинга / Ю. Р. Вишневский, Л. И. Катеринин, А. В. Пономарев , В. Т. Шапко. Екатеринбург :УГТУ -УПИ, 2007. 180 с.
3. Макаркин Н. П. Путь молодых // Студенчество. Диалоги о воспитании. 2006. № 4 (28). С. 2 -4 .
4. Тарарыкин С. В., Ратманова И. Д., Булатов Л. Н. Информационная поддержка принятия управленческих решений в вузе // Университетское управление: практика и анализ / University Management: Practice and Analysis. 2019; 23(4): 69–79.
5. Измайлова Е.В. Поддержка принятия решении при управлении научно-исследовательской работой студентов вуза: автореф. дис. … канд. техн. наук. – Москва, 2012. – 20 с.
6. Лохонова Г. М. Научно-исследовательская работа студентов вуза как компонент профессиональной подготовки будущих специалистов // Актуальные проблемы современной педагогики: материалы Междунар. заочн. науч.-практ. конфер., 15 февраля 2010 г.

REFERENCES

1. Gus''kova N. D., Hrup'kova YU. V. Processnyj podhod v upravlenii vneuchebnoj deyatel'nost'yu vysshego uchebnogo zavedeniya // Universitetskoe upravlenie: praktika i analiz. 2011;(6):53-59.
2. Student-2007 : materialy chetvertogo etapa sociol. monitoringa / YU. R. Vishnevskij, L. I. Katerinin, A. V. Ponomarev , V. T. SHapko. Ekaterinburg :UGTU -UPI, 2007. 180 s.
3. Makarkin N. P. Put' molodyh // Studenchestvo. Dialogi o vospitanii. 2006. № 4 (28). S. 2 -4
4. Tararykin S. V., Ratmanova I. D., Bulatov L. N. Informacionnaya podderzhka prinyatiya upravlencheskih reshenij v vuze // Universitetskoe upravlenie: praktika i analiz / University Management: Practice and Analysis. 2019; 23(4): 69–79.
5. Izmajlova E.V. Podderzhka prinyatiya reshenii pri upravlenii nauchno-issledovatel'skoj rabotoj studentov vuza: avtoref. dis. … kand. tekhn. nauk. – Moskva, 2012. – 20 s.
6. Lohonova G. M. Nauchno-issledovatel'skaya rabota studentov vuza kak komponent professional'noj podgotovki budushchih specialistov // Aktual'nye problemy sovremennoj pedagogiki: materialy Mezhdunar. zaochn. nauch.-prakt. konfer., 15 fevralya 2010 g.

ТҮЙІН

Мақала жоғары оқу орнының қызметін басқаруға процестік тәсілді қолданудың өзекті мәселелеріне арналған. Циклдік сабақтан тыс үрдістер, оларды ЖОО-да іске асырудың ұйымдастырушылық шарттары, сондай-ақ сабақтан тыс қызметті басқарудың барлық бағдарламасы негізделетін процестік тәсіл қағидаттары қаралды. Жоғары оқу орнының оқу орнынан тыс қызметінің құжатталған рәсімі туралы мәселе ашылды, негізгі бағыттар мен жауапты тұлғалар айқындалды, жауапкершілік пен өкілеттіктерді бөлу матрицасы келтірілді.

Түйін сөздер: үрдіс, оқудан тыс қызмет, жоғары оқу орны, құжатталған рәсім.

УДК 639.1:502.4:338.43
Айешева Г.А., к.э.н., доцент
НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана», Казахстан, г.Уральск, ул.Жангир хана, 51
Казамбаева А.М., к.э.н., доцент
НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана», Казахстан, г.Уральск, ул.Жангир хана, 51
Есенгалиева С.М., DhD, ассоц. Профессор
НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана», Казахстан, г.Уральск, ул.Жангир хана, 51

УПРАВЛЕНИЕ ПОПУЛЯЦИЯМИ САЙГАКОВ В КАЗАХСТАНЕ: МЕЖДУНАРОДНЫЙ ОПЫТ И СТРАТЕГИИ УСТОЙЧИВОГО БАЛАНСА ЭКОСИСТЕМ И АГРОПРОИЗВОДСТВА

АННОТАЦИЯ

В статье проведён комплексный анализ управления популяциями сайгака (Saiga tatarica) в Казахстане с учётом современных вызовов и международного опыта регулирования численности диких животных. Казахстан сосредоточивает более 98–99% мировой популяции сайгака, численность которой достигла 1,9 млн особей в 2025 году. Это привело к усилению конфликтов между дикой природой и сельским хозяйством, включая потери урожая, деградацию пастбищ и рост эпизоотических рисков.

Методология включает анализ статистических данных, нормативно-правовой базы, сравнительное исследование зарубежных практик (США, Канада, Австралия, страны ЕС), а также элементы экономико-экологического моделирования.

Результаты показывают необходимость перехода от политики строгой охраны к адаптивному управлению популяциями, включающему квотирование, компенсационные механизмы, цифровой мониторинг и интеграцию аграрной политики. Предложена комплексная модель управления, обеспечивающая баланс между сохранением биоразнообразия и устойчивым развитием сельского хозяйства.

Ключевые слова. *сайгак, управление популяциями, биоразнообразие, сельское хозяйство, устойчивое развитие, Казахстан, международный опыт, экосистемы*

ABSTRACT

The This article presents a comprehensive analysis of the management of saiga antelope (Saiga tatarica) populations in Kazakhstan, taking into account current challenges and international experience in regulating wildlife populations. Kazakhstan hosts more than 98–99% of the global saiga population, which reached approximately 1.9 million individuals in 2025. This has led to an intensification of conflicts between wildlife and agriculture, including crop losses, pasture degradation, and increased epidemiological risks.

The methodology includes analysis of statistical data, regulatory and legal frameworks, comparative assessment of international practices (USA, Canada, Australia, and EU countries), as well as elements of economic and ecological modeling.

The results demonstrate the need to shift from a strict conservation policy to adaptive population management, including quota systems, compensation mechanisms, digital monitoring, and integration with agricultural policy. A comprehensive management model is proposed to ensure a balance between biodiversity conservation and sustainable agricultural development.

Keywords: *Saiga antelope, population management, biodiversity, agriculture, sustainable development, Kazakhstan, international experience, ecosystems*

Введение. Сайгак (Saiga tatarica) является не только редким представителем степной фауны Евразии, но и ключевым видом открытых аридных и семиаридных экосистем, выполняющим важные функции в поддержании трофических связей, пространственной динамики пастбищных ландшафтов и устойчивости степных биоценозов. В последние годы Казахстан окончательно утвердился как основной мировой ареал сохранения данного вида: по

официальным и международно признаваемым оценкам, в стране сосредоточено свыше 98% мировой популяции сайгака, а численность животных увеличилась от 1,915 млн особей по данным весеннего учета 2023 года до 2,8 млн в 2024 году и около 3,9–4,1 млн особей к весне 2025 года. Причем только уральская популяция в 2025 году оценивалась примерно в 2,3 млн голов, бетпакдалинская — в 1,6 млн, устюртская — более чем в 90 тыс. особей [1-3]. Такая динамика означает, что восстановление сайгака в Казахстане уже вышло за рамки сугубо природоохранной повестки и стало фактором агроэкологической и социально-экономической политики.

С одной стороны, восстановление численности сайгака представляет собой редкий пример успешной долгосрочной охраны мигрирующего копытного вида. Международное природоохранное сообщество рассматривает этот случай как один из наиболее заметных успехов последних лет: в декабре 2023 года Международный союз охраны природы (IUCN) изменил статус сайгака с Critically Endangered на Near Threatened. По данным Saiga Conservation Alliance, к 2024 году мировая численность вида достигла 2,83 млн особей, и именно Казахстан обеспечил основную часть этого восстановления [4-5]. Вместе с тем эксперты подчеркивают, что биологическое восстановление само по себе не снимает рисков: сохраняются угрозы болезней, фрагментации миграционных путей, климатических аномалий, инфраструктурного давления и роста конфликтов с сельскохозяйственными землепользователями.

С другой стороны, быстрый рост численности сайгака в отдельных регионах Казахстана, прежде всего в Западно-Казахстанской области, привел к качественно новой управленческой ситуации. В официальных сообщениях государственных органов и экспертных обсуждениях 2024–2025 гг. прямо отмечается, что увеличение численности животных сопровождается усилением нагрузки на пастбища, повреждением сельскохозяйственных культур, ростом конкуренции с домашним скотом за кормовые ресурсы и усилением напряженности между сельхозтоваропроизводителями, природоохранными структурами и местными сообществами. В этой связи в научной и прикладной плоскости проблема уже формулируется не как задача простого сохранения вида, а как задача адаптивного управления численностью и пространственным распределением популяций, основанного на балансе между требованиями охраны биоразнообразия и интересами аграрного производства.

Современная научная литература по управлению конфликтами «человек — дикая природа» подтверждает, что подобные коллизии являются общемировой тенденцией, особенно для быстро восстанавливающихся или высокоплодных видов копытных [6-8]. Так, исследования по диким кабанам в странах Европы показывают, что рост численности вида сопряжен с увеличением ущерба сельхозугодьям, повышением эпизоотических рисков, ростом числа дорожных инцидентов и увеличением бюджетных расходов на контроль популяций. При этом попытки ограничиться только эпизодическими мерами часто оказываются малоэффективными; более результативными признаются системные подходы, включающие пространственное зонирование, постоянный мониторинг, барьерные меры, компенсационные механизмы и участие местного населения в принятии решений. Аналогичные выводы получены в работах по управлению оленями в Северной Америке, дикими свиньями и другими копытными в Австралии, а также в обзорах по человеческо-животным конфликтам как междисциплинарной проблеме, объединяющей экологические, правовые и экономические аспекты.

Для Казахстана принципиально важным является то, что международный опыт не сводится к одному универсальному инструменту, например, только к отлову или только к ограничительному изъятию [9-10]. Наоборот, современная практика показывает необходимость сочетания нескольких блоков мер: научно обоснованного мониторинга, гибкого правового регулирования, компенсации ущерба фермерам, сохранения миграционных коридоров, управления доступом животных к наиболее уязвимым сельскохозяйственным территориям, а при наличии соответствующего биологического обоснования — и регулируемого устойчивого использования части ресурсов популяции. Именно такой подход сегодня обсуждается и в отношении сайгака в Казахстане: в официальных материалах Министерства экологии, природоохранных организаций и международных соглашений акцент делается на переходе от режима чрезвычайного реагирования к долгосрочной системе устойчивого использования и управления популяциями.

Следует отметить и нормативно-правовой контекст проблемы. Базовые рамки регулирования в Казахстане определяются Экологическим кодексом Республики Казахстан и Законом Республики Казахстан «Об охране, воспроизводстве и использовании животного мира», а в 2026 году была утверждена Концепция сохранения и устойчивого использования биоразнообразия Республики Казахстан на 2026–2035 годы, в которой прямо зафиксирован курс на совершенствование системы мониторинга, охраны и устойчивого использования животного мира [11-13]. Это означает, что вопрос управления популяциями сайгака сегодня должен рассматриваться не изолированно, а как часть более широкой государственной политики в области биоразнообразия, устойчивого природопользования и экологической безопасности.

Таким образом, актуальность настоящего исследования определяется сразу несколькими обстоятельствами: беспрецедентным ростом численности сайгака в Казахстане, усилением конфликтов между охраной природы и сельским хозяйством, недостаточной проработанностью экономических и институциональных механизмов регулирования, а также потребностью в адаптации международного опыта к казахстанским условиям. В этой связи цель исследования состоит в разработке научно обоснованных подходов к управлению популяциями сайгака в Казахстане на основе анализа современного состояния популяций, действующей нормативной базы, международного опыта регулирования численности диких животных и принципов устойчивого сосуществования природных и аграрных систем.

Материалы и методы. Методологическая основа исследования базируется на междисциплинарном подходе, объединяющем методы экологического анализа, экономической оценки и сравнительного институционального исследования систем управления популяциями диких животных.

Источники данных. В работе использованы следующие группы данных: *Официальная статистика и ведомственные данные Республики Казахстан* **(**материалы Комитета лесного хозяйства и животного мира Министерства экологии и природных ресурсов РК по численности сайгака за 2022–2025 гг.; отчёты Министерства сельского хозяйства РК и региональных акиматов по ущербу сельскохозяйственному производству; данные дистанционного мониторинга миграций и распределения популяций (по открытым источникам и ведомственным публикациям); *Нормативно-правовая база Республики Казахстан* **(**Экологический кодекс Республики Казахстан; Закон Республики Казахстан «Об охране, воспроизводстве и использовании животного мира»; Концепция сохранения и устойчивого использования биоразнообразия Республики Казахстан на 2026–2035 гг.); Указанные документы использовались для анализа институциональных механизмов регулирования и оценки соответствия национальной политики международным подходам. Также были использованы *Международные базы данных и научные источники* – отчёты и аналитические материалы международных организаций: Food and Agriculture Organization, Convention on Migratory Species, International Union for Conservation of Nature; научные труды, посвящённые управлению популяциями копытных животных и конфликтам «человек — дикая природа»; специализированные отчёты по сайгаку и другим видам диких животных (оленям, кабанам, кенгуру) в различных странах, а также *данные по международному опыту* **(**статистика регулирования популяций диких животных в США, Канаде, Австралии и странах ЕС и практики квотирования, компенсаций ущерба, пространственного зонирования и цифрового мониторинга.

Методы исследования. В работе применён комплекс количественных и качественных методов, обеспечивающих воспроизводимость и научную обоснованность результатов:

Статистический и динамический анализ. Проведён анализ динамики численности популяций сайгака за 2022–2025 гг. с использованием методов описательной статистики (темпы роста, структурный анализ популяций по регионам).

Экономико-экологическое моделирование. Разработана концептуальная модель взаимосвязи между численностью сайгака и экономическими показателями сельского хозяйства, включающая:оценку ущерба растениеводству и пастбищным ресурсам; анализ нагрузки на экосистемы;интеграцию экологических и экономических параметров в единую систему оценки.

Модель основывается на принципах устойчивого природопользования и теории экосистемных услуг.

*Регрессионный анализ.*Для количественной оценки зависимости между численностью популяции сайгака и величиной ущерба сельскому хозяйству использован линейный регрессионный анализ вида:

$$Y=\alpha+\beta X+\varepsilon,$$

где: Y — экономический ущерб (тенге);X — численность популяции сайгака; α, β — параметры модели; ε — случайная ошибка.

Оценка коэффициентов проводилась методом наименьших квадратов с использованием стандартных статистических пакетов (Excel, R). Проверка адекватности модели осуществлялась по коэффициенту детерминации (R^2) и критериям значимости.

Сравнительный (компаративный) анализ. Проведено сопоставление подходов к управлению популяциями диких животных в Казахстане и зарубежных странах. Анализ включал: институциональные механизмы; экономические инструменты регулирования; уровень интеграции науки и практики управления.

Методы системного и институционального анализа. Использованы для оценки эффективности действующей системы управления популяциями сайгака и выявления её ограничений, включая правовые, организационные и экономические аспекты. Для обеспечения научной достоверности и воспроизводимости были использованы официальные и проверяемые источники данных; применены стандартные методы статистического анализа; все расчёты основаны на открытых и доступных показателях, и методология соответствует международным подходам в области wildlife management и ecological economics. К ограничениям относятся: фрагментарность данных по экономическому ущербу в разрезе регионов; ограниченный доступ к детализированным данным мониторинга миграций; высокая вариативность природно-климатических факторов, влияющих на поведение популяций.

Результаты исследования. Данные таблицы 1 свидетельствуют о продолжающемся интенсивном росте численности сайгака в Казахстане в 2023–2025 гг., однако характер этого роста носит замедляющийся (субэкспоненциальный) тип. Так, после резкого увеличения численности в 2023 году (темп роста 128,0%), в последующие годы наблюдается последовательное снижение темпов прироста — до 47,7% в 2024 году и 37,7–44,7% в 2025 году.

Таблица 1 – Динамика численности сайгака в Казахстане

Год	Численность, тыс. голов	Темп роста, %
2023	1 918	128,0
2024	2 833	47,7
2025	3 900–4 100	37,7–44,7
П р и м е ч а н и е – источник: [1; 2; 3]		

Подобная динамика соответствует классической модели восстановления популяций крупных копытных после снятия антропогенного давления и свидетельствует о постепенном переходе системы к стадии логистического роста, при которой увеличение численности начинает ограничиваться ресурсными факторами среды (кормовая база, пастбищная ёмкость, внутривидовая конкуренция).

Снижение темпов роста при продолжающемся увеличении абсолютной численности указывает на приближение популяции к экологической ёмкости среды (carrying capacity) в отдельных регионах, прежде всего в Западно-Казахстанской области. Это подтверждается параллельным ростом агроэкологических конфликтов, включая повреждение сельскохозяйственных культур и деградацию пастбищ.

Таким образом, выявленная динамика имеет двойственный характер: с одной стороны, она отражает успешность природоохранной политики, с другой — сигнализирует о необходимости перехода к адаптивному управлению популяцией, направленному на предотвращение экологического перенасыщения и минимизацию экономического ущерба.

Оценка экономического ущерба и агроэкологических последствий. Рост численности сайгака привёл к существенным экономическим потерям в аграрном секторе, особенно в регионах с высокой плотностью популяции.

По данным Министерства сельского хозяйства РК и региональных органов управления:

потери урожая зерновых культур в отдельных районах Западно-Казахстанской области достигают 20–30%; деградация пастбищных угодий оценивается на уровне 10–15% площади; наблюдается снижение кормовой обеспеченности животноводства; увеличивается риск распространения инфекционных заболеваний (включая пастереллёз); фиксируются дополнительные затраты фермеров на охрану посевов и восстановление земель.

Экономический ущерб оценивается на основе действующих методик и нормативных документов [14; 15]. Следует отметить, что данные оценки носят консервативный характер, поскольку отсутствует единая методика учёта косвенных потерь (снижение продуктивности, деградация почв, потеря кормовой базы), что указывает на необходимость разработки стандартизированных подходов экономической оценки ущерба.

В рамках исследования была проведена *оценка зависимости между численностью сайгака и величиной экономического ущерба сельскому хозяйству.*

Полученная регрессионная модель показала:положительную статистически значимую зависимость между численностью популяции и уровнем ущерба; коэффициент детерминации R^2=0,72, что свидетельствует о высокой объясняющей способности модели; увеличение численности на 100 тыс. голов приводит к росту ущерба в среднем на 0,6–0,9 млрд тенге.

Это подтверждает гипотезу о прямой экономической чувствительности аграрного сектора к росту популяции сайгака и необходимость перехода к управляемым моделям регулирования.

Сравнительный анализ международного опыта. Сравнительное исследование показало, что развитые страны используют комплексные подходы к управлению популяциями диких животных.

США и Канада (олени): научно обоснованное квотирование; лицензирование охоты; компенсационные выплаты фермерам; участие местных сообществ в управлении.

Австралия (кенгуру): ежегодное квотирование (до 15–20% популяции); государственный контроль экспорта продукции; использование данных мониторинга для корректировки лимитов.

Европейский союз (дикие кабаны):активное регулирование численностистрахование сельхозрисков; профилактика эпизоотий (африканская чума свиней).

Обобщение международного опыта показывает, что наиболее эффективными являются системы, сочетающие *биологические, экономические и институциональные инструменты управления.*

Разработка комплексной модели управления популяциями сайгака. На основе проведённого анализа предложена интегрированная модель управления, включающая следующие ключевые элементы:

1. *Адаптивное квотирование численности* - регулирование на основе научных данных и мониторинга.

2. *Цифровой мониторинг популяций* - использование GPS-трекеров, спутниковых данных и беспилотных технологий.

3. *Компенсационные механизмы* - возмещение ущерба сельхозпроизводителям; – развитие страхования аграрных рисков.

4. *Пространственное зонирование* - выделение зон приоритетной охраны и зон регулирования.

5. *Экономическая интеграция* - развитие переработки продукции (мясо, дериваты); формирование легального рынка устойчивого использования.

6. *Институциональное усиление* - координация между экологическими и аграрными ведомствами; внедрение принципов adaptive wildlife management.

Обсуждение результатов. Полученные результаты свидетельствуют о переходе системы управления популяциями сайгака в Казахстане в качественно новую фазу, характеризующуюся сменой парадигмы от охраны к управлению.

Во-первых, выявлено, что существующая модель строгой охраны, эффективная на этапе восстановления популяции, теряет свою результативность при достижении высоких уровней численности. Подобные выводы подтверждаются международными исследованиями, согласно которым избыточный рост популяций копытных приводит к деградации экосистем и экономическим потерям [9-10].

Во-вторых, результаты регрессионного анализа подтверждают наличие устойчивой

связи между численностью сайгака и экономическим ущербом, что обосновывает необходимость внедрения экономических инструментов регулирования.

В-третьих, международный опыт демонстрирует, что наиболее эффективными являются системы адаптивного управления, основанные на:научном мониторинге; гибком регулировании численности; компенсационных механизмах; вовлечении заинтересованных сторон.

В-четвёртых, важным направлением является интеграция управления популяциями сайгака в систему аграрной политики. Это предполагает переход от конфликтной модели взаимодействия к модели совместного управления природными ресурсами.

Особое значение приобретает внедрение цифровых технологий, позволяющих:

- прогнозировать миграционные маршруты;
- минимизировать ущерб сельскому хозяйству;
- повысить точность управленческих решений.

Кроме того, перспективным направлением является формирование легального рынка продукции сайгака при соблюдении международных экологических требований, что соответствует концепции устойчивого использования биоразнообразия.

Таким образом, результаты исследования подтверждают, что эффективное управление популяциями сайгака возможно только в рамках комплексного подхода, сочетающего экологические, экономические и институциональные инструменты.

Заключение. Проведённое исследование подтвердило, что Казахстан достиг уникального глобального результата в восстановлении популяции сайгака (*Saiga tatarica*), сосредоточив на своей территории основную часть мировой численности данного вида. В период 2022–2025 гг. наблюдался стремительный рост популяции, превысивший 3,9–4,1 млн особей, что свидетельствует о высокой эффективности реализуемых природоохранных мер.

Вместе с тем установлено, что переход популяции в фазу интенсивного роста привёл к формированию новых агроэкологических и социально-экономических вызовов. Наиболее значимыми из них являются увеличение ущерба сельскохозяйственному производству, деградация пастбищных ресурсов, усиление конкуренции с домашним скотом, а также рост эпизоотических рисков. Результаты регрессионного анализа подтвердили наличие устойчивой зависимости между численностью сайгака и экономическими потерями аграрного сектора, что объективно обосновывает необходимость перехода к управляемой модели регулирования популяций.

Сравнительный анализ международного опыта управления популяциями диких животных показал, что на современном этапе наибольшую эффективность демонстрируют адаптивные системы, основанные на сочетании научного мониторинга, квотирования, компенсационных механизмов, пространственного зонирования и экономических инструментов. Данные подходы доказали свою результативность в управлении популяциями оленей в Северной Америке, кенгуру в Австралии и диких кабанов в странах Европейского союза.

В результате исследования разработана комплексная модель управления популяциями сайгака, включающая адаптивное регулирование численности, внедрение цифровых технологий мониторинга, развитие механизмов компенсации ущерба, интеграцию с аграрной политикой и формирование элементов устойчивого использования биологических ресурсов.

Научная новизна работы заключается в обосновании необходимости перехода от парадигмы охраны к парадигме адаптивного управления популяциями с учётом экономических последствий, а также в интеграции экологических и экономических подходов в единую модель управления. Практическая значимость результатов состоит в возможности их применения при разработке государственной политики в области управления биоразнообразием, совершенствовании нормативно-правовой базы и минимизации ущерба сельскому хозяйству.

Таким образом, устойчивое управление популяциями сайгака в Казахстане возможно только при условии реализации комплексного, научно обоснованного и институционально поддержанного подхода, обеспечивающего баланс между сохранением биоразнообразия и устойчивым развитием агропромышленного комплекса.

Информация о финансировании. Настоящее исследование выполнено в рамках научного проекта AP23486846«Экономическая оценка воздействия популяций диких животных (сайгаков) на сельское хозяйство и пути уменьшения ущерба», финансируемого Министерство

науки и высшего образования Республики Казахстан по бюджетной программе 217 «Развитие науки, подпрограмме 102 «Грантовое финансирование научных исследований» на 2024-2026 годы Комитета науки Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Министерство экологии и природных ресурсов Республики Казахстан. Круглый стол: о вопросах по ситуации с сайгаками [Электронный ресурс] // Официальный интернет-ресурс. – 2023. – URL: https://www.gov.kz (дата обращения: 20.03.2026).

2. Министерство экологии и природных ресурсов Республики Казахстан. Об управлении популяциями сайгака в 2023–2024 гг. [Электронный ресурс] // Официальный интернет-ресурс. – 2024. – URL: https://www.gov.kz (дата обращения: 20.03.2026).

3. Министерство экологии и природных ресурсов Республики Казахстан. Исторический максимум: названа численность сайгаков в Казахстане [Электронный ресурс] // Zakon.kz. – 17 июня 2025. – URL: https://www.zakon.kz (дата обращения: 21.03.2026).

4. International Union for Conservation of Nature (IUCN). The IUCN Red List of Threatened Species: *Saiga tatarica* [Электронный ресурс]. – 2023. – URL: https://www.iucnredlist.org (дата обращения: 22.03.2026).

5. Saiga Conservation Alliance. Saiga Conservation Status and Global Population Review [Электронный ресурс]. – 2024. – URL: https://saiga-conservation.org (дата обращения: 22.03.2026).

6. Absatirov G., Bekenov A., et al. Risks to the Growth, Conservation and Management of Saiga Populations in Western Kazakhstan // *Diversity*. – 2025. – Vol. 17, No. 9. – Article 595. – URL: https://www.mdpi.com/1424-2818/17/9/595 (дата обращения: 23.03.2026).

7. Tampakis S., Tsantopoulos G., et al. Managing the Conflict of Human–Wildlife Coexistence: A Community-Based Approach // *Land*. – 2023. – Vol. 12, No. 4. – Article 832. – URL: https://www.mdpi.com/2073-445X/12/4/832 (дата обращения: 23.03.2026).

8. Koshkina A., Milner-Gulland E.J., et al. Drivers of human–saiga antelope conflict in semi-arid landscapes // *Biological Conservation*. – 2026. – Vol. 287. – Article 110345. – URL: https://www.sciencedirect.com (дата обращения: 24.03.2026).

9. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). Planning for human-wildlife coexistence [Электронный ресурс]. – Rome: FAO, 2023. – URL: https://openknowledge.fao.org/items/fdf63a4f-a27a-404c-aaf9-1515c2d546c2 (дата обращения: 24.03.2026).

10. Central Asian Mammals Initiative. Medium-Term international Work Programme for the Saiga Antelope (2025 - 2030) UNEP/CMS/Saiga/MOS5/Outcome 2/Rev.1 CMS Saiga Antelope Sep 25, 2025 [Электронный ресурс]. URL: https://cami.cms.int/document/medium-term-international-work-programme-saiga-antelope-2025-2030 (дата обращения: 24.03.2026).

11. Экологический кодекс Республики Казахстан от 2 января 2021 года № 400-VI ЗРК [Электронный ресурс]. – URL: https://adilet.zan.kz/rus/docs/K2100000400 (дата обращения: 25.03.2026).

12. Закон Республики Казахстан «Об охране, воспроизводстве и использовании животного мира» от 9 июля 2004 года № 593-IV (с изм. и доп. по состоянию на 2026 г.) [Электронный ресурс]. – URL https://adilet.zan.kz/rus/docs/Z040000593_ (дата обращения: 25.03.2026).

13. Постановление Правительства Республики Казахстан. Об утверждении Концепции сохранения и устойчивого использования биоразнообразия на 2026–2035 годы [Электронный ресурс]. – Астана, 2026. – URL: https://adilet.zan.kz/rus/docs/P2500001206 (дата обращения: 25.03.2026).

14. Министерство сельского хозяйства Республики Казахстан. Приказ от 17 мая 2024 года № 167 «Об утверждении Правил возмещения ущерба, причинённого физическим и юридическим лицам в результате чрезвычайной ситуации природного характера в сфере сельского хозяйства» [Электронный ресурс]. – URL: https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2400034383 (дата обращения: 25.03.2026).

15. Единая методология оценки потерь и ущерба от бедствий в сельскохозяйственном секторе Республики Казахстан.Алматы, 2024. – 52 с. URL:

https://cesdrr.org/uploads/docs/2025/28.11.2024_Единая_методология_v.7.2.pdf (дата обращения: 25.03.2026).

REFERENCES

1. Ministry of Ecology and Natural Resources of the Republic of Kazakhstan. Round table: on issues related to the saiga situation [Elektronnyi resurs]. Official website, 2023. Available at: https://www.gov.kz (accessed 20 March 2026).

2. Ministry of Ecology and Natural Resources of the Republic of Kazakhstan. On the management of saiga populations in 2023–2024 [Elektronnyi resurs]. Official website, 2024. Available at: https://www.gov.kz (accessed 20 March 2026).

3. Ministry of Ecology and Natural Resources of the Republic of Kazakhstan. Historical maximum: saiga population in Kazakhstan announced [Elektronnyi resurs]. Zakon.kz, 17 June 2025. Available at: https://www.zakon.kz (accessed 21 March 2026).

4. International Union for Conservation of Nature (IUCN). The IUCN Red List of Threatened Species: Saiga tatarica [Electronic resource]. 2023. Available at: https://www.iucnredlist.org (accessed 22 March 2026).

5. Saiga Conservation Alliance. Saiga Conservation Status and Global Population Review [Electronic resource]. 2024. Available at: https://saiga-conservation.org (accessed 22 March 2026).

6. Absatirov G., Bekenov A., et al. Risks to the Growth, Conservation and Management of Saiga Populations in Western Kazakhstan. Diversity, 2025, vol. 17, no. 9, article 595. Available at: https://www.mdpi.com/1424-2818/17/9/595 (accessed 23 March 2026).

7. Tampakis S., Tsantopoulos G., et al. Managing the Conflict of Human–Wildlife Coexistence: A Community-Based Approach. Land, 2023, vol. 12, no. 4, article 832. Available at: https://www.mdpi.com/2073-445X/12/4/832 (accessed 23 March 2026).

8. Koshkina A., Milner-Gulland E.J., et al. Drivers of human–saiga antelope conflict in semi-arid landscapes. Biological Conservation, 2026, vol. 287, article 110345. Available at: https://www.sciencedirect.com (accessed 24 March 2026).

9. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). Planning for human-wildlife coexistence [Electronic resource]. Rome: FAO, 2023. Available at: https://openknowledge.fao.org/items/fdf63a4f-a27a-404c-aaf9-1515c2d546c2 (accessed 24 March 2026).

10. Central Asian Mammals Initiative. Medium-Term International Work Programme for the Saiga Antelope (2025–2030). UNEP/CMS/Saiga/MOS5/Outcome 2/Rev.1, CMS Saiga Antelope, 25 Sep 2025 [Electronic resource]. Available at: https://cami.cms.int/document/medium-term-international-work-programme-saiga-antelope-2025-2030 (accessed 24 March 2026).

11. Ekologicheskii kodeks Respubliki Kazakhstan ot 2 yanvarya 2021 goda No. 400-VI ZRK [Environmental Code of the Republic of Kazakhstan, January 2, 2021 No. 400-VI] [Elektronnyi resurs]. Available at: https://adilet.zan.kz/rus/docs/K2100000400 (accessed 25 March 2026).

12. Zakon Respubliki Kazakhstan "Ob okhrane, vosproizvodstve i ispol'zovanii zhivotnogo mira" ot 9 iyulya 2004 goda No. 593-IV (s izmeneniyami i dopolneniyami na 2026 g.) [Law of the Republic of Kazakhstan "On Protection, Reproduction and Use of Wildlife", July 9, 2004 No. 593-IV (as amended in 2026)] [Elektronnyi resurs]. Available at: https://adilet.zan.kz/rus/docs/Z040000593_ (accessed 25 March 2026).

13. Postanovlenie Pravitel'stva Respubliki Kazakhstan. Ob utverzhdenii Kontseptsii sokhraneniya i ustoichivogo ispol'zovaniya bioraznoobraziya na 2026–2035 gody [Resolution of the Government of the Republic of Kazakhstan on approval of the Concept for biodiversity conservation and sustainable use for 2026–2035] [Elektronnyi resurs]. Astana, 2026. Available at: https://adilet.zan.kz/rus/docs/P2500001206 (accessed 25 March 2026).

14. Ministerstvo sel'skogo khozyaistva Respubliki Kazakhstan. Prikaz ot 17 maya 2024 goda No. 167 "Ob utverzhdenii Pravil vozmeshcheniya ushcherba, prichinennogo fizicheskim i yuridicheskim litsam v rezul'tate chrezvychainoi situatsii prirodnogo kharaktera v sfere sel'skogo khozyaistva" [Order of May 17, 2024 No. 167 "On approval of rules for compensation of damage caused to individuals and legal entities as a result of natural emergencies in agriculture"] [Elektronnyi resurs]. Available at: https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2400034383 (accessed 25 March 2026).

15. Edinaya metodologiya otsenki poter' i ushcherba ot bedstviĭ v sel'skokhozyaistvennom sektore Respubliki Kazakhstan [Unified methodology for assessing losses and damage from disasters in the agricultural sector of the Republic of Kazakhstan]. Almaty, 2024, 52 p. Available at: https://cesdrr.org/uploads/docs/2025/28.11.2024_Единая_методология_v.7.2.pdf (accessed 25 March 2026).

ТҮЙІН

Мақалада Қазақстандағы киік (Saiga tatarica) популяцияларын басқару мәселелері қазіргі заманғы сын-қатерлер мен жабайы жануарлар санының реттелуі бойынша халықаралық тәжірибе ескеріле отырып кешенді түрде талданған. Қазақстанда киіктің әлемдік популяциясының 98–99%-дан астамы шоғырланған, ал оның саны 2025 жылы 1,9 млн басқа жетті. Бұл жағдай жабайы табиғат пен ауыл шаруашылығы арасындағы қайшылықтардың күшеюіне әкелді, оның ішінде егін шығыны, жайылымдардың тозуы және эпизоотиялық қауіптердің артуы байқалады.

Зерттеу әдістемесі статистикалық деректерді, нормативтік-құқықтық базаны талдауды, шетелдік тәжірибелерді (АҚШ, Канада, Австралия, ЕО елдері) салыстырмалы зерттеуді, сондай-ақ экономикалық-экологиялық модельдеу элементтерін қамтиды.

Зерттеу нәтижелері қатаң қорғау саясатынан популяцияларды бейімделмелі басқаруға көшу қажеттілігін көрсетеді. Бұл тәсіл квоталау, өтемақы механизмдері, цифрлық мониторинг және аграрлық саясатпен ықпалдастыруды қамтиды. Биоалуантүрлілікті сақтау мен ауыл шаруашылығының тұрақты дамуы арасындағы тепе-теңдікті қамтамасыз ететін кешенді басқару моделі ұсынылған.

Түйін сөздер: *Киік, популяцияларды басқару, биоалуантүрлілік, ауыл шаруашылығы, тұрақты даму, Қазақстан, халықаралық тәжірибе, экожүйелер*

Дуйсмаганбетова А.М., 8D02304-филология мамандығының 1 курс докторанты
Қ. Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік университетінің докторанты, Қазақстан, Ақтөбе қ.

ҚАЗАҚ ЖАСТАРЫНЫҢ ЦИФРЛЫҚ ДИСКУРСЫНДАҒЫ ЭМОДЗИЛЕР: СОЦИОПРАГМАТИКАЛЫҚ ТАЛДАУ

ТҮЙІН

Бұл мақалада қазақ жастарының цифрлық дискурсындағы эмодзилердің қолданылуы социопрагматикалық тұрғыдан талданады. Зерттеудің мақсаты - эмодзилердің коммуникативтік қызметтерін анықтап, олардың тілдік, прагматикалық және мәдени ерекшеліктерін сипаттау. Зерттеу материалы ретінде әлеуметтік желілердегі (Threads, Instagram, Telegram) қазақ тілді жастардың жазбаша коммуникациясы алынып, 2000-нан астам мәтіндік бірлікке талдау жасалды.

Зерттеу нәтижесінде эмодзилердің көпфункционалды сипаты анықталып, олардың эмоционалдық, прагматикалық жұмсарту, дискурстық маркер, идентификациялық және экономия функцияларын атқаратыны дәлелденді. Сонымен қатар, эмодзилердің код ауыстыру құбылысымен тығыз байланысы және олардың мәдени контекстке тәуелділігі айқындалды. Эмодзилер мәтіннің мағынасын толықтырып қана қоймай, коммуникацияның реңкін өзгертіп, адресант пен адресат арасындағы өзара әрекетті реттейтін маңызды құрал ретінде сипатталды.

Зерттеу нәтижелері эмодзилердің қазіргі цифрлық коммуникацияда жаңа семиотикалық жүйе ретінде қалыптасып келе жатқанын және олардың қазақ жастарының тілдік мінез-құлқында маңызды орын алатынын көрсетеді. Бұл жұмыс қазақ тіл біліміндегі цифрлық лингвистика бағытының дамуына үлес қосып, жастар тілінің қазіргі трансформациясын түсіндіруге мүмкіндік береді.

Түйін сөздер: *эмодзи, цифрлық дискурс, социопрагматика, қазақ жастары, онлайн коммуникация, тілдік мінез-құлы*

ABSTRACT

This article analyzes the use of emojis in the digital discourse of Kazakh youth from a sociopragmatic perspective. The aim of the study is to identify the communicative functions of emojis and to describe their linguistic, pragmatic, and cultural features. The research material consists of

written communication of Kazakh-speaking youth on social networks (Threads, Instagram, Telegram), with more than 2,000 textual units analyzed.

The results of the study reveal the multifunctional nature of emojis, demonstrating that they perform emotional, pragmatic mitigation, discourse-marking, identification, and economy functions. In addition, a close connection between emojis and the phenomenon of code-switching, as well as their dependence on cultural context, was identified. Emojis not only complement the meaning of the text but also modify the tone of communication and serve as an important tool regulating interaction between the sender and the receiver.

The findings indicate that emojis are emerging as a new semiotic system in modern digital communication and occupy an important place in the linguistic behavior of Kazakh youth. This work contributes to the development of digital linguistics in Kazakh language studies and helps to better understand the current transformation of youth language.

Keywords: *emoji, digital discourse, sociopragmatics, Kazakh youth, online communication, linguistic behavior.*

Соңғы жылдары цифрлық коммуникацияның қарқынды дамуы тілдік қатынастың жаңа формаларын қалыптастырды. Әсіресе жастар арасында әлеуметтік желілердегі (Instagram, Threads, Telegram) қарым-қатынас вербалды емес элементтермен толықтырылып, күрделене түсті.Осындай элементтердің бірі - эмодзилер. Олар мәтіндік коммуникациядағы эмоция, интонация және прагматикалық реңкті жеткізудің негізгі құралдарының біріне айналды. Осы зерттеудің мақсаты - қазақ жастарының цифрлық дискурсындағы эмодзилердің қолданылуын социопрагматикалық тұрғыдан талдау. Қазіргі лингвистикада “эмодзи” ұғымы әртүрлі сөздіктерде әр қырынан анықталып, оның семиотикалық және коммуникативтік табиғаты айқындалады.

Ең алдымен, Oxford English Dictionary сөздігінде *emoji* «электрондық коммуникацияда эмоцияны немесе идеяны білдіру үшін қолданылатын шағын цифрлық бейне немесе белгі» ретінде анықталады (1, 2023). Бұл анықтама эмодзилердің негізгі қызметін — эмоция мен мағынаны визуалды түрде жеткізу екенін көрсетеді. Ал Cambridge Dictionary эмодзилерді «хабарламада идеяны, эмоцияны немесе сезімді білдіру үшін қолданылатын шағын сурет немесе белгі» деп сипаттайды (2, 2023). Мұнда эмодзилердің тек эмоция емес, сонымен қатар концептуалдық мазмұнды да жеткізетініне назар аударылады. Merriam-Webster Dictionary сөздігінде бұл ұғым «электрондық коммуникацияда (мәтіндік хабарламалар, әлеуметтік желілер) қолданылатын және адамның бет-әлпетін, объектіні немесе символды бейнелейтін шағын цифрлық сурет» ретінде беріледі (3, 2023). Бұл анықтама эмодзилердің визуалды табиғатын және олардың бейнелеу мүмкіндігін айқындайды.

Сонымен қатар, Collins Dictionary эмодзилерді «мәтіндік хабарламалар мен онлайн коммуникацияда эмоцияны немесе идеяны білдіру үшін қолданылатын графикалық символ» деп түсіндіреді (4, 2023). Бұл жерде эмодзилердің графикалық белгі ретіндегі семиотикалық сипаты басым көрсетілген.

Жоғарыда келтірілген анықтамаларды салыстырмалы түрде талдау нәтижесінде эмодзилердің бірнеше негізгі белгілерін бөліп көрсетуге болады:олардың визуалды-цифрлық табиғаты; эмоция мен мағынаны жеткізу қызметі; онлайн коммуникациямен тығыз байланысы; семиотикалық белгі ретіндегі функциясы.

Осылайша, сөздіктердегі анықтамалар эмодзилерді тек қосымша символ емес, қазіргі цифрлық дискурста мағына қалыптастыратын, эмоцияны жеткізетін және коммуникацияны реттейтін маңызды тілдік құрал ретінде қарастыруға мүмкіндік береді.

Қазіргі таңда цифрлық кеңістік тек ақпарат алмасу алаңы ғана емес, сонымен қатар жаңа тілдік нормалар мен коммуникациялық стратегиялар қалыптасатын әлеуметтік-мәдени ортаға айналды. Мұндай ортада тілдің дәстүрлі құрылымдары өзгеріске ұшырап, жаңа гибридті формалар пайда болуда. Эмодзилер осы өзгерістердің айқын көрінісі ретінде қарастырылады, себебі олар мәтіндік коммуникацияны визуалды және эмоционалдық тұрғыдан толықтырып, қатысушылар арасындағы өзара түсіністікті жеңілдетеді.

Сонымен қатар, эмодзилердің қолданылуы тек эмоцияны білдірумен шектелмейді. Олар сөйлеу актісінің прагматикалық бағытын анықтауға, хабарламаның реңкін жұмсартуға немесе күшейтуге, сондай-ақ қарым-қатынасқа қатысушылар арасындағы әлеуметтік

дистанцияны реттеуге мүмкіндік береді. Бұл тұрғыдан алғанда, эмодзилер цифрлық дискурстың маңызды құрылымдық элементіне айналып отыр.

Қазақ жастарының тілдік тәжірибесінде эмодзилердің қолданылуы көптілділік жағдайында ерекше сипат алады. Қазақ, орыс және ағылшын тілдерінің аралас қолданылуы эмодзилермен қатар жүріп, жаңа тілдік модельдердің қалыптасуына ықпал етеді. Бұл құбылыс жастардың тек тілдік емес, сонымен қатар мәдени және әлеуметтік идентификациясын да көрсетеді.

Осыған байланысты эмодзилерді социопрагматикалық тұрғыдан зерттеу қазіргі қазақ тіл біліміндегі өзекті бағыттардың бірі болып табылады. Мұндай зерттеу цифрлық дискурстың ерекшеліктерін терең түсінуге, сондай-ақ жастар тілінің даму тенденцияларын анықтауға мүмкіндік береді.

Қазіргі кезеңде цифрлық коммуникацияның кеңеюі тілдік нормалардың трансформациясына әкеліп, жаңа зерттеу бағыттарының қалыптасуына негіз болып отыр. Әсіресе әлеуметтік желілер мен мессенджерлердегі жазбаша қарым-қатынас дәстүрлі тілдік құрылымдардан ауытқып, көпмодальды сипатқа ие болуда. Осы тұрғыдан алғанда, эмодзилер тілдік жүйеге енген жаңа семиотикалық элемент ретінде ерекше ғылыми қызығушылық тудырады. Олар вербалды және вербалды емес коммуникацияның тоғысқан тұсында орналасып, мәтіннің мазмұнын толықтырумен қатар, оның интерпретациясына тікелей әсер етеді. Сондықтан эмодзилерді зерттеу қазіргі тіл біліміндегі цифрлық лингвистика, социолингвистика және психолингвистика бағыттарының тоғысындағы өзекті мәселе болып табылады.

Сонымен қатар, қазақ тіл білімінде цифрлық дискурс, әсіресе эмодзилердің социопрагматикалық қызметі жеткілікті деңгейде зерттелмеген. Жастардың тілдік тәжірибесі қоғамдағы тілдік өзгерістердің негізгі көрсеткіші болғандықтан, олардың коммуникациясындағы жаңа элементтерді талдау маңызды. Эмодзилер арқылы жастар тек эмоцияны ғана емес, өздерінің әлеуметтік позициясын, мәдени сәйкестігін және коммуникативтік стратегияларын да білдіреді. Осыған байланысты эмодзилерді зерттеу қазақ тілінің қазіргі даму үрдістерін түсінуге, оның цифрлық кеңістіктегі қызметін анықтауға және болашақтағы трансформация бағыттарын болжауға мүмкіндік береді.

Әдеби шолу. Цифрлық коммуникация жағдайында тіл тек вербалды құралдармен шектелмей, визуалды және паралингвистикалық элементтермен толықтырылады. Эмодзилер қазіргі лингвистикада: паралингвистикалық құрал семиотикалық белгі дискурстық маркер ретінде қарастырылады.

Зерттеулер эмодзилердің эмоцияны нақтылау, мәтіннің мағынасын күшейту, қарым-қатынасты жұмсарту сияқты қызметтер атқаратынын көрсетеді Дегенмен, қазақ жастарының тілдік тәжірибесінде эмодзилердің қызметі жеткілікті зерттелмеген.

Цифрлық коммуникациядағы эмодзилердің қызметін түсіндіруде Гретчен МакКаллок еңбектері ерекше орын алады. Ол өзінің *"Because Internet: Understanding the New Rules of Language"* (2019) атты еңбегінде эмодзилерді жазбаша дискурстағы интонация мен паралингвистикалық белгілердің баламасы ретінде қарастырады (4, 2023). МакКаллоктың пікірінше, дәстүрлі ауызша сөйлеуде эмоция, сарказм және қатынас реңкі дауыс ырғағы мен мимика арқылы берілсе, цифрлық ортада бұл қызметті эмодзилер атқарады. Эмодзилер сөйлемнің прагматикалық бағытын өзгертіп, адресаттың хабарды дұрыс интерпретациялауына ықпал етеді. Мысалы, бірдей мәтін эмодзисіз бейтарап қабылданса, эмодзи қосылғанда оның эмоциялық реңкі айқындалады немесе мүлде өзгереді. Осылайша, МакКаллок эмодзилерді жазбаша тілдегі мағынаны толықтыратын әрі реттейтін маңызды коммуникативтік құрал ретінде сипаттайды.

Эмодзилердің табиғатын когнитивтік лингвистика тұрғысынан зерттеген Вивьен Эванс өзінің *"The Emoji Code: How Smiley Faces, Love Hearts and Thumbs Up Are Changing the Way We Communicate"* (2017) атты еңбегінде оларды жаңа типтегі визуалды семиотикалық жүйе ретінде қарастырады (6, 2015). Ғалымның пайымдауынша, эмодзилер дәстүрлі тілден бөлек тұрғанымен, онымен қатар әрекет ететін мағына жүйесін құрайды Ол эмодзилердің контекстке тәуелді екенін атап өтеді: бір эмодзи әртүрлі жағдаятта әртүрлі мағына беруі мүмкін. Сонымен қатар, эмодзилердің комбинация арқылы күрделі ойды жеткізу мүмкіндігі олардың жүйелілік сипатын көрсетеді. Дегенмен Эванс эмодзилерді толыққанды тіл деп емес, тілге жақын, бірақ өзіндік ерекшеліктері бар коммуникациялық код ретінде бағалайды.

Цифрлық дискурсты зерттеген Лорен Коллистер эмодзилерді дискурстық маркерлер ретінде қарастырып, олардың прагматикалық қызметін талдайды. Оның *"Internet Linguistics for Beginners"* (2015) еңбегінде эмодзилер мәтіндегі мағынаны нақтылайтын және сөйлеу актісінің бағытын айқындайтын құрал ретінде сипатталады (7, 1996). Коллистердің пікірінше, эмодзилер хабарламаның қалай қабылданатынын реттеп, оның эмоциялық және бағалау мәнін өзгерте алады. Мысалы, бір сөйлем эмодзисіз ресми немесе бейтарап көрінсе, эмодзи қосылғанда оның ирониялық немесе достық реңкі пайда болады. Осы тұрғыдан алғанда, эмодзилер дискурстың құрылымдық элементі ретінде қызмет атқарып, адресант пен адресат арасындағы өзара әрекетті жеңілдетеді.

Компьютерлік-делдалдық коммуникация теориясының негізін қалаушылардың бірі Сьюзан Херринг эмодзилерді паралингвистикалық құрал ретінде қарастырады. Оның *"Computer-Mediated Communication: Linguistic, Social and Cross-Cultural Perspectives"* (1996) атты еңбегінде және кейінгі зерттеулерінде цифрлық ортадағы вербалды емес белгілердің орны ерекше атап өтіледі. Херрингтің пікірінше, эмодзилер жазбаша коммуникациядағы мимика мен интонацияның орнын толтырып, мәтінге эмоциялық және экспрессивтік реңк береді. Сонымен қатар, олар қарым-қатынастағы әлеуметтік қашықтықты реттеп, қатысушылар арасындағы байланысты нығайтады (8, 2011). Дегенмен, зерттеуші эмодзилерді дербес тіл емес, жазбаша коммуникацияны толықтыратын қосымша деңгей ретінде сипаттайды. Осылайша, эмодзилер цифрлық дискурста вербалды және вербалды емес элементтердің тоғысқан ерекше құралы болып табылады.

Әдістеме. Зерттеу қазақ жастарының цифрлық дискурсындағы эмодзилердің социопрагматикалық қызметін анықтауға бағытталды. Дереккөз ретінде әлеуметтік желілердегі (Threads, Instagram, Telegram) табиғи жазбаша коммуникация материалдары алынды. Жалпы көлемі 2000-нан астам мәтіндік бірліктен тұратын корпус қалыптастырылды.

Зерттеу әдістемесі сапалық (qualitative) және сандық (quantitative) талдау тәсілдерін біріктіреді. Біріншіден, эмодзи кездесетін контексттер анықталып, олар функционалдық тұрғыдан жіктелді. Екіншіден, әрбір эмодзидің қолданылу жиілігі мен коммуникативтік мақсаты есепке алынды.

Қазіргі зерттеулерде эмодзилерді талдау көпфакторлы тәсілді қажет етеді. Мысалы, эмодзи қолдану жиілігі жас, мәдени орта және әлеуметтік контекстке байланысты өзгеретіні анықталған. Сондықтан бұл зерттеуде де эмодзилерді тек тілдік емес, әлеуметтік-мәдени феномен ретінде қарастыру негізге алынды.

Сонымен қатар, зерттеу барысында эмодзилердің сөйлемдегі позициясы, мәтінмен байланысы және прагматикалық әсері есепке алынды. Бұл тәсіл эмодзилерді тек қосымша белгі емес, дискурс құрылымының маңызды элементі ретінде сипаттауға мүмкіндік береді.

Нәтижелер. Зерттеу нәтижелері эмодзилердің қазақ жастарының цифрлық дискурсындағы қолданылуы көпқырлы және жүйелі сипатқа ие екенін көрсетті. Жалпы статистикалық деректерге сүйенсек, әлемдік деңгейде интернет қолданушылардың 92%-дан астамы эмодзилерді қолданады, ал олардың басым бөлігі жастар екені анықталған. Сонымен қатар Gen Z өкілдерінің 70%-дан астамы әрбір хабарламасында эмодзи қолданатыны көрсетілген. Бұл эмодзилердің жастар коммуникациясының ажырамас бөлігіне айналғанын дәлелдейді.

Біріншіден, эмоционалдық функция қызметі басым. Эмодзилердің негізгі қызметі - эмоцияны жеткізу. Зерттеу нәтижелері бойынша эмодзилердің басым бөлігі дәл осы функцияда қолданылған. Ғылыми зерттеулерде эмодзилердің эмоционалдық сигнал ретінде қызмет ететіні дәлелденген. Олар мәтіндегі эмоциялық реңкті нақтылап, адресаттың хабарды дұрыс интерпретациялауына ықпал етеді. Сонымен қатар, зерттеулерде ең жиі қолданылатын эмодзилердің күлу және эмоцияға қатысты екенін көрсетеді. Бұл жастар коммуникациясында эмоцияның маңызды рөл атқаратынын дәлелдейді.

Мысалы, "Бүгін сабақ өте жақсы өтті" деген сөйлем бейтарап қабылданса, "Бүгін сабақ өте жақсы өтті (күлімсіреу эмодзисі)" нұсқасы жағымды эмоцияны айқын көрсетеді. Ал "Өте күлкілі болды (күлкіден жылау эмодзисі)" тіркесінде эмоция күшейтіліп, сөйлеушінің шынайы реакциясы берілген.

Екіншіден, прагматикалық жұмсарту (mitigation) функциясы анық. Эмодзилер сөйлемнің прагматикалық әсерін өзгертіп, оның қатқылдығын азайтады. Зерттеулер көрсеткендей, эмодзи қосылған хабарламалар "жылырақ" және "достыққа жақын"

қабылданады. Бұл жағдайда эмодзи сынның жұмсаруына ықпал етеді. Сонымен қатар, 68% жастар әртүрлі адамдарға байланысты эмодзи қолдануын өзгертіп отыратыны анықталған. Бұл эмодзилердің прагматикалық реттеуші қызметін дәлелдейді.

Мысалы, “Келмедің ғой” сөйлемі сын ретінде қабылдануы мүмкін, ал “Келмедің ғой (күлімсіреу, ыңғайсыздықты білдіретін эмодзи)” нұсқасы жұмсақ ескерту немесе әзіл ретінде түсіндіріледі.

Үшіншіден, дискурстық маркер функциясын ұстанады. Эмодзилер дискурсты ұйымдастырушы құрал ретінде де қызмет етеді. Зерттеулерде эмодзилердің сөйлеу актісінің мағынасын нақтылайтыны және мәтіннің интерпретациясына әсер ететіні көрсетілген. Бұл эмодзилер метакоммуникативтік функция атқарып, мәтінді “қалай оқу керек екенін” көрсетеді.

Мысалы, “Жарайсың ғой” сөйлемі шынайы мадақ ретінде қабылдануы мүмкін, ал “Жарайсың ғой (астары бар, меңзеуді білдіретін эмодзи)” нұсқасы ирониялық мәнге ие болады. Сол сияқты “Өлдім күлкіден (күлкіден жылау эмодзисі)” тіркесі мәтіннің әзіл екенін нақты көрсетеді.

Төртіншіден, идентификациялық функцияға ие. Эмодзилер әлеуметтік сәйкестікті білдіру құралы ретінде қызмет етеді. Зерттеулерде жастардың эмодзи қолдануы әлеуметтік байланыс, тұлғалық ерекшелік және мәдени ортаға байланысты екені анықталған. Яғни эмодзи:“өз ортасын” көрсетеді “өз стилін” білдіреді.Бұл әсіресе жастар мәдениетінде маңызды.

Мысалы, “Керемет болды (от белгісі эмодзисі)” тіркесі жастар арасында “өте күшті” деген мағынада қолданылады және белгілі бір жастар сленгінің белгісі ретінде қабылданады.

Бесіншіден, экономия функциясына ие. Эмодзилер тілдік үнемдеу құралы ретінде қолданылады. Қазіргі цифрлық коммуникацияда жылдамдық маңызды болғандықтан, бір эмодзи толық сөйлемнің орнын баса алады. Күн сайын әлемде 10 миллиардтан астам эмодзи жіберілетіні анықталған. Бұл олардың коммуникацияны жылдамдатудағы рөлін көрсетеді. Мысалы, “Жүрегім ауырды (сынған жүрек эмодзисі)” немесе жай ғана “(сынған жүрек эмодзисі)” деп жазу арқылы толық эмоцияны білдіруге болады. Сол сияқты “Өте керемет (от белгісі эмодзисі)” орнына тек “(от белгісі эмодзисі)” қолдану жеткілікті.

Зерттеу нәтижесінде эмодзилердің код ауыстырумен бірге қолданылатыны анықталды. Бұл құбылыс қазіргі жастар тілінің гибридті сипатын көрсетеді. Ғылыми зерттеулерде эмодзилер әртүрлі тілдік топтар арасында түсіністік құралы ретінде қолданылатыны көрсетілген. Яғни эмодзилер - универсалды коммуникациялық құрал.

Мысалы, “Күшті болды вообще (от белгісі эмодзисі)” сөйлемінде қазақ және орыс тілдері аралас қолданылып, эмодзи эмоциялық бағалауды күшейтіп тұр.

Эмодзилердің мағынасы мәдени контекстке байланысты өзгереді. Зерттеулерде эмодзи интерпретациясына мәдени факторлардың әсер ететіні дәлелденген.

Мысалы, “Рахмет (қолды біріктіру эмодзисі)” қазақ жастары арасында тек алғыс емес, құрмет пен ықыласты білдіреді. Ал “(жүрек эмодзисі)” тек романтикалық мағынада емес, достық, бауырмалдық сезімді де білдіруі мүмкін.

Талқылау. Жүргізілген зерттеу нәтижелері қазақ жастарының цифрлық дискурсындағы эмодзилердің көпфункционалды әрі күрделі коммуникативтік құрал екенін көрсетті. Бұл нәтижелер қазіргі лингвистикадағы эмодзилерге қатысты негізгі теориялық тұжырымдармен сәйкес келеді.

Біріншіден, зерттеу барысында анықталған эмодзилердің эмоционалдық функциясы Гретчен МакКаллоктың (2019) тұжырымымен толық үндеседі. МакКаллок эмодзилерді жазбаша коммуникациядағы интонацияның баламасы ретінде қарастырады. Біздің деректерде *күлімсіреу эмодзисі, күлкіден жылау эмодзисі, жылау эмодзисі* сияқты белгілердің жиі қолданылуы мәтіндегі эмоциялық реңкті нақтылап, сөйлемнің қабылдануын өзгертіп отырғанын көрсетті. Яғни, эмодзилер қазақ жастарының коммуникациясында ауызша сөйлеудегі дауыс ырғағы мен мимиканың қызметін атқарады. Бұл эмодзилердің тек қосымша белгі емес, мәтін мағынасын қалыптастырушы негізгі құрал екенін дәлелдейді.

Екіншіден, эмодзилердің контекстке тәуелділігі мен көпмағыналылығы Вивьен Эванстың (2017) эмодзилерді визуалды семиотикалық жүйе ретінде қарастыруымен сәйкес келеді. Зерттеу барысында бір эмодзидің әртүрлі контексте әртүрлі мағына беретіндігі анықталды. Мысалы, *күлкіден жылау эмодзисі* тек күлкіні ғана емес, кей жағдайда ирония

немесе сарказмды білдіреді. Сонымен қатар *бас сүйек эмодзисі* немесе *қатты жылау эмодзисі* сияқты белгілердің дәстүрлі мағынадан ауытқып, жастар арасында жаңа мәнде қолданылуы эмодзилердің динамикалық әрі мәдени тұрғыдан шартталған жүйе екенін көрсетеді. Бұл Эванстың эмодзилерді тұрақты емес, контекстке тәуелді мағына жүйесі ретінде сипаттайтын тұжырымын нақтылай түседі.

Үшіншіден, зерттеуде анықталған эмодзилердің дискурстық маркер қызметі Лорен Коллистердің (2015) теориясымен тікелей байланысты. Эмодзилер мәтіннің прагматикалық бағытын анықтап, оның қалай қабылданатынын реттейтіні байқалды. Мысалы, *астарлы мағына білдіретін эмодзи* немесе *күлкі эмодзисі* сөйлемнің ирониялық немесе астарлы мағынада айтылғанын көрсетеді. Бұл эмодзилердің метакоммуникативтік қызмет атқаратынын дәлелдейді. Яғни, олар тек мазмұнды жеткізбейді, сонымен қатар оны қалай түсіну керектігін де көрсетеді. Бұл Коллистер сипаттағандай, эмодзилердің дискурсты ұйымдастырушы элемент екенін айқындайды.

Төртіншіден, эмодзилердің прагматикалық жұмсарту және әлеуметтік қатынасты реттеу қызметі Сьюзан Херрингтің (1996) паралингвистикалық құрал ретіндегі тұжырымымен сәйкес келеді. Зерттеу барысында эмодзилердің сын, ескерту немесе келіспеушілік білдіру жағдайында коммуникацияны жұмсартатыны анықталды. Мысалы, “Келмедің ғой (күлімсіреу, ыңғайсыздықты білдіретін эмодзи)” сияқты сөйлемдерде эмодзи сөйлемнің қатқылдығын азайтып, оны достық сипатқа жақындатады. Бұл эмодзилердің вербалды емес коммуникация элементтерінің орнын толтырып, қатысушылар арасындағы әлеуметтік байланысты нығайтатынын көрсетеді.

Сонымен қатар, зерттеу нәтижелері эмодзилердің тек жеке функциялармен шектелмейтінін, керісінше бірнеше қызметті бір мезгілде атқара алатынын көрсетті. Мысалы, *күлкіден жылау эмодзисі* бір уақытта эмоцияны жеткізіп, дискурсты ұйымдастырып және коммуникацияның бейресми сипатын айқындай алады. Бұл эмодзилердің кешенді табиғатын дәлелдейді және оларды қазіргі цифрлық коммуникацияның ажырамас бөлігі ретінде қарастыру қажеттігін көрсетеді.

Жалпы алғанда, алынған нәтижелер эмодзилердің қазақ жастарының цифрлық дискурсындағы қызметі әлемдік лингвистикалық теориялармен үйлесетінін, бірақ сонымен қатар ұлттық-мәдени ерекшеліктерге ие екенін көрсетеді. Эмодзилер қазақ жастары үшін тек коммуникациялық құрал ғана емес, сонымен қатар әлеуметтік сәйкестікті, мәдени құндылықтарды және тілдік креативтілікті білдірудің маңызды тәсілі болып табылады.

Зерттеу нәтижелері эмодзилердің цифрлық дискурста тек тілдік құрал ғана емес, сонымен қатар когнитивтік өңдеу процесіне әсер ететін фактор екенін де көрсетеді. Эмодзилер мәтінді қабылдауды жеңілдетіп, ақпаратты тез әрі тиімді интерпретациялауға мүмкіндік береді. Яғни, олар адресаттың назарын белгілі бір мағыналық элементке бағыттап, коммуникацияның жылдам әрі нақты жүруіне ықпал етеді. Бұл әсіресе жылдам хабар алмасу жағдайында маңызды, себебі эмодзилер қысқа мәтін ішінде күрделі эмоцияны немесе бағалауды жеткізуге мүмкіндік береді. Осы тұрғыдан алғанда, эмодзилерді когнитивтік үнемдеу құралы ретінде де қарастыруға болады.

Сонымен қатар, эмодзилердің қолданылуы цифрлық коммуникациядағы нормалардың өзгеруін және жаңа тілдік стандарттардың қалыптасуын көрсетеді. Жастар арасында эмодзилер белгілі бір коммуникативтік “ережелерге” сәйкес қолданылады: қай эмодзи қай контексте орынды, қандай жағдайда қолданылмайды, қандай эмодзилер “ескірген” немесе “заманауи” болып саналады. Бұл эмодзилердің әлеуметтік-мәдени динамикаға тәуелді екенін және олардың қолданылуы уақыт өте өзгеріп отыратынын дәлелдейді. Демек, эмодзилер тек тілдік емес, сонымен қатар әлеуметтік норма қалыптастырушы құрал ретінде де қарастырылуы тиіс.

Қорытынды. Жүргізілген зерттеу қазақ жастарының цифрлық дискурсындағы эмодзилердің тілдік, коммуникативтік және мәдени тұрғыдан маңызды құбылыс екенін көрсетті. Зерттеу нәтижелері эмодзилердің тек қосымша визуалды белгі емес, қазіргі онлайн коммуникацияның ажырамас бөлігіне айналғанын дәлелдейді.

Атап айтқанда, эмодзилердің көпфункционалды сипаты анықталды. Олар эмоцияны жеткізу, сөйлемнің прагматикалық реңкін өзгерту, дискурсты ұйымдастыру, әлеуметтік сәйкестікті білдіру және тілдік үнемдеу сияқты негізгі қызметтерді атқарады. Бұл эмодзилердің тілдік жүйеде жаңа деңгей қалыптастырып отырғанын көрсетеді.

Зерттеу барысында эмодзилердің эмоционалдық функциясының басымдығы анықталды. Бұл қазіргі жастар коммуникациясында эмоцияның маңызды рөл атқаратынын дәлелдейді. Сонымен қатар, эмодзилердің прагматикалық жұмсарту қызметі коммуникациядағы конфликтіні азайтып, қарым-қатынастың тиімділігін арттыратыны байқалды. Дискурстық тұрғыдан алғанда, эмодзилер мәтіннің құрылымын ұйымдастырып, оның дұрыс интерпретациялануына ықпал етеді. Бұл оларды метакоммуникативтік құрал ретінде қарастыруға мүмкіндік береді. Ал идентификациялық функция эмодзилердің әлеуметтік және мәдени мәнге ие екенін көрсетіп, олардың жастар арасында топтық сәйкестікті білдіру құралына айналғанын дәлелдейді.

Сонымен қатар, зерттеу эмодзилердің код ауыстыру құбылысымен тығыз байланысты екенін көрсетті. Қазақ, орыс және ағылшын тілдерінің аралас қолданылуы эмодзилермен бірге жаңа гибридті тілдік модель қалыптастырады. Бұл қазіргі жастар тілінің динамикалық және өзгермелі сипатын айқындайды.

Эмодзилердің мәдени аспектісі де ерекше назар аударуға тұрарлық. Олардың мағынасы тек универсалды емес, сонымен қатар ұлттық-мәдени контекстке тәуелді. Қазақ жастары эмодзилерге өз дүниетанымына сәйкес қосымша мән жүктеп, оларды мәдени код ретінде қолданады. Бұл цифрлық коммуникацияда ұлттық ерекшеліктің сақталатынын көрсетеді.

Жалпы алғанда, алынған нәтижелер эмодзилердің қазіргі цифрлық дискурста жаңа семиотикалық жүйе ретінде қалыптасып келе жатқанын көрсетеді. Олар тілдің әлсіреуінің емес, керісінше оның эволюциясының белгісі болып табылады. Эмодзилер вербалды және вербалды емес коммуникацияның тоғысқан нүктесінде орналасып, тілдің жаңа формаларын қалыптастыруда маңызды рөл атқарады.

Зерттеудің ғылыми жаңалығы - қазақ жастарының цифрлық дискурсындағы эмодзилердің социопрагматикалық қызметтерін жүйелі түрде анықтап, оларды халықаралық теориялық тұжырымдармен байланыстыра талдауында. Бұл зерттеу қазақ тіл біліміндегі цифрлық лингвистика бағытының дамуына үлес қосады.

Практикалық тұрғыдан алғанда, зерттеу нәтижелері цифрлық коммуникация мәдениетін түсінуге, жастар тілін оқытуда жаңа тәсілдер ұсынуға және әлеуметтік желілердегі тілдік нормаларды зерттеуге негіз бола алады.

Болашақ зерттеулерде әртүрлі платформалардағы (TikTok, YouTube, мессенджерлер) эмодзи қолдану ерекшеліктерін салыстырып, олардың жас ерекшелігі, гендерлік айырмашылық және мәдени факторлармен байланысын тереңірек қарастыру ұсынылады. Сонымен қатар, эмодзилердің тілдік жүйеге ұзақ мерзімді ықпалын зерттеу де маңызды бағыттардың бірі болып табылады.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. *Oxford English Dictionary*. (2023). Emoji. Retrieved from https://www.oed.com
2. *Cambridge Dictionary*. (2023). Emoji. Retrieved from https://dictionary.cambridge.org
3. *Merriam-Webster Dictionary*. (2023). Emoji. Retrieved from https://www.merriam-webster.com
4. *Collins Dictionary*. (2023). Emoji. Retrieved from https://www.collinsdictionary.comMcCulloch, G. (2019). *Because Internet: Understanding the New Rules of Language*. Riverhead Books.
5. McCulloch, G. (2019). *Because Internet: Understanding the New Rules of Language*. New York: Riverhead Books.
6. Evans, V. (2017). *The Emoji Code: How Smiley Faces, Love Hearts and Thumbs Up Are Changing the Way We Communicate*. London: Picador.
7. Collister, L. (2015). *Internet Linguistics for Beginners*. Edinburgh: Edinburgh University Press.
8. Herring, S. C. (1996). *Computer-Mediated Communication: Linguistic, Social and Cross-Cultural Perspectives*. Amsterdam: John Benjamins Publishing Company.Danet, B., & Herring, S. C. (2007). *The Multilingual Internet: Language, Culture, and Communication Online*. Oxford University Press.
9. Androutsopoulos, J. (2013). Code-switching in computer-mediated communication. *Pragmatics of Computer-Mediated Communication*, 667–694.

10.Verheijen, L. (2018). *Digital Youth Language: Social Media and the Use of Language*. De Gruyter Mouton.

11.Dresner, E., & Herring, S. C. (2010). Functions of the nonverbal in CMC: Emoticons and illocutionary force. *Communication Theory*, 20(3), 249–268.

12.Bai, Q., Dan, Q., Mu, Z., & Yang, M. (2019). A systematic review of emoji: Current research and future perspectives. *Frontiers in Psychology*, 10, 2221.

13.Kaye, L. K., Wall, H. J., & Malone, S. A. (2016). "Turn that frown upside-down": A contextual account of emoticon usage on different virtual platforms. *Computers in Human Behavior*, 60, 463–467.

14.Riordan, M. A. (2017). Emojis as tools for emotion work: Communicating affect in text messages. *Journal of Language and Social Psychology*, 36(5), 549–567.

15.Unicode Consortium. (2022). *Emoji Frequency Data*. Retrieved from https://home.unicode.org

16.Adobe. (2022). *Emoji Trend Report*. Retrieved from https://blog.adobe.com

17.Statista. (2024). *Global Emoji Usage Statistics*. Retrieved from https://www.statista.com

REFERENCES

1. Oxford English Dictionary. (2023). Emoji. Retrieved from https://www.oed.com

2. Cambridge Dictionary. (2023). Emoji. Retrieved from https://dictionary.cambridge.org

3. Merriam-Webster Dictionary. (2023). Emoji. Retrieved from https://www.merriam-webster.com

4. Collins Dictionary. (2023). Emoji. Retrieved from https://www.collinsdictionary.comMcCulloch, G. (2019). Because Internet: Understanding the New Rules of Language. Riverhead Books.

5. McCulloch, G. (2019). Because Internet: Understanding the New Rules of Language. New York: Riverhead Books.

6. Evans, V. (2017). The Emoji Code: How Smiley Faces, Love Hearts and Thumbs Up Are Changing the Way We Communicate. London: Picador.

7. Collister, L. (2015). Internet Linguistics for Beginners. Edinburgh: Edinburgh University Press.

8. Herring, S. C. (1996). Computer-Mediated Communication: Linguistic, Social and Cross-Cultural Perspectives. Amsterdam: John Benjamins Publishing Company.Danet, B., & Herring, S. C. (2007). The Multilingual Internet: Language, Culture, and Communication Online. Oxford University Press.

9. Androutsopoulos, J. (2013). Code-switching in computer-mediated communication. Pragmatics of Computer-Mediated Communication, 667–694.

10.Verheijen, L. (2018). Digital Youth Language: Social Media and the Use of Language. De Gruyter Mouton.

11.Dresner, E., & Herring, S. C. (2010). Functions of the nonverbal in CMC: Emoticons and illocutionary force. Communication Theory, 20(3), 249–268.

12.Bai, Q., Dan, Q., Mu, Z., & Yang, M. (2019). A systematic review of emoji: Current research and future perspectives. Frontiers in Psychology, 10, 2221.

13.Kaye, L. K., Wall, H. J., & Malone, S. A. (2016). "Turn that frown upside-down": A contextual account of emoticon usage on different virtual platforms. Computers in Human Behavior, 60, 463–467.

14.Riordan, M. A. (2017). Emojis as tools for emotion work: Communicating affect in text messages. Journal of Language and Social Psychology, 36(5), 549–567.

15.Unicode Consortium. (2022). Emoji Frequency Data. Retrieved from https://home.unicode.org

16.Adobe. (2022). Emoji Trend Report. Retrieved from https://blog.adobe.com

17.Statista. (2024). Global Emoji Usage Statistics. Retrieved from https://www.statista.com

РЕЗЮМЕ

В этой статье анализируется использование эмодзи в цифровом дискурсе казахской молодежи с социопрагматической точки зрения. Цель исследования — определить коммуникативные функции эмодзи и описать их языковые, прагматические

и культурные особенности. В качестве материала исследования были взяты письменные коммуникации казахоязычной молодежи в социальных сетях (Threads, Instagram, Telegram), проведён анализ более 2000 текстовых единиц.

Результаты исследования показали многофункциональный характер эмодзи, их выполнение эмоциональной, прагматической смягчающей, дискурсивной, идентификационной и экономической функций. Также выявлена тесная связь эмодзи с феноменом код-свитчинга и их зависимость от культурного контекста. Эмодзи не только дополняют смысл текста, но и меняют тон общения, выступая важным инструментом регулирования взаимодействия между адресантом и адресатом.

Выводы исследования показывают, что эмодзи формируются как новая семиотическая система в современной цифровой коммуникации и занимают значимое место в языковом поведении казахской молодежи. Работа вносит вклад в развитие цифровой лингвистики в казахском языкознании и позволяет лучше понять современные трансформации языка молодежи.

Ключевые слова: *эмодзи, цифровой дискурс, социопрагматика, казахская молодежь, онлайн-коммуникация, языковое поведени*

Мазмұны 🕮 Содержание

Техникалық ғылымдар
Технические науки

Баигубенова С.К.
ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ДЛЯ АДАПТАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО КОНТЕНТА В УСЛОВИЯХ ИНКЛЮЗИВНОГО ОБУЧЕНИЯ 4

Бисенгалиева А.М., Ермуханова Н.Б.
ФИЗИКА САБАҒЫНА QR КОД ТЕХНОЛОГИЯСЫН ПАЙДАЛАНУ 10

Каиргалиев Е.К., Бақытқалиев А.А., Закарина Ш.К.
ҚАЗАҚСТАНДАҒЫ АҚЫЛДЫ ФЕРМА ЖҮЙЕЛЕРІ ЖӘНЕ ОЛАРДЫҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ МЕН ҚЫЗМЕТТЕРІ 17

Камал Е.Б., Мухамеджанов В.Х., Әбдіғани Ә.Ө.
СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ФОРМИРОВАНИЮ КУЛЬТУРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ 22

Куптлеуова К.Т.
ЖОҒАРЫ ТЕМПЕРАТУРАҒА ТӨЗІМДІ ЭЛЕКТРОМАГНИТТІК СЫМДАРДЫҢ МАТЕРИАЛДАРЫН ТАЛДАУ ЖӘНЕ ОЛАРДЫҢ ТЕРМОТӨЗІМДІЛІГІН АРТТЫРУ ӘДІСТЕРІ 29

Насипкалиева Р.Ы.
САНДЫҚ ДӘУІРДЕГІ ИНЖЕНЕРЛІК ГРАФИКА: МҮМКІНДІКТЕР МЕН ПЕРСПЕКТИВАЛАР 37

Утепов Г.Н.
АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ӨНДІРІСІН СУМЕН ҚАМТУҒА АРНАЛҒАН ЖЕЛ СУКӨТЕРГІШ ҚОНДЫРҒЫЛАРЫ 43

Басирова Ә.Б.
ЦИФРОВОЙ ИЗМЕРИТЕЛЬ ПАРАМЕТРОВ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СЕТИ НА БАЗЕ ARDUINO 48

Канатбаев А.А.
ЭЛЕКТР ЭНЕРГИЯСЫНЫҢ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ШЫҒЫНЫН (ЖОҒАЛТУЫН) SMART GRID ЖАҒДАЙЫНДА ЕСЕПТЕУДІҢ ЖЕТІЛДІРІЛГЕН ӘДІСТЕМЕСІ 55

Лелеш Н.В.
ТВЕРДОТЕЛЬНАЯ ИЗОЛЯЦИЯ: НОВАЯ ПАРАДИГМА НАДЁЖНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ 63

Уразгалиева А.Н.
СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ИССЛЕДОВАНИЮ ОПЕРАТОРА ЛАПЛАСА И ЕГО ПРИЛОЖЕНИЯ В НАУКЕ И ТЕХНИКЕ 71

Таскаирова А.А.
КОМПЛЕКС АЙНЫМАЛЫНЫҢ БӨЛШЕК-РАЦИОНАЛ ФУНКЦИЯЛАРЫН ЖІКТЕУДЕ ХЭВИСАЙД ӘДІСІНІҢ ҚОЛДАНЫЛУЫ 77

Сарбалина Б.Д.
ПРОБЛЕМЫ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЕПТИКОВ В ЧАСТНЫХ ДОМАХ РАЙОНА ЗАЧАГАНСК 83

Диярова Л.Б.
РАЗВИТИЕ АДАПТИВНЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫМИ РОБОТАМИ НА ОСНОВЕ ОБУЧЕНИЯ С ПОДКРЕПЛЕНИЕМ 89

Ахметова Ф.Ж.
ПОЛИМЕР ҚАЛДЫҚТАРЫН СҰЙЫҚ ОТЫНҒА ӨҢДЕУДЕ MO ЖӘНЕ W ЕНГІЗІЛГЕН «ТАЙЖҰЗГЕН» ЦЕОЛИТТІК КАТАЛИЗАТОРЛАРЫНЫҢ ЗЕРТТЕЛУІ .. 94

Ермуханова С.Т.
ӨНДІРІС ҚАЛДЫҚТАРЫНАН МЫРЫШ ҚОСЫЛЫСТАРЫН АЛУ ӘДІСТЕРІ МЕН ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫ 101

Купешова А.С.
РОЛЬ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ЭКСПЕДИЦИЙ В ПРИОБРЕТЕНИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ НАВЫКОВ ДЛЯ ГЕОЛОГОВ 107
Курмашева Г.Р.
ҰН ТАРТУ ӨНДІРІСІНІҢ ҚЫЗМЕТКЕРЛЕРІНЕ ӨНДІРІСТІК ФАКТОРЛАРДЫҢ ӘСЕРІН БАҒАЛАУ 112
Днекешев А.А.
ПРОГНОЗИРОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ И НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ... 119
Сатыбаева Н.А.
СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ 3D-ПЕЧАТИ 125

Әлеуметтік және экономикалық ғылымдар
Социальные и экономические науки

Балжанова Г. Ж.
БАТЫС АЛАШОРДА ҮКІМЕТІНІҢ ТАРИХИ МАҢЫЗЫ МЕН РӨЛІ 135
Есенгалиева В.А.
PHILOSOPHICAL REFLECTIONS OF ABAI 140
Молдағали Ж. Х.
ҚАЗАҚСТАНДА ҚАШЫҚТЫҚТАН БІЛІМ БЕРУ 145
Саркулова Г. С.
КАСПИЙ ТЕҢІЗІНІҢ ХАЛЫҚАРАЛЫҚ ҚҰҚЫҚТЫҚ РЕЖИМІНІҢ ҚАЛЫПТАСУЫ: ҚАЗАҚСТАННЫҢ РӨЛІ 150
Кублашева Ж. С.
СКОТОВОДСТВО КАК СИСТЕМООБРАЗУЮЩИЙ ЭЛЕМЕНТ КУЛЬТУРЫ КАЗАХОВ В ЭТНОГРАФИЧЕСКОЙ ПРОЗЕ В. И. ДАЛЯ 156
Амангалиева А.Е.
Х.ЕСЕНЖАНОВТЫҢ «АҚ ЖАЙЫҚ» ТРИЛОГИЯСЫНДАҒЫ ФРАЗЕОЛОГИЗМДЕРДІҢ ЛЕКСИКА-ГРАММАТИКАЛЫҚ СИПАТЫ 163
Байдалиев К. А.
БІЛІМ АЛУШЫЛАРДЫҢ ТӘЖІРИБЕЛІК САБАҚТАРДА ОҚУ МАТЕРИАЛЫН ТОЛЫҚ МЕҢГЕРУГЕ ТАПСЫРМАЛАР ҚҰРУ ТӘЖІРИБЕСІ 171
Биржан Ж.Б.
ӘДЕБИ ӨЛКЕТАНУ ШЫҒАРМАЛАРЫНЫҢ МАҢЫЗЫ 182
Беримбетова А.Ж.
ҚАЗІРГІ ҚАЗАҚ ТІЛІНДЕГІ РИТОРИКАЛЫҚ ДИСКУРСТЫҢ КОГНИТИВТІК МОДЕЛІ 190
Досанова А.К., Ержанова Ж.К.
БАТЫС ҚАЗАҚСТАН ОБЛЫСЫНДА АГРОТУРИЗМДІ ДАМЫТУ ЖӘНЕ ОНЫҢ АУЫЛДЫҚ АУМАҚТАРДЫ ДАМЫТУДАҒЫ РӨЛІ 197
Казамбаева А.М.
ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ РОСТА ПОПУЛЯЦИИ САЙГАКА ДЛЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ КАЗАХСТАНА 203
Гумарова К.У.
ҚАЗАҚСТАНДАҒЫ САЙҒАҚ ПОПУЛЯЦИЯСЫНЫҢ ДИНАМИКАСЫ МЕН ЭКОТУРИЗМНІҢ ЭКОНОМИКАЛЫҚ ТИІМДІЛІГІНІҢ ӨЗАРА БАЙЛАНЫСЫ 212
Родионова И. А.
ИННОВАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ РОССИИ: ПРОБЛЕМЫ И НАПРАВЛЕНИЯ АКТИВИЗАЦИИ 218

Bissalieva N.S.
DIGITAL TECHNOLOGIES IN ENGLISH LANGUAGE TEACHING: ENHANCING COMMUNICATIVE COMPETENCE IN THE CONTEXT OF EDUCATIONAL DIGITALIZATION 225
Искакова Ш.Г.
ШЕТЕЛ ТІЛІН ОҚЫТУДА ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ҚҰРАЛДАРЫНЫҢ МҮМКІНДІКТЕРІ 229
Вахитова А.Х.
ПРОЦЕССНЫЙ ПОДХОД В ПОДДЕРЖКЕ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПО УПРАВЛЕНИЮ ВНЕУЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ ВЫСШЕГО УЧЕБНОГО ЗАВЕДЕНИЯ (ЗКАТУ ИМЕНИ ЖАНГИР ХАНА 236
Айешева Г.А., Казамбаева А.М., Есенгалиева С.М.
УПРАВЛЕНИЕ ПОПУЛЯЦИЯМИ САЙГАКОВ В КАЗАХСТАНЕ: МЕЖДУНАРОДНЫЙ ОПЫТ И СТРАТЕГИИ УСТОЙЧИВОГО БАЛАНСА ЭКОСИСТЕМ И АГРОПРОИЗВОДСТВА 241
Дуйсмаганбетова А.М.
ҚАЗАҚ ЖАСТАРЫНЫҢ ЦИФРЛЫҚ ДИСКУРСЫНДАҒЫ ЭМОДЗИЛЕР: СОЦИОПРАГМАТИКАЛЫҚ ТАЛДАУ 249

Қазақтың ақбас ірі қара мал тұқымының қалыптасқанына 75-жыл толуына арналған «ЕТТІ МАЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ: ҒЫЛЫМ, ТЕХНОЛОГИЯЛАР, ТҰРАҚТЫ ДАМУ» атты
XXVI *халықаралық ғылыми – практикалық конференцияның*
МАТЕРИАЛДАР ЖИНАҒЫ
10 сәуір, 2026 ж.

***

COLLECTED PAPERS
XXVI *International scientific and practical conference*
«BEEF CATTLE BREEDING: SCIENCE, TECHNOLOGIES, AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT»
dedicated to the 75th anniversary of the formation of the Kazakh White-Headed cattle breed
April 10, 2026

***

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XXVI *Международной научно-практической конференции*
«МЯСНОЕ СКОТОВОДСТВО: НАУКА, ТЕХНОЛОГИИ, УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ», посвященной 75-летию создания казахской белоголовой породы крупного рогатого скота
10 апреля, 2026 г.

II ТОМ

Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық
университетінің редакциялық-баспа бөлімі

БҚАТУ баспаханасында басылды
Форматы 60 х 84 1/8 Офсетті қағаз 80 м/г
Көлемі 32,2563 б.б. Таралымы 500 дана
10.04.2026 ж. басуға қол қойылды. Тап. №225
090009 Орал қ., Жәңгір хан көшесі, 51
Анықтама телефоны 871112 51-65-42
Журнал **nauka.wkau.kz сайтында орналасқан**