

МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ  
**АКАДЕМИК**

№ 1, 273. 05.04.2025 г.

[www.journal-academic.com](http://www.journal-academic.com)

**“Международный научный журнал АКАДЕМИК”**



№ 1 (273), 2025 г.

АПРЕЛЬ, 2025 г.

Издаётся с июля 2020 года

Астана  
2025

## Содержание

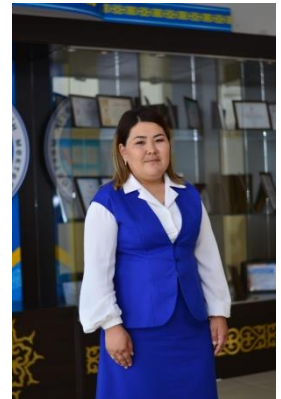
МЕТАФОРАЛЫҚ АССОЦИАТИВТІ КАРТАЛАР ЖЕТКІНШЕКТЕРДІ ҰБТ-ҒА ПСИХОЛОГИЯЛЫҚ ДАЯРЛАУДЫҢ ӨДІС-ТӘСІЛДЕРІ РЕТІНДЕ Таженова Индира Ақпановна .....	4
УЛЬТРАЗВУКОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ГЕПАТОБИЛИОПАНКРЕАТИЧЕСКОЙ ОБЛАСТИ У ПАЦИЕНТОВ СОСТОЯЩИХ НА УЧЕТЕ С АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИЕЙ А.О. Биржанова .....	6
ҚАЗАҚСТАНДЫҚ НАРЫҚТАҒЫ HOLIDAY INN ҚОНАҚ ҮЙ ЖЕЛІСІ ТҮТІНУШЫЛАРЫНЫҢ ҚАНАҒАТТАНУ ЖӘНЕ АДАЛДЫҚ ДЕҢГЕЙІН ЗЕРТТЕУ Айтбаева Гульзамира Джолдасбековна, Турарова Айгерим Сабетказиновна .....	9
МЕТОД АДАПТИВНОГО МОНИТОРИНГА ОБОРУДОВАНИЯ МАЛЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ Бисембеев Айдос Булатович .....	15
АДАПТАЦИЯ АГІЛЕ-МЕТОДОЛОГИЙ К СПЕЦИФИКЕ ИТ-ПРОЕКТОВ В КАЗАХСТАНЕ: ВЫЗОВЫ И ВОЗМОЖНОСТИ Исабек Бекежан Талғатулы, Никифорова Нина Владимировна .....	18
ОЦЕНКА ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ ВВЭР-1200 В УСЛОВИЯХ КАЗАХСТАНА: ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПЕРСПЕКТИВЫ Бейсекеев Еркек Шортанбаевич .....	23
МИКРОБИОЛОГИЯ ЖӘНЕ БИОТЕХНОЛОГИЯ ПӘНІ МАЗМУНЫ АРҚЫЛЫ БИОЛОГ СТУДЕНТТЕРДІҢ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ МӘДЕНИЕТІН ҚАЛЫПТАСТЫРУ Самаев Арон Сержанович .....	27
ЖОҒАРҒЫ ЖИЛІКТІ ҚЫСЫМ КҮШІНІҢ ОРТАША МӘНІ СЫРТҚЫ ТҰРАҚТЫ МАГНИТ ӨРІСІНДЕ Т.Б. Қоштыбаев, Н. Айсұлтанова, С. Темірбекқызы .....	33
ПЕРЕРАБОТКА ОТХОДОВ КЕРАМИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ В СТРОИТЕЛЬНОЙ ИНДУСТРИИ Ахметжанов Талғат Бураевич, Рахимов Батырхан Жомартович .....	39
ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В КАЗАХСТАНСКИХ СТАРТАПАХ: АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ И ПЕРСПЕКТИВ РАЗВИТИЯ Телеухан Дастан Серикболулы Денисова О.К. ....	42
ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ: ИНТЕРАКТИВНОЕ ОБЩЕСТВЕННОЕ УЧАСТИЕ И ВИЗУАЛИЗАЦИЯ АРХИТЕКТУРНЫХ РЕШЕНИЙ Турсанов Айдос Канатович .....	45
ФАРМАЦИЯ ЖОҒАРЫ БІЛІМІ МЕН ҒЫЛЫМИ-ЗЕРТТЕУ ЖҰМЫСЫ: ЗАМАНАУИ ДӘРІ-ДӨРМЕК ИННОВАЦИЯСЫНЫҢ НЕГІЗІ Арыс Шынар .....	53
БАСТАУЫШ СЫНЫПТАҒЫ ПДТ БАР ОҚУШЫЛАРДЫҢ СӨЗДІК ҚОРЫНДАҒЫ СЫН ЕСІМДЕРДІҢ ҚАЛЫПТАСУЫ К.У. Шайжанова, М.А. Болатханова .....	56
ИДЕАЛЬНЫЙ ШТОРМ: КАК ПАНДЕМИЯ COVID-19 ПОВЛИЯЛА НА ЛОГИСТИЧЕСКИЕ ТРЕНДЫ Санаева Динара, Ушурбакиева Ильминур, Аримбекова П.М. ....	62
НАТРИЙ АЛГІНАТЫ НЕГІЗІНДЕГІ ЖЕРГІЛІКТІ ГЕМОСТАТИКАЛЫҚ ҚҰРАЛДАРДЫҢ МЕДИЦИНАЛЫҚ МАҢЫЗЫ Сейтова Гулзираш Медетовна, Койлыбаева Молдир Қудайбергеновна .....	66
СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ REST API В ВЫСОКОНАГРУЖЕННЫХ СИСТЕМАХ Жамалбаева Сания Серікқызы .....	73
МЕТОДЫ ФОРМИРОВАНИЯ КРИТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ ЧЕРЕЗ ИЗУЧЕНИЕ ДЕЙСТВИТЕЛЬНЫХ ЧИСЕЛ Турсынғали Мадина Қайратовна .....	75
АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА СТРОИТЕЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ: ОПЫТ И ПЕРСПЕКТИВЫ Жаркешов Бекжан Қайратұлы, Ахметжанов Талғат Бураевич .....	80
РАЗРАБОТКА СТРАТЕГИИ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ МЕДИЦИНСКИХ УСЛУГ В ОРГАНИЗАЦИИ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ (НА МАТЕРИАЛАХ ТОО «ЧАСТНАЯ КЛИНИКА ИСКАКОВА») Абильмажинова Гузьяль Дүйсенбековна .....	82
ПРЕИМУЩЕСТВА RUTNON В АНАЛИЗЕ ДАННЫХ: ЧТО ДЕЛАЕТ ЕГО ЛИДЕРОМ? Кожанова Дарина Муратқызы, Кнауб Владимир Владимирович, Дадаева Ирина Георгиевна .....	86
ИНДУСТРИЯ 4.0: КАК ЦИФРОВАЯ РЕВОЛЮЦИЯ МЕНЯЕТ БИЗНЕС И ОБЩЕСТВО Калдыбаев Артем, Хамраев Амир .....	90
ТХЭКВОНДО И ЗДОРОВЬЕ МОЗГА: РОЛЬ ХЕНГОВ В РАЗВИТИИ МОТОРИКИ И КОГНИТИВНЫХ ФУНКЦИЙ У ДЕТЕЙ С ЗПР И РАС Кален Султангазин .....	94
ТОПТЫҚ ТЕРАПИЯ АРҚЫЛЫ ЕРЕКШЕ БІЛІМ БЕРУ ДІ ҚАЖЕТ ЕТЕТІН БАЛАЛАРДЫ ӨЛЕУМЕТТІК ОРТАҒА БЕЙІМДЕУ Пернебекова Ф.О. ....	97
НАУКА БЕЗ ГРАНИЦ: РОЛЬ СПЕЦИАЛЬНОГО АНГЛИЙСКОГО В КАРЬЕРЕ МОЛОДЫХ ИССЛЕДОВАТЕЛЕЙ Мулдабекова К.Т., Шушанова А.К. ....	103
THE ROLE OF ONLINE RESOURCES AND MULTIMEDIA IN TEACHING ENGLISH LANGUAGE Bolatova K.B., Yskakova N.S. ....	105
ТАҒАМ ӨНДІРІСІНДЕ НОКАТ ТҰҚЫМЫН ҚОЛДАНУ БИОТЕХНОЛОГИЯСЫ Тлеухан А., Сулейменова Ж.М. ....	112
ИНТЕГРАЦИЯ BIM-ТЕХНОЛОГИЙ В СТРОИТЕЛЬНУЮ ОТРАСЛЬ КАЗАХСТАНА: ПРЕИМУЩЕСТВА И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ AUTODESK REVIT Смотров Анастасия Александровна, Жакулина Айсұлу Адилевна .....	118
ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В АНАЛИЗЕ ДАННЫХ: ВОЗМОЖНОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ Тарасов Глеб Владимирович, Васильев Максим Александрович .....	122
МҰНАЙ ҚЫЗДЫРУ ТЕХНОЛОГИЯСЫН ОҢТАЙЛАНДЫРУ ЖӘНЕ МОДЕЛЬДЕУ Амиргалиева Әсем Еркінқызы, Төрбек Аружан Қуанышқызы .....	124
МҰНАЙ АЙДАУ ПРОЦЕСІН АВТОМАТТАНДЫРУ ЖӘНЕ МОДЕЛЬДЕУ Төрбек Аружан Қуанышқызы, Сағындық Нұрхан Нұрланұлы .....	131
ҚАҒАЗ ЖАСАУ МАШИНАСЫНЫҢ СОРҒЫ ҚҰРЫЛҒЫСЫНЫҢ ИМИТАЦИЯЛЫҚ МОДЕЛЬДЕРІ Сағындық Нұрхан Нұрланұлы, Амиргалиева Әсем Еркінқызы .....	141
ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИ ОБОСНОВАННЫЕ ПОДХОДЫ К ОПТИМИЗАЦИИ БУРОВЗРЫВНЫХ РАБОТ НА РУДНИКЕ ЖОЛЫМБЕТ Берік Жандос Сағынғалиұлы .....	149
ҚАЗІРГІ PR СТРАТЕГИЯЛАР: ЦИФРЛЫҚ ПЛАТФОРМАЛАРДЫҢ DAҒДАРЫС КОММУНИКАЦИЯЛАРЫНДАҒЫ РӨЛІ Құлахметова Алия Ердуллақызы .....	155
КОНЦЕПЦИЯ ЗЛА И ТЕОДИЦЕЯ В ИСЛАМСКИХ ШКОЛАХ ТЕОЛОГИИ Ильсоева Анея Габитовна, Акимханов Асқар Болатбекович .....	158

## МЕТАФОРАЛЫҚ АССОЦИАТИВТІ КАРТАЛАР ЖЕТКІНШЕКТЕРДІ ҰБТ-ҒА ПСИХОЛОГИЯЛЫҚ ДАЯРЛАУДЫҢ ӘДІС-ТӘСІЛДЕРІ РЕТІНДЕ

*Таженова Индира Акпановна*

*Шымкент қаласы, №133 жалпы орта білім беретін мектеп*

*Педагог психолог*



Метафоралық карталар – бұл психологиялық жұмыстың күшті құралы, әсіресе емтиханға дайындық кезінде жоғары сынып оқушылары үшін аса маңызды. 45 минуттық тренинг барысында олардың қолданылуы келесі нәтижелерге қол жеткізуге мүмкіндік береді:

1. Эмоцияларды білдіруге қауіпсіз орта қалыптастыру

- Жасөспірімдер өз қорқыныштары туралы ашық айтуға қиналуы мүмкін, бірақ метафоралар мен бейнелер арқылы өз сезімдерін еркін білдіре алады.
- Карталар оқушыларға мазасыздық, сәтсіздікке ұшырау қорқынышы, стресс сияқты сезімдерін саналы түрде түсінуге көмектеседі.

2. Тестке байланысты мазасыздық деңгейін төмендету

- Карталармен жұмыс жасау алаңдататын ойлардан шығармашылыққа негізделген ойлау процесіне ауысуға көмектеседі.
- Карточкалар емтиханды қауіп немесе қатер емес, өзін-өзі дамыту кезеңі ретінде қабылдауға үйретеді.

3. Эмоционалдық интеллект пен өзін-өзі тануды дамыту

- Оқушылар өз эмоцияларын түсінуге, нақты не нәрсеге алаңдайтынын ұғынуға үйренеді.
- Өз қорқыныштарын анықтау арқылы олар өз реакцияларын басқарудың тиімді жолдарын таба алады.

4. Ресурстық күй мен сенімділікті қалыптастыру

- Тренинг соңында “Ресурстық карта” жаттығуы қатысушылардың ішкі күштері мен қолдау құралдарын табуға көмектеседі.
- Жасөспірімдер өздеріне деген сенімділіктерін арттырып, күйзелісті еңсеруге көмектесетін жеке стратегияларын анықтайды.

5. Топтық өзара әрекеттестікті және қолдауды дамыту

- Топтық жұмыс оқушыларға жалғыз емес екенін, айналасындағы адамдар да осындай сезімдерді бастан кешіретінін сезінуге мүмкіндік береді.
- Ортақ талқылаулар сенім атмосферасын қалыптастырады, өзара қолдау көрсетуді ынталандырады.

45 минуттық тренингтен кейінгі күтілетін нәтижелер:

-Эмоцияларды түсіну: оқушылар өз сезімдері мен мазасыздықтарының түп-тамырын саналы түрде ұғынады.

- Мазасыздықты төмендету: күйзелісті ашық талқылау арқылы оны жеңуге болатынын түсінеді.

- Позитивті көзқарас: қатысушылар емтиханды еңсеруге көмектесетін жеке ресурстар мен стратегияларды анықтайды.

- Өзін-өзі сенімді ұстау: өз қорқыныштарын жеңе алатынын және оларды басқарудың жолдарын білетінін сезінеді. Осылайша, метафоралық карталар – бұл диагностикалық құрал ғана емес, сонымен қатар (ҰБТ) сияқты стресстік жағдайларда жасөспірімдерге психологиялық қолдау көрсетудің тиімді әдісі.

## УЛЬТРАЗВУКОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ГЕПАТОБИЛИОПАНКРЕАТИЧЕСКОЙ ОБЛАСТИ У ПАЦИЕНТОВ СОСТОЯЩИХ НА УЧЕТЕ С АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИЕЙ

*А.О. Биржанова*

*КГП на ПХВ «Районная больница района имени Г.Мусрепова», Казахстан 150400  
Северо-Казахстанская область, район имени Г. Мусрепова, с. Новошимское*

**Аннотация:** В данной статье рассматривается нарушения желудочно-кишечного тракта с помощью ультразвукового исследование у пациентов состоящих на диспансерном учете с диагнозом артериальная гипертония. В настоящее время артериальная гипертония является одним из самых распространенных заболеваний современности.

**Ключевые слова:** факторы риска, артериальная гипертония, ультразвуковая диагностика.

Артериальная гипертония (гипертония, гипертоническая болезнь) является одним из самых распространенных хронических заболеваний в мире. По данным Всемирной организации здравоохранения, каждый третий взрослый человек страдает от повышенного артериального давления, что значительно повышает риск развития сердечно-сосудистых заболеваний, включая инфаркт миокарда, инсульт, сердечную недостаточность и поражения органов-мишеней[1]. Гипертония формируется под влиянием множества факторов, включая генетическую предрасположенность, малоподвижный образ жизни, нерациональное питание, ожирение, стресс и вредные привычки. Одним из важнейших, но часто недооцененных аспектов патогенеза гипертонической болезни является влияние заболеваний желудочно-кишечного тракта на развитие и течение гипертонии[2]. Дисфункции печени, поджелудочной железы и желчевыводящих путей могут способствовать метаболическим нарушениям, которые в свою очередь усугубляют артериальную гипертонию. Исследования показывают, что неалкогольная жировая болезнь печени, хронический панкреатит и желчнокаменная болезнь нередко сопутствуют гипертонии, создавая замкнутый круг патологических изменений[3]. Кроме того, патологии желудочно-кишечного тракта могут приводить к хроническому воспалению, инсулинорезистентности и дислипидемии, что играет ключевую роль в развитии гипертонии. В связи с этим актуальной задачей является изучение частоты и характера нарушений со стороны ЖКТ у пациентов с гипертонической болезнью, а также поиск возможностей их ранней диагностики и профилактики.

**Цель:** Выявить нарушение со стороны желудочно-кишечного тракта у пациентов состоящих на Д учете, с целью предупреждение, ранней диагностики и профилактики артериальной гипертонии.

**Материалы и методы исследования:** Для оценки распространенности нарушении желудочно-кишечного тракта произведен анализ 200 карт пациентов состоящих на Д учете врачом общей практики (148 женщин и 52 мужчин в возрасте от 24 до 95 лет) в ГКП на ПХВ «РБ района имени Г.Мусрепова» за 2021-2022 годы. Ультразвуковое исследование гепатобилиопанкреатической области проводили на аппарате Medison Sono Ace 8000 EX Pnime (производство Южная Корея).

**Результаты и обсуждение исследования:** По результатам ультразвукового исследование гепатобилиопанкреатической области:

- у 8 (4%) пациентов был выявлен перегиб тела желчного пузыря;
- у 143 (71,5%) пациентов был выявлен стеатоз печени;
- у 104 (52%) пациентов были выявлены диффузные изменения в поджелудочной железе по типу хронического панкреатита;
- у 56 (28%) пациентов было выявлено гепатомегалия;
- у 34 (17%) пациентов было выявлено желчнокаменная болезнь;

- у 1 (0,5%) пациента было выявлено перегиб тела и шейки желчного пузыря;
- у 1 (0,5%) пациента было выявлено перегиб тела и дна желчного пузыря;
- у 26 (13%) пациентов было выявлено холецистэктомия;
- у 15 (7,5%) пациентов был выявлен перегиб шейки желчного пузыря;
- у 26 (13%) пациентов были выявлены диффузные изменения в печени;
- у 30 (15%) пациентов было выявлено утолщение стенки желчного пузыря;
- у 4 (2%) пациентов была выявлена киста печени;
- у 1 (0,5%) пациента была выявлена многокамерная киста в левой доле печени;
- у 4 (2%) пациентов были выявлены выраженные диффузные изменения в печени;
- у 8 (4%) пациентов был выявлен жировой гепатоз;
- у 7 (3,5%) пациентов был выявлен полип желчного пузыря;
- у 52 (26%) пациентов были выявлены диффузные изменения в поджелудочной железе;
- у 31 (15,5%) пациентов был выявлен хронический холецистит;
- у 7 (3,5%) пациентов была выявлена деформация желчного пузыря;
- у 2 (1%) пациентов без изменений;
- у 10 (5%) пациентов был выявлен перегиб желчного пузыря;
- у 3 (1,5%) пациентов было выявлено спленомегалия;
- у 1 (0,5%) пациента был выявлен камень в желчном пузыре;
- у 1 (0,5%) пациента было выявлено очаговое солидное образование в правой доле печени;
- у 1 (0,5%) пациента было выявлено образование в левой доле печени;
- у 2 (1%) пациентов был выявлен перегиб дна желчного пузыря;
- у 7 (3,5%) пациентов было выявлено гепатоспленомегалия;
- у 5 (2,5%) пациентов был выявлен застой желчи;
- у 5 (2,5%) пациентов было выявлено умеренная гепатомегалия;
- у 3 (1,5%) пациентов был выявлен калькулезный холецистит;
- у 1 (0,5%) пациента было выявлено повышенная эхогенность поджелудочной железы;
- у 2 (1%) пациентов был выявлен хронический панкреатит;
- у 1 (0,5%) пациента было выявлено сгущение желчи;
- у 1 (0,5%) пациента было выявлено фиброзные изменения в печени;
- у 1 (0,5%) пациента были выявлены кальцинаты в правой доле печени.

Полученные данные подтверждают высокую распространенность патологий желудочно-кишечного тракта среди пациентов с артериальной гипертензией. В частности, выявленная высокая частота стеатоза печени (71,5%) указывает на тесную связь между метаболическими нарушениями и гипертензией. Известно, что стеатоз печени часто ассоциируется с метаболическим синдромом, который, в свою очередь, является фактором риска развития гипертонической болезни[4]. Диффузные изменения в поджелудочной железе, обнаруженные у 52% пациентов, могут свидетельствовать о наличии хронического панкреатита, который нередко сопровождается нарушением обмена веществ и может усугублять течение гипертензии. Хронический воспалительный процесс в печени и поджелудочной железе также может способствовать системному воспалению и оксидативному стрессу, что, согласно ряду исследований, играет ключевую роль в патогенезе артериальной гипертензии. Обнаруженная у 28% пациентов гепатомегалия, а также высокий процент случаев желчнокаменной болезни (17%) указывают на выраженные метаболические нарушения в группе пациентов, что может требовать комплексного подхода к лечению, включающего не только контроль артериального давления, но и коррекцию обменных процессов[5]. Результаты проведенного анализа показывают необходимость более детального обследования пациентов с артериальной гипертензией на предмет патологий желудочно-кишечного тракта. Выявленные изменения требуют проведения дополнительных диагностических процедур, таких как биохимическое исследование крови (липидный профиль, уровень печеночных ферментов), фибросканирование печени, эндоскопические методы исследования (фиброгастроуденоскопия) и другие методы визуализации. Также важно учитывать, что коррекция образа жизни, в частности диетотерапия и контроль массы тела, могут существенно снизить риск прогрессирования выявленных

изменений[6]. Пациентам с сочетанными патологиями рекомендовано междисциплинарное наблюдение у кардиолога, гастроэнтеролога и эндокринолога.

**Выводы:** У пациентов с артериальной гипертензией наблюдается высокая частота патологий желудочно-кишечного тракта, наиболее распространенными из которых являются стеатоз печени (71,5%) и диффузные изменения в поджелудочной железе по типу хронического панкреатита (52%). Выявленные изменения в печени и поджелудочной железе могут быть связаны с метаболическими нарушениями, включая инсулинорезистентность, ожирение и дислипидемию, что усугубляет течение артериальной гипертензии и повышает риск сердечно-сосудистых осложнений. Ультразвуковое исследование органов брюшной полости является информативным и доступным методом диагностики сопутствующих заболеваний желудочно-кишечного тракта у пациентов с гипертензией, позволяя выявлять патологические изменения на ранних стадиях. Обнаруженные нарушения требуют комплексного подхода к лечению, включающего не только контроль артериального давления, но и коррекцию метаболических расстройств, модификацию образа жизни и диетотерапию. Полученные результаты подчеркивают важность междисциплинарного наблюдения за пациентами с артериальной гипертензией, включающего консультации гастроэнтеролога, кардиолога и эндокринолога для раннего выявления и профилактики осложнений.

#### **Список литературы:**

1. World Health Statistics 2022. <https://www.who.int/news/item/20-05-2022-world-health-statistics-2022>
2. Артериальная гипертензия. Клинические протоколы МЗ РК 2018 г. <https://diseases.medelement.com/disease/артериальная-гипертензия-2019/16296>
3. Чазова И.Е., Бойцов С.А., Небиеридзе Д.В. Основные положения проекта второго пересмотра рекомендаций ВНОК по профилактике, диагностике и лечению артериальной гипертензии // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. — 2004. — №3 (4). — С. 90–98.
4. Бабак А.Я., Колесникова А.В., Просоленко К.А. Роль нарушений липидного и углеводного обмена в развитии неалкогольной жировой болезни печени на фоне метаболического синдрома//Укр. терапевт. журн. - 2008. — № 1. - С. 4-8.
5. Клинические рекомендации. Гастроэнтерология / Под ред. В.Т. Ивашкина. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008. — 208 с.
6. Опарин А.А., Лаврова Н.В., Благовещенская А.В., Кореновский И.П. Клинико-ультразвуковые параллели диагностики заболеваний внутренних органов: Учебное пособие МОН Украины для студентов высших медицинских учебных заведений. - Х.: Факт, 2010. - 328 с.



## ҚАЗАҚСТАНДЫҚ НАРЫҚТАҒЫ HOLIDAY INN ҚОНАҚ ҮЙ ЖЕЛІСІ ТҰТЫНУШЫЛАРЫНЫҢ ҚАНАҒАТТАНУ ЖӘНЕ АДАЛДЫҚ ДЕҢГЕЙІН ЗЕРТТЕУ

*Айтбаева Гульзамира Джолдасбековна*

*ф.ғ.к., профессор, Абылай хан атындағы ҚазХҚ және ӘТУ*

*Алматы, Қазақстан*

*Турарова Айгерим Сабетказиновна*

*Абылай хан атындағы ҚазХҚ және ӘТУ «7М1111-РДГБ» мамандығы магистранты,*

*Алматы, Қазақстан*

**Түйін.** Мақала қазақстандық нарықтағы Holiday Inn қонақүйлер желісі тұтынушыларының қанағаттану деңгейі мен адалдығын зерттеуге арналған. Жұмыс тұтынушылардың қанағаттануына әсер ететін факторларды анықтауға бағытталған, мысалы, нөмір қорының жағдайы, қызмет көрсету сапасы, қосымша қызметтердің қолжетімділігі және гастрономиялық ұсыныстың әртүрлілігі. Мақалада ресми сайттар мен брондау платформаларында қонақтардың пікірлеріне талдау жасалды, сонымен қатар қонақ үй индустриясының қазіргі тенденциялары мен қиындықтары қарастырылды.

**Кілтті сөздер:** адалдық, бәсекелестік, халықаралық арена, экономика, қанағаттану, туризм, Holiday Inn

Жаһандану және халықаралық бәсекелестіктің күшеюі жағдайында Қазақстанның қонақ үй индустриясы көрсетілетін қызметтердің сапасын үнемі арттыру қажеттілігіне тап болады. Туризм ел экономикасын дамытуда басым бағыттараның қатарына енгізілгендіктен, бұл сала халықаралық аренада Қазақстанның оң имиджін қалыптастыруда маңызды рөл атқарады. Бұл өз кезегінде тұтынушылардың қанағаттануы мен адалдығын зерттеуді ғылыми талдау үшін де, практикалық қолдану үшін де өзекті тақырыпқа айналдырады.

Туристің қанағаттануы клиенттердің қызмет көрсетуге дейін қызмет бойынша күткендері мен қызмет алғаннан кейінгі қызмет нәтижелерін салыстыруға мүмкіндік береді [1, 16]. Қонақ үй бизнесіндегі тұтынушылардың қанағаттануы олардың қызмет көрсету деңгейін қабылдауын, болжауларына сәйкестігін және көрсетілген қызметтердің сапасын көрсетеді. Адалдық өз кезегінде тұтынушылардың белгілі бір брендке немесе қонақ үйге деген адалдығын көрсетеді. Бұл көрсеткіштер қонақ үй бизнесінің өмір сүруі мен өркендеуі үшін өте маңызды, өйткені олар жаңа клиенттерді тартуға ықпал ететін қайта келулермен және оң пікірлермен тікелей байланысты. Оң тәжірибе алған тұтынушылар жиі тұрақты қонаққа айналады. Оның үстіне, олар достары мен әріптестеріне қонақүйді ұсынады, бұл «word-of-mouth», яғни сарафанды радио арқылы компания беделін нығайтады. Бұл қанағаттану мен адалдыққа әсер ететін факторларды терең талдау қажеттілігін көрсетеді. Халлоуэл (1996) қанағаттану, адалдық және табыстылық арасындағы байланыс туралы дәлелдер келтіреді. Автор адал тұтынушылармен жұмыс істеу тұтынушыларды тарту шығындарын, тұтынушының баға ауысуына сезімталдығын және қызмет көрсету шығындарын азайтатынын айтады.

Қазақстандағы қонақ үй секторы айтарлықтай аймақтық айырмашылықтармен сипатталады. Алматы, Астана және Шымкент сияқты ірі қалалар инфрақұрылымның дамуына, ірі халықаралық іс-шараларды өткізуге және іскерлік сапарлар санының артуына байланысты туристер мен іскер қонақтарды тартудың негізгі орталықтары болып табылады. ҚР спорт және туризм министрлігінің мәліметі бойынша 2024 жылдың 9 айында отандық туристер саны 562 мыңға артып, 6 миллион адамға жетті, ал шетелдік келушілердің ағыны 11,5 миллион адамды құрады, бұл 2023 жылдың сәйкес кезеңімен салыстырғанда екі есеге жуық көп. Ел экономикасындағы қонақ үй бизнесінің үлесі барған сайын маңызды бола түсуде. Дегенмен,

қонақ үй желілері мен тәуелсіз қонақ үйлер арасындағы бәсекелестік күшейіп, қызмет көрсету сапасын үнемі жақсарту қажеттілігі маңызды болып отыр.

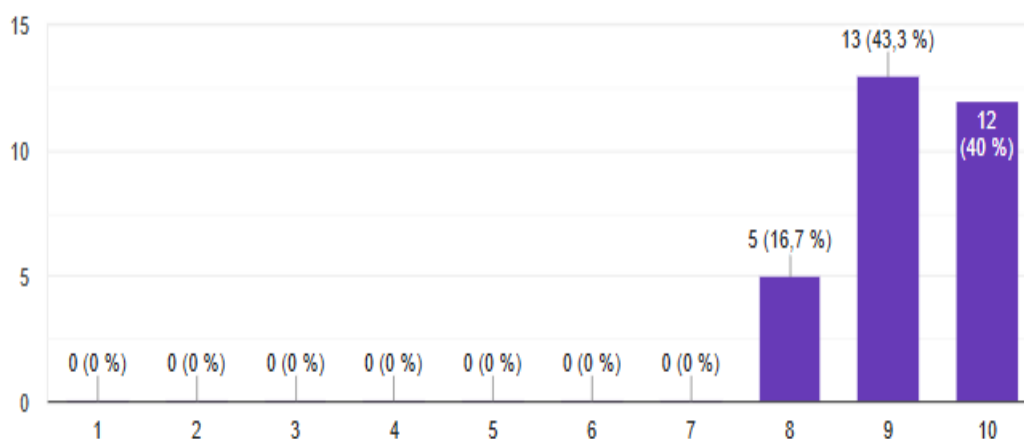
IHG Hotels & Resorts - бюджеттен люкске дейін кең ауқымды брендтерді ұсынатын ең ірі халықаралық қонақ үй желілерінің бірі. 2025 жылға қарай желіге 100 елдегі 6 мыңнан астам қонақүй кіреді. IHG негізгі брендтеріне Holiday Inn, Crowne Plaza, InterContinental, Vignette Collection және Six Senses кіреді. Жалпы, IHG адал тұтынушылары 100 миллионнан астам [2]. Компания туристерге, іскер саяхатшыларға және отбасыларға қолайлы жағдай жасауға баса назар аударады. Алматы қаласында Holiday Inn, Holiday Inn Express және Intercontinental қонақ үйлері орналасқан. Holiday Inn бренді қол жетімді, бірақ жоғары сапалы 229 орналасу бөлмелерін, конференц залдар мен тамақтану орындарын ұсынуға бағытталғандықтан Қазақстанда ерекше маңызды. Kazakh Tourism 2024 еқонақ (шет ел туристтерін тіркеу сайты) деректері бойынша Қазақстандағы топ – 10 қонақ үйлер қатарына Holiday Inn Алматы қонақ үйінің екінші орынға жайғасқанын атап өткен.

Қазақстандық нарықтағы Holiday Inn қонақ үй желісі тұтынушыларының қанағаттану және адалдық деңгейін зерттеу мақсатында surveymonkey сайтында қонақ үйдің адал тұтынушылары арасында сауалнама жүргізілді. Оған қоса, нәтиженің толық дәлдігі үшін IHG сайтында тек адал қонақтардың қалдырған сауалнамаларына талдау жүргізілді.

Зерттеу нәтижесінің дәл болуы үшін тек IHG адал қонақтарының сауалнамалары қолданылды. Сауалнамаға Holiday Inn қонақ үйінде тұрақтаған және IHG адалдық бағдарламаларына қатысушылар қатысты. Сауалнамада қойылған сұрақтар:

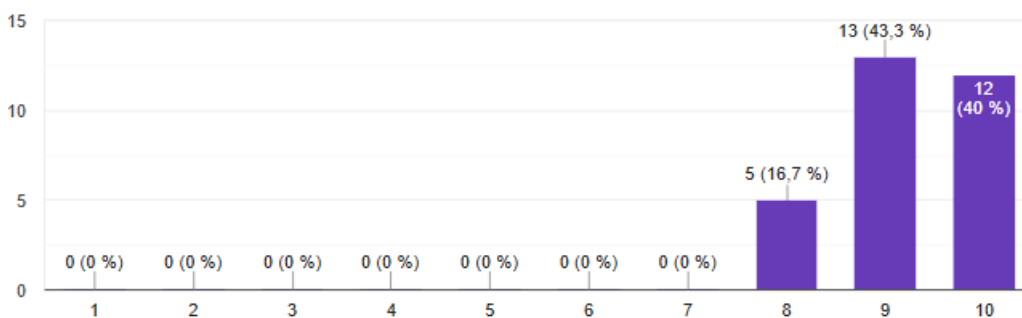
1. Жалпы алған әсеріңіз?
2. Бұл қонақ үйді басқаларға ұсыну ықтималдығыңыз?
3. Бөлме мен ыңғайлылық
4. Тамақтану
5. Қызметкерлер мен қызмет көрсету деңгейі
6. Адал қонақты тану
7. Қарсы алу сыйлығы (welcome amenity)
8. Holiday Inn қонақ үйіне тағы да келесіз бе?

Алынған мәліметтерге сәйкес респонденттердің ең көп бөлігі (43,3%) жалпы қонақ үйден алған әсерін 10-нан 9 деп бағаласа, 40%-ы 10 деп бағалаған, ал қалған 16,7% 8-ге бағалады. Орташа есеппен қонақтардың жалпы алған әсері 9,23.



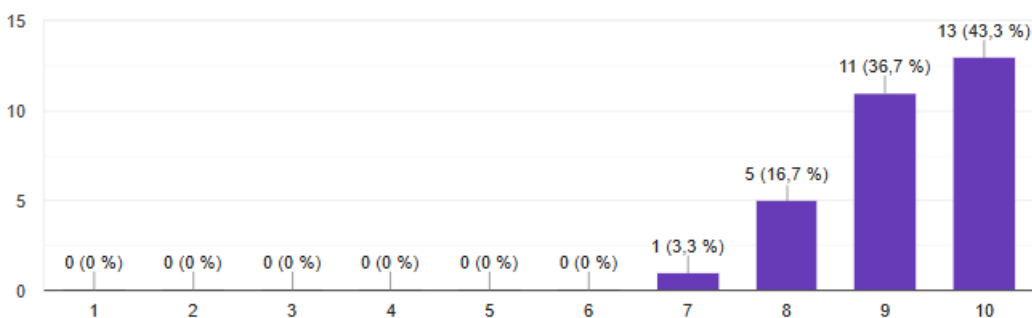
Сурет 1. Жалпы алған әсеріңіз?

Келесі сұрақта респонденттер қаншалықты қонақ үйді басқаларға ұсыну ықтималдығын анықтау үшін қойылды. Бұл сұрақтың нәтижесі бірінші сұрақтың нәтижесімен бірдей болып шықты, яғни жауап берген қонақтардың басым бөлігі (43,3%) Holiday Inn қонақ үйін басқаларға ұсынады.



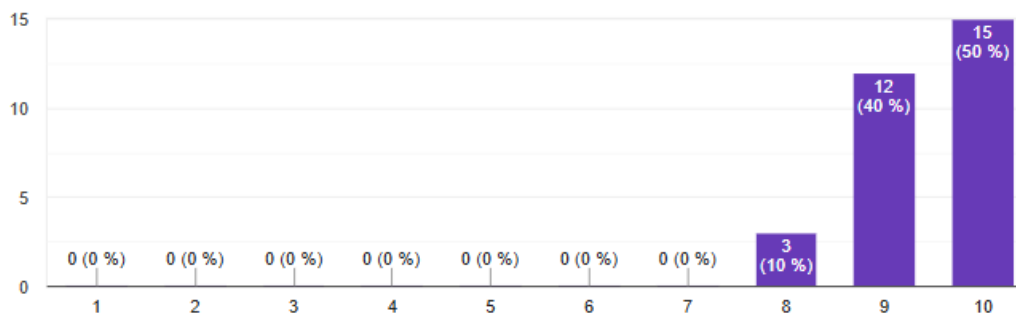
Сурет 2. Бұл қонақ үйді басқаларға ұсыну ықтималдығыңыз?

Бөлме мен ыңғайлылықты бағалауда қонақтардың көп бөлігі (43,3%) ең жоғары баллмен бағаласа, 36,7%-ы 9 балл қойған, а 16,7%-ы 8 деген бағаласа, ең аз бөлігі (3,3%) 7 деген баға берген.



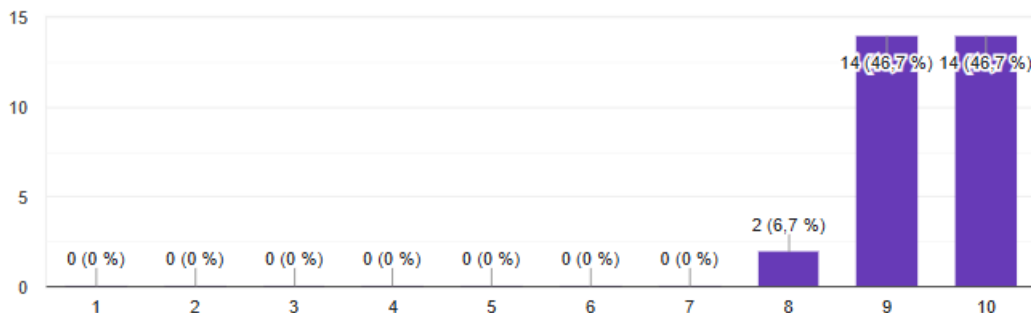
Сурет 3. Бөлме мен ыңғайлылық

Food and Beverage, яғни тамақтануға баға беруде респонденттердің тең жартысы (50%) 10 деген баға қойған, ал 40%-ы 9 және 10%-ы 8 деген баға қойған.



Сурет 4. Тамақтану

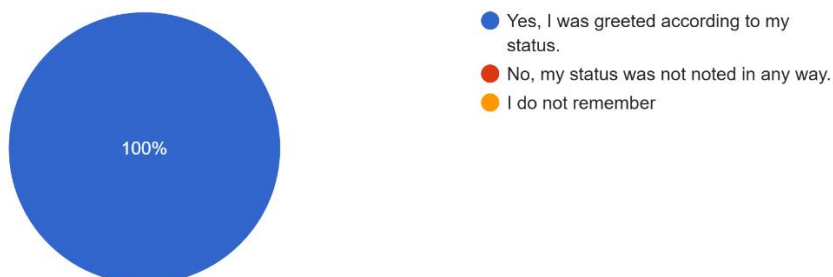
Келесі сұрақта респонденттер қызметкерлер мен қызмет көрсету деңгейін бағалау керек болды. Қонақтардың 46,7%-10 және 46,7%-9 деп бағаласа, 6,7%-8 деп бағалаған.



Сурет 5. Қызметкерлер мен қызмет көрсету деңгейі

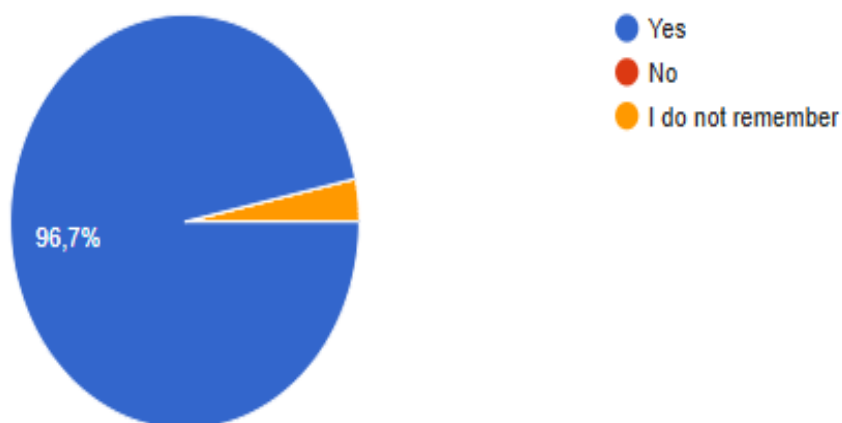
Кейінгі сұрақта, қонақтардың 100%-ы оларды адал қонақ ретінде қонақ үй қызметкерлері танып, білгендерін жеткізді.

Loyalty Recognition  
30 ответов



Сурет 6. Адал қонақты тану

Адал қонақтарға ұсынылатын welcome amenity ұсынылғаны туралы сұрақта, респонденттердің 96,7%-ы растаса, қалғаны (3,3%-) естерінде жоқ екенін белгілеп өтті.



Сурет 7. Қарсы алу сыйлығы (welcome amenity)

Респонденттердің қайтадан Holiday Inn қонақүйінде қала ма деген сұраққа 83,3%-иә деп жауап берсе, қалған 16,7%-жоқ деп жауап берді.

Онлайн-сауалнама нәтижелерін қорытындылай келе, Holiday Inn Алматы қонақ үйінің қызмет көрсету деңгейі жоғары деңгейді екені анықталды. Сауалнамаға қоса, қонақ үйдің ресми сайтынан пікірлерді де талқылай кету маңызды. Ресми сайтта көбінесе жағымды пікір болғанымен, қонақ үйді кішігірім мәселелер бар екендігі анықталды. Қонақтың пікірінше, ол 3 рет бөлме ауыстырған, яғни бөлмедегі есіктің істемей қалуы, жуыну бөлмесінде мәселелердің болуы мен сырттан келген бөтен адамдарды кіргізу саясаты мен келіспеушілігі (Сурет 9). Алайда, келесі адал қонақтан қалған жағымды: «Мен Holiday Inn-де бірнеше мемлекетте, соның ішінде Жапонияда, Жаңа Зеландияда, Австралияда және Алматыда тұрдым, бірақ бұл қонақүй жалпы алғанда ең жақсы деп танылды. Қызмет бірінші дәрежелі болды, бөлмелер кең және жақсы күтімді болды, ал ыңғайлылық күткеннен асып түсті. Орналасқан жері ыңғайлы, жергілікті көрікті жерлерге оңай қол жетімді болды. Тұтастай алғанда, бұл керемет демалыс болды, мен міндетті түрде осы филиалға оралар едім.» деп жазған (Сурет 10).

Briefly describe the problem(s) you encountered during your stay.

1. The First room I checked in had a broken lock
2. The second room has a noisy air-con making loud noise even when switched off, was offered another room
3. 3rd room I finally settled for the rest of the stay but the shower head was broken. Explained to the reception a few times in English but they didn't seem to understand. Housekeeping was sent to deliver me a shower hat, she took a picture of the issue and informed the right team to fix it. It was somehow fixed, but the shower head would still fall off occasionally as it wouldn't hold. Didn't bother reporting the issue again
4. Biggest issue was the registration of the visiting guest, I had to sign an authorisation letter for this and my guest's ID was inspected. I had the same guest visiting my twice and had to go through it 2 times. I was told this is a hotel policy, was quite disappointed of such a policy to be enforced. We were treated like untrustworthy thugs

### Сурет 9. Ресми сайттан алынған жағымсыз пікір

What did you like about your stay?

I've stayed at several Holiday Inn locations, including in Japan, New Zealand, Australia, and Almaty, Kazakhstan, but this one stands out as the best overall. The service was top-notch, the rooms were spacious and well-maintained, and the amenities exceeded expectations. The location was convenient, with easy access to local attractions. Overall, it was a fantastic stay, and I'd definitely return to this particular branch.

What do you think would make your next stay better?

A choice of asian staple rice for breakfast.

### Сурет 10. Ресми сайттан алынған оң пікір

Ресми сайттағы пікілерді талқылай отырып, қонақтар қызметкерлер мен қызмет сапасын ұнатады, алайда ас мәзіріне үндіс тағамдарын қосуды және қонақ үй бөлмелерін жаңартуды ұсынады (Сурет 11).

What did you like about your stay?

The staff was very helpful not only they understood English but also they helped us to plan the tour and made our tour memorable.

Staff was always ready to help.

What do you think would make your next stay better?

We would love to have some additional option in the Food Menu (Spicy) as the items were bland but it was more leaned towards the regional taste/palatte.

### Сурет 11. Ресми сайтта қонақтың ұсыныстары

## Қорытынды

Holiday Inn Almaty көптеген жылдар бойы Алматыға келетін бизнес-саяхатшылар мен туристер үшін танымал қонақүйлердің бірі болып қала береді. Дегенмен, қонақтардың пікірлерін талдау тұтынушылардың қанағаттану деңгейі мен адалдығын арттыру үшін жақсартуды қажет ететін белгілі бір аспектілерді көрсетеді. Келушілердің басты шағымдарының бірі-бөлмелердің ескірген интерьері. 2024 жылы лобби, конференц-залдар, мейрамхана мен барға жөндеу жұмыстары жүргізілгенімен, нөмірлердің өзі өзгеріссіз қалды. Бұл қонақүйді қабылдауда жалған пікір тудырады, мұнда қонақтар жаңартылған қоғамдық аймақтарға сәйкес келетін заманауи жайлылықты күтеді.

Бұл мәселенің шешімі нөмірлерді кезең-кезеңімен жөндеу болуы мүмкін. Дизайнды жаңарту, жиһазды ауыстыру, сантехниканы жаңарту және ақылды құлыптар мен жетілдірілген климаттық бақылау жүйелері сияқты жаңа технологияларды енгізу қонақтардың тәжірибесін айтарлықтай жақсарты алады. Заманауи және ыңғайлы бөлмелер қонақ үйдің жұмыс пен демалыс үшін жайлы және кәсіби кеңістік ретіндегі имиджін нығайтуға мүмкіндік береді.

Сонымен қатар, спа аймағының болуы Holiday Inn стандарттарында қарастырылмаған болса да, көптеген қонақтар оның жоқтығын кемшілік ретінде атап өтеді. Шешім ретінде саунаны, массаж бөлмесін және шағын фитнес-залды қамтитын релаксация аймағын құруды қарастыруға болады. Бұл әсіресе тығыз жұмыс күнінен кейін демалуға мүмкіндік іздейтін бизнес клиенттері үшін өте маңызды. Бұл қосымша инвестицияларды қажет етсе де, мұндай қызметтердің болуы Алматының қонақ үй бизнесі нарығында бәсекелестік артықшылыққа айналуы мүмкін.

Жақсартудың тағы бір маңызды бағыты-мейрамхана мәзірінің ауқымын кеңейту. Қонақтар мәзірге көбірек ащы тағамдар мен вегетариандық опцияларды қосу туралы жиі тілектер айтады. Тай сорпалары, карри, чили соусы бар тағамдар сияқты тағамдардың алуан түрлілігін арттыру,

сондай-ақ вегетариандық тағамдардың кең ассортиментін енгізу қонақтардың әртүрлі санаттарының қажеттіліктерін қанағаттандыра алады. Келушілердің қалауына ерекше назар аудару олардың қонақүйде болу тәжірибесін жағымды және есте қаларлық етеді.

Қызметті жақсарту клиенттердің адалдығын қалыптастыруда да маңызды рөл атқарады. Клиенттердің сұраныстарына қонақжайлылық пен зейінділік деңгейін арттыруға бағытталған қызметкерлер үшін қосымша тренингтер ұйымдастыру қонақтардың қанағаттанушылығын арттырып қана қоймай, қонақүйдің оң имиджін қалыптастыруға мүмкіндік береді.

Holiday Inn Almaty қазақстандық нарықтағы өз позициясын нығайту үшін үлкен әлеуетке ие. Инфрақұрылымды жаңартуға, ұсынылатын қызметтерді кеңейтуге және қонақтардың сұраныстарына назар аударуға инвестиция салу тұтынушылардың қанағаттану деңгейін арттырудың маңызды қадамдары болады, бұл өз кезегінде олардың адалдығын арттыруға және жаңа келушілерді тартуға әкеледі.

## ӘДЕБИЕТТЕР

1. Hallowell, R. The Relationship of Customer Satisfaction, Customer Loyalty, Profitability: An Empirical Study./R. Hallowell // International Journal of Service Industry Management. -1996 - 7(4), 27–42 бб.
2. IHG hotels & resorts. <https://www.ihg.com/hotels/us/en/reservation>
3. Zafu, B. Tourist Satisfaction and Service Delivery at Nech Sar National Park of Ethiopia / B.Zafu, M.M.Alemu.// Open Access Library Journal.-2016.-1 б.
4. Қазақстандағы туризм. 2024. <https://qaztourism.kz/>

## МЕТОД АДАПТИВНОГО МОНИТОРИНГА ОБОРУДОВАНИЯ МАЛЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

*Бисембеев Айдос Булатович*

*Магистрант 1 курса,*

*Казахстанский университет инновационных и телекоммуникационных систем,*

*Казахстан, г. Уральск*

В данной статье рассмотрен анализ метода адаптивного мониторинга активного оборудования применяемых на сетях небольших предприятий. Разработанный подход динамически изменяет время запроса узлов, уменьшая объемы информации на сеть и увеличивая точность диагностики неисправностей. Проведено исследование существующих систем сетевого мониторинга, выявлены их недостатки и предложен алгоритм, позволяющий оптимизировать процесс сетевого мониторинга. Приведены результаты тестирования, подтверждающие эффективность метода. Также рассмотрены перспективы дальнейшего развития системы с использованием технологий автоматического и облачных вычислений.

Современные предприятия, независимо от масштаба, зависят постоянной работы активного оборудования. Даже малые компании, имеющие всего несколько десятков сотрудников, используют роутеры, серверное оборудование, коммутаторы, концентраторы для осуществления работы своих информационных ресурсов. Независимости от этого проблемы на активных оборудованьях связи могут приводить к значительным финансовым потерям, уменьшению работоспособности сотрудников и недоступности очень необходимых сервисов.

На рынке представлено множество систем наблюдения, например Zabbix, Nagios и PRTG, все они уникальны своими преимуществами и недостатками. Однако большинство существующих решений используют фиксированную частоту опроса узлов, что создаёт дополнительные проблемы на сети и серверные мощности, в результате чего очень часто системы не способны своевременно реагировать на изменения в состоянии оборудования.

В представленной статье предлагается методика мониторинга за сетями, которая способна реализовать в реальном времени регулирование интенсивность оборудования в активном рабочем состоянии на сетях. Что позволяет уменьшать потери и увеличить точность выявления проблемных участков сети. Предложенная статья также проводит аналитику эффективности предложенного метода, рассмотренный на экспериментальном тестировании в рамках, приближенных к боевому применению.

Традиционные информационные системы наблюдения за сетями имеют больше функциональных возможностей, обычно не всегда являются эффективно применимы к небольшим предприятиям. Zabbix является мощным сетевым мониторингом, но требует сложной настройки и огромных вычислительных ресурсов. Nagios обладает гибкостью, но сложен в настройке и трудно применим в неюльших предприятиях. PRTG предлагает удобный интерфейс, однако имеет ограниченную бесплатную версию и большую стоимость полной лицензии.

Главный недостаток всех этих решений – фиксированный интервал опроса оборудования, в результате это приведет либо к избыточному трафику в сети при частых запросах, либо к заторам в обнаружении неисправностей при слишком редких проверках. Предложенный метод адаптивного мониторинга решает эту проблему за счёт динамической корректировки интервалов опроса.

Адаптивный мониторинг реализован на быстром изменении частоты опросов оборудования сети в зависимости от реального состояния оборудования на сети. Отличием от существующих систем мониторинга, применяемых статические интервалы, предложенный метод позволяет более качественно манипулировать сетевым трафиком и незамедлительно устранять сбои.

Работа метода мониторинга начинается с инициализации стандартного периода опросов, устанавливаемый от требований сети (например, 60 секунд). Далее система анализирует ключевые параметры, например задержки пакетов, загрузка процессора оборудования, уровень потерь пакетов и изменение скорости передачи на сетевом канальном оборудовании.

Если все параметры соответствуют необходимым критериям, то временной период опроса уменьшается, в результате снижется загрузка сети и соответственно снижается нагрузка на сервер мониторинга. Если же обнаружены отклонения от нормы (например, рост задержек, потеря пакетов или внезапное увеличение или уменьшение нагрузки на интерфейсы), система автоматически увеличивает частоту опросов, в результате чего выполняется более качественное выявление проблемы.

Чтобы применить данный метод используется многоуровневая архитектура, включающая агенты мониторинга, модульный анализ и системное оповещение. Агенты собирают трафик с активного оборудования, модульный анализ анализирует полученный трафик и принимает решение о корректировке частоты опросов, а системное оповещение информирует администратора об изменениях на сети. Преимущества предложенного метода является в снижении нагрузки на сеть, быстром выявлении неисправностей и автоматической оптимизации процесса мониторинга.

Для анализа качества выполнения метода адаптивного мониторинга были проведены экспериментальные исследования на экспериментальном стенде, состоящем из роутеров Cisco и рабочих станций операторов сети, подключённых к сетям с различными нагрузками по каналам связи.

Были проведены испытания, включающие моделирование рабочих и критических состояний оборудования. В результате тестирования традиционные системы наблюдения за сетями (с ограниченными интервалами опроса) создавали избыточный трафик, в отличии от них адаптивный метод позволил сократить трафик на канале в объёме на 40%.

Также было проведено сравнение времени выявления аварийных ситуаций. В случаях резкого увеличения задержек предложенный метод реагировал на сбой на 30% качественнее, нежели стандартные системы наблюдения. Помимо этого, из-за способности динамической корректировки интервалов общая масса некачественных анализов срабатываний снизилось, что способствовало увеличить надёжность сети.

Результат эксперимента подтвердил, что рассмотренные способы осуществляют наиболее эффективное применение сетевых ресурсов и наиболее качественную диагностику вероятных неисправности сетей.

Метод адаптивного мониторинга имеет огромную область применений, в особенности для небольших и средних коммерческих предприятий, которые не располагают финансовыми возможностями для приобретения дорогостоящих и многоуровневых систем наблюдения. Интеграция предложенного подхода позволяет уменьшить финансовые растраты на администрирование сети, повысить её отказоустойчивость и сократить потери, обусловленные неисправностями оборудования.

Перспективным направлением дальнейших исследований является интеграция предложенного метода с использованием нейросетевых технологий. Использование электронного тренинга позволит анализировать архивные истории по сбоям и спрогнозировать вероятные аварийные события до возникновения.

Также перспективно применение облачных решений для централизованного архивирования данных о состоянии сети и удалённого системного наблюдения (мониторинга). Это позволит администраторам управлять сетью из любой точки мира, и еще обеспечит дополнительные меры безопасности от потерь информации при отказе локальных серверов.

Дополнительно можно рассмотреть возможность интеграции адаптивного мониторинга с существующими SIEM-системами (Security Information and Event Management), что обеспечит комплексный контроль не только за производительностью сети, но и за её безопасностью.



Таким образом, адаптивный мониторинг является перспективным направлением в области управления сетями и может стать основой для создания более интеллектуальных и автоматизированных систем контроля.

Разработанный метод адаптивного мониторинга позволяет снизить сетевую нагрузку, ускорить обнаружение неисправностей и повысить точность прогнозирования отказов. Экспериментальные исследования показали, что предложенный подход снижает объем мониторингового трафика на 30%, а также позволяет обнаруживать сбои на 40% быстрее, чем традиционные системы.

Дальнейшее развитие метода предполагает внедрение машинного обучения и технологий искусственного интеллекта, что позволит в будущем повысить эффективность диагностики сетевых проблем и обеспечить автоматическую оптимизацию процессов мониторинга.

#### Список литературы:

1. Oetiker T. “Monitoring with RRDtool” – O’Reilly Media, 2021.
2. Bartholomew D. “Network Performance Monitoring” – Packt, 2020.
3. Официальная документация Zabbix.
4. Cisco Systems. “Network Performance Monitoring Best Practices”, 2022.

## АДАПТАЦИЯ AGILE-МЕТОДОЛОГИЙ К СПЕЦИФИКЕ ИТ-ПРОЕКТОВ В КАЗАХСТАНЕ: ВЫЗОВЫ И ВОЗМОЖНОСТИ

*Исабек Бекежан Талгатұлы*

*Магистрант 2 курса,*

*Алматы Менеджмент Университет,*

*Казахстан, г. Алматы*

*Научный руководитель: Никифорова Нина Владимировна*

*к.э.н., профессор Алматы Менеджмент Университет*

### **Аннотация**

В статье рассматриваются особенности применения гибких методологий управления ИТ-проектами (Agile, Scrum, Kanban) в казахстанском корпоративном контексте. Проведен анализ факторов, влияющих на успешность внедрения Agile-подходов в условиях локального ИТ-рынка, таких как организационная культура, структура команд, зрелость процессов и устойчивость к изменениям. На основе кейса компании A-Parking показаны практические аспекты перехода от традиционных подходов к гибким методологиям, выявлены основные барьеры, а также обозначены возможности для повышения эффективности управления ИТ-проектами за счет адаптации Agile к местным условиям.

**Ключевые слова:** управление проектами, каскадная модель, гибкая модель, Agile, Waterfall, Agile, Scrum, Kanban, Lean

### **Введение**

Развитие ИТ-индустрии и ускоряющаяся цифровая трансформация диктуют новые требования к управлению проектами. Компании всё чаще сталкиваются с необходимостью гибко адаптироваться к быстро меняющимся условиям, что требует пересмотра традиционных подходов к управлению ИТ-проектами. В этих условиях ключевым фактором успеха становится не только грамотная организация процесса, но и выбор подходящей методологии, которая будет учитывать специфику среды, особенности команды и потребности заказчиков.

История управления проектами как самостоятельной дисциплины восходит к началу XX века, когда американский инженер Генри Гантт представил инновационный инструмент – диаграмму Гантта. В середине XX века оформились классические методы управления проектами, такие как СРМ (Critical Path Method) и PERT (Program Evaluation and Review Technique), а также появилась первая волна институционализации дисциплины — например, с основанием IPMA и выпуском руководства РМВоК.

Новым этапом в эволюции управления проектами стало появление гибких подходов. В 2001 году публикация Agile Manifesto ознаменовала сдвиг от жестких каскадных моделей к более гибким, итеративным и клиент-ориентированным методологиям. Такие подходы, как Agile, Scrum, Kanban и Lean стали активно применяться в ИТ-сфере, где высокая скорость изменений и неопределенность являются нормой.

Международные исследования подтверждают, что системное применение методологий проектного управления значительно повышает шансы на успешную реализацию проектов. Так, вероятность достижения целей возрастает до 73% при целенаправленном использовании подходов, тогда как в случае спонтанного применения методов — снижается до 50%. Это

подтверждает необходимость обоснованного выбора и адаптации методологии под конкретный проект.

В условиях казахстанского ИТ-рынка, находящегося в стадии активного роста, вопрос внедрения гибких методологий становится особенно актуальным. Несмотря на интерес к Agile-подходам, компании сталкиваются с рядом организационных, культурных и структурных барьеров. В этой статье рассматриваются особенности внедрения Agile в казахстанских ИТ-компаниях, в том числе на примере A-Parking, и предлагаются рекомендации по эффективной адаптации гибких методологий в локальном контексте.

**Цель статьи** — провести сравнительный анализ современных методологий управления ИТ-проектами, выявить их преимущества, недостатки и определить подходы к выбору оптимальной методологии в зависимости от условий проекта.

### **Литературный обзор**

Вопрос эффективного управления ИТ-проектами и выбора подходящей методологии для их реализации является актуальной темой в современных исследованиях. Разнообразие существующих методологий и подходов к управлению проектами позволяет компании выбирать оптимальный инструмент для конкретных условий и типа проектов. С развитием технологий и повышением требований к гибкости и эффективности проектного управления, темы, связанные с методами, инструментами и практиками управления ИТ-проектами, привлекают внимание множества научных и практических исследований.

В рамках литературного обзора важно выделить ключевые теоретические подходы и исследовательские работы, которые позволят оценить существующие методологии управления проектами и их применения в контексте различных организаций и секторов экономики.

В литературе выделяется несколько крупных направлений в области управления ИТ-проектами: традиционные (например, Waterfall) и гибкие (Agile и его производные). Ведущие исследователи, такие как Шерехий и Карвовский (2014), подчеркивают, что гибкие методологии ориентированы на возможность быстрой адаптации к изменениям в проекте, что делает их подходящими для динамичных и быстро меняющихся условий. В то время как традиционные методы, такие как Waterfall, по-прежнему популярны в проектах с четкими, заранее определенными требованиями, что делает их предпочтительными для крупных инфраструктурных проектов и других областей, где изменения ограничены.

В работах Сандерса (2012) и Кемптона (2015) рассматриваются ключевые отличия между гибкими и традиционными подходами, включая их сильные и слабые стороны, и делается вывод о том, что успешность метода зависит от специфики проекта, его масштаба и особенностей команды. К примеру, традиционная модель Waterfall, как отмечает Ройс (1970), подходит для проектов с четко определенными требованиями и стабильными условиями, в то время как Agile методы (например, Scrum) [15] лучше использовать в проектах, где требования могут изменяться в процессе работы.

Методологический подход к управлению проектами зависит не только от типа проекта, но и от особенностей организации, в которой они реализуются. В работе Гиллеса (2018) рассмотрено влияние корпоративной культуры и организационной структуры на выбор подхода к управлению ИТ-проектами. Особенно важным фактором является степень зрелости организации в плане управления проектами, а также наличие квалифицированных специалистов. Автор отмечает, что для малых и средних компаний, как правило, гибкие методологии, такие как Scrum или Kanban, оказываются наиболее эффективными, поскольку

позволяют быстро адаптироваться к изменениям и не требуют серьезных затрат на внедрение сложных процессов.

### **Методы исследования**

Для достижения целей исследования и выполнения поставленных задач использован комплекс методологических подходов, включающий как теоретические, так и практические методы анализа и оценки. Применение этих методов позволило системно и всесторонне исследовать современные методологии управления ИТ-проектами, выявить их преимущества и недостатки, а также обосновать рекомендации для компании АО «Эйр Астана».

Метод анализа научной литературы был использован для изучения существующих подходов и методологий управления ИТ-проектами. Были рассмотрены монографии, статьи научных журналов, материалы конференций и отчеты международных организаций, таких как PMI (Project Management Institute) и IPMA (International Project Management Association) [14]. Это позволило определить текущие тренды в области проектного управления, выделить ключевые подходы, такие как Waterfall, Agile, Scrum, Kanban и гибридные методологии, а также оценить их применимость в различных бизнес-контекстах.

Для выявления сильных и слабых сторон различных методологий управления проектами применен сравнительный анализ. Были сопоставлены такие характеристики, как гибкость, адаптивность, степень формализации процессов, эффективность при реализации проектов разной сложности, а также применимость в специфичных условиях, например, в авиационной отрасли.

### **Классификация и обзор современных методологий управления ИТ-проектами**

Управление ИТ-проектами предполагает использование различных методологий, каждая из которых имеет свои особенности, сильные и слабые стороны. Современные методологии можно условно разделить на гибкие (Agile) и традиционные (Waterfall). Также активно используются гибридные подходы и специализированные системы, такие как Lean, Kanban и Scrum.

#### **1. Waterfall**

Waterfall является одной из самых ранних и формализованных методологий управления проектами. Она ориентирована на четкую последовательность этапов — от планирования до внедрения. Это делает ее подходящей для проектов с фиксированными требованиями. Основные недостатки включают низкую гибкость и сложность адаптации к изменениям.

#### **2. Agile**

Agile включает множество под методологий, таких как Scrum, Extreme Programming (XP) и Kanban. Он ориентирован на итеративный подход к разработке, высокую степень адаптивности и взаимодействие с клиентами. Однако недостатком Agile является его ограниченная применимость для проектов с фиксированными сроками и требованиями. [8]

#### **3. Scrum**

Scrum — это подметодология Agile, которая фокусируется на коротких циклах (спринтах) и распределении ответственности между членами команды. Это позволяет проектам быстрее адаптироваться к изменениям, но требует высокого уровня самоорганизации команды.

#### **4. Kanban**

Kanban подходит для процессов, которые требуют постоянного потока задач. Визуализация работы через доски Kanban помогает командам лучше управлять приоритетами. Недостатком может быть сложность масштабирования для больших проектов.

#### **5. Lean**

Lean сосредоточен на минимизации потерь и максимизации ценности для клиента. Эта методология полезна в производственных средах, но может потребовать значительных ресурсов для внедрения.

**Таблица 1. Сравнительная таблица методологий управления ИТ-проектами**

<b>Критерий</b>	<b>Waterfall</b>	<b>Agile</b>	<b>Scrum</b>	<b>Kanban</b>	<b>Lean</b>
<b>Гибкость</b>	Низкая	Высокая	Высокая	Средняя	Средняя
<b>Структурированность</b>	Высокая	Средняя	Средняя	Низкая	Низкая
<b>Ориентированность на клиента</b>	Низкая	Высокая	Высокая	Средняя	Высокая
<b>Управление рисками</b>	Средняя	Высокая	Высокая	Средняя	Средняя
<b>Масштабируемость</b>	Высокая	Средняя	Средняя	Низкая	Средняя
<b>Сложность внедрения</b>	Низкая	Высокая	Средняя	Низкая	Высокая
<b>Скорость реализации</b>	Низкая	Высокая	Высокая	Средняя	Средняя
<b>Стоимость использования</b>	Низкая	Средняя	Средняя	Низкая	Средняя

На основе проведенного анализа можно сделать вывод, что для ИТ-проектов наиболее подходящим подходом является гибридная методология, объединяющая элементы Waterfall для управления четко регламентированными этапами и Agile для повышения гибкости на этапах разработки и внедрения.

#### **Вывод и обсуждение**

Проведенное исследование подтвердило, что выбор методологии существенно влияет на успешность ИТ-проектов. Для компаний с четко структурированными бизнес-процессами, важно учитывать как гибкость, так и возможность строгого контроля на определенных этапах. С учетом специфики ИТ-проектов компании рекомендуется внедрение гибридной методологии, которая позволяет сочетать структурированные процессы с возможностью быстрой адаптации к изменениям. Такой подход обеспечит оптимальный баланс между управляемостью и гибкостью. Основными критериями для выбора методологии являются степень определенности требований, сложность проекта, уровень компетенции команды и специфика отрасли.

Разработанные рекомендации основаны на сравнительном анализе и изучении опыта компании. Гибридный подход обеспечивает высокий уровень адаптивности, необходимый для ИТ-проектов в авиационной индустрии, где критически важны точность, безопасность и соблюдение сроков. Однако внедрение такого подхода требует дополнительных усилий в обучении команды и настройке процессов.

**Список литературы:**

1. Bohdana Sherehiy, Waldemar Karwowski. "The Relationship Between Flexibility and Sustainability in the Agile Management Paradigm." *Journal of Business and Management Research*, 2014.
2. Project Management Institute (PMI). *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide)*. 6th Edition, 2017.
3. Henry Gantt. *Work, Wages, and Profits: Their Influence on the Cost of Living*. New York: Engineering Magazine Co., 1910.
4. Agile Alliance. *Manifesto for Agile Software Development*. [Электронный ресурс]. Доступно: <https://www.agilemanifesto.org>.
5. Международная ассоциация управления проектами (IPMA). *Competence Baseline Version 4.0*. IPMA, 2015.
6. Зарубина А. А. "Роль управления проектами в повышении эффективности бизнеса." *Журнал современной экономики и управления*, 2017.
7. Kerzner H. *Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling*. 12th Edition, John Wiley & Sons, 2017.
8. Жуков В. А. "Гибкие подходы в управлении проектами." *Менеджмент XXI века*, 2020, №3, с. 25-30.
9. Highsmith J. *Agile Project Management: Creating Innovative Products*. Addison-Wesley, 2010.
10. Levine H. *Practical Project Management: Tips, Tactics, and Tools*. New York: Wiley, 2002.
11. Schmidt R., Lyytinen K., Keil M., Cule P. "Identifying Software Project Risks: An International Delphi Study." *Journal of Management Information Systems*, 2001, Vol. 17, No. 4, pp. 5-36.
12. Thomas, J., Mullaly, M. *Researching the Value of Project Management*. Newtown Square, PA: PMI, 2008.
13. Гончаров И. В. "Сравнительный анализ традиционных и гибких подходов в управлении проектами." *Вестник экономических исследований*, 2022, №5, с. 10-18.
14. Ivar Jacobson, Pan-Wei Ng, Paul E. McMahon, Ian Spence. *The Essence of Software Engineering: Applying the SEMAT Kernel*. Addison-Wesley, 2013.
15. Tzvi Raz, Aaron Shenhar, Dov Dvir. "Risk Management, Project Success, and Technological Uncertainty." *R&D Management*, 2002, Vol. 32, Issue 2, pp. 101-109.

## ОЦЕНКА ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ ВВЭР-1200 В УСЛОВИЯХ КАЗАХСТАНА: ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПЕРСПЕКТИВЫ

*Бейсекеев Еркеш Шортанбаевич*

*Магистрант 2 курса,*

*Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»,*

*Россия, г. Москва*

### АННОТАЦИЯ

Проект двухблочной атомной электростанции (АЭС) с реакторами ВВЭР-1200 рассматривается как один из ключевых вариантов развития энергетического сектора Казахстана. В статье исследуется вопрос инвестиционной привлекательности проекта с учетом текущих экономических условий, технологических преимуществ и глобальных тенденций в атомной энергетике.

#### ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Целью данной работы является оценка экономической эффективности и рисков реализации проекта АЭС с ВВЭР-1200 в Казахстане в сравнении с альтернативными технологиями. В статье проводится анализ ключевых финансовых показателей, а также оценка перспектив внедрения с учетом возможных геополитических и рыночных изменений.

#### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РЕАКТОРА ВВЭР-1200

Реактор ВВЭР-1200 представляет собой поколение III+ с улучшенными характеристиками безопасности и эффективности. Действуют и строятся в разных странах мира Беларусь (2 блока), Турция (4 блока), Бангладеш (2 блока), Египет (4 блока) таких реакторов. Основные параметры ВВЭР-1200 представлены в таблице 1.

**Таблица 1 - Основные характеристики реактора ВВЭР-1200 [1].**

Характеристика	Значение
Тепловая мощность реактора, МВт	3212
Электрическая мощность, МВт	1198
Коэффициент полезного действия (КПД нетто), %	35,9
Давление в первом контуре, кгс/см <sup>2</sup>	165,1
Давление пара перед турбиной, кгс/см <sup>2</sup>	70,0
Температура воды на входе в реактор, °С	298,2
Температура воды на выходе из реактора, °С	328,6
Диаметр активной зоны, м	3,12
Высота активной зоны, м	3,73
Диаметр ТВЭЛа, мм	9,1
Число ТВЭЛов в кассете (ТВС)	312
Количество кассет в активной зоне (ТВС)	163
Загрузка урана, т	76-85,5 (UO <sub>2</sub> )
Среднее обогащение урана, %	4,69
Среднее выгорание топлива, МВт·сут/кг	55,5
Срок службы реактора, лет	60 (с продлением до 80)
Периодичность дозаправки топлива, месяцев	12-18

Основные преимущества ВВЭР-1200 включают автоматизированные системы управления, устойчивость к сейсмическим воздействиям и инновационные материалы для продления срока службы представлены в таблице 2.

**Таблица 2 – Системы безопасности реактора ВВЭР-1200 [1].**

Система	Описание	Преимущество
Пассивный теплоотвод	Естественная циркуляция охлаждающей жидкости	Высокая надёжность, не требует внешнего питания
Ловушка расплава	Сдерживание расплавленных топливных элементов	Минимизация радиоактивных выбросов
Система быстрого впрыска бора	Автоматическое замедление цепной реакции	Быстрая реакция на аварийные ситуации
Двойной контаймент	Две защитные оболочки	Предотвращение утечек радиоактивных веществ

Реакторы ВВЭР выделяются возможностью работы в экстремальных климатических условиях, таких, как высокие температура и влажность в Индии, Китае, или суровые зимы Кольского полуострова, или регионы с высокой сейсмической активностью как в Армении. Эти особенности делают реакторы ВВЭР универсальным энергетическим решением для внедрения в различных регионах. ВВЭР-1200 минимизирует воздействие на окружающую среду за счёт:

- Эффективного управления отходами: Уменьшение объёма радиоактивных отходов.
- Современных систем фильтрации: Снижение выбросов в атмосферу.
- Использования низкообогащённого топлива: Соответствие международным стандартам безопасности.

Благодаря этим системам ВВЭР-1200 не только соответствует международным экологическим требованиям, но и выступает примером экологически безопасной технологии.

### ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРОЕКТА

Расчеты экономических критериев эффективности инвестиций в АЭС с реактором ВВЭР-1200 выполнены с использованием усовершенствованной методики НИЯУ МИФИ [2]. Исходные экономические параметры энергоблока представлены в табл. 3.

**Таблица 3 – Расчетные экономические параметры АЭС. Источник: получены автором по данным [1, 2].**

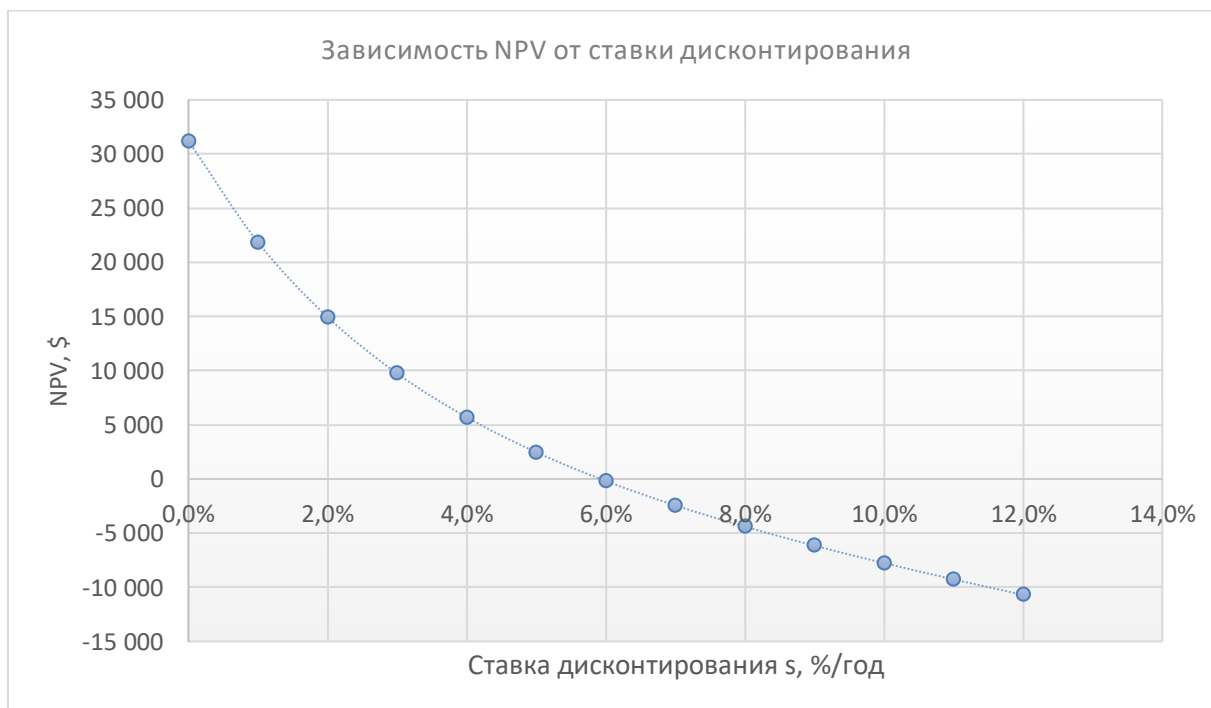
Параметр	Значение
Годовое производство электроэнергии, ТВт·ч/год	19
Годовая выручка, млн \$/год	1 135
Полные эксплуатационные затраты, млн \$/год	311
Из них затраты на топливо	40
Капитальные затраты на сооружение энергоблока, млрд\$	10

Для анализа эффективности проекта использованы следующие финансовые показатели:

- **NPV (чистая приведенная стоимость):** 3,0 млрд долларов;
- **IRR (внутренняя норма доходности):** 8 %;
- **LSOE (удельная стоимость электроэнергии):** 51 \$/МВт·ч.



- **DPP (дисконтированный период окупаемости): 15 лет при ставке дисконтирования в 2%.**



**Рисунок 1 – График зависимости NPV от ставки дисконтирования**

Развитие ядерной энергетики на основе реакторов ВВЭР-1200 характеризуется высоким мультипликативным эффектом: вложение 1 доллара в АЭС может дать до 4 долларов ВВП. Кроме того, сооружение АЭС положительно сказывается на экономике регионов:

- **Создание рабочих мест:** для строительства потребуется 20-25 тысяч специалистов, а для эксплуатации АЭС потребуется около 2 000 специалистов.
- **Привлечение инвестиций:** Массивные инфраструктурные проекты стимулируют развитие смежных отраслей.
- **Стабильные цены на электроэнергию:** топливная составляющая стоимости электроэнергии АЭС не превышает 15%, поэтому стоимость электроэнергии АЭС слабо чувствительна к колебаниям цен на уран.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты исследования показывают, что проект двухблочной АЭС с ВВЭР-1200 является экономически целесообразным при текущих макроэкономических условиях. Однако его успешная реализация требует стратегического подхода, включая контроль бюджетных расходов, заключение долгосрочных контрактов и адаптацию к возможным изменениям на энергорынке.

Рекомендации:

1. Контроль бюджетных расходов на строительство.
2. Заключение долгосрочных контрактов на поставку электроэнергии.
3. Мониторинг изменений рыночных условий для корректировки стратегий.

**Список литературы:**

1. ВВЭР: <https://www.aemtech.ru/production/reactors/wnr-1200/>
2. Семенов Е.В., Семенова Д.Ю., Харитонов В.В. Усовершенствованная модель расчета микроэкономических критериев эффективности инвестиций в энергетические проекты // Микроэкономика. – 2024. – № 3. – С. 41–68. doi: 10.33917/mic-3.116.2024.41–68

## МИКРОБИОЛОГИЯ ЖӘНЕ БИОТЕХНОЛОГИЯ ПӘНІ МАЗМҰНЫ АРҚЫЛЫ БИОЛОГ СТУДЕНТТЕРДІҢ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ МӘДЕНИЕТІН ҚАЛЫПТАСТЫРУ

*Самаев Арон Сержанович*

*Биология білім беру бағдарламасының 2 курс магистранты, Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан*

### АННОТАЦИЯ

Бұл мақалада «Микробиология және биотехнология» пәнінің мазмұнына экологиялық білімдерді кіріктіру арқылы болашақ биологтардың экологиялық мәдениетін қалыптастыру мәселесі қарастырылады. Тақырыптың өзектілігі болашақ мамандарды экологиялық міндеттерді шешуде ғылыми тәсілдерді қолдана алатын және табиғатқа жауапкершілікпен қарайтын деңгейде даярлаудың қажеттілігімен негізделеді. Автор микробиология мен биотехнологияның пәнаралық сипатының арқасында студенттер тек зерттелетін үдерістердің тар аясын ғана емес, сонымен бірге қоршаған ортаны қорғаудың маңыздылығын да көре алатынын ерекше атап өтеді.

Жұмыста экологиялық мәдениетті қалыптастырудың негізгі бағыттары айқындалады: микроорганизмдердің биогеохимиялық циклдердегі рөлін теориялық тұрғыда түсінуден бастап, биотехнологиялық әдістерді экологиялық проблемаларды шешуге тәжірибелік тұрғыдан қолдануға дейінгі ауқымды қамтиды. Оқытуда әртүрлі форма мен әдістер ұсынылады: семинарлық зерттеулер, пікірталас, кейстер, STEM-модельдеу, проблемалық жобалар, экологиялық таза технологияларды пайдаланатын кәсіпорындарға виртуалды экскурсиялар ерекше орын алады.

Автор студенттердің экологиялық санасының қалыптасуын жүйелі түрде қадағалаудың маңыздылығын атап көрсетіп, сауалнамалар мен тестілеулер жүргізу, сондай-ақ ғылыми-зерттеу жұмыстары мен рефлексиялық эсселерді талдау сияқты шараларды қолдануды ұсынады. Алынған нәтижелер оқу бағдарламасын уақтылы түзетуге және білім алушылардың биологиялық білім мен экологиялық қағидаттардың ажырамас байланысын терең түсінуіне жол ашады. Мұндай көзқарас табиғи ресурстарды сақтау, экологиялық қауіпсіздікті арттыру және қоғамда жаңа экологиялық бағыттағы ойлауды қалыптастыру ісіне болашақта елеулі үлес қоса алатын жауапты мамандарды тәрбиелеуге ықпал етеді.

**Түйін сөздер:** *экологиялық мәдениет, биолог студенттер, микробиология, биотехнология, кәсіби құзыреттер, білім беру процесі.*

**Кіріспе.** Қазіргі қоғам ауқымды технологиялық шешімдерді ғана емес, әрбір адамның дүниетанымында терең өзгерістерді талап ететін бірқатар экологиялық сын-қатерлермен бетпе-бет келіп отыр. Осыған орай болашақ мамандардың экологиялық мәдениетін қалыптастыруға бағытталған білім беру бағдарламалары ерекше маңызға ие. Болашақ биологтар, тірі жүйелерді тікелей зерттейтіндіктен, өз саласында тек іргелі біліммен ғана шектеліп қалмай, ғылыми зерттеулер, практикалық қызмет және қоршаған ортаны сақтаудың күрделі өзара байланыстарын түсінуі тиіс. «Микробиология және биотехнология» пәні бұл ретте айрықша рөл атқарады, өйткені онда негізгі биологиялық процестер де, сондай-ақ заманауи экологиялық мәселелерді шешуге мүмкіндік беретін қолданбалы технологиялар да қарастырылады.

Микроорганизмдерді зерттеу барысында студенттер олардың табиғаттағы сан алуан қызметтерімен танысады: заттар айналымына қатысудан бастап тұрақты экожүйелерді қалыптастыруға дейінгі үдерістерді меңгереді. Бактериялардың, саңырауқұлақтардың немесе вирустардың адамның денсаулығына, ауыл шаруашылығының өнімділігіне не су айдындарының жағдайына тигізетін ықпалын түсіну — бұл саладағы зерттеулер мен эзірлемелерге деген жауапкершілік қатынасты қалыптастырады. Ал биотехнологиялық әдістер, өз кезегінде, студенттерге табиғи механизмдерді ағынды суларды тазартуға, қалдықтарды

өңдеуге, экологиялық қауіпсіз материалдар жасауға, тіпті баламалы энергия көздерін алуға қалай пайдалануға болатынын анық көрсетіп береді [1].

Алайда экологиялық мәдениетті қалыптастыру тек теориялық біліммен шектелмейді, сонымен бірге студенттерге айқын адамгершілік ұстанымды бекітуге және биологиялық алуантүрлілікті сақтаудағы өз рөлін сезінуге көмектесуді көздейді. Қазіргі оқыту тәсілдері жастарға алған білімдерін нақты жағдайларда сынап көруге және олардың нақты пайдасын көруге мүмкіндік беру қажеттілігін ескереді. Осыған байланысты зертханалық эксперименттер, зерттеу жобалары және далалық практика жұмыстары, ондағы студенттер нақты экологиялық мәселелермен бетпе-бет келіп, жұмыс нәтижелерін қоршаған ортаның жай-күйімен салыстыра алатын сабақтар, оқу үдерісінің ажырамас бөлігі болып отыр. Мұндай тәжірибелер барысында туындайтын мәселелер мен оларды шешу жолдарын талқылау арқылы білім алушылардың практикалық дағдылары ғана емес, сондай-ақ экологиялық жауапкершілігі де дамиды.

Бұған қоса, экологиялық мәдениетті нығайтуға салалық ұйымдармен ынтымақтастық ықпал етеді: ғылыми-зерттеу институттарымен, экологиялық қауіпсіз технологияларды енгізетін кәсіпорындармен және табиғатты қорғау қызметімен айналысатын түрлі қоғамдық қозғалыстармен бірлескен жобалар студенттердің экологиялық сана-сезімін шыңдап, қазіргі заманның өткір сын-қатерлерін түсінуге және оларды еңсеруде өз үлесін қоса алатынын көруге көмектеседі. Сондай-ақ алынған экологиялық тәжірибенің өзектілігін қамтамасыз ету үшін білімді үнемі жаңартып отырудың маңызы зор.

Осылайша, «Микробиология және биотехнология» биологтарды даярлау құрылымында іргелі ғылым мен нақты практиканы өзара байланыстыратын өзіндік көпір қызметін атқарады. Дәл осы пән аясында студенттер табиғи ресурстарды әдепті әрі ұқыпты пайдаланудың қажеттілігін тұтас түсініп, оны өмірге құрмет көрсету, ғылыми ізденіс пен тұрақты даму қағидаттарына негізделген көзқараспен ұштастырады. Сонымен қатар, олар экожүйелерді сақтауға және планетамыз бен келешек ұрпақтардың өмір сапасын жақсартуға бағытталған жобаларға белсенді араласуға мүмкіндік беретін біліктілік пен дағдыларды игереді [2].

**Материалдар мен әдістер.** Осы мақала негізіне алынған зерттеу жұмысы жұмысы күзгі семестрде (шамамен бір ай бойы) Абай атындағы Қазақ Ұлттық педагогикалық университетінің биология кафедрасында жүргізілді. Бұл зерттеу «Микробиология және биотехнология» пәнін игеріп жатқан биология мамандығының студенттерімен семинарлық сабақтар форматына сүйеніп жүргізілді. Негізгі міндет – студенттердің экологиялық мәдениетін жоғары деңгейде қалыптастыруға бола ма, егер олар микроорганизмдермен тікелей эксперимент жасауды көздемейтін пікірталастарға, оқу кейстерін талдауға және бірқатар қосымша белсенді іс-әрекеттерге қатысса, соны тексеру еді. Өйткені микробиология мен биотехнология көбіне зертханалық практикалармен тығыз байланысты деп қабылданады, сондықтан семинарлардағы интерактивті оқыту әдістері арқылы микроорганизмдердің маңызын және олардың түрлі саладағы қолданылуын қалай ашып көрсетуге болатыны арнайы ойластырылды.

Зерттеудің негізгі алаңы ретінде «Микробиология және биотехнология» пәнінің семинар сабағы алынды. Әр семинар үш академиялық сағатқа созылды. Зерттеу контингенті ретінде биология бағытында оқитын, биотехнологиялық практика саласында елеулі тәжірибесі жоқ, бірақ жалпы биология, экология және химия бойынша базалық даярлықтан өткен 4 курс, 4 топ студенттері жалпы 23 студент тандап алынды. Студенттерге алдын ала өз бетінше оқу үшін сұрақтар мен материалдар тізімі ұсынылды: ғылыми мақалалардан қысқаша үзінділер, биотехнологияның ауыл шаруашылығы, медицина, өнеркәсіп және экологиядағы қолданылу мысалдары, сонымен қатар қоршаған ортаның ластану проблемаларын және оларды микробиологиялық әдістермен шешудің мүмкіндіктерін сипаттайтын кейстер берілді. Мұндай бастапқы өзіндік білім алу блогы студенттерге базалық ұғымдармен және фактілермен алдын ала танысуға мүмкіндік беріп, семинарда топтық пікірталас өткізуге кеңінен жол ашты [3].

Әр семинарда «фокус-топтық талқылау» әдісі қолданылып, барлық қатысушылар шағын топтарға (5–6 адамнан) бөлінді. Әр топқа экологиялық мәселеге немесе биотехнологиялық эзирлемеге қатысты бөлек тапсырма берілді. Мысалы, бір топқа тұщы су айдынындағы улы цианобактериялардың жаппай көбею сценарийі ұсынылып, осы үрдіске әсер еткен факторларды

анықтау және оның алдын алу немесе салдарын жеңілдетуге арналған теориялық шараларды ұсыну жүктелді. Тағы бір топ балдырлардан биожанармай алу технологияларын қарастырып, оқытушымен бірге мұндай тәсілдің экономикалық, әлеуметтік және экологиялық қырларын талдады. Үшінші топ топырақтағы пластиктің ыдырауын жылдамдатуға арналған генетикалық модификацияланған бактерияларды пайдалану туралы кейсті зерттеп, биоэтика мәселелеріне және жасанды алынған штамдардың табиғи ортада бақылаусыз таралу қаупіне назар аударды. Әр топқа тапсырманы ұжым болып талқылауға шамамен 15–20 минут бөлініп, содан кейін жалпы шеңберде нәтижелермен бөлісуге уақыт берілді. Мұндай формат студенттердің топта жұмыс істеу, сыни ойлау және көпшілік алдында талқылап, ұсыну дағдыларын дамытты. Сонымен бірге әрбір кезеңде экологиялық жауапкершіліктің маңыздылығына, жаһандық үрдістер мен жергілікті әрекеттердің өзара байланысына, сондай-ақ микроорганизмдерді пайдалануға қатысты әлеуметтік және мәдени қырларға назар аударылды. Осылайша, қарапайым семинар барысында студенттер микробиология мен биотехнологияның тек ғылыми-техникалық әдістерден ғана тұрмайтынын, керісінше, микроорганизмдерді пайдалану үнемі этикалық және экологиялық ұстанымдармен ұштасатынын түсіне бастады, бұл ретте жетілген экологиялық мәдениет қажет екені айқындалды.

Топтық пікірталастардан бөлек, «дөңгелек үстел» элементтері бар дискуссиялық формат та жиі қолданылды. Сабақ басында практикант оқытушы студенттерге тақырыпты (мысалы, бактериялардың биогеохимиялық циклдердегі рөлі) жалпы шолып түсіндірген соң, пікірталас туғызатын сұрақтарды қойып, диалогты өрбітуге түрткі болды: «Пластиктік қалдықтарды ыдырату мәселесін шешу үшін генетикалық модификацияланған микроорганизмдерді ашық ортаға енгізуге бола ма?», «Бұндай штамдардың келешекте топырақ микрофлорасының биологиялық алуантүрлілігіне әсер етуінен қауіптену керек пе?», «Мұндай технологиялардың ықтимал жағымсыз салдарлары үшін жауапкершілікті кім көтереді – ғалымдар, мемлекет немесе биотехнологиялық өнімдерді тұтынатын барша халық па?» Студенттерге әртүрлі көзқарастарды білдіруге, алдын ала оқып шыққан материалдарға және жеке дәлелдерге сүйенуге мүмкіндік берілді. Осы талқылау барысында экологиялық проблемалардың жан-жақты сипаты және олардың мәдени, экономикалық, саяси факторлармен тығыз байланысы туралы түсінік қалыптасты [4].

Семинар жұмысының тағы бір маңызды құрамдас бөлігі – ғылыми-танымдық және ғылыми мақалаларды талдау болды. Студенттерге суды микробиологиялық әдістермен тазарту, мұнай төгілуінің алдын алу, топырақты қалпына келтіру, сондай-ақ микробтық қауымдастықтарға ұқыпсыз араласудың қаупі туралы материалдар ұсынылды. Семинарға дейін олар осы мәтіндер бойынша жазбаша сұрақтар дайындап, сипатталған жетістіктер мен проблемаларға деген жеке көзқарасын қалыптастыруға тиісті болды. Сабақта бұл сұрақтар жалпы талқылау үшін қойылып, оқытушы бірнеше позицияны қатар айтуға және толықтырушы ақпаратты енгізуге ынталандырып отырды. Мұндай жұмыс студенттерге ғылыми әдебиетті оқу дағдысын нығайтып қана қоймай, экологиялық және биотехнологиялық шешімдер жайлы ақпаратқа сыни тұрғыдан қарауға үйретті.

Студенттердің экологиялық мәселелерге деген қызығушылығын арттыру және оларды тереңірек бойлау үшін тақырыпқа сай видеороликтерді көру және талқылау тәжірибесі де қолданылды. Мысалы, бір видеоролик микробтық отын элементтеріне, екіншісі өндірістік ағынды сулармен ластанған көлдің арнайы бактериялық дақылдарды қолдану арқылы қалпына келуіне арналды. Ортақ көрілімнен кейін студенттер семинарда осы технологиялардың және шаралардың қаншалықты тиімді болғанын, жергілікті тұрғындарда қандай этикалық сауалдар туындағанын және бұл нақты жағдайлардың «Микробиология және биотехнология» пәнінің теориялық негіздерімен қаншалықты байланысты екенін талқылады. Көрнекі материалдар мен мысалдар көбіне эмоциялық қызығушылық тудырып, тақырыпты қосымша зерттеуге ынталандырғандықтан, бұл формат тіпті аса белсенді емес тыңдаушыларды да тартты [5].

Экологиялық мәдениетті қалыптастыруға басымдық берілгендіктен, студенттердің тұлғалық дамуына да ерекше көңіл бөлінді. Семинар құрылымына шағын рефлексиялық практикалар енгізілді. Мысалы, әр кездесудің соңында оқытушы «Не жаңалық білдіңіз?»,

«Жеке экологиялық жауапкершілік тұрғысынан қандай идеялар туды?», «Микроорганизмдердің табиғат пен қоғамдағы рөлі туралы көзқарасыңыз қалай өзгерді?» деген сұрақтар қойып, студенттерден алған әсерлерімен бөлісуді сұрайтын. Студенттер қысқаша жазба түрінде не ауызша жауап беріп, кейде алдағы уақытта жасалуы мүмкін нақты іс-қимылдарымен бөлісті (мысалы, университеттің экологиялық бастамаларына қатысу, төменгі курс студенттеріне баяндама жасау, биоремедиация тақырыбын тереңірек зерттеу). Мұндай жұмыс табиғатқа деген саналы көзқарастың маңыздылығын үнемі атап көрсетіп отырды және тек ғылыми деректерді меңгерумен шектелмеуге үндеді [6].

Бұл оқу стратегиясының тиімділігін бағалау үшін деректерді жинаудың бірнеше әдісі қолданылды. Біріншіден, курс басталмай тұрып және ол аяқталғаннан кейін студенттер микроорганизмдердің экожүйелердегі рөлі мен биотехнология туралы базалық білімге, экологиялық ұстанымдардың қалыптасу деңгейіне қатысты жазбаша сауалнамаларға жауап берді. Сауалнамаларда теориялық сұрақтар (мысалы, бактериялардың қоректік заттар айналымындағы механизмі) және студенттердің табиғатты қорғауға даярлығы мен ГМО-ны қолданудың пайдасы мен қаупіне көзқарасын бағалайтын шкалалық сұрақтар қамтылды. Екіншіден, оқытушы семинарлар кезінде студенттердің қызығушылығының артуын, талқылауларға қатысу белсенділігін, дәйектемелік деңгейін және тақырыпты жеке тәжірибемен не заманауи экологиялық проблемалармен байланыстыра білу шеберлігін жүйелі түрде бақылап отырды. Үшіншіден, қорытынды кезеңде студенттер жаңадан игерген білімдері мен құндылықтық бағдарларын тұжырымдап, экологиялық және микробиологиялық қырларды оқу үрдісіне тереңірек кіріктірудің мүмкіндіктерін талқылау үшін ұжымдық «миға шабуыл» сессиясы өткізілді [7].

STEM-модельдеуді қолдану да айрықша атап өтуге тұрарлық. Зертханалық практикумдар болмағанына қарамастан, студенттерге шағын шығармашылық тапсырма ретінде ермексаз және басқа да қолжетімді материалдарды пайдаланып, қандай да бір микроорганизмнің немесе биотехнологиялық процестің моделін жасау ұсынылды. Мұндай көрнекі-тактильді жұмыс жасушалардың кеңістіктегі ұйымын, микроорганизмдердің сыртқы ортамен өзара әрекеттесуінің шартты механизмін және эволюциялық қағидаттарын жақсырақ түсінуге көмектесті. Әсіресе кинестетикалық оқуға икемді студенттер үшін бұл әдіс теориялық білімді микроб әлемін «тірілту» арқылы бекітіп, терең ұғынуға жол ашты.

Бұған қоса, семинарлық сабақтарда рөлдік ойын әдісі енгізілді. Онда студенттер биотехнолог-ғалым, экологиялық ұйым өкілі, жергілікті парламенттің депутаты және т.б. рөлдерге бөлініп, белгілі бір қалада биоремедиация технологиясын енгізу мүмкіндігін талқылады. Міндет – әр позициядан технологияны қолданудың артықшылықтары мен кемшіліктерін бағалау болды. Ойын барысында студенттер түрлі мүдделерді ескеруге, маман еместерге түсінікті тілмен дәйектемелер келтіруге, сондай-ақ қоршаған ортаны қорғау мәселелерінде экономикалық пайда мен табиғатты сақтаудың ара қатынасын айқындай білуге үйренді. Осылайша, нақты эксперименттерді көрсетуге мүмкіндік болмаса да, оқытушы зертханалық практиканың жоқтығын «Микробиология және биотехнологияның» әлеуметтік және мәдени астарларына басымдық беру арқылы толықтырды [8].

Соңында, барлық семинарлар шағын эссе жазумен сүйемелденді, онда студенттер талқыланған проблемаларға қатысты жеке көзқарастарын ашық білдіруге мүмкіндік алды. Бұл эсселер теориялық тұрғыдан бағаланған жоқ, керісінше, олардың мазмұны студенттердің тұлғалық ұстанымдары мен рефлексиялық тереңдігін талдауға материал болды. Оқытушы кері байланыс беріп, әр студентті экологиялық жауапкершілігін өзінше танытуға бағыттап отырды. Осылайша «Микробиология және биотехнология» пәні мен қазіргі әлемнің экологиялық сын-қатерлері арасында әрбір қатысушының жеке маңызын сезінетін ашық диалог орнады.

Қорыта айтқанда, осы зерттеудегі әдістер кешені интерактивті семинарларға, пікірталас дағдыларын дамытуға, ғылыми материалдарды талдай білуге және жеке тәжірибені жазбаша түрде бейнелей білуге негізделді. Зертханалық немесе далалық жұмыстардың жоқтығы нақты кейстерді жан-жақты талқылау, видеороликтерді көріп талдау, рөлдік ойындар жүргізу және жүйелі рефлексия әдістерімен өтелді. Бұл тәсіл микроорганизмдердің экожүйелердің маңызды

элементі екенін тереңірек ұғынуға және биотехнологиялық шешімдерді жауапкершілікпен пайдаланудың жолдарын қалыптастыруға жағдай жасады. Курс қорытындысы бойынша студенттер тек микробтар мен биотехнологиялар туралы теориялық білімдерін тереңдете қоймай, сонымен қатар экологиялық тұрғыдан ойлау қабілетін арттырды, бұл олардың құндылықтық бағдарларынан, уәждемесінен және күнделікті өмір мен болашақ кәсіби іс-әрекетке экологиялық идеяларды енгізуге дайындығынан көрінді. Осы нәтижелер экологиялық мәдениетті қалыптастыру тек микроорганизмдермен жүргізілетін тікелей эксперименттер арқылы ғана емес, сонымен қатар дискуссиялар, кейстер, ақпаратты бірлесе талдау және сыни рефлексия басым болатын семинарлық сабақтардың әдістемелік тұрғыдан сауатты құрылымы арқылы да табысты жүзеге асатынын дәлелдейді [9, 10].

**Нәтижелер.** Өткізілген педагогикалық эксперименттің нәтижесінде студенттердің экологиялық бағыттағы микробиология мен биотехнология саласындағы білім деңгейі мен олардың экологиялық мәдениетінің айтарлықтай өскені байқалды.

#### 1. Білім деңгейі

Алдын ала өткізілген тестілеуде студенттердің орташа нәтижесі 63%-ды құрады, бұл олардың бастапқы деңгейде хабардар екенін көрсетті. Семинарлар циклі аяқталғаннан кейін орташа балл 86%-ға дейін өсіп, белсенді оқыту формаларының (пікірталастар, кейстер, бейнематериалдар мен рөлдік ойындар) арқасында оқу материалының жақсы меңгерілгенін көрсетті.

#### 2. Экологиялық ұстанымдар.

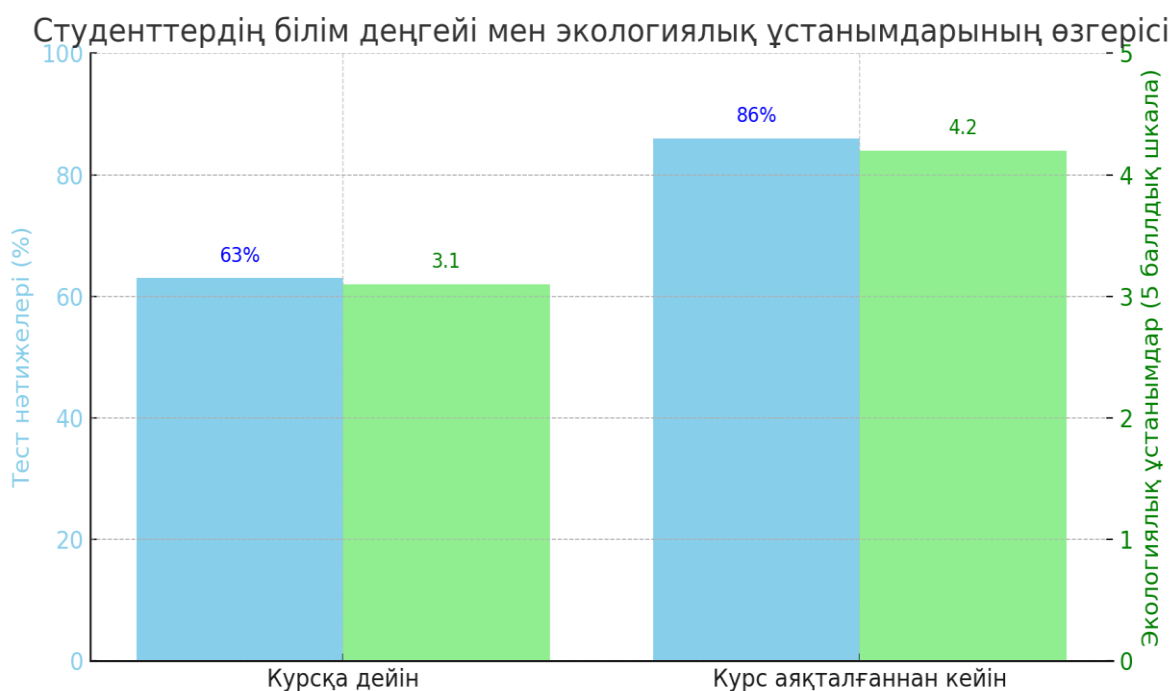
Экологиялық жауапкершілік пен биотехнологияны тұрақты қолдану мәселелерін қаншалықты терең түсінетінін анықтау үшін бес балдық шкаламен (1 — төмен, 5 — жоғары деңгей) жүргізілген сауалнамада оң динамика байқалды:

орташа балл — 3,1;

— 4,2, бұл студенттердің экологиялық жауапкершілікке деген көзқарасы мен түсінігінің айтарлықтай артқанын көрсетеді.

Курсты бастар алдындағы

Курсты аяқтағаннан кейінгі орташа балл



Сурет 1. Студенттердің білім деңгейі мен экологиялық ұстанымдарының өзгерісі

3. График

Жоғарыда келтірілген графикте салыстырмалы деректер көрсетілген: көк түспен — тест нәтижелері, жасыл түспен — экологиялық ұстанымдардың орташа балдары берілген. Курс аяқталғаннан кейін екі көрсеткіштің де жақсарғанын анық байқауға болады.

Осы нәтижелер зертханалық практиканың болмауына қарамастан, пікірталас, кейстер, STEM-модельдеу және т.б. дұрыс таңдалған әдістерді қамтитын семинарлық оқыту форматы студент-биологтардың экологиялық мәдениетін қалыптастыруға тиімді ықпал ететінін растайды.

**Қорытынды.** Жүргізілген зерттеу тікелей зертханалық практика болмаған жағдайда да экологиялық мәдениеттің табысты қалыптаса алатынын растады, егер оқу процесінде пікірталастарға, кейс-талдауларға және рефлексиялық тапсырмаларға басымдық берілсе. Фокус-топтық талқылауларға, рөлдік ойындарға және ғылыми мәтіндерді ұжымдық талдауға қатысу арқылы студенттер микроорганизмдердің қоршаған ортадағы рөлін түсінуге қажетті базалық білімдерін ғана емес, сонымен бірге жүйелі ойлау мен жауапкершілік сияқты маңызды құзыреттерді де игереді. Семинар сабақтарында интерактивті әдістерді қолдану құндылықтық ұстанымдарды дамыту тұрғысынан да, микробиологиялық тәсілдерді пайдаланатын биотехнологиялық жаңалықтарға деген қызығушылықты арттыру тұрғысынан да жоғары тиімділік көрсетті. Сонымен бірге рефлексиялық практикалар мен жазбаша эсселер студенттердің жеке ұстанымын тереңдетуге ықпал етті: көпшілігі экологиялық қауіпсіздік мәселелеріне деген саналы қатынастарының арта түскенін атап өтті. Осылайша, белсенді өзара іс-қимылға негізделген икемді білім беру ортасы болашақ биологтарға экологиялық дүниетаным қалыптастыруға мүмкіндік беріп, олардың кәсіби және тұлғалық дамуының аясын кеңейтеді.

### Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Ксенофонов Б. С. Основы микробиологии и экологической биотехнологии. – 2015.
2. Тұрашева С.Қ., Оразова С.Б., Уәлиханова Г.Ж. «Биотехнология негіздері: өсімдіктер биотехнологиясы» пәні бойынша студенттердің өзіндік жұмыстарына арналған оқу-әдістемелік құрал. – Алматы: Қазақ университеті, 2014, -190 бет.
3. Әлмағамбетова Қ.Х. Биотехнология негіздері. Оқу құралы. - Астана. 2007, -208 бет.
4. Джусупова Д. Б. Внедрение курса «Экологическая биотехнология» для подготовки в вузах специалистов экологов //Вестник КазНУ. Серия биологическая. – 2012. – Т. 56. – №. 4. – С. 176-178.
5. Тимощенко Л. В., Чубик М. В., Пестряков А. Н. Основы микробиологии и биотехнологии //Международный журнал экспериментального образования. – 2011. – №. 12. – С. 74-75.
6. Волкова О. Н. Перспективные экологические профессии в условиях нарастания экологического кризиса //Экосистемы. – 2021. – №. 25. – С. 125-134.
7. Яковлева Е. Л. и др. Экологическая культура. – 2014.
8. Акыева Г. К., Бегтылыджова Г. А. МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ БИОЛОГИИ В РАМКАХ STEM ОБРАЗОВАНИЯ: ПРАКТИКА И РЕЗУЛЬТАТЫ //ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА В XXI ВЕКЕ. – 2025. – №. 58-1.
9. Макарова Е. А. Педагогическая технология формирования экологической культуры будущих учителей биологии //Международный журнал экспериментального образования. – 2015. – №. 2-1. – С. 50-51.
10. Абилдина А. С. Кейс-технология как один из инновационных методов в образовании //Педагогическая наука и практика. – 2019. – №. 3 (25). – С. 50-52.



## ЖОҒАРҒЫ ЖИІЛІКТІ ҚЫСЫМ КҮШІНІҢ ОРТАША МӘНІ СЫРТҚЫ ТҰРАҚТЫ МАГНИТ ӨРІСІНДЕ

*Т.Б. Қоштыбаев, Н. Айсултанова, С. Темірбекқызы*  
*Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан*

### Аңдатпа

Бұл мақалада сыртқы тұрақты магнит өрісі жағдайында жоғары жиілікті қысым күшінің орташа мәнін зерттеу қарастырылады. Жоғары жиілікті электромагниттік өрістер мен тұрақты магнит өрісінің өзара әрекеттесуі плазма физикасында, магнитогидродинамикада және жоғары энергиялы процестерді зерттеуде маңызды рөл атқарады. Қысым күшінің орташа мәні электромагниттік өріс параметрлеріне, орта қасиеттеріне және сыртқы магнит өрісінің кернеулігіне байланысты өзгеруі мүмкін. Зерттеу аясында жоғары жиілікті электромагниттік толқындардың әсерінен пайда болатын қысым күшінің таралу ерекшеліктері талданады. Теориялық есептеулер мен сандық модельдеулер арқылы алынған нәтижелер ұсынылып, олардың физикалық интерпретациясы беріледі. Сонымен қатар, сыртқы магнит өрісінің әсерінен қысым күшінің өзгеру заңдылықтары анықталып, алынған нәтижелердің қолданбалы маңызы қарастырылады.

**Түйін сөздер:** плазма физикасы, сандық модельдеу, термоядролық синтез, магнитогидродинамика

**Keywords:** plasma physics, numerical modeling, nuclear fusion, magnetohydrodynamics

**Кіріспе.** Жоғары жиілікті электромагниттік өрістерде бөлшектерге (нақтырақ айтқанда, электрондарға) Лоренцтің жалпыланған күші  $\vec{F}_0$  әсер етумен қатар, жоғары жиілікті квази-потенциал  $U_e$  арқылы анықталатын қосымша күш  $\vec{f}_M$  де әсер етеді. Яғни,  $\vec{f}_M = -n_e \text{grad}_r U_e$ , мұнда  $n_e$  – электрондардың концентрациясы. Осы күштің әсерінен плазмадағы электрондар өрістің минимумы бар аймақтарға ауысуға тырысады. Бұл құбылыстың физикасын келесідей түсіндіруге болады. Электромагниттік өріс электрондардың жоғары жиілікті тербелістерін  $\vec{v}_e$  жылдамдықпен қоздырып, қосымша жоғары жиілікті қысым тудырады.  $P_{вч} \propto n_e m_e v_e^2$  немесе  $P_{вч} \propto n_e U_e$  мұнда  $m_e$  – электрон массасы. Осы әсердің нәтижесінде плазма электрондары өріс қамтыған аймақтардан ығыстырылады. Тербелмелі қозғалыс кезінде  $\vec{f}_M = -\text{grad}_r P_{вч}$  күші электрондардың ығысуына қарсы бағытталады, сондықтан электрон оңға ығысқанда, оған солға ығысқан кезге қарағанда үлкен қайтару күші әсер етеді. Жоғары жиілікті қысым күші, кейде Миллердің квази-потенциалдық күші деп аталатын орташа  $\vec{f}_M$  күші бөлшектердің заряд белгісіне тәуелді емес. Плазма бөлшектерін жеделдетуге және жоғары температуралы плазманы жоғары жиілікті электромагниттік өрістермен ұстап тұруға арналған бірқатар авторлардың еңбектерінде электрондардың қозғалыс теңдеуіне негізделген күштің өрнегі анықталды. Осы мақалада Миллердің күшіне арналған өрнек электрондардың иондармен соқтығысуын және бойлық, жоғары жиілікті және гетерогенді электрлік және стационарлық магнит өрістерінің әлсіз гетерогенді магниттік белсенді плазмаға әсерін ескеретін электрондардың таралу функциясы үшін кинетикалық теңдеуден дәйекті жуықтау әдісін (баяу қозғалыстар мен жылдам тербелістерді бөлу қолдана отырып шығарылады).

**Негізгі бөлім. Кинетикалық теория және Миллер күші.** Әлсіз біртекті емес плазмада жоғары жиілікті электр өрісі мен электрондардың иондармен соқтығысуы арасындағы өзара әрекеттесу – бұл күрделі динамикалық процесс, онда әрбір фактор өзара байланысқан. Электрондардың жоғары жиілікті өріске реакциясы және оларды магнит өрісінің әсерінен бөлшектердің кеңістіктегі қозғалысы плазманың жалпы қасиеттеріне тікелей ықпал етеді. Бұл барлық процестердің өзара байланысы мынадай түрде көрінеді: Плазманың әлсіз біртектілігі оның бөлшектерінің кеңістіктегі таралуы мен жылдамдығына әсер етеді. Жоғары жиілікті электр

өрісі электрондарға тербелмелі қозғалыс жасайды, бұл Миллер күшін тудырады. Электрондардың иондармен соқтығысуы электрондардың жоғары жиілікті өріске жауабын әлсіретіп, Миллер күшінің тиімділігін төмендетеді. Осылайша, әлсіз біртекті емес плазманың құрылымы мен оның кеңістіктегі бөлшектердің таралуы, жоғары жиілікті электр өрісі, Миллер күші және электрондардың иондармен соқтығысуы бір-бірімен тығыз байланысты және плазманың динамикасын толық түсіну үшін оларды кешенді түрде зерттеу қажет. Плазма физикасы көптеген маңызды және күрделі процестерді зерттейтін салалардың бірі болып табылады. Плазманың сипаттамаларын түсіну үшін оның бөлшектерінің қозғалысын жан-жақты талдау қажет. Бұл үшін кинетикалық теория қолданылады, ол бөлшектердің кеңістікте және уақыттағы қозғалысын сипаттайды. Кинетикалық теорияның негізгі құралы – кинетикалық теңдеулер, олар плазманың микроскопиялық сипаттамалары мен макроскопиялық процестер арасындағы байланысты ашады. Бұл теңдеулер бөлшектердің таралу функциясын, олардың бір-бірімен өзара әрекеттесуін және сыртқы өрістердің әсерін сипаттайды. Кинетикалық теңдеулер плазманың бөлшектерінің кеңістікте және уақыттағы таралуын сипаттайды. Бұл теңдеулер әртүрлі физикалық әсерлерді, соның ішінде жоғары жиілікті электр өрістерінің және Миллер күшінің әсерін ескеруді талап етеді. Кинетикалық теңдеу, негізінен, Больцман теңдеуі арқылы беріледі. Ол плазмадағы бөлшектердің таралу функциясын келесідей сипаттайды:

$$\frac{df}{dt} + v \cdot \nabla f + F \cdot \nabla_v f = C(f),$$

мұндағы  $f(r, v, t)$  – бөлшектердің таралу функциясы, яғни белгілі бір уақытта кеңістікте және жылдамдық кеңістігінде бөлшектердің тығыздығы;  $v$  – бөлшектің жылдамдығы;  $F$  – әсер ететін күштер;  $C(f)$  – бөлшектердің соқтығысуы нәтижесінде пайда болатын таралу функциясының өзгерісі.

Бұл теңдеу плазманың динамикасын толықтай сипаттайды және оны шешу үшін жақындату әдістері мен реттік жуықтау әдістері қолданылады. Кинетикалық теңдеулерді шешудің негізгі қиындығы олардың күрделілігі мен көпшілігі нақты аналитикалық шешімдерге келмейтіні. Сондықтан плазманың әртүрлі физикалық қасиеттерін зерттеу үшін ретті жуықтау әдістері қолданылады. Бұл әдістердің көмегімен біз плазманың жеке сипаттамаларының өзгерісін есептей аламыз, мысалы, жоғары жиілікті өрістің әсері мен соқтығысу процестерін ескере отырып.

Кинетикалық теңдеулерді шешкен кезде маңызды аспектілердің бірі – жоғары жиілікті қысым күші, немесе Миллер күші болып табылады. Миллер күші жоғары жиілікті электр өрісі мен плазма бөлшектерінің өзара әрекеттесуінің нәтижесінде пайда болады. Бұл күш, әсіресе, әлсіз біртекті емес плазма жағдайында, жоғары жиілікті өрістердің плазма бөлшектеріне тербелмелі әсер етуінен туындайды. Бұл тербелістер бөлшектердің қозғалысын күрделендіріп, олардың орнын қайта таратады, осылайша плазманың жалпы динамикасына әсер етеді. Миллер күшінің өрнегі келесідей:

$$F_M = -\frac{e^2}{4m_e\omega^2} \nabla |E|^2$$

мұндағы:

$e$  – электронның заряды,

$m_e$  – электронның массасы,

$\omega$  – өрістің жиілігі,

$E$  – электр өрісінің амплитудасы.

Бұл өрнек плазмадағы бөлшектердің қозғалысына ықпал ететін негізгі күшті сипаттайды. Миллер күші жоғары жиілікті өрістің әсерінен плазманың динамикасына, әсіресе бөлшектердің кеңістікте қалай таралатынына және олардың қозғалысының бағытына әсер етеді. Миллер күшінің маңызы әсіресе жоғары жиілікті тербелістер мен өрістің амплитудасы өзгергенде айқын көрінеді. Бұл күшті зерттеу плазманың сипаттамаларын тереңірек түсінуге және жоғары

жиілікті өрістерді тиімді қолдану жолдарын ашуға мүмкіндік береді. Бөлшектердің қозғалыс траекториясы бойынша интегралдау және электр өрісінің тербеліс периоды бойынша орташалау. Плазманың жалпы динамикасын толық түсіну үшін, бөлшектердің қозғалыс траекториясын ескеру маңызды. Бұл қозғалыс жоғары жиілікті тербелістердің әсерінен тербелмелі сипатқа ие болады. Осы тербелістер мен соқтығысу процестерінің әсерін зерттеу үшін, біз бөлшектердің қозғалыс траекториясын интегралдау әдісін қолданамыз. Бұл әдіс электр өрісінің уақыт бойынша өзгеруін және бөлшектердің әрбір кезеңдегі қозғалысын есептеуге мүмкіндік береді

**Орташа күшті есептеу үшін қолданылатын математикалық тәсілдер.** Жоғары жиілікті электр өрісінің плазма бөлшектері арқылы өтетін әсерін есептеу кезінде орташа күшті есептеу қажеттілігі туындайды. Орташа күштің есептелуі жоғары жиілікті өрістің бөлшектерге әсерін дәл сипаттайды және оның макроскопиялық нәтижелерін алуға мүмкіндік береді. Орташа күшті есептеу үшін тербеліс периоды бойынша орташалау және бөлшектердің қозғалыс траекториясы бойынша интегралдау әдістері қолданылады. Тербеліс периоды бойынша орташалау: Электр өрісі жоғары жиілікті тербелістер туғызғандықтан, әрбір тербеліс кезеңінде өрістің амплитудасы мен бағыты өзгеріп отырады. Бұл өзгерістерді есептеу үшін өріс амплитудасының уақыт бойынша орташаланған мәнін алу қажет. Электр өрісінің амплитудасы уақыт бойынша орташаланған өрнекпен есептеледі, ол келесі түрде жазылуы мүмкін:

$$\langle E(t) \rangle = \frac{1}{T} \int_0^T E(t') dt'$$

Мұндағы  $E(t)$  – электр өрісінің уақыт бойынша амплитудасы,  $T$  – тербеліс периоды.

Нәтежелер мен талдаулар. Жоғары жиілікті өрістен басқа плазмаға

$$\vec{E} = \vec{E}_0(\varepsilon \vec{r}, \varepsilon t) \sin \omega_0 t (1)$$

$z$  осі бойымен бағытталған сыртқы тұрақты магнит өрісі  $\vec{B}_0$  әсер етсін. Электрондардың иондармен соқтығысуымен сыртқы өрістердің әсерін ескеретін  $F_e$  электрондарының таралу функциясының кинетикалық теңдеуі келесі түрде жазылады

$$\frac{\partial F_e}{\partial t} + \vec{v} \frac{\partial F_e}{\partial \vec{r}} - \vec{F}_o \frac{\partial F_e}{\partial \vec{p}} = St_{ei} \{F_e\} (2)$$

$$\vec{F}_o = e \left( \vec{E} + \frac{1}{c} [\vec{v} \vec{B}_0] \right)$$

Мұнда —  $\vec{v} = \vec{p} / m_e$  электронның жылдамдығы.  $\vec{E}_0$  өріс амплитудасы уақыт бойынша  $t$  және координаталар бойынша  $\vec{r}$  баяу өзгертін функция болып табылады.  $\varepsilon$  параметрі, амплитуданың өзгеру баяулығын сипаттайтын шама,  $\varepsilon = (V_T / \omega_0 L) \ll 1$  шартын қанағаттандырады. Мұнда  $V_T$  — электрондардың жылулық жылдамдығы,  $\omega_0$  — жиілік,  $L$  —  $F_e$  өрісінің өзгеруінің сипаттамалық өлшемі. Жоғары жиілікті өрістер туралы айтқанда, өріс тербелістерінің бір кезеңінде  $T = 2\pi / \omega_0$  электрон  $l_{\omega_0}$  қашықтығын жүріп өтеді, ол еркін жүру ұзындығынан әлдеқайда аз, яғни  $l_{\omega_0} \ll l < L$ . Демек, электронды дерлік біртекті өрісте қозғалады деп қарастыруға болады.

Мұнда  $l_{\omega_0} = V_T \omega_0^{-1}$  — электрон-иондық соқтығысулардың жиілігі. Плазма әлсіз бейбіртекті деп есептеледі, демек  $F_e$  және  $\vec{E}$  функциялары Дебай радиусының  $r_d$  немесе бөлшектердің орташа еркін жүру ұзындығының  $(L / \nu_0 T) \gg 1$  тәртібіндегі қашықтықтарда аз ғана өзгертін болады.

Мұнда  $\nu_0$  — бөлшектің орташа жылдамдығы. Белгілі болғандай, соқтығысу интегралы бөлшектердің соқтығысулар нәтижесінде таралу функциясының өзгеруін сипаттайды. Бұлшама  $F/t$  түріндегі өлшемге ие, мұнда  $F$  — бөлшектердің таралу функциясы, ал  $t$  — бөлшектер арасындағы соқтығысу уақыты.  $F$  мәнінің өзгеруінің сипаттамалық уақыты соқтығысу

уақытының шамасымен салыстырмалы, яғни  $t \ll \tau$ . Әрі қарай, егер  $F$  Максвелл таралу функциясына сәйкес келсе, соқтығысу интегралы нөлге тең болады. Осыған байланысты, (2)-дегі соқтығысу интегралы келесі жуықталған өрнекпен анықталады [14-15] ( $\tau$  — жуықтау):

$$St_{ei} \{F_e\} = -v_{ei} (F_e - \langle F_e^0 \rangle),$$

Мұнда  $v_{ei} \ll 1/\tau_{ei}$  қатынас ескерілген. (1.3) және (1.4) өрнектерін (2)-ге қойсақ, аламыз."

$$\begin{cases} \hat{L}_2 F_e^0 = v_{ei} \langle F_e^{0(0)} \rangle; & (3) \\ \hat{L}_2 F_e^1 = -v \frac{\partial F_e^0}{\partial \varepsilon \vec{r}}, & (4) \end{cases}$$

Бұл жерден

$$\hat{L}_2 = \frac{\partial}{\partial t} - \vec{F}_0 \frac{\partial}{\partial \vec{p}} + v_{ei}.$$

$\vec{B}_0$  өрісі бар кезде, кіші параметр  $\varepsilon$  келесі қатынас арқылы анықталуы мүмкін:  $\varepsilon = (V_T / \Delta \omega L) \ll 1$ , мұнда  $\Delta \omega = (\omega_0 - \omega_H)$  — жиіліктің ығысуы;  $\omega_H = eB_0 / m_e c$  — электрондардың циклотрондық жиілігі;  $c$  — жарық жылдамдығы. Егер  $(\omega_H / \omega_0) < \varepsilon$  шарты орындалса, онда  $\Delta \omega \approx \omega_0$ .

$\vec{p}(p_x, p_y, p_z)$ ,  $\vec{r}(r_x, r_y, r_z)$  және  $\vec{E}(E_{0x}, E_{0y}, E_{0z})$  болғандықтан, (3) және (4) теңдеулерін келесі түрде жазуға болады:

$$\hat{L}_3 F_e^0 = v_{ei} \langle F_e^{0(0)} \rangle \quad (3A)$$

$$\hat{L}_3 F_e^1 = -S_1 \quad (4A)$$

Мұнда жазуды жеңілдету үшін келесі белгілер қолданылды.

$$\hat{L}_3 = \frac{\partial}{\partial t} - M_1 \frac{\partial}{\partial p_x} - M_2 \frac{\partial}{\partial p_y} - M_3 \frac{\partial}{\partial p_z};$$

$$S_1 = v_x \frac{\partial F_e^0}{\partial \varepsilon r_x} - v_y \frac{\partial F_e^0}{\partial \varepsilon r_y} - v_z \frac{\partial F_e^0}{\partial \varepsilon r_z};$$

$$M_1 = eE_{0x} \sin \omega_0 t + p_y \omega_H;$$

$$M_2 = eE_{0y} \sin \omega_0 t - p_x \omega_H;$$

$$M_3 = eE_{0z} \sin \omega_0 t.$$

(3A) және (4A) теңдеулер үшін жуықталған шешімдерді келесі түрде көрсетуге болады.

$$F_e^0 = F_e^{0(0)} + F_e^{0(1)}; \quad (5)$$

$$F_e^1 = F_e^{1(0)} + F_e^{1(1)}, \quad (6)$$

мұнда (5) және (6) теңдеулерінің оң жақ бөлігіндегі алғашқы қосылғыштар сәйкесінше  $\hat{L}_3 F_e^{0(0)} = 0$  және  $\hat{L}_3 F_e^{1(0)} = 0$  біртекті теңдеулерінің шешімдері болып табылады; олар теңдік арқылы өрнектеледі.

$$F_e^{0(0)} = F_e^{1(0)} = n_e (2\pi m_e k T_e)^{-3/2} \exp\left\{-\left(2m_e k T_e\right)^{-1} \left[\left(p_x - \frac{e\omega_0 E_{0x}}{\omega_0^2 - \omega_H^2} \cos \omega_0 t\right)^2 + \left(p_y - \frac{e\omega_0 E_{0y}}{\omega_0^2 - \omega_H^2} \cos \omega_0 t\right)^2 + \left(p_z - \frac{eE_{0z}}{\omega_0} \cos \omega_0 t\right)^2 + \left(\frac{e\omega_H}{\omega_0^2 - \omega_H^2}\right)^2 \times \right. \right. \\ \left. \left. \times (E_{0x}^2 + E_{0y}^2) \sin^2 \omega_0 t + \frac{2e\omega_H}{\omega_0^2 - \omega_H^2} (p_x E_{0y} - p_y E_{0x}) \sin \omega_0 t + (2m_e k T_e) v_{ei} t\right]\right\}.$$

Ал (5) және (6) теңдіктеріндегі  $F_e^{0(1)}$  және  $F_e^{1(1)}$  функциялары сәйкесінше (3А) және (4А) теңдеулерінің бейбіртекті шешімдері болып табылады; оларды табудан бұрын, алдымен (2) біртекті теңдеуінің келесі сипаттамаларын қарастырайық.

$$\frac{d\vec{p}}{dt} = -\vec{F}_0; \quad m_e \frac{d\vec{r}}{dt} = \vec{p}. \quad (7)$$

Бұл сипаттамалық теңдеулердің шешімдері импульстардың  $p_x, p_y, p_z$  және электрондардың координаттарының  $r_x, r_y, r_z$  мәндерін уақыттың  $t$  сәтіндегі бастапқы уақыттағы  $t'$  мәндерімен,  $P_{0x}, P_{0y}, P_{0z}$  және  $R_x, R_y, R_z$  арқылы байланыстырады яғни: Бейбіртекті плазмадағы кинетикалық эффекттерді зерттеу барысында оның қозған таралу функциясын білу қажет. Бұл функцияны табудың бір тәсілі – траекториялар бойынша интегралдау әдісі, ол алғаш рет магнит өрісіндегі біртекті және бейбіртекті плазманың тербелістерін зерттеу есептерінде қолданылған.  $\vec{p}$ -тен  $\vec{P}_0$ -ке, сондай-ақ  $\vec{r}$ -дан  $\vec{R}$ -ке жоғарыда көрсетілген әдісті пайдалана отырып өтсек, ізделінді  $F_e^{0(1)}$  және  $F_e^{1(1)}$  шешімдерін келесі түрде анықтаймыз: Бұл (8) және (9) теңдеулердегі интегралдаушы экспоненциалды функцияларды интегралдау кезінде шарттар ескерілгенін атап өту керек. Сол арқылы бұл функциялар қатарға бөлінді. Осы кезде тек  $\square E_0^2$  мүшелерімен шектелді. Содан кейін  $F_e$  функциясын орташа мәнге келтіріп, Миллер күшінің компоненттері үшін келесі өрнектер алынды. Тұрақты магниттік өріс ( $\vec{B}_0 \rightarrow 0$ ) болмаған жағдайда немесе  $(\omega_H / \omega_0) < \varepsilon$  шарты орындалса,  $\vec{f}_M$  күш үшін келесі өрнек аламыз:

$$\vec{f}_M = -\frac{3}{2} \frac{n_e}{2m_e} \left(\frac{e}{\omega_0}\right)^2 \frac{\partial \vec{E}_0^2}{\partial \varepsilon \vec{R}} \left\{1 - \frac{4}{9} \left(\frac{v_{ei}}{\omega_0}\right)^2\right\}. \quad (10)$$

( $v_{ei} \rightarrow 0$ ) соқтығыстарды елемесек, онда (10)-нан мынаны аламыз:

$$\vec{f}_M = -\frac{3}{2} n_e \nabla_{\varepsilon \vec{R}} U_e, \quad \text{мұнда } \nabla_{\varepsilon \vec{R}} - \text{«набла» операторы.}$$

Осылайша, Миллердің квазипотенциалды күшінің иондармен электрондардың соқтығысуын ескеретін өрнегі табылды. Алынған өрнек, шектеулі жағдайларда  $\vec{B}_0 \rightarrow 0$  және  $v_{ei} \rightarrow 0$ , белгілі жоғары жиілікті қысым күшінің өрнегімен бірлікке жуық коэффициентке дейін сәйкес келеді[18].

**Қорытынды.** Бұл зерттеуде сыртқы тұрақты магнит өрісі жағдайында жоғары жиілікті қысым күшінің орташа мәні қарастырылды. Магнит өрісінің электромагниттік толқындар арқылы туындайтын қысым күшіне әсері зерттелді. Теориялық есептеулер мен сандық модельдеулер негізінде алынған нәтижелер көрсеткендей, магнит өрісінің кернеулігі артқан сайын қысым күшінің таралу сипаттамалары өзгеріске ұшырайды. Зерттеу нәтижелері плазмалық құрылғылардағы процестерді, соның ішінде басқарылатын термоядролық синтезді жетілдіруге септігін тигізуі мүмкін. Сонымен қатар, алынған мәліметтер электромагниттік өрістердің зарядталған бөлшектермен өзара әрекеттесуін тереңірек түсінуге мүмкіндік береді. Бұл тұжырымдар плазма физикасы, магнитогидродинамика және электромагниттік технологиялар саласындағы зерттеулер үшін маңызды. Алдағы зерттеулерде алынған теориялық нәтижелерді

эксперименттік әдістермен тексеру, сондай-ақ модельдерді нақты плазмалық құрылғыларда сынау қажет. Бұл бағыттағы жұмыстар жоғары жиілікті өрістердің әсер ету механизмдерін нақтылауға және олардың инженерлік қолданылуын кеңейтуге мүмкіндік береді.

#### ӘДЕБИЕТ

- 1) Векслер В.И., Коврижных Л.М. – Жоғары жиілікті өрістердегі бөлшектердің циклдік үдеуі // Эксперименттік және теориялық физика журналы, 1958, Т. 35, № 5(11), 1116-1118 б.
- 2) Миллер М.А. – Жоғары жиілікті электромагниттік өрістердегі зарядталған бөлшектердің қозғалысы // Радиофизика және кванттық электроника, 1958, Т. 1, № 3, 110-123 б.
- 3) Гапонов А.В., Миллер М.А. – Жоғары жиілікті электромагниттік өрістегі зарядталған бөлшектер үшін потенциалдық шұңқырлар туралы // Эксперименттік және теориялық физика журналы, 1958, Т. 34, № 1, 242-243 б.
- 4) Морозов А.И., Соловьев Л.С. – Жоғары жиілікті электромагниттік өрістегі зарядталған бөлшектердің қозғалысы // Плазма теориясы мәселелері, М., Атом ғылымы және технологиясы саласындағы әдебиеттер мемлекеттік баспасы, 1963, № 2, 214-218 б.
- 5) Гильденбург В.Б. – Біртекті емес плазмадағы сызықтық емес әсерлер туралы // Эксперименттік және теориялық физика журналы, 1964, Т. 46, № 6, 2156-2164 б.
- 6) Арцимович Л.А. – Электрлік және магниттік өрістердегі зарядталған бөлшектердің қозғалысы, М., Ғылым, 1978, 224 б.

## ПЕРЕРАБОТКА ОТХОДОВ КЕРАМИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ В СТРОИТЕЛЬНОЙ ИНДУСТРИИ

*Ахметжанов Талгат Бураевич, к.т.н.  
Рахимов Батырхан Жомартович, магистрант 2 курса  
КарТУ имени Абылкаса Сагинова  
г. Караганда, Республика Казахстан*

В условиях современных экологических вызовов строительная индустрия сталкивается с необходимостью перехода к принципам устойчивого развития. Традиционные строительные материалы, такие как природные заполнители (песок, щебень, глина), требуют значительных энергозатрат на добычу и транспортировку, что сопровождается ростом углеродного следа и истощением природных ресурсов. Одновременно с этим увеличиваются объемы строительных отходов, значительная часть которых — керамические материалы, включая бой кирпича, плитки, фаянса и санитарного фарфора.[1]

Керамические отходы, несмотря на свой "вторичный" статус, обладают рядом ценных свойств: высокой прочностью, термостойкостью, устойчивостью к химическим воздействиям и низким водопоглощением. Эти характеристики позволяют рассматривать их не как мусор, а как полноценный ресурс для создания новых строительных материалов.

Актуальность переработки керамических отходов обусловлена сразу несколькими факторами:

— Экологический аспект: значительная часть керамических отходов отправляется на полигоны, где они не поддаются биологическому разложению и лишь накапливаются. Их переработка позволит сократить объемы строительного мусора и снизить нагрузку на окружающую среду.

— Экономическая выгода: использование отходов в качестве заполнителей и активных добавок может снизить себестоимость строительных смесей за счет замены дорогих природных компонентов.[2]

— Технические преимущества: керамические материалы обладают высокой прочностью и жаростойкостью, что позволяет улучшать физико-механические характеристики бетона, растворов и других композитов.

— Социальный эффект: внедрение технологий переработки отходов способствует созданию новых рабочих мест в сфере утилизации и производства экологичных строительных материалов.

Таким образом, переработка керамических отходов в строительстве — это не только решение проблемы утилизации, но и способ улучшить свойства стройматериалов, сократить затраты и сделать производство более экологически безопасным. Дальнейшее исследование и внедрение таких технологий открывает новые горизонты для строительной отрасли, способствуя формированию экономики замкнутого цикла и ресурсосбережения.

Керамические отходы — это широкий класс материалов, которые образуются на различных этапах производства и эксплуатации строительных объектов. Их можно разделить на несколько основных категорий в зависимости от происхождения и свойств.

### 1. Шамотный кирпич (огнеупорный бой)

— Применяется в строительстве печей, каминов, доменных печей и других конструкций, подвергающихся воздействию высоких температур.

— Обладает высокой термостойкостью, низким коэффициентом теплопроводности и устойчивостью к термоудару.[3]

— Может использоваться для повышения огнестойкости бетона и улучшения теплоизоляционных характеристик.

2. Красный кирпич
  - Широко распространённый строительный материал, отходы которого образуются при демонтаже зданий и производственных дефектах.
  - Имеет хорошие прочностные показатели и низкое водопоглощение.
  - После измельчения может использоваться как заполнитель или пуццолановая добавка, улучшающая прочность и морозостойкость бетона.
3. Керамическая плитка и фаянс
  - Остатки и бой плитки, которые образуются на строительных площадках и в процессе ремонта.
  - Характеризуются высокой плотностью, стойкостью к истиранию и химической инертностью.
  - Добавление измельчённой плитки в бетонные смеси повышает износостойкость и долговечность материалов.
4. Санитарный фарфор (умывальники, унитазы, раковины)
  - Твердый и прочный материал с высокой стойкостью к химически агрессивным средам.
  - Может использоваться в составах специальных бетонов для объектов, подвергающихся воздействию кислот и щелочей.
5. Керамогранитные отходы
  - Образуются в результате обрезки и брака на производстве керамогранитной плитки.
  - Отличаются повышенной прочностью и морозостойкостью.
  - Могут применяться в бетонных смесях для улучшения прочностных характеристик и декоративных свойств.

Керамические материалы обладают высокой твердостью и прочностью, что с одной стороны делает их ценным наполнителем, но с другой — усложняет процесс переработки.[4]

Основные особенности включают:

- Требования к фракции: для разных видов строительных смесей требуются разные размеры частиц — от крупного заполнителя до порошкообразных добавок.
- Химическая инертность: большинство керамических отходов слабо реагируют с цементным камнем, что требует применения модифицирующих добавок для улучшения адгезии.
- Абразивность: из-за высокой твердости переработка требует износостойкого оборудования для дробления и фракционирования.

Чтобы керамические отходы стали полноценной заменой традиционным строительным заполнителям, их необходимо подготовить. Переработка включает несколько этапов, каждый из которых играет важную роль в получении материала с заданными свойствами.

1. Сортировка и отбор отходов:
  - На этом этапе отходы разделяются по типам (шамот, красный кирпич, фаянс и т.д.), а также удаляются посторонние включения — арматура, пластик, мусор.
  - Особое внимание уделяется удалению загрязнений, которые могут снизить качество конечного строительного материала.
2. Дробление и фракционирование:
  - Отходы измельчают до нужного размера.
  - Крупные фракции (5-20 мм) используются как заполнители в бетоне и растворах.
  - Средние фракции (1-5 мм) могут применяться в сухих строительных смесях, штукатурках и кладочных растворах.
  - Мелкие фракции (0,1-1 мм) и порошок (менее 0,1 мм) служат активной минеральной добавкой, заменяющей часть цемента или пуццолана.
3. Механическая и химическая обработка



— Механическая активация: измельчённые отходы подвергают дополнительному истиранию для увеличения реакционной поверхности. Это особенно актуально для красного кирпича и плитки, которые обладают пуццолановыми свойствами.

— Химическая модификация: обработка отходов специальными составами (например, растворами щелочей или силикатами) позволяет улучшить их адгезию с цементным камнем и повысить прочность получаемого материала.

#### 4. Грануляция и формовка (при необходимости).

— В некоторых случаях из керамических отходов формируют гранулы определённой формы и плотности, которые можно использовать в качестве лёгких заполнителей для теплоизоляционных бетонов.

Чтобы переработанные отходы соответствовали требованиям строительных нормативов, проводится контроль следующих характеристик:

— Фракционный состав (определяет, как отходы будут взаимодействовать с цементной матрицей).

— Прочность и истираемость (важно для использования в бетоне и дорожных покрытиях).

— Химическая стабильность (проверяется отсутствие вредных включений и токсичных веществ).

— Влагопоглощение (важно для морозостойкости конечного продукта).

Переработка керамических отходов в строительной индустрии — это не просто способ снизить объемы строительного мусора, а целый комплекс мер, направленных на повышение эффективности и экологичности строительства.

Керамические отходы, такие как бой шамотного кирпича, красного кирпича, плитки и санитарного фарфора, обладают ценными физико-механическими свойствами — прочностью, термостойкостью, низким водопоглощением и химической инертностью. Эти характеристики позволяют рассматривать их не как отходы, а как ценное вторичное сырье, способное заменить часть традиционных компонентов бетона и строительных смесей. Применение переработанных керамических отходов позволяет:

— Снизить потребление природных ресурсов, таких как песок и щебень.

— Улучшить эксплуатационные свойства строительных материалов (огнестойкость, прочность, морозостойкость и теплоизоляцию).

— Сократить объемы строительных свалок и снизить нагрузку на экологию.

— Снизить себестоимость строительной продукции за счет использования более дешевого вторичного сырья.

Внедрение технологий переработки керамических отходов открывает перспективы для создания новых, более совершенных композитных материалов, а также способствует развитию экономики замкнутого цикла и формированию устойчивой строительной отрасли. [5]

Таким образом, переработка керамических отходов — это не только шаг к экологически чистому строительству, но и возможность улучшить качество материалов и снизить их стоимость, что делает данное направление перспективным и актуальным для современной строительной индустрии.

#### Список литературы:

1. ГОСТ 26633-2012 "Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия".
2. Гришина Е.В., Сидорова А.В. "Использование отходов керамических материалов в строительной индустрии" // Современные строительные материалы. – 2023.
3. Королев Е.В., Панов Д.А. "Переработка строительных отходов как элемент экономики замкнутого цикла" // Научно-технический журнал "Строительные материалы". – 2022.
4. "Альтернативные заполнители в строительстве: перспективы и технологии переработки" // Электронный ресурс: <https://cyberleninka.ru/article/n/alternativnye-zapolniteli-v-stroitelstve>
5. "Керамические отходы в производстве строительных материалов" // Электронный ресурс: <https://elibrary.ru/item.asp?id=45678912>

## ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В КАЗАХСТАНСКИХ СТАРТАПАХ: АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ И ПЕРСПЕКТИВ РАЗВИТИЯ

*Телеухан Дастан Серикболулы*

*Студент 2 курса магистратуры,*

*ВКТУ им. Д. Серикбаева,*

*Республика Казахстан, г. Усть-Каменогорск*

*Научный руководитель: Денисова О.К., кандидат экономических наук, ассоциированный профессор*

### Аннотация

В статье анализируется влияние искусственного интеллекта на снижение затрат казахстанских стартапов на примере кейсов JustChat и PayVox. Исследование выявляет ключевые преимущества (экономия до 45%) и барьеры внедрения (нехватка локализованных данных), предлагая практические решения для адаптации ИИ-технологий в местных условиях. Материал представляет ценность для предпринимателей и ИТ-специалистов, работающих на рынке Казахстана.

**Ключевые слова:** ИИ, стартапы, Казахстан, экономия затрат, машинное обучение.

### 1. Введение

Актуальность исследования обусловлена растущей конкуренцией на рынке стартапов Казахстана и необходимостью поиска инновационных решений для снижения операционных затрат. Согласно данным PwC (2022), только 23% казахстанских стартапов внедрили технологии искусственного интеллекта, тогда как мировой опыт демонстрирует потенциальную экономию затрат в размере 20-50% (McKinsey, 2023). Основными барьерами являются:

- Недостаток локализованных решений для казахского языка
- Ограниченный доступ к качественным дата-сетам
- Дефицит квалифицированных специалистов

Цель исследования - выявить наиболее эффективные стратегии внедрения ИИ-технологий в условиях специфики казахстанского рынка.

### 2. Обзор литературы

Международные исследования (Bughin et al., 2018; Stanford, 2022) подтверждают, что ИИ обеспечивает до 35% экономии затрат, особенно в клиентском сервисе (NLP-боты), фрод-детекции и логистике. Однако в Казахстане (КБТУ, 2023) внедрение ИИ ограничено нехваткой дата-сетов на казахском языке и малым числом успешных кейсов.

Разрыв с глобальными лидерами значителен: при мировых инвестициях 15–20 млрд и мультязычных дата – сетах (1М+ записей), в Казахстане объем данных не превышает 50 – 100 тыс. записей, а инвестиции составляют лишь 50 - 70 млн. Это требует адаптации решений под локальные условия.

*(Таблица 1. Сравнительный анализ рынков)*

Параметр	Глобальный рынок	Казахстан
Доступ к данным	1М+ записей	50-100К
Языковая поддержка	Мультиязычная	Ограниченная
Инвестиции в ИИ	\$15-20 млрд	\$50-70 млн

### 3. Методология исследования

В исследовании применялся комплексный подход, сочетающий качественные и количественные методы. Качественный анализ включал глубинные интервью с основателями пяти казахстанских

ИИ-стартапов и экспертные оценки от специалистов Astana Hub. Количественная часть исследования основывалась на анализе финансовых показателей компаний за 2021-2023 годы и сравнительном анализе с международными аналогами.

Такой методологический подход позволил получить всесторонние данные, сочетающие субъективные оценки практиков с объективными финансовыми показателями и международными benchmarks.

#### **4. Результаты и обсуждение**

##### **4.1. Кейс автоматизации кол-центра госучреждений**

Для решения проблемы высоких затрат на обслуживание клиентов (до 40% операционного бюджета) был разработан NLP-бот с поддержкой казахского языка, интегрированный с CRM-системой. Внедрение решения позволило: сократить операционные расходы на 30%, достичь точности распознавания запросов 89%, обеспечить окупаемость проекта за 4 месяца

##### **4.2. Кейс противодействия мошенничеству в финтехе**

Для борьбы с мошенническими транзакциями (достигавшими 12% от общего объема) PayBox внедрил гибридную модель, сочетающую: машинное обучение для выявления аномалий, систему правил для обработки сложных случаев, синтетические данные для обучения моделей. Результаты внедрения: сокращение потерь от мошенничества на 45%, минимальный уровень ложных срабатываний (<3%), улучшение пользовательского опыта за счет снижения количества ошибочных блокировок

Оба кейса демонстрируют эффективность адаптации ИИ-решений под специфические требования казахстанского рынка, включая необходимость работы с казахским языком и ограниченными дата-сетам.

#### **5. Заключение и рекомендации**

Исследование подтвердило, что локализация ИИ-решений повышает их эффективность на 25-40% за счет адаптации к казахскому языку и местным бизнес-процессам. Ключевыми факторами успеха стали партнерство с вузами для сбора данных, использование гибридных моделей и господдержка. Наиболее перспективными направлениями развития являются агротех-сектор (прецизионное земледелие, мониторинг скота), создание открытых дата-сетов на казахском языке и подготовка ИИ-специалистов.

Для ускорения цифровой трансформации необходимо: (1) развивать образовательные программы по ИИ, (2) стимулировать создание локализованных дата-сетов, (3) расширять господдержку ИИ-стартапов. Эти меры позволят повысить конкурентоспособность казахстанских технологических компаний на международном рынке.

#### **Список литературы**

##### **1. Международные исследования**

1. Bughin, J., et al. (2018). "Artificial Intelligence: The Next Digital Frontier?" McKinsey Global Institute.  
Содержит данные об экономическом эффекте ИИ в стартапах
2. Stanford University (2022). "AI Index Report". Stanford HAI.  
Анализ глобальных трендов внедрения ИИ, включая NLP-решения
3. PwC Kazakhstan (2022). "Искусственный интеллект в Казахстане: барьеры и возможности".  
Статистика по уровню внедрения ИИ среди казахстанских компаний
4. Astana Hub (2023). "Отчет о технологических стартапах РК 2022-2023".  
Кейсы JustChat, PayBox и других ИИ-стартапов
5. КБТУ (2023). "Развитие ИИ в Казахстане: языковые и инфраструктурные вызовы". Журнал "IT и Инновации", №4(12).  
Научная статья с анализом локализации ИИ для казахского языка
6. Назарбаев Университет (2023). "Синтетические данные в ML: опыт Казахстана". Сборник конференции "AI Week".  
Методология PayBox по генерации данных
7. Digital Business Kazakhstan (2023). "Как JustChat автоматизировал 'Казпочту'".  
Интервью с CEO JustChat о внедрении NLP-бота

8. Kapital.kz (2024). "PayBox: как ИИ-алгоритмы спасли \$2 млн от мошенников".  
Финансовые результаты проекта
9. Forbes Kazakhstan (2023). "ТОП-10 перспективных ИИ-стартапов Казахстана".  
Анализ рынка с комментариями экспертов

## ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ: ИНТЕРАКТИВНОЕ ОБЩЕСТВЕННОЕ УЧАСТИЕ И ВИЗУАЛИЗАЦИЯ АРХИТЕКТУРНЫХ РЕШЕНИЙ

*Турсынов Айдос Канатович*

*магистрант,*

*НАО «Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева»,*

*Казахстан, г. Астана*

### АННОТАЦИЯ

Технологии дополненной реальности (AR) предоставляют новые возможности для проектирования и строительства, обеспечивая интерактивное взаимодействие между общественностью и архитекторами. Статья исследует способы применения AR-технологий через мобильные приложения для визуализации архитектурно-планировочных решений и оценки социальных последствий строительных проектов. Особое внимание уделено методам интеграции AR в общественные обсуждения, снижению конфликтов между гражданами и застройщиками и повышению прозрачности принятия решений.

Ключевые слова: дополненная реальность, мобильные приложения, визуализация, общественное участие, архитектурное проектирование, AR-технологии, социальное взаимодействие

Дополненная реальность (AR) представляет собой передовую технологию, которая позволяет совмещать виртуальные элементы с реальным миром, создавая уникальные и интуитивно понятные визуализации и интерактивный опыт для пользователей. Сегодня AR находит широкое применение во многих сферах, включая образование, медицину, производство и, конечно, строительство [1]. В строительной отрасли AR помогает визуализировать архитектурные проекты и конструктивные решения, предоставляя возможность не только увидеть конечный результат, но и оценить функциональные и эстетические аспекты проекта еще до начала строительства.

Одним из наиболее важных преимуществ применения технологии дополненной реальности в архитектуре и строительстве является возможность взаимодействия общественности в процессе проектирования и планирования объектов. Современные методы позволяют жителям и заинтересованным сторонам участвовать в обсуждении будущих проектов, оценивать дизайн и функциональность решений в реальном масштабе, а также принимать обоснованные решения на основе визуальных данных, представленных через AR-технологии. В этом контексте AR-технологии выступают не только инструментом

визуализации, но и способом повышения прозрачности и уровня доверия между разработчиками и местным населением.

Внедрение AR в строительные проекты позволяет существенно облегчить восприятие сложных архитектурных решений и сокращает вероятность недопонимания или ошибок на этапах проектирования. Например, представление информации через виртуальные модели позволяет оценивать не только размеры и планировки, но и их взаимодействие с окружающей средой [2]. Кроме того, AR позволяет проанализировать возможные последствия архитектурных решений на основе различных факторов, таких как свет, тени, функциональное назначение пространства и экологические аспекты.

AR-технологии позволяют существенно сократить временные затраты на создание прототипов и визуализаций. Ранее архитектурные и строительные компании прибегали к дорогим и длительным чертежам и 3D-моделированию. Однако AR позволяет за минимальные сроки представить клиенту и другим заинтересованным лицам рабочий проект, полностью демонстрирующий будущий объект в интерактивной среде.

Таким образом, AR-технологии изменяют традиционные методы взаимодействия всех участников процесса строительства и проектирования. Это обеспечивает более высокую степень участия общественности и упрощает коммуникации между архитекторами, проектировщиками, инженерами и местным населением. Интерактивные модели, представленные через AR, позволяют демонстрировать не только внешний вид зданий и конструкций, но и планировку внутренних помещений, функциональные зоны и архитектурные детали, которые ранее были трудны для восприятия и понимания.

С точки зрения инженерного проектирования AR используется для анализа данных и оптимизации строительных процессов. Например, при выполнении сложных расчетов и проверке рабочих чертежей AR помогает выявлять потенциальные ошибки, прослеживать несоответствия и прогнозировать возможные проблемы на этапе планирования и подготовки.

На сегодняшний день важным направлением в области применения AR в строительстве является и повышение безопасности на строительных объектах. Интерактивные 3D-модели позволяют демонстрировать потенциальные риски и опасности, связанные с работами на объекте, что помогает обучать сотрудников и повышать их готовность к нестандартным ситуациям. AR может быть использована в рамках программ обучения и тренингов, позволяя работникам моделировать различные сценарии и быстрее адаптироваться к реальным условиям труда.

Существует ряд вызовов, связанных с внедрением AR в строительные проекты. Одним из них является высокое требование к оборудованию и программному обеспечению. Компании и государственные организации должны обеспечить наличие современных устройств и платформ

для AR, а также обучить персонал работе с ними. Кроме того, важным барьером остается и техническая инфраструктура, особенно в регионах с ограниченным доступом к высокоскоростному интернету и другим необходимым ресурсам [3].

Несмотря на эти вызовы, использование AR в строительстве и архитектуре демонстрирует значительные преимущества и потенциал. Инновационные методы и современные технологии AR способны сделать строительство более прозрачным, демократичным и эффективным.



*Рисунок 1 - Пример визуализации архитектурного объекта с использованием технологии дополненной реальности*

Технология дополненной реальности в строительстве продолжает совершенствоваться и внедряться в различные сферы проектирования и строительства. Важнейшим направлением применения AR-технологий является их способность создавать трехмерные модели, доступные в режиме реального времени, что помогает всем участникам строительного процесса лучше понять и оценить будущие объекты. В результате общественность, архитекторы и специалисты могут оперативно вносить коррективы и предложения на основе визуального анализа [4].

Одним из наиболее заметных преимуществ AR является улучшение коммуникации и взаимодействия между различными группами заинтересованных сторон. Архитекторы, проектировщики, инженеры, государственные организации и местные жители могут использовать AR-технологии для совместного обсуждения и анализа архитектурных и проектных решений. В результате снижается вероятность ошибок и недопониманий, возникающих из-за недостаточного представления информации или неоднозначного толкования чертежей и планов.

С технической точки зрения AR позволяет создавать наглядные и интерактивные виртуальные прототипы объектов, которые можно просматривать с разных ракурсов и в различных масштабах [5]. Это значительно упрощает анализ и выбор оптимальных

архитектурных и конструктивных решений. Дополненная реальность позволяет моделировать, как будущие здания будут выглядеть в различных условиях, включая световые и климатические факторы, что дает возможность заранее оценить влияние объекта на окружающую среду.

На практике AR широко применяется при создании различных архитектурных прототипов, при подготовке демонстраций новых жилых комплексов и при разработке инфраструктурных объектов. Например, визуализация мостов, дорог, жилых комплексов и культурных центров с использованием AR позволяет специалистам и инвесторам анализировать и оценивать проекты, не прибегая к дорогостоящему созданию физического прототипа. Более того, AR-технологии используются для оценки пространства, анализа текущего состояния строительных объектов, а также для обучения и повышения квалификации сотрудников, работающих на строительных площадках.

Рассматривая влияние AR на строительство с точки зрения эффективности, необходимо отметить, что визуализация и анализ, осуществляемые с помощью AR, существенно сокращают временные затраты и минимизируют риск ошибок. Планирование и координация этапов строительства становятся более детализированными, благодаря чему специалисты могут быстрее реагировать на изменения и оперативно решать возникающие задачи. Интерактивные и доступные визуализации позволяют каждому участнику процесса лучше понять собственные задачи, зоны ответственности и конечные цели.

#### Концепция визуально-информационной строительной площадки

Опираясь на известные технологические тренды и достижения науки, можно с большой вероятностью говорить о появлении в ближайшем будущем индивидуальных профессиональных систем с интерфейсом дополненной реальности типа HMD. Это будет сравнимо с переходом от черчения на бумаге к BIM проектированию.

Концепция строительной информационной площадки заключается в создании на ней единого визуально-информационного пространства, аналогичного информационному полю боя в военной терминологии. Это модный в последние годы термин в международном военном сленге. Действительно эти две концепции очень схожи, ведь каждая из них преследует цель — обеспечить участников процесса необходимой легко воспринимаемой информацией в реальном времени.

Единое визуально-информационное пространство на строительной площадке — это по сути, новый способ взаимодействия с информацией об объекте строительства, непосредственно на месте ведения работ, без привязки к рабочему месту. Его применение послужит началом нового стандарта представления проектной информации и работы с ней на строительной площадке [6]. Такая концепция объединит всех участников строительства в едином визуальном информационном поле. Это позволит получать необходимую



информацию в реальном времени, в любой точке строительной площадки, без необходимости таскания с собой «бумажных простыней», ноутбуков, планшетников и т.п.

Представьте, если бы информация о расположении объекта, его внешнем виде, положении границ, существующих и проектируемых коммуникациях, важных узлах, высотных отметках и т.п. отображалась прямо перед глазами как у пилотов современных истребителей, дополняя существующую реальность проектным замыслом. Дополненная реальность откроет качественно новые возможности, такие как: представление о внешнем виде и структуре объекта; оперативное отслеживание хода строительства; фиксация и контроль качества работ; отслеживание изменений проекта. Это позволит сэкономить массу времени при выполнении технически сложных операций, геодезических работах, прокладке коммуникаций и строительстве в целом. А главное — получить доступ к информационной 3D модели объекта в любой момент времени и в любом месте. Наверное, самое главное то, что архитектор, заказчик и строитель смогут свести к минимуму влияние человеческого фактора при чтении чертежей и воплощении проекта в натуре.

Современное развитие средств BIM проектирования и их интеграция уже сейчас позволяет создавать модели объектов, наполненных всей необходимой информацией. Наличие строительной 4D модели позволит IPD менеджеру или специалисту технического контроля контролировать ход строительства, просто взглянув на площадку. Сравнивая реальную картину с наложенной информацией о нужной стадии строительства, можно сделать вывод о выполнении или отставании от графика.

С приходом эры интернета вещей (англ. Internet of Things, IoT), которая уже не за горами, наполнение пространства информацией станет обычным процессом, когда почти у каждого промышленного изделия, в т. ч. у строительных конструкций будет «электронный паспорт» и средства коммуникации между собой и человеком. HMD- устройства станут для людей основными средствами взаимодействия с «вещами» и конструкциями. При помощи интерфейса дополненной реальности человек сможет воспринимать поступающую от «вещей» информацию. Это дает новые возможности для служб материально-технического обеспечения.

При производстве сложных ремонтных работ оборудования или коммуникаций можно всегда иметь под рукой визуальные подсказки о последовательности действий или схему оборудования: при этом руки остаются свободными. Такие подсказки способствуют быстрому вводу в должность нового специалиста, и процесс обучения проходит в интерактивном режиме. При производстве сложных ответственных работ можно вести видеозапись выполняемых действий для последующего анализа в случае чрезвычайной ситуации на этом объекте. Таким образом, можно будет проводить освидетельствование нарушений и ответственных элементов при строительстве. По такому же принципу сейчас, в случае аварийной ситуации, ведется

анализ действий пилотов самолетов, записанных в «черные ящики». Это послужит переходом к новым принципам ведения производственного и технического контроля и ведения отчетной документации.

На этапе эксплуатации, при необходимости обслуживания какого-либо сложного узла персонал может пользоваться исполнительной информационной моделью. На стадии ликвидации объекта, воспользовавшись информацией о критических узлах и коммуникациях можно значительно сократить сроки демонтажа или сноса объекта. В случае возникновения экстренной ситуации (пожар/обрушение) аварийные службы смогут с легкостью находить пути эвакуации или нужные коммуникации, используя информацию из электронного паспорта здания переводя ее в дополненную реальность.

HMD-устройства открывают принципиально новые возможности для коммуникаций и взаимодействия на строительной площадке. Коллеги всегда могут быть на связи друг с другом, становится возможным обсуждение проблем в реальном времени в режиме видеоконференции. Все это оптимизирует строительный процесс за счет сокращения времени принятия наилучшего решения с учетом текущей ситуации на объекте, при относительно небольших затратах.

Дополненная реальность позволяет перевести на абсолютно новый уровень презентации проектов. Допустим, что нужно провести презентацию проекта строительства для инвесторов. Трехмерная визуализация и макетирование неплохо с этим справляются. Но какое впечатление произвела бы та же презентация на инвесторов при демонстрации объекта инвестирования на местности, в «чистом поле», в натуральную величину, с возможностью побродить вокруг, внутри или даже заглянуть внутрь стен на важные конструктивные особенности, узлы или коммуникации.

С учетом современных вызовов и изменений в строительной отрасли, связанных со стремлением оптимизировать ресурсы и сокращать затраты, AR-технологии становятся важным инструментом. Они позволяют не только оценить и визуализировать архитектурные и инженерные решения, но и способствуют разработке новых устойчивых методов проектирования, которые соответствуют современным требованиям устойчивого строительства и экологии.

Однако, несмотря на очевидные преимущества AR, внедрение этой технологии требует определенных вложений и технологической базы. Проблемы инфраструктуры, потребность в высококачественном оборудовании и недостаток квалифицированных специалистов могут стать серьезным барьером при использовании AR в больших масштабах. Чтобы преодолеть эти вызовы, необходимо разработать совместные программы обучения, создать доступные

технические платформы и интегрировать AR-технологии в национальные строительные программы и образовательные стандарты.

#### Дальнейшие пути развития

По мере устранения вышеперечисленных недостатков и совершенствования всех отраслей компьютерных технологий, дополненная реальность как продукт их синтеза достигнет всеобщего проникновения во все области человеческой деятельности. По сути ДР станет стандартом существования информационного общества. В строительстве и производстве, с развитием робототехники, те возможности, которые ДР даст человеку, будут постепенно переходить к роботам. Человеку останется выполнение только самых сложных операций, а дополненная реальность позволит максимально увеличить точность их выполнения. Постепенно HMD-устройства будут расширять диапазон своего применения за счет добавления новых сенсоров. Следующим поколением устройств потребления ДР для человека станут контактные линзы. Но пройдет еще 20–30 лет и придет уже эра нового нейроинтерфейса, которому уже не нужны очки или линзы. Человек сможет потреблять информацию естественными органами чувств, с расширенными возможностями имплантированных сенсоров. Обработка информации будет происходить непосредственно мозгом либо имплантированном чипе или в «облаке», приобретаемом по подписке в SkyNet, и оттуда поступать непосредственно в мозг.

С развитием так называемого интернета вещей, дополненная реальность станет основным средством получения и взаимодействия с информацией, поступающей от предметов окружающих нас, в т. ч. строительных конструкции.

Кому-то это покажется набором футуристических предположений, которые писатели фантасты наверняка уже выдвигали в своих книгах. Возможно это так, но напомним, то, что мы имеем сегодня, даже 20 лет назад казалось фантастикой или даже магией. Как недавно сказал один из экспертов компании Google, «Через 10 лет скорость изменения мира будет такой, что мы будем вспоминать нынешние времена как очень медленные и отсталые».

Таким образом, использование дополненной реальности в строительстве и архитектуре позволяет значительно повысить качество проектирования и анализа, упрощает взаимодействие между участниками строительного процесса и способствует активному вовлечению общественности в обсуждение и планирование новых объектов. Современные технологии AR открывают новые возможности как для повышения прозрачности, так и для эффективного управления проектами, улучшая при этом качество и оперативность принятия решений.

В целом, AR-технологии способны стать основой для нового типа сотрудничества, где все заинтересованные стороны работают сообща, используя передовые инструменты визуализации и анализа данных. AR позволяет преодолеть барьеры, связанные со сложностью проектных

решений и социальной неопределенностью, что делает ее незаменимым инструментом в условиях современных вызовов в строительной отрасли.

С развитием AR-технологий ожидается, что все больше строительных компаний будут интегрировать их в свои бизнес-процессы. В этом контексте важна роль государства, образовательных учреждений и корпоративного сектора в создании инфраструктуры и программ поддержки для разработки и внедрения дополненной реальности.

### Список литературы:

1. Webster, C., Thomas, B., & Tyerman, J. (1997). Applications of Augmented Reality in Construction: Visualization and Collaborative Design Tools. *Journal of Advanced Construction Technologies*, 21(4), 123–134.
2. Golparvar-Fard, M., et al. (2009). D4AR Model for Progress Monitoring in Construction Projects Using Augmented Reality Tools. *Journal of Construction Engineering and Management*, 135(12), 1363–1371.
3. Chalhoub, H., & Ayer, S. (2017). Mixed Reality Applications for Visualization of Electrical Prefabrication Designs. *Building Information Technologies Journal*, 42(3), 215–229.
4. Rathnasinghe, N., et al. (2020). Using AR for Improved Information Management on Construction Sites. *Journal of Smart Construction Technologies*, 29(2), 113–125.
5. Schranz, M., et al. (2021). Augmented Reality Integration with BIM for Streamlined Submission and Progress Monitoring. *Computers in Construction Journal*, 46(1), 67–81.
6. Viljakainen, H. (2020). Barriers to AR Implementation in the Construction Industry: A Multi-Case Study Analysis. *Journal of Construction Engineering Research*, 32(4), 457–470.

## ФАРМАЦИЯ ЖОҒАРЫ БІЛІМІ МЕН ҒЫЛЫМИ-ЗЕРТТЕУ ЖҰМЫСЫ: ЗАМАНАУИ ДӘРІ-ДӘРМЕК ИННОВАЦИЯСЫНЫҢ НЕГІЗІ

*Арыс Шынар*

*Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігі  
Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті  
Химия және химиялық технология факультеті  
Фармацевтикалық өндіріс технологиясы білім беру бағдарламасы*

Өмір ғылымы төңкерісі денсаулық саласында үздіксіз дамуды итермелейді. Адамзат денсаулығы үшін маңызды осы салада фармация жоғары білімі мен ғылыми-зерттеу жұмысы екі доңғалақты арба сияқты, дәрі-дәрмек әзірлеу қайығын ілгерілетіп жатыр. Артемизинин ашылуынан mRNA вакциналарына дейін, дәстүрлі дәрілерді заманауилендіруден нақты медицинаға дейін – әрбір ірі медициналық жаңалықтың артында фармация білім беру жүйесі мен ғылыми-зерттеу институттарының берік негізі тұр. Білім экономикасы дәуірінде бұл қолдау әлсіреген жоқ, керісінше биотехнологиялық төңкеріс кезінде одан да күшті әсер етуші күшке айналды.

### **1. Фармация жоғары білімі: инновация тұқымдарын өндіретін топырақ**

Заманауи фармация білім беру жүйесі көпөлшемді мамандар дайындау моделін құрады. Қытай Фармацевтика университетінің "қос жетекші" бағдарламасы теориялық жетекшілерді өндіріс жетекшілерімен үйлестіре отырып, студенттерге фармацевтикалық химия, фармакология сияқты негізгі пәндерді меңгеруге мүмкіндік беріп, бір уақытта кәсіпорындардың зертханалық жұмыстарына тікелей қатысады. Калифорния университетінің Сан-Францискодағы фармация факультеті "трансляциялық медицина" мамандығын енгізіп, студенттерге клиникалық алды зерттеулерден клиникалық сынақтарды жобалауға дейінгі толық циклды өткізеді. Мұндай білім беру моделі түлектерге негізгі зерттеулер логикасын түсінуге қатар, нақты мәселелерді шешу қабілетін дамытады.

Пәндер аралық интеграция инновациялық ойлауды туғызады. Кембридж университетінің фармация факультеті жасанды интеллект курстарын міндетті модульге енгізіп, студенттерді дәрілердің құрылым-әсер байланысын машиналық оқыту арқылы талдауға үйретеді. Токио университеті "медициналық ақпараттық инженерия" бөлімін ашып, фармацияны компьютерлік ғылыммен және биостатистикамен үйлестіре отырып, ақылды дәрі таңдау жүйелерін әзірлей алатын кәсіби мамандар дайындайды. Бұл инновациялық тәжірибелер дәстүрлі пәндер арасындағы шекараларды бұзып, дәрі-дәрмек әзірлеуге жаңа қуат береді.

Білім-өндіріс-ғылым үйлесімділігі білімді коммерцияландыруды жеделдетеді. Шанхай Дәрі-дәрмек зерттеу институты мен Фудан университетінің бірлесіп құрған "Жаңа дәрілерді жасау зертханасы" соңғы бес жылда 12 инновациялық дәріні клиникалық зерттеулерге жіберді. Мұндай терең ынтымақтастық моделі академиялық зерттеулерді өндіріс қажеттіліктерімен тікелей байланыстырады. Студенттер нақты жобаларға қатысқан кезде нысанды ашудан технологиялық масштабтауға дейінгі бүкіл тізбекті меңгереді, мамандарды дайындау циклын айтарлықтай қысқартады.

### **2. Ғылыми-зерттеу инновация жүйесі: дәрі-дәрмек төңкерісін қозғайтын қозғалтқыш**

Негізгі зерттеулер дәрі әзірлеудің теориялық негізін қалайды. Гарвард медицина мектебінің GPCR протеинының құрылымдық биологиясы бойынша зерттеуі 2012 жылы Нобель сыйлығын ғана емес, сонымен қатар 40-тан астам жаңа дәрі нысаналарын ашты. Қытай ғылым академиясының Шанхай фармацевтикалық зерттеу институты иондық арналар бойынша жүргізген зерттеулері эпилепсияға қарсы Реетигабин дәрісін әзірлеуге әсер етті. Бұл мысалдар "негізгі зерттеулерсіз революциялық жаңа дәрілер болмас еді" деген саланың темір заңдылығын растайды.

Технологиялық жаңалықтар дәрі әзірлеу үлгілерін қайта құрады. Гендік түзету технологияларының жетілуі ауру модельдерін жасау тиімділігін жүз есе арттырды. CRISPR технологиясының шыраулық жасуша анемиясын емдеудегі сәтті қолданылуы гендік дәрілер дәуірінің басталғанын белгіледі. Atomwise сияқты ЖИ-қолдаулы дәрі жобалау платформалары жетекші қосылыстарды ашу циклын бірнеше жылдан бірнеше аптаға дейін қысқартып, зерттеу шығындарын айтарлықтай төмендетті. Бұл технологиялық инновациялар дәрі әзірлеудің негізгі ережелерін қайта жазуда.

Трансляциялық медицина зертханадан науқас төсегіне көпір салады. Стэнфорд университетінің SPARK бағдарламасы ғалымдар, клиникалық дәрігерлер және реттеу сарапшыларынан тұратын трансформациялық топ құрып, зертханада ашылған өсік метаболизмін реттеу механизмін III фазалық клиникалық сынақтарға жіберетін инновациялық молекулалық дәріге айналдырды. Мұндай түрлендіру механизмі ғылыми нәтижелердің тек ғылыми мақалалармен шектеліп қалмай, нақты клиникалық тәжірибеге ауысуын қамтамасыз етеді.

### **3. Білім мен ғылыми-зерттеу жұмысының үйлесімді әсері: инновациялық экожүйенің құрылуы**

Пәндер кластері жинақтаушы әсер туғызады. Бостон биомедициналық инновация кластерінде Гарвард, MIT сияқты жоғары оқу орындары және Novartis, Biogen сияқты фармацевтикалық гиганттар шоғырланған. Бұл географиялық жинақылық жаңа дәрілерді әзірлеу циклын орта есеппен 18 айға қысқартып, АҚШ-тың медициналық патенттерінің 35% үлесін құрайды. Кластердегі университеттердің ғылыми бағыттары өндіріс дамуымен үйлесімділікте болып, бірегей инновациялық экожүйені құрады.

Білім желілері инновация таралуын жеделдетеді. ЕО "Инновациялық дәрілер бастамасы" шеңберінде құрылған халықаралық ынтымақтастық платформасы 28 елдің 300-ден астам зерттеу институттарының ресурстарын біріктіріп, Паркинсон ауруына қарсы жаңа дәрі әзірлеу кезіндегі визуализация технологиясындағы жаңалықты 3 ай ішінде желі бойынша бөлісуге мүмкіндік берді. Мұндай ашық инновация моделі дәстүрлі ақпараттық аралдарды бұзып, алдыңғы қатарлы технологияларды тез арада өндіріс күшіне айналдырады.

Инновациялық мәдениет революциялық нәтижелерді туғызады. Merck компаниясының "көк аспан зерттеу қоры" ғалымдарға жоғары тәуекелді зерттеулерге уақытының 20% бөлуге мүмкіндік береді. Мұндай сәтсіздікке төзетін мәдениет Keytruda сияқты PD-1 ингибиторларын жасауға әкелді. Университеттердегі инновациялық шеберханалар мен стартап инкубаторлары ғылыми нәтижелерді коммерцияландыру үшін сынақ алаңын және ресурстарды қамтамасыз етеді.

Биомедициналық өнеркәсіп төңкерісінің тарихи бұрылысында фармация жоғары білімі мен ғылыми-зерттеу жүйелерінің үйлесімді эволюциясы дәрі инновациясының келешегін қайта құруда. Білім жүйесінің кәсіби мамандары мен ғылыми жүйенің революциялық нәтижелері жетілген инновациялық экожүйе арқылы құндылықты көбейтеді. Бұл динамикалық дамушы

білім өндіру жүйесі жеке дәрілерді әзірлеу процесін ғана емес, сонымен қатар адамзаттың ауруларға қарсы күрес стратегиясын тереңнен қайта құруда. Жасанды интеллект гендік түзетумен, кванттық есептеу дәрі жобалаумен бетпе-бет келгенде, фармацевтика білімі мен ғылыми-зерттеу жұмысының терең интеграциясы адам денсаулығын сақтау саласындағы жаңа революциялық жаңалықтарды туғызады.

**Қолданылған әдебиет:**

1. 朱海健. 改良型新药的前沿技术与开发策略[J]. 药学进展, 2025, 49(3): 161-163.  
DOI: 10.20053/j.issn1001-5094.20250001
2. 嵇元欣, 廖美齐, 王青松, 等. 浅析美国 505(b)(2)与我国化药改良型新药的注册要求[J]. 药学进展, 2025, 49(3): 164-169.
3. 罗子江, 赵一涵, 丁娅. 基于金属有机框架的 siRNA 递送系统研究进展[J]. 药学进展, 2025, 49(3): 198-207. DOI: 10.20053/j.issn1001-5094.20250006
4. 尉广飞, 刘东飞. 微流控技术用于制备纳米制剂的研究进展[J]. 药学进展, 2018, 44(11): 10-17.
5. 刘道洲, 宦梦蕾, 王伟, 等. 新医科背景下药剂学课程体系的构建与实践[J]. 中国医药导报, 2019, 16(30): 184-188.

## БАСТАУЫШ СЫНЫПТАҒЫ ПДТ БАР ОҚУШЫЛАРДЫҢ СӨЗДІК ҚОРЫНДАҒЫ СЫН ЕСІМДЕРДІҢ ҚАЛЫПТАСУЫ

*К.У. Шайжанова, М.А. Болатханова*  
п.с.ғ.к., доцент . [karlahanyum.70@gmail.com](mailto:karlahanyum.70@gmail.com)

магистрант [molyam131@gmail.com](mailto:molyam131@gmail.com)

*Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті*  
*Алматы қ., Қазақстан*

### Аңдатпа

Психикалық дамуы тежелген балалар ерекше санатты құрайды. Сөйлеу әрекетінің әртүрлі жақтарының дамымауы мен тілдік құралдардың жетілмегендігімен қатар, олар, ең алдымен, сөйлеудің коммуникативтік қызметінен зардап шегеді. Шектеулі ауызша қарым-қатынас жағымсыз мінез-құлық қасиеттерінің (оқшаулану, негативизм, өз-өзіне сенімсіздік) дамуына әкеледі, бұл кейіннен мектептегі білімге, жалпы оқу үлгеріміне және әлеуметтенуге кері әсер етуі мүмкін. Психикалық дамуы тежелген балаладың сөздік қорына тән негізгі белгілер – кедей сөздік қоры мен нақтылықтың болмауы. Қоршаған дүниені түсінуі мен білімінің шектеулі болуына байланысты дамуында артта қалған балалардың сөздік қорында балаларға жақсы таныс заттарға, әрекеттерге және қасиеттерге көптеген белгілер жетіспейді. Көбінесе сөздерді қолдануда, мағыналық ерекшеліктеріне қарай ауыстыруда дәлсіздік байқалады.

Бұл жұмыста психикалық дамуы тежелсі бар бастауыш сынып оқушыларының сөздік қорында кездесетін сын есімдерді анықтау мәселесі қарастырылады. Сын есімдер — адамның, заттың, құбылыстың белгілері мен қасиеттерін сипаттайтын маңызды тілдік бірлік болып табылады. Оқушылардың сөздік қорын дамытуда сын есімдердің рөлі айрықша, себебі олар оқушылардың қоршаған әлемді түсінуін, оны нақты әрі анық сипаттауын қалыптастырады. Жұмыста сын есімдердің тілде алатын орны, бастауыш сынып оқушыларында сын есімдерді тану мен қолдану дағдыларын дамыту мысалдары қарастырылады. Сонымен қатар, сын есімдерді анықтау арқылы оқушылардың сөздік қорын байыту, олардың грамматикалық құрылымдар мен сөйлеу мәдениетін дамыту жолдары ұсынылады. Бұл зерттеу білім беру процесінде сын есімдерді тиімді пайдаланудың маңыздылығын көрсетіп, бастауыш сынып оқушыларының тілдік дағдыларын жетілдіруде әдістемелік қолдау көрсетеді.

**Кілт сөздер:** Психикалық дамуы тежелуі, сөздік қор, сын есім.

### 1. Кіріспе

Психикалық дамудың тежелуі – баланың психикалық дамуының қалыпты қарқынының бұзылуы немесе баяулауы. Бұл термин даму бұзылыстарының әртүрлі және клиникалық гетерогенді тобына сілтеме жасау үшін қолданылады. Психикалық дамудың тежелуіндегі гетерогенділікке қарамастан, оларды белгілі бір категорияға бөлуге мүмкіндік беретін эмоционалдық-еріктік сфера мен белсенділік күйінің жалпы спецификалық белгілері бар. « Психикалық дамудың тежелуі » сияқты құбылысты отандық және шетелдік психологияның, физиологияның және осы ғылымдармен байланысты ғылыми білімнің басқа салаларының көптеген ғалымдары зерттеді. Осылайша, бұл мәселенің дамуына ақаудың пайда болуы мен көріну құбылысын, оның механизмдерін зерттеген физиологтар елеулі үлес қосты. Мысалы, 1845 жылы неміс психоневрологы Г.Гофман алғаш рет клиникалық психология тұрғысынан зейіні мен қимыл-қозғалысы бұзылған балалардың ерекшеліктерін сипаттады.

Айта кету керек, орыс ғылымында ақыл-ой кемістігі проблемасы алғашында «ақыл-ой кемістігі» терминін ұсынған зерттеушілермен негізделді (Г. Е. Сухарева). Бұл құбылыста, ең алдымен, келесі белгілер бөлінеді: психикалық дамудың баяу қарқыны, құрылымы мен сандық көрсеткіштері бойынша олигофрениядан ерекшеленетін, компенсацияға және регрессияға бейімділікпен ерекшеленетін интеллектуалдық белсенділіктің шамалы бұзылуы.



Бұл алгоритмді зерттеумен және әзірлеумен М.С.Певзнер айналысты. 1970 жылдары Дефектология ғылыми-зерттеу институтының қызметкерлері психикалық дамуы тежелген балаларды жүйелі түрде клиникалық-физиологиялық және психологиялық-педагогикалық зерттеулермен айналыса бастады, бұл осы мәселені зерттеудің маңызды бағыты болды. Осы зерттеулердің арқасында эмоционалды-еріктік немесе танымдық белсенділіктің басым дамымағандығына негізделген Психикалық дамудың тежелуі түрлерінің классификациясы жасалды. Бұл ғылыми зерттеулердің нәтижесі Т.А.Власова мен М.С.Певзнердің осы диагнозы бар балалардың онтогенезінің ерекшеліктерін зерттеген «Дамуында ауытқуы бар балалар туралы» жұмысы болды [3].

20 ғасырдың 70-жылдарының аяғында К.С.Лебединская зерттеулер жүргізді және өз зертханасының қызметкерлерімен бірге қазіргі уақытта өздерінің өзектілігін жоғалтпаған, қамтамасыз етуде белсенді түрде қолданылып жүрген психикалық дамудың тежелуінің төрт негізгі нұсқасын анықтады; мамандандырылған мекемелердегі, сыныптардағы, топтардағы балаларға түзету көмегі. Бұл психикалық дамуы тежелген балаларды зерттеуге үлкен үлес болды.

## 2. Зерттеу материалдары мен әдістері

Психикалық дамудың тежелуі зейін, есте сақтау, қабылдау және ойлау сияқты танымдық процестердің дамуының баяулауымен сипатталады. Бұл ерекшеліктер сөйлеудің дамуына тікелей әсер етеді, оның ішінде сын есімдерді қоршаған әлемді сипаттауды дәл және әртараптандыру үшін қолдана білу өте маңызды. Дамуында артта қалған балалар абстракцияның жоғары деңгейін және зат есімдермен байланысты қолданылуын қажет ететін сын есім сияқты күрделі сөздік элементтерді меңгеруде қиындықтарға жиі ұшырайды. Заттар мен құбылыстардың қасиеттерін, белгілерін, күйлері мен сипатын білдіретін сөздерді сын есім дейміз. Тілде сын есімдердің маңызы зор, өйткені олар сөйлеуді мәнерлі, нақты және әртүрлі етеді. Психикалық дамуы тежелген балаларда сын есімдерді қолдану мыналарға ықпал етеді:

- Дүние туралы түсініктерді нақтылау – сын есімдер балаларға объектілерді белгілері бойынша (түсі, өлшемі, пішіні, дәмі және т.б.) ажыратуға көмектеседі, бұл қоршаған әлемді жақсы қабылдауға ықпал етеді.

- Дерексіз ойлауды дамыту – сын есім балалардан заттарды немесе құбылыстарды бір-бірінен ажырататын белгілерді ажырата білуді талап етеді. Бұл олардың талдау және жалпылау қабілетін дамытады.

- Қарым-қатынасты жеңілдету – сын есімдердің сөздік қорын байыту баланың қарым-қатынасын жақсартуға көмектеседі, оның өз ойын, қажеттіліктерін дәлірек жеткізуге мүмкіндік береді.

Сөздік қорын дамыту үшін ересек адам мен бала арасында тұрақты қарым-қатынас қажет. Бастауыш сынып оқушысының сөздік қорының көлемі мен сапасы (дәлдігі, бейнелілігі) оның қарым-қатынасының қаншалықты толық болуына байланысты. Баламен сөйлесу, сұрақтар қою, баланың сөздерді түсіну және қолданудағы мүмкін қиындықтары анықталатын жағдайларды жасау өте маңызды.

Дамуында артта қалған бастауыш сынып оқушыларының сөздік қорын дамытуға бағытталған жұмыста әртүрлі әдістер қолданылады: Көрнекілік: Көрнекі әдістер ретінде бақылау (мысалы, антонимдерді таңдауда салыстырмалы бақылауды қолдануға болады) және көрнекі құралдарды көрсетуді қолдануға болады.

Практикалық: Жетекші практикалық әдіс - жаттығу.

Ойын: Ойын әдістері мен тәсілдерінің артықшылығы – балалардың қызығушылығын арттырып, жағымды эмоцияларды оятуында.

Сөздік қорын дамытудағы табысты жұмысы үшін жасалған жаттығулар кешенін сабақтарға, балалармен жеке жұмысқа, балалардың күнделікті сәттеріне енгізу қажет (мысалы, серуендеу кезінде сөздік қорын дамыту үшін көптеген ойындар өткізуге болады). Сондай-ақ ата-аналарды ынтымақтастыққа тарту, өйткені жұмыстың табысты болуы көбінесе мұғалім мен ата-аналардың үйлесімді, мақсатты жұмысымен анықталатыны дәлелденді. Оқушылардың сөздік қорын дамыту үшін жұмыста сөзге, оның әртүрлі реңктері мен мағыналарына зейінді

дамытуға көмектесетін әртүрлі тапсырмалар енгізілген, оларда белгілі бір жағдайға сәйкес келетін сөзді таңдау қабілетін қалыптастырады. Соған орай сөздік қорды байытуға көмектесетін бірнеше тапсырмалардың үлгілерін ұсынамын:

1. Жұмбақтарды табу – сурет бойынша сипаттау.

Мазмұны: Сізге жануарлардың бірнеше суреттері беріледі, олардың ішінен сәйкесін таңдау керек.

Мысалы:

Мен үлкенмін, қорқынышты, ұзын жалдымын (арыстан)

Мен ала, ұзын бойлы, жіңішке мойынмын(жираф).

Мен үлкенмін, ұзын тұмсығы бар жануармын (піл)

Мен сұрмын, құйрығы ұзын (кішкентай тышқан)

Менде ұзын мойын, өркеш және ұзын аяқтар бар (түйе)

2. Заттың өзіндік белгілерін сипаттау негізінде оның атын болжау.

Мазмұн: сізден оның сипаттамасына негізделген элементті таңдау сұралады.

Мысалы:

Бұл көкөніс. Ұзын, жасыл, қытырлақ (қияр)

Бұл көкөніс. Қызыл, дөңгелек, дәмді. Бұл не? (қызанақ)

Бұл көкөніс. тоқсары, ұзын, қытырлақ (сәбіз)

3. Сын есім мен зат есім арасындағы синтагматикалық байланыстарды нақтылау.

Мазмұны: Логопед затты білдіретін сөзді атайды. Балалар осы сұрақтарға жауап беретін мүмкіндігінше көп сөздерді таңдауы керек.

Мысалы: Гүл (ол қандай?) – көк, ашық көк, , нәзік, әдемі, жабайы.

4. Сөйлемге «қандай» деген сұрақтарға жауап беретін сөзді қосыңыз.

Мазмұны: Балалар берілген сұрақтарға жауап беретін барынша көп сөздерді таңдауы керек.

Жаңбыр жауып тұр (қандай жаңбыр?)

Жаңбыр жылы, қатты,ылғалды, ұзақ.

5. «Мен бастаймын, ал сен сөйлемді аяқта» ойыны.

Мазмұны: «антоним» сөздермен жалғасатын сөйлемдер ұсынылады.

Тас ауыр, бірақ қылшық...

Жазда жылы, бірақ қыста...

Тиін тез секіреді, бірақ ұлу... жорғалайды

Қаймақ қою, бірақ сүт...

Күндіз жарық, бірақ түнде...

Піл үлкен, бірақ маса...

Қант тәтті, бірақ лимон...

Арыстан батыл, ал қоян...

Ағаш биік, бірақ бұта...

6. «Салыстыр» ойыны.

Дәміне қарай: лимон және кәмпіт.

Түсі бойынша: қара және ақ.

Биіктігі бойынша: ағаш және бұта.

Қалыңдығы бойынша: арқан және жіп.

Ені бойынша: өзен және бұлақ.

Жасы бойынша: бала және қарт.

Салмағы бойынша: тас пен қауырсын.

Көлемі бойынша: піл және тышқан.

7. «Сөйлем ойлап тап» ойыны.

«Синоним» сөздерінің әрқайсысына сөйлем құрастырыңыз.

Үлкен - жоян- орасан зор;

жылдам - тез - шапшаң;

ыңғайсыз - ебедейсіз - ұқыпсыз;

8. Доппен ойын «Маған қоян туралы айт».

Тақтада «Қоянның» суреті бар. Логопед балаларға қоянның сыртқы түрін, оның әдеттерін, іс-әрекеттерін және жануарды сипаттайтын сөздерді ойлап табуды тапсырады. Содан кейін логопед допты балалардың біріне лақтырады. Допты ұстаған бала сөйлейді.

### 3. Нәтижелер және талдау жасау.

Эксперимент 8-9 жас аралығындағы балалармен жеке жүргізілді және «Жабайы жануарлар», «Үй жануарлары», «Көкөністер», «Жемістер», «Киім», «Ыдыс-аяқ», «Жабайы жануарлар», «Үй жануарлары», «Ыдыс-аяқ», «Жиһаз», «Көлік» сияқты лексикалық тақырыптардан құрылды.

Эксперимент мақсаты: Сын есім сөздігінің күйін анықтау.

Құрал-жабдықтар: «Жабайы жануарлар» (түлкі, аю, қоян, қасқыр), «Үй жануарлары» (ит, мысық, шошқа, ешкі), «Көкөністер» (қияр, қызанақ, пияз) лексикалық тақырыптағы жануарлар мен заттардың суреттері, «Жемістер» (алма, банан, апельсин), «Киім» (шалбар, көйлек, шорт), «Ыдыс-аяқ» (табақ, кастрюль, қасық, пышак), «Жиһаз» (диван, кресло, үстел, орындық), «Көлік» (автобус, машина, пойыз) ойыншықтары.

Нұсқау: логопед суреттерді бір-бірден көрсетіп, не көрсетілгенін сипаттауды сұрайды. Әр балаға әр лексикалық тақырып бойынша жануарлардың немесе заттардың 3-4 суреті беріліп, оларға сипаттама беру тапсырылды.

Сын есім лексикасының көлемін зерттеу барысында алынған мәліметтерді түсіндіру үшін бағалау шкаласы қолданылды, онда қалыптасу деңгейі жоғары 5 баллдық нәтижеге сәйкес келеді, орташа деңгей - 2-4 балл, төмен деңгей 0 -1 ұпай. Әр топтағы суреттерде балалардың жауаптары бойынша ұпайлар есептеледі, содан кейін орташа ұпай есептеледі.

Бағалау келесідей түсіндіріледі:

5 ұпай – бала бірнеше сын есімдерді пайдаланып, затты өз бетінше сипаттады.

4 ұпай – бала затты бір сын есім арқылы өз бетінше сипаттады.

3 ұпай – бала затты бірнеше сын есіммен сипаттады, бірақ тек жетекші сұрақтардың көмегімен.

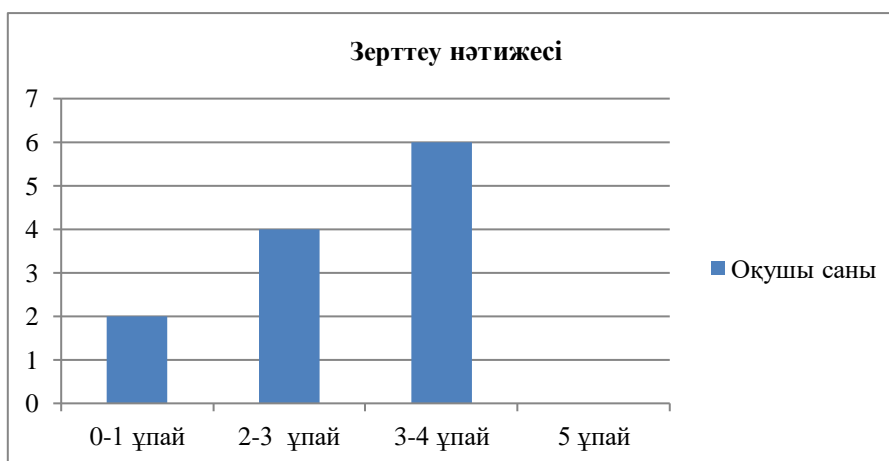
2 ұпай – бала затты бір сын есіммен сипаттады, бірақ тек жетекші сұрақтардың көмегімен.

1 ұпай – бала сын есімнен гөрі етістік немесе зат есім арқылы көбірек жауап берді.

0 ұпай – бала бірде-бір жауап бермеді және логопед көмегінен бас тартты.

Сын есім сөздігінің көлемін зерттеу барысында келесі нәтижелер алынды:

*Сурет. 1- Зерттеу нәтижесі*



Нәтижелерден көрініп тұрғандай, бұл топтағы балалардың ешқайсысы 0 ұпай жинаған жоқ. Барлық балалар көмекті қабылдап, жауап берді. Тестіленген екі бала орташа есеппен 1 ұпай жинады, бұл сын есімдердің сөздік қорының төмендігін көрсетеді. Тапсырманы орындаған кезде балалар көбінесе атауды шатастырады, қате жауап берді.

Тәжірибенің соңына қарай балалардың үлгерімі тез төмендеп, зейіні азая бастады. Балалардың көпшілігі 2-ден 4 ұпайға дейін жинады, бұл балалардағы зат есімдік сөздіктің

дамуының орташа деңгейін көрсетеді. Тапсырманы орындаған кезде бұл топтағы оқушылар да бейтаныс ұғымдармен шатастырды, бірақ сөздік қоры аз балалардан айырмашылығы, олар дұрыс емес жауаптарды азырақ көрсетті, жұмысқа деген қызығушылықтары жоғары болды және тұрақты назар аударылды. Жетекші сұрақтардың көмегімен олар дұрыс жауап берді (мысалы, «Қатты немесе жұмсақ?», «Түстері?», «Ол неден жасалған? Сонда қайсысы?»). Оның үстіне 4 ұпай жинаған балалар өз бетінше жауап берді. Бұлар негізінен түсті (мысалы: «қызыл», «сары», «жасыл», «қоңыр») немесе бағалауыш (мысалы: «жақсы», «жаман», «жаман», «әдемі») сын есімдер болды. Сондай-ақ, атрибуттардың сөздік қорының даму деңгейі орташа балалар етістіктерді пайдаланып объектілерді сипаттады (мысалы: «Адамдар автобуска мінеді», «Ешкі сүт береді», «Көйлектің шілтері бар, ол ілгішке ілінеді»), яғни, суреттен көргендерін толығырақ сипаттады.

Біраз ғана балалар өздерінің сенсорлық тәжірибесіне сүйенді, банан дәмді және тәтті, ал апельсин шырынды болады деп сипаттады. Бірде-бір бала 5 ұпай жинаған жоқ, бұл сын есім сөздік қорының жоғары деңгейде дамығанын көрсетеді. Бұл осы топтағы балалардың барлығының сөздік қоры нормадан төмен сөздік қордың негізделгенін білдіреді.

### Қорытынды

Осылайша, психикалық дамудың тежелуі бар бастауыш сынып мектеп оқушыларының сөздік қорына қысқаша сипаттама:

- белсенді және енжар сөздік қорының шағын көлемі;
- ассоциативті байланыстардың кедейлігі;
- мағыналары ұқсас немесе қарама-қарсы сөздерді таңдаудағы қиындық;
- берілген сөзбен жай сөйлем құраудың қиындығы;
- нақты мағынасы жоқ сөздердің көп болуы.

Балалардың сөйлеуінде негізінен зат есім мен етістік қолданылады. Сын есімдердің ішінде тікелей қабылданатын белгілерді білдіретін сапалылары жиі қолданылады (Е. В. Мальцева, 1989) [19, б. 2].

Психикалық дамуы тежелген мектеп оқушыларының сын есімнің сөздік қорын дамыту – шыдамдылықты, жүйелілікті және жеке көзқарасты талап ететін маңызды міндет. Сын есімдермен жүйелі жұмыс жасай отырып, балалар сөздік қорын айтарлықтай жақсарты алады, бұл өз кезегінде сөйлеу дағдыларын жақсартуға, әлеуметтік бейімделуге және қоршаған әлемді толық қабылдауға көмектеседі. Әрбір баланың өз қарқынымен дамитынын есте ұстаған жөн, сөйлеуді дамытуды тиімді ынталандыру сөздік және ойын әдістерін қамтитын кешенді тәсілді қажет етеді.

### Пайдаланған әдебиеттер тізімі:

1. Лалаева Р.И. *Нарушения речи и их коррекция у детей с задержкой психического развития* /Р.И. Лалаева, Н.В. Серебрякова, С.В. Зорина. - М.: Владос, 2003.
2. Фуреева Е.П. *Работа над семантическими полями как средство расширения лексического запаса детей с задержкой психического развития.* «Экономика. Образование. Право. Научные исследования состояния и развития современного общества» - Волгоград: Изд-во «ИП Ващенко А. Н.», 2016. Стр. 727-731.
3. Волкова Л.С. *Логопедия: учебник для студ. дефектол. фак. пед. высш. учеб. заведений* / Л.С. Волкова; под ред. Л.С. Волковой. - 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Гуманитар. изд. Центр ВЛАДОС, 2009. – 703 с.
4. Қ.С.Тебенова, А.Р.Рымханова «Арнайы психология», Алматы «Дәуір», 264 с.
5. Бородич, А.М. *Методика развития речи детей* /А.М. Бородич. – М., 2010.-342с.
6. Захарова, А. В. *Опыт лингвистического анализа словаря детской речи* / А. В. Захарова. - М. : Златоуст, 2009.

7. *Игры в логопедической работе с детьми / Под ред. В.И. Селиверстовой. – М., 2010.*
8. *Леонтьев, А.А. Язык, речь, речевая деятельность / А.А.Леонтьев – М.,2008. – 240с.*
9. *Лурия, А.Р., Юдович, Ф.А. Речь и развитие психических процессов ребенка/ А.Р.Лурия, Ф.А. Юдович. - М., 2015.-176с.*
10. *Максаков А.И. Правильно ли говорит ваш ребенок./ М.: Просвещение, 2014. – 160 с.*

## ИДЕАЛЬНЫЙ ШТОРМ: КАК ПАНДЕМИЯ COVID-19 ПОВЛИЯЛА НА ЛОГИСТИЧЕСКИЕ ТРЕНДЫ

*Санаева Динара и Ушурбакиева Ильминур*

*Казахстанско-Немецкий Университет*

*Республика Казахстан, г. Алматы*

**Научный руководитель:**

*к.т.н., доцент Аримбекова П.М.*

### АННОТАЦИЯ

Пандемия COVID-19 ускорила трансформацию логистической отрасли, усилив необходимость цифровизации процессов. Современные логистические цепочки становятся всё более сложными, а требования к скорости и качеству услуг продолжают расти. Полный контроль над выполнением поставок в новых условиях возможен только благодаря внедрению передовых IT-решений, минимизирующих влияние человеческого фактора. Развитие технологий Интернета вещей (IoT), искусственного интеллекта (ИИ) и интеллектуальных устройств способствует созданию полностью автоматизированных логистических маршрутов, которые могут стать реальностью уже в 2025 году.

**Ключевые слова:** Логистика, цифровизация, искусственный интеллект, Интернет вещей, автоматизация, логистические тренды, цепочки поставок.

С началом пандемии COVID-19 логистический рынок Казахстана, как и всего мира, претерпел значительные изменения. Введение режима самоизоляции, закрытие границ и режимы самоизоляции существенно повлияли на производственные мощности, снизили потребительскую активность и нарушили привычные цепочки поставок. Ограничения привели к дефициту рабочей силы в портах и на таможенных складах, что увеличило сроки обработки грузов и затруднило международные перевозки. В результате рынок логистических услуг покинули небольшие компании, не сумевшие адаптироваться к новым условиям и внедрить передовые технологии [1]. Однако кризис также стал катализатором трансформации отрасли: активное развитие получили цифровые решения, направленные на автоматизацию процессов, сокращение времени доставки и повышение прозрачности поставок. В Казахстане, как и во всем мире, все большее значение приобрели такие технологии, как Интернет вещей и искусственный интеллект, позволяющие минимизировать влияние человеческого фактора и оптимизировать логистические процессы. Эти изменения стали основой для формирования новых тенденций в логистической отрасли, которые продолжают развиваться в период с 2020 года по начало 2024 года.

Подстраиваясь под новые реалии, большинство компаний переводили каналы снабжения на онлайн-платформы и разрабатывали новые идеи для выхода из сложившейся ситуации. Крупные игроки, имеющие влияние и большие возможности на рынке, диктовали тренды и задавали вектор развития. В мире логистики началась «IT-революция»: активно начал развиваться тренд IoT (Интернет вещей), началось внедрение искусственного интеллекта на онлайн-платформы – появились так называемые «боты».

Уже после пандемии и утихшего цифрового шторма устоявшаяся конкурентная среда показала какие тренды, возникшие в период мирового карантина, имеют важное значение для логистической сферы, а тренды времени пандемии, имевшие стихийный характер, отошли на второй план. Закрепившееся развитие цифровизации поспособствовало оптимизации материальных потоков, сделав цепочку поставок «бесшовной» и гибкой, удобной, как и для стороны потребителя, так и для стороны поставщика. Ключевым фактором к цифровизации стала экологичность: перевод в электронную систему учета позволил минимизировать затраты

на бумагу, а внедрение эко-мобилей, передвигающихся на электроэнергии, положительно повлияло на развитие такого направления как зеленая логистика. Однако, обо всем по порядку.

Цифровая трансформация логистической отрасли после пандемии COVID-19 стала не просто трендом, а необходимостью для адаптации к новым условиям глобального рынка. Развитие цифровых технологий позволило компаниям повысить эффективность и прозрачность цепочек поставок, сократить временные и финансовые затраты, а также минимизировать влияние человеческого фактора. Одним из ключевых направлений этой трансформации стало активное внедрение Интернета вещей (IoT), который значительно изменил процессы управления логистическими операциями [2]. Технологии IoT обеспечили в режиме реального времени контроль за перемещением грузов, мониторинг состояния товаров, прогнозирование потенциальных сбоев и автоматизацию складских процессов. С момента начала пандемии использование умных сенсоров и устройств резко возросло: компании стали активно применять датчики для контроля температуры, влажности и целостности упаковки в процессе транспортировки, что особенно важно для перевозки фармацевтической продукции, продуктов питания и других чувствительных грузов. Развитие IoT также способствовало автоматизации складских операций: умные системы управления запасами и роботизированные комплексы позволили ускорить обработку заказов, уменьшить количество ошибок и снизить потребность в ручном труде [3]. В Казахстане, как и в других странах, компании начали массово внедрять IoT-решения в логистические процессы, что позволило повысить безопасность грузоперевозок, снизить издержки на управление складскими запасами и оптимизировать маршрутизацию транспортных средств. Использование интеллектуальных систем анализа данных и машинного обучения в связке с IoT позволило прогнозировать спрос, предотвращать простои транспорта и обеспечивать гибкость логистических цепочек в условиях нестабильного рынка. Таким образом, цифровая трансформация и развитие технологий Интернета вещей не только помогли логистической сфере справиться с кризисными явлениями периода пандемии, но и заложили основу для дальнейшей автоматизации и повышения эффективности логистики в будущем.

Использование искусственного интеллекта в транспортной логистике Казахстана открыло перед компаниями широкие возможности для оптимизации операций и сокращения затрат. В условиях увеличивающихся объемов грузоперевозок, усложнения маршрутов и нестабильности рыночной ситуации бизнесу необходимо находить более эффективные решения. Алгоритмы машинного обучения, на которых основан ИИ, помогают обрабатывать большие массивы данных, анализировать исторические тренды и прогнозировать оптимальные логистические стратегии. В Казахстане уже несколько крупных игроков рынка, таких как «Казпочта» и «KTZ Express» [4], начали внедрять интеллектуальные системы в свои транспортные и складские процессы. Например, «Казпочта» использует ИИ для анализа загруженности логистических узлов и оптимизации маршрутов доставки, что позволило сократить среднее время доставки посылок. «KTZ Express», в свою очередь, применяет алгоритмы машинного обучения для управления железнодорожными перевозками, что помогает прогнозировать задержки и предотвращать перебои в поставках. Основные преимущества ИИ в логистике заключаются в возможности автоматического планирования маршрутов с учетом дорожной обстановки, погодных условий и загрузки транспортных узлов, что особенно актуально для Казахстана с его протяженной территорией и сложной инфраструктурой. Также ИИ способствует снижению издержек за счет точного прогнозирования спроса и оптимизации складских запасов. Благодаря внедрению интеллектуальных систем, компании могут адаптироваться к изменяющимся рыночным условиям, повышая устойчивость бизнеса в долгосрочной перспективе.

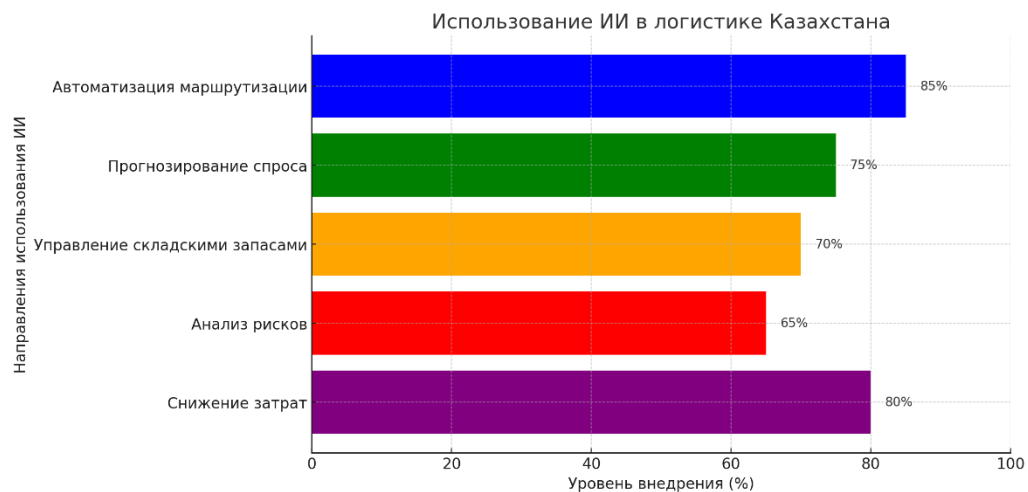


Диаграмма 1. Использование Искусственного Интеллекта в логистике Казахстана

Примечание: составлено автором

Цифровизация логистической сферы продолжает набирать обороты, и в ближайшие годы можно ожидать еще более глубокого внедрения искусственного интеллекта и Интернета вещей в процессы управления поставками и транспортировкой грузов. Развитие ИИ позволит не только автоматизировать операционные задачи, но и усовершенствовать систему предиктивной аналитики, что приведет к более точному прогнозированию спроса, снижению уровня задержек и оптимизации маршрутов в реальном времени. В свою очередь, технологии IoT будут все активнее использоваться для мониторинга состояния грузов, отслеживания их местоположения с высокой точностью и управления автономными транспортными средствами. В Казахстане, учитывая значительные расстояния между логистическими узлами и разнообразие климатических условий, развитие интеллектуальных систем может сыграть решающую роль в повышении эффективности перевозок. Ожидается, что в будущем ключевыми трендами станут полная автоматизация складских комплексов с применением роботизированных систем, развитие дронов для доставки малогабаритных грузов и применение блокчейн-технологий для обеспечения прозрачности логистических операций. Кроме того, в условиях глобального тренда на экологичность все больше внимания будет уделяться использованию энергосберегающих технологий и электрифицированного транспорта. Все эти изменения приведут к формированию новой, высокоэффективной логистической системы, способной быстро адаптироваться к изменяющимся экономическим условиям и обеспечивать стабильные поставки товаров в любых обстоятельствах.

В то же время, данный тренд имеет и негативные факторы, которые могут затормозить его развитие [5]. Одной из основных проблем является высокая стоимость внедрения цифровых технологий, что делает их недоступными для малого и среднего бизнеса. Автоматизация процессов и использование ИИ также приводят к снижению потребности в рабочей силе, что может спровоцировать рост безработицы среди работников традиционного логистического сектора. Кроме того, зависимость от цифровых систем увеличивает уязвимость отрасли перед кибератаками и техническими сбоями, что может привести к сбоям в поставках и значительным финансовым потерям. Внедрение IoT требует надежной инфраструктуры и качественного интернет-соединения, что остается вызовом для удаленных регионов. Несмотря на эти сложности, грамотное управление цифровизацией и разработка стратегий минимизации рисков позволят добиться баланса между технологическим развитием и устойчивостью логистической системы.

Цифровая трансформация логистики в Казахстане стала не просто трендом, а насущной необходимостью, продиктованной глобальными вызовами последних лет. Внедрение искусственного интеллекта, Интернета вещей и автоматизированных решений позволило значительно повысить эффективность управления цепочками поставок, минимизировать задержки, сократить издержки и повысить прозрачность процессов. Благодаря



интеллектуальным системам прогнозирования спроса и оптимизации маршрутов логистические компании смогли адаптироваться к динамично изменяющимся рыночным условиям, обеспечивая бесперебойные поставки даже в условиях кризисов. Однако, несмотря на очевидные преимущества, процесс цифровизации сопровождается рядом вызовов. Высокая стоимость внедрения современных технологий делает их недоступными для малого и среднего бизнеса, что усиливает разрыв между крупными корпорациями и небольшими предприятиями. Автоматизация также ведет к сокращению традиционных рабочих мест, что требует разработки новых программ переквалификации специалистов и адаптации трудового рынка к новым реалиям.

Несмотря на эти сложности, дальнейшее развитие логистики Казахстана неизбежно будет связано с расширением применения цифровых технологий. В ближайшие годы можно ожидать активного внедрения автономного транспорта, использования дронов для доставки грузов и интеграции блокчейн-технологий для повышения прозрачности и безопасности сделок. Кроме того, в условиях глобального тренда на экологичность особое внимание будет уделяться внедрению энергоэффективных решений и сокращению углеродного следа логистических процессов. Таким образом, успешное развитие отрасли в будущем будет зависеть от способности бизнеса к гибкости, инновациям и грамотному управлению цифровыми рисками.

### Список литературы:

1. Логистика эпохи пандемии: выжить любой ценой. [Электронный ресурс]. URL: <https://businessfm.kz/business/logistika-epohi-pandemii-vyzhit-lyuboj-cenoj> (дата обращения: 25.03.2025).
2. Цифровая трансформация в логистике: путь к умной экономике. [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovaya-transformatsiya-v-logistike-put-k-umnoy-ekonomike> (дата обращения: 25.03.2025).
3. Ли П. Архитектура Интернета вещей / пер. с англ. М. А. Райтмана. – М.: ДМК Пресс, 2019. – 454 с.
4. ИИ по-казахстански: какие компании уже сейчас успешно дополняют человеческий интеллект искусственным? [Электронный ресурс]. URL: <https://digitalbusiness.kz/2025-03-19/ii-po-kazahstanski-kakie-kompanii-uzhe-seychas-uspeshno-dopolnyayut-chelovecheskiy-intellekt-iskusstvennim/> (дата обращения: 28.03.2025).
5. Нет цифры – есть проблемы: к чему приводит низкий уровень цифровизации в логистике? [Электронный ресурс]. URL: <https://horizonevents.ru/interview/net-cifry-est-problemy-k-chemu-privodit-nizkij-uroven-cifrovizacii-v-logistike/> (дата обращения: 25.03.2025).

## НАТРИЙ АЛЬГИНАТЫ НЕГІЗІНДЕГІ ЖЕРГІЛІКТІ ГЕМОСТАТИКАЛЫҚ ҚҰРАЛДАРДЫҢ МЕДИЦИНАЛЫҚ МАҢЫЗЫ

*Сейтова Гулзираш Медетовна*

*4 курс студенті,*

*Койлыбаева Молдир Кудайбергеновна*

*PhD*

*С.Д. Асфендияров атындағы ҚазҰМУ,*

*Қазақстан, Алматы қ.*

### АННОТАЦИЯ

Мақалада қан кетуде алғашқы көмек көрсету үшін тағайындалатын жергілікті гемостатикалық құралдар мен олардың құрамы талқыға түсті. Гемостатикалық құралдар әлемде медицина саласы бойынша маңызды рөл атқарады, мысалы, гинекологиялық қан кету, стоматологиялық ем көрсету кезінде, құрылыс алаңдарында оқыс оқиға, өрт шалу, жарақаттану және хирургиялық араласуларда қызмет көрсетеді.

#### **Кіріспе.**

Фармацевтика өнеркәсібін дамытудың негізгі бағыттарының бірі – салыстырмалы түрде төмен қауіпсіздігімен ерекшеленетін және алғашқы жедел көмек көрсетуде озық өнімді жасау, сонымен қатар халық үшін қолжетімді бағада жасалған өнім ұсыну. Таңдалған тақырыптың өзектілігі – өзіндік инвестициялық бағдарламалардың әлеуметтік маңызы бар ауруларды емдеуде қауіпсіз дәрілік заттарды өндіруге және таратуға бағыттайтын ҚР Денсаулық сақтауды дамытуда 2020-2025 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасына сәйкес келетін отандық өндірушілерді қолдаудың тиімді шараларын қолдану қажеттілігіне қарай жасалды. Елімізде дәрі-дәрмекпен қамтамасыз ету саласындағы импортты алмастыру мәселелері ауқымды маңызға ие. Жергілікті қан тоқтату әсерін көрсетуге арналған гемостатикалық құралды жасау технологиясы хирургиялық және жарақаттық көмек көрсетуді жақсартуға, жергілікті өнім өндірушілерге бәсекелестік артықшылықтарды ұсынуға және экологиялық таза медициналық өнімдерге сұранысты қанағаттандыруға мүмкіндік береді. Гемостатикалық құрал жасауда көптеген шикізат қолданылуы мүмкін, оның ішінде табиғи теңіз балдырынан алынатын полимер – натрий альгинаты.

**Кілтті сөздер:** Натрий альгинаты, гемостатикалық құрал, медициналық бұйым, нарық, шикізат.

**Тақырыптың өзектілігі:** Жылына әлем бойынша 100 мың адамға шаққанда 44-148 адам аралығында жарақаттану кезінде қан жоғалтумен медициналық көмекке жүгінеді. Экономикалық дамыған елдерде жарақаттану өлім-жітім рейтингінде 3-ші орында, ал көрші мемлекет Ресей Федерациясы 2022 жылғы статистика бойынша еңбекке қабілетті жастағы адамдар арасындағы жарақаттану болатын өлім-жітім өлімнің жалпы құрылымында бірінші орында және 52% құрайды. Бұл ретте жедел жаппай қан жоғалтудың себебі болған өлім-жітім 13,5-тен 59,0% - ға дейін құрайды.

Гемостатикалық препараттар қан кетуді тоқтату және жараларды тез емдеу үшін қолданылады. Бұл препараттарға жоғары сұраныс хирургиялық араласулар, стоматологиялық емдеуде қан кету, жұмыс орнындағы оқыс жарақаттар және басқа да медициналық жағдайлар санының өсуімен байланысты. Мысалы, статистикаға сәйкес Қазақстан бойынша,

стоматологиялық ем көрсетуде қан кететін науқастардың саны 14,7-20,5% құрайды. Осы статистикалық мәліметтерге сүйене отырып, гемостатикалық құралды жасау нарықта жақсы ізденіске ие болады.

**Зерттеу мақсаты:** Натрий альгинатымен жергілікті гемостатикалық құралдардың медициналық маңыздылығы мен нарықтағы өзектілігін анықтау.

**Зерттеудің әдістері мен материалдары:** Шетелдік авторлардың ғылыми, әдістемелік, ақпараттық, анықтамалық дереккөздері базалары болып табылады.

**Талқылау нәтижесі.** Қазіргі таңда медициналық қолжетімді гемостатикалық материалдар тотыққан целлюлоза, коллаген, желатин, полиэтиленгликоль полимерлері, фибрин, тромбин, фибриноген, цианоакрилат, кеуекті цеолиттер, саз минералдары, хитозан және альгинат және т.б. Олардың барлығы жергілікті гемостатикалық әсерге ие болуы мүмкін, бірақ олардың кейбір кемшіліктері де бар. Тотыққан целлюлозаның карбоксил мөлшері 16%-дан 24%-ға дейін, ал рН мәні шамамен 3,1. Төмен рН оны цитотоксикалық етеді және көптеген биоактивті ингредиенттерді инактивациялайды, бұл оны сезімтал тіндерге қолдануды және биоактивті препараттарды біріктіріп қолдануды шектейді. Коллаген гемостаз үшін тромбоциттерді белсендіруге ғана сүйенеді, бұл ауыр тромбоцитопениясы бар жарақаттанушыға тиімділігі төмен және тіндердің адгезиясы нашар. Фибрин, тромбин және фибриноген биологиялық туындылар ретінде жарамдылық мерзімі қысқа және табиғи түрде оны бөліп алу технологиясы күрделі болып саналады. Кеуекті цеолит қаннан суды сіңіргенде көп мөлшерде жылу бөліп, термиялық зақымдануды және қоршаған тіндердің некрозын тудырады, ал каолинді гемостатикалық агенттер коагулопатиясы бар емделушілер үшін тиімді болмауы мүмкін. Сондықтан зерттеушілер әрқашан жаңа тиімді және қауіпсіз гемостатикалық материалдарды әзірлеуге қарқынды түрде қызығушылық танытты [1].

Дүние жүзінде кең мұхит аймағы және мол мұхит ресурстары бар. Мұхитты игеру және барлау кезінде мұхит ресурстарын зерттеуге және кәдеге жаратуға соңғы жылдары көбірек көңіл бөлінуде. Теңіз полисахаридтері хитозан, альгинат, гиалурон қышқылы және олардың туындылары сияқты жақсы биологиялық үйлесімділігіне, биологиялық ыдырауына, ұйыттылығына және төмен бағасына байланысты биомедициналық салаларда кеңінен қолданылды. Олардың ішінде альгинат гемостаздағы бірегей артықшылықтарының арқасында ыңғайлы әрі қолжетімді шикізатқа айналды. Альгинаттың қауіпсіздігі, биоүйлесімділігі, суды жоғары сіңіруі және гидрогельдердің оңай түзілу қасиеті бар [2].

Натрий альгинаты – табиғи полисахарид, құрамында альгин қышқылының натрий тұзы бар, табиғи полимер, теңіз балдырларынан алынады. Натрий альгинатын Е. С. С. Stanford 1881 жылы ашты, теңіз балдырларынан йод алу кезінде жанама өнім ретінде байқалған. Альгинаттар қоңыр балдырлардың 300-ден астам түрінен алынады, олардың құрамы құрғақ салмақтың 40%-ға дейін жетеді. Альгинаттарды немесе олардың функционалды қоспаларын қолданған кезде олардың қандай балдырлардан алынғанын білу маңызды, өйткені функционалды және технологиялық қасиеттерді, құрылымның тиімділігін де анықтайды [3]. Қоңыр балдырлар Ресей теңіздерінің өсімдіктерінің негізгі бөлігін құрайды және негізінен суық және қоңыржай белдеулердің шеткі теңіздерінде орналасқан.

Альгин қышқылдары жасуша қабырғасы мен жасушааралық заттың негізгі құрылымдық компоненттері болып табылады және қоңыр балдырлардың барлық түрлерінде альгинаттар - әртүрлі металдардың тұздары (кальций, магний, натрий, калий) түрінде кездеседі. Олар балдырлар талломдарының механикалық беріктігі мен серпімділігін, сондай-ақ төмен толқын кезінде балдырлар ашық ауаға түскенде дегидратацияның алдын алатын жоғары су ұстау

қабілетін қамтамасыз етеді. Мысалы, көптеп кездесетін кальций альгинаты суда ерімейді, энтеросорбент ретінде танымал, антацидтік қасиет көрсетеді. Ал, натрий альгинаты жергілікті қан тоқтату мақсатында көптеген жабындар мен таңғыштар жасауда қолданылады, клиникалық мақсатта тік ішек аурулары, геморрой, қыжылға қарсы тағайындалады [4].

Натрий альгинаты -  $\beta$ -D-маннурон (M) және  $\alpha$ -L-гулулон (G) қышқылдарының екі ауыспалы мономерлі қалдықтарынан түзілген 1 → 4 – гликозидтік байланыстармен байланысқан сызықтық полимер. Натрий альгинаты тізбегіндегі мономер қалдықтары гомополимер блоктарының (MM және GG блоктары) және гетерополимер блоктарының (MG немесе GM блоктары) тізбегінде орналасуы мүмкін, нәтижесінде полимерлі молекулалар мүлдем басқа пішінге ие. Сополимердегі мономер тізбегінің таралуы M блоктары үшін жалпақ таспа құрылымын, G блоктары үшін қисық таспа құрылымын және MG немесе GM блоктары үшін спираль тәрізді құрылымды тудырады [5].

Альгинаттарды сипаттау үшін әдетте маннурон мен гулулон қышқылдарының (M/G) қатынасы сияқты индикатор қолданылады, өйткені жақын M/G альгинаттары ұқсас қасиеттерге ие. Алайда, балдырлардың өсу жағдайларына, оның түріне, жасына байланысты M/G мәні өзгеруі мүмкін. Сонымен, балдырлардан окшауланған альгинаттарда *L. hyperborean*, гулулон қышқылының максималды мөлшері бар (M/G: 0,62), ал *L. Japonica* (M/G: 2,34–3,18) және *A. nodosum* (M/G: 1,29-1,85) бөлінген альгинаттар маннурон қышқылының жоғары мөлшерімен сипатталады [6].

Натрий альгинатының полимерлі тізбегінің қаттылығы  $MG < MM < GG$  өзгерісін көрсетеді, ал молекулалық масса мен иондық күштің жоғарылауы ерітіндінің тұтқырлық мәнінің жоғарылауына әкеледі, бұл өз кезегінде гельдің қасиеттеріне әсер етеді. G блоктары гель түзу үшін иондармен байланыса алады, ал жоғары G құрамы гелдің беріктігін жақсарта алады.

Натрий альгинатының молекулалық массасы мен оның гель түзуші қабілеті арасында байланыс бар: молекулалық масса неғұрлым жоғары болса, берілген полисахаридтің күшті гель түзу қабілеті соғұрлым жоғары болады. Сонымен қатар, альгинат гелінің беріктігі альгинаттың мономерлі құрамына байланысты және полимердегі блоктар қатарында келесі ретпен  $G > MG > M$ , ал икемділік  $G < M < MG$  ретімен артады.

Сондықтан гулулон қышқылының қалдықтарына бай натрий альгинаты күшті, бірақ әлсіз гелдер түзеді, ал маннурон қышқылы жоғары немесе аралас блокты натрий альгинаты әлсіз, бірақ икемді гелдер түзеді. Сонымен қатар, бұл қалдықтардың арақатынасы мен таралуы альгинаттардың химиялық және физикалық қасиеттеріне әсер етеді.

Гемостатикалық құралдың ең маңызды мақсаты - қан кетуді тез тоқтату, сондықтан қан кетуді тез тоқтату мүмкіндігі басты талап болып табылады. Гемостатикалық құралдар адам ағзасындағы табиғи гемостаз процесіне әсер ету арқылы қан кетуді тоқтатады. Осылайша, барлық гемостатикалық құралдар ақыр соңында гемостаз процесінің әртүрлі кезеңдерін жеңілдетуге бағытталған [7].

Жергілікті гемостатикалық препараттардың жіктелуі:

*Формасы бойынша:*

- Жабындар;
- Таңғыштар;
- Ұнтақ;
- Губка;
- Сүрткіш-майлықтар;
- Гидрогель;

- Сіңіргіш жастықтар.

*Әсер ету табиғаты бойынша:*

- Химиялық;
- Физикалық.

*Құрамы бойынша:*

- Минералдар;
- Ақуыздар;
- Альгин қышқылы тұздары;
- Хитин мен хитозан туындылары;
- Целлюлоза туындылары;
- Полиакрил қышқылы тұздары негізінде гемостатикалық МБ [8].

*Альгинатты жара жабындары*

Бұл топ теңіз балдырларынан алынған биологиялық ыдырайтын жара жабындарына жатады. Негіз ретінде олардың құрамында альгин қышқылының кальций тұзы-кальций альгинаты бар. Альгинат негізіндегі жабындар қолдануға ыңғайлы және жақсы гемостатикалық және жараларды емдейтін қасиеттерге ие, натрий альгинатының мұздатылған кептірілген мембраналарында ылғалдың сіңуі 98,5% дейін. Жара экссудатының бөлігі болып табылатын иондалған натриймен әрекеттескенде кальцийдің натрийге иондық алмасуы жүреді. Нәтижесінде натрий альгинаты пайда болады, ол еритін қосылыс болып табылады және суды байланыстыра отырып, гельге айналады. Бұл гель жара ақауларының жазылуын анықтайтын жасушалардың көбеюі мен көші-қоны үшін оңтайлы ортаны құрайды.

*Таңғыштар*

Құрғақ түрдегі талшықты таңғыштар сұйықтықпен жанасқанда, олар сұйықтықты сіңіріп, гелдер түзе алады, ал гидрогельдер физиологиялық ылғалды микроортаны сақтай алады және жара орнында бактериялық инфекцияны азайтады. Таза альгинат талшығының суды сіңіру жылдамдығы оның массасынан 2,2 есе көп, бұл гемостатикалық таңғыш ретінде жарамды. Тиісті гемостатикалық таңғыш болып табылатын таңғыштар қанның ұюына және эпителийдің қалпына келуіне ықпал етуі мүмкін. Натрий альгинаты коммерциялық қол жетімді таңғыштар арасында жиі кездеседі. Ылғал сіңіру әдісін қолдана отырып, альгинатты таңғыштарға дәрілік нанокапсулаларды қосу олардың механикалық қасиеттерін жақсартады және жараларды емдеуге ықпал ететін дәрі-дәрмектерді тиімді жеткізеді.

*Гемостатикалық губкалар*

Альгинат негізіндегі губкалар кеуекті құрылымға ие, олар көп мөлшерде суды тез сіңіреді, плазманы шоғырландырады, жарақат алған жерде эндогендік үю факторларының жиналуын ынталандырады және қан кетуді тоқтату үшін физикалық тосқауыл ретінде гидрогельдер түзеді. Олар үлкен аумақтағы қан кететін жаралар мен артериялық жарақаттар үшін көрсетілген. Алайда, олар бақыланбайтын қан кетуге жарамайды. Губкалар гемостатикалық материалдар мен жараларды таңу материалдары үшін жарамды, олардың кеуектілігі, судың жақсы сіңуі және тыныс алу қабілеті басым. Қанды сіңіру әсерінен басқа, губкаларды қан кету орнында кеңейіп, жиырылу арқылы пішінге бейімделу қабілетіне байланысты қан кетуді тоқтату үшін қолдануға болады. Ол үшін губкалар жоғары сығымдауды және пішінге бейімделу қабілетін қажет етеді. Осы мақсатқа жету үшін пішінді жады бар полимерлерді қолдануға болады. Сығылған губка дене температурасында қанға ұшыраған кезде, ол өзінің бастапқы пішінін қалпына келтіреді, бұл созылған жағдай және қан кетуді бақылауға қол жеткізіп, жараның орнын қысу үшін

зақымдалған кеңістікті толтырады. Натрий альгинаты негізінде жасалатын губкалардың жергілікті әсер көрсету салыстырмалы түрде босап шығу уақытымен ерекшеленеді.

### Гидрогель

Гидрофильділігі мен биоүйлесімділігі бар гидрофильді полимерлерден тұратын бірегей үш өлшемді торлы құрылымға ие. Сонымен қатар, гидрогельдер жұмсақ тіндердегідей серпімділігі арқасында тіндердің регенерациясына ықпал етеді. Нәтижесінде гидрогельдер тіндік инженерия, дәрі-дәрмектерді жеткізу, жараларды емдеу және жергілікті антибиотикалық терапия сияқты биомедициналық салаларда мұқият назарға ілігеді. Жараны танудың жаңа түрі ретінде гидрогель ылғалды ортаны сақтай отырып және ауырсынуды жеңілдеті отырып, жара аймағында көптеген тіндік экссудаттарды сіңіре алады. Екінші жағынан, ылғалды орта жараларды тез емдеу үшін жасушалардың көбеюі мен дифференциациясын ынталандыратын өсу факторларының бөлінуіне ықпал етеді. Натрий альгинаты аниондық қасиеттеріне байланысты гидрогельді дайындаудың әлеуетті компоненті ретінде кеңінен қолданылды. Натрий альгинаты негізіндегі гидрогель биоүйлесімділіктің керемет қасиеттеріне және созылмалы жараларды емдеу кезінде жара экссудатын сіңіру қабілетіне ие. Натрий альгинатының қасиеттері мен қолданылуы оны әртүрлі салаларда кеңінен пайдалануға мүмкіндік береді [9].

Медициналық бұйымдардың мемлекеттік тізілімінің 08.11.2024ж мәліметіне сәйкес, Қазақстан нарығында жалпы саудалық атауымен 13043 медициналық бұйым тіркелген.



Диаграмма 1 - ҚР-да тіркелген отандық және шетелдік медициналық бұйымдардың пайыздық үлесі

13043 медициналық бұйымның ішінде гемостатикалық медициналық бұйым саны -51 (0,39%) құрайды [10].

Натрий альгинаты негізіндегі гемостатикалық құралдардың ішінде технологиялық ерекшелікпен, қолдану мүмкіндіктерімен, танымалдығымен айқындалатын форма түрлері аталды. Гемостатикалық құралдар ашық жарақаттар, стоматологиялық ем көрсету кезіндегі қан кетулер, ұзақ уақыт жазылмаған жарақаттарды емдеуде қолданылу ерекшелігі – олардың құрамының қолжетімділігі, өзіндік формаға ие болуы, себебі бұндай құралдар кеуекті құрылымға ие, олар көп мөлшерде суды тез сіңіреді, плазманы шоғырландырады, жарақат алған жерде эндогендік ұю факторларының жиналуын ынталандырады және қан кетуді тоқтату үшін физикалық тосқауыл ретінде гидрогельдер түзеді. Олар үлкен аумақтағы қан кететін жаралар мен артериялық жарақаттар үшін көрсетілген. Алайда, олар бақыланбайтын қан кетуге жарамайды. Олардың кеуектілігі, судың жақсы сіңуі және тыныс алу қабілеті басым. Натрий

альгинатының табиғатына байланысты гемостатикалық құралдар ұю уақытын қысқартуда, қан кетуді бақылауда және ұю әсерін арттыруда айқын артықшылықтарға ие. Бұл қауіпсіз және тиімді жергілікті гемостатикалық агент ретінде қызмет ете алады [11].

**Қорытынды.** Гемостатикалық құралдың әлеуметтік маңыздылығы да ескеріле отырып, ауылдық аймақтарда және алыс елді мекендерде медициналық қызмет көрсетудің шектеулі болуы, жедел көмек көрсету қажеттілігі гемостатикалық құралдардың қолжетімділігін арттыруды талап етеді. Гемостатикалық құралдар жарақаттарды жылдам емдеуге мүмкіндік беріп, алғашқы медициналық көмекті көрсету кезінде аса маңызды бола алады. Негіз ретінде гемостатикалық құралдың құрамында альгин қышқылының натрий тұзы - натрий альгинаты бар. Гемостатикалық құралдарды жасауда біріктіруші агент ретінде полимер қолданылуы қажет, ал натрий альгинаты теңіз ламинариясынан алынатын табиғи полимер. Альгинат негізіндегі жабындар қолдануға ыңғайлы және жақсы гемостатикалық, жараларды емдейтін қасиеттерге ие, натрий альгинатының мұздатылған кептірілген мембраналарында ылғалдың сіңуі 98,5% дейін. Жара экссудатының бөлігі болып табылатын иондалған натриймен әрекеттескенде иондық алмасуы жүреді. Нәтижесінде натрий альгинаты ол еритін қосылыс болып табылады және суды байланыстыра отырып, гельге айналады. Бұл гель жара ақауларының жазылуын анықтайтын жасушалардың көбеюі мен көші-қоны үшін оңтайлы ортаны құрайды.

Натрий альгинаты негізінде жасалған гемостатикалық құрал дене температурасында қанмен әрекеттескен кезде, ол өзінің бастапқы пішінін қалпына келтіре алуы керек, бұл созылған жағдай және қан кетуді бақылауға қол жеткізіп, жараның орнын қысу үшін зақымдалған кеңістікті толтырады. Осындай мәселелер мен қасиеттердің шешімін табу – жедел әсер көрсететін құралды жасау қай кезде болмасын, ол өзекті бола алады [12].

## ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР

1. Yue Xie, Pan Gao, Fangfang He and Chun Zhang. Department of Nephrology, Union Hospital, Tongji Medical College, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430022, China Author to whom correspondence should be addressed. Application of Alginate-Based Hydrogels in Hemostasis Gels 2022, 8(2), 109; Submission received: 24 December 2021 / Revised: 31 January 2022 / Accepted: 3 February 2022 / Published: 10 February 2022
2. Marta Szekalska; Agata Puciłowska; Emilia Szymańska; Patrycja Ciosek; Katarzyna Winnicka, Alginate: Current Use and Future Perspectives in Pharmaceutical and Biomedical Applications International Journal of Polymer Science. 2016;83-85.
3. Цетлин, А.Б. Флора и фауна белого моря: иллюстрированный атлас / А.Б. Цетлин, А.Э. Жадан, Н.Н. Марфенин. – Москва: КМК, 2016. – 471 с.
4. Калкварф, К.Дж.; Дрейк, С.А.; Янг, Ю.; Тетфорд, К.; Майерс, Л.; Брок, М.; Вольф, Д.А.; Персс, Д.; Уэйд, К.Э.; Холкомб, Дж.Б. Кровотечение, приведшее к смерти, в большом городе: анализ всех случаев смерти от кровотечения в результате травмы в мегаполисе за 1 год. J. Trauma Acute Care Surg. 2020, 89, 716–722.
5. Хуан, Л.; Лю, Г.Л.; Кей, А.Д.; Лю, Х. Достижения в области местной гемостатической терапии: исчерпывающее обновление. Adv. Ther. 2020, 37, 4132–4148.
6. Yue Xie, Pan Gao, Fangfang He and Chun Zhang. Department of Nephrology, Union Hospital, Tongji Medical College, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430022, China Author to whom correspondence should be addressed. Application of Alginate-Based Hydrogels in Hemostasis Gels 2022, 8(2), 109; Submission received: 24 December 2021 / Revised: 31 January 2022 / Accepted: 3 February 2022 / Published: 10 February 2022

7. Hemostasis and anti-necrotic activity of wound-healing dressing containing chitosan nanoparticles / S.S. Biranje, P.V. Madiwale, K.C.Patankar [et al.] // *Int J Biol Macromol.*— 2019.— № 121.— P. 936–946.
8. Макарова, Е.Л. Сорбционные свойства альгината натрия / Е.Л. Макарова, И.В. Петракова // *Научный альманах.* – 2015. – №11. – С. 212-214.
9. Chen, T.; Chen, Y.; Rehman, H.U.; Chen, Z.; Yang, Z.; Wang, M.; Li, H.; Liu, H. Ultratough, Self-Healing, and Tissue-Adhesive Hydrogel for Wound Dressing. *ACS Appl. Mater. Interfaces* 2018, 10, 33523–33531.
10. [http://register.ndda.kz/category/search\\_prep](http://register.ndda.kz/category/search_prep)
11. Simo, G. Research progress in coating techniques of alginate gel polymer for cell encapsulation / G. Simo // *Carbohydrate polymers.* – 2017. – V. 170. – P. 1-14.
12. Чернышова, Е.Б. Альдегиды на основе полисахаридов/ Е.Б. Чернышова // *Известия Волгоградского государственного технического университета.* – 2016. – № 12. – С. 138-142.



## СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ REST API В ВЫСОКОНАГРУЖЕННЫХ СИСТЕМАХ

*Жамалбаева Сания Серікқызы*

*Магистрант 2 курса, специальность ITMDS, Университет Международного Бизнеса имени  
Кенжегали Сагадиева*

### АННОТАЦИЯ

В статье рассматриваются современные подходы к обеспечению безопасности REST API, особенно актуальные в условиях высокой нагрузки и масштабируемости систем. Приводится обзор наиболее эффективных методов защиты API на платформе Spring Boot, включая использование токенов JWT [3], протокола OAuth2 [2], а также механизмов защиты от атак CSRF, XSS и SQL-инъекций. Анализируются преимущества Spring Security [1] как инструмента обеспечения безопасности, а также рекомендации по его практическому применению.

**Ключевые слова:** REST API, безопасность, Spring Boot, JWT [3], OAuth2 [2], Spring Security [1], XSS, CSRF, SQL-инъекции.

**Введение.** REST API широко используется в современных веб-приложениях для обеспечения взаимодействия между клиентами и серверами. В условиях роста количества пользователей и объёма данных вопросы безопасности становятся критически важными. Цель данной статьи — обобщить ключевые методы защиты REST API и дать рекомендации по их внедрению на практике.

#### **Основные механизмы обеспечения безопасности:**

##### 1. Аутентификация и авторизация

Одним из наиболее эффективных подходов является использование токенов JWT [3] (JSON Web Token), позволяющих проверять подлинность пользователя без постоянных обращений к серверу. В более сложных архитектурах рекомендуется OAuth2 [2] — гибкая система авторизации, позволяющая управлять доступом через сторонние сервисы, такие как Keycloak.

##### 2. Spring Security [1]

Является мощным инструментом фреймворка Spring Boot для реализации защиты на всех уровнях: от фильтрации запросов до ограничения доступа к эндпоинтам. Поддерживает как JWT [3], так и OAuth2 [2].

##### 3. Защита от атак

Современные API подвержены ряду угроз:

- CSRF (межсайтовая подделка запросов)
- XSS (межсайтовый скриптинг)
- SQL-инъекции

Для их предотвращения рекомендуется использовать встроенные средства Spring Security [1], а также следовать рекомендациям OWASP Top 10 [4].

**Сравнение аутентификационных механизмов:** JWT [3] и OAuth2 [2] — два популярных подхода к аутентификации и авторизации в REST API. JWT [3] обладает высокой скоростью и удобством реализации. Он не требует постоянного обращения к базе данных или серверу авторизации, поскольку вся информация содержится в токене. Это делает его эффективным для микросервисов и SPA-приложений. Однако JWT [3]-токены сложно отозвать, что снижает

гибкость.

OAuth2 [2] предлагает более сложную, но гибкую модель доступа, основанную на токенах доступа и обновления. Он особенно подходит для крупных систем с централизованным управлением пользователями и разными уровнями доступа. При правильной реализации OAuth2 [2] обеспечивает высокий уровень безопасности, особенно в сочетании с такими инструментами, как Keycloak.

**Пример из практики:** В рамках университетского проекта была реализована система REST API для платформы дистанционного обучения. Для защиты данных использовались Spring Security [1] с JWT [3]. При нагрузочном тестировании с помощью Apache JMeter установлено, что система сохраняет стабильное время отклика при 500 одновременных запросах. Однако при 1000+ запросах начались задержки, связанные с повторной валидацией токенов.

Была внедрена система кэширования прав доступа с помощью Redis, что позволило сократить время обработки на 30%. Это подтверждает эффективность комбинирования Spring Security [1] и Redis в высоконагруженных системах.

**Заключение.** Безопасность REST API является неотъемлемой частью устойчивости современных веб-приложений. Использование проверенных механизмов, таких как JWT [3], OAuth2 [2] и Spring Security [1], позволяет существенно снизить риск атак и обеспечить надёжную защиту пользовательских данных. Внедрение этих решений особенно актуально в системах с высокой нагрузкой, где требуется одновременно надёжность и производительность.

#### **Список литературы**

1. Spring Security Reference Guide. Spring Security Team, 2023. <https://docs.spring.io/spring-security/reference/>
2. OAuth 2.0 Authorization Framework. OAuth2 Framework, 2022. <https://oauth.net/2/>
3. Baeldung – <https://www.baeldung.com/spring-security-oauth-jwt>
4. OWASP Top 10 Top 10 Security Risks – <https://owasp.org/www-project-top-ten/>

## МЕТОДЫ ФОРМИРОВАНИЯ КРИТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ ЧЕРЕЗ ИЗУЧЕНИЕ ДЕЙСТВИТЕЛЬНЫХ ЧИСЕЛ

**Турсынғали Мадина Кайратовна**

*Магистрант кафедры математики,  
Восточно-Казахстанский Университет им. С.Аманжолова,  
г. Усть-Каменогорск, Казахстан.*

**Аннотация.** Данная статья посвящена исследованию роли действительных чисел в формировании критического мышления у студентов. Основное внимание уделено специфике изучения действительных чисел, которая требует глубокого логического анализа, в том числе при работе с иррациональными числами, бесконечными десятичными дробями и погрешностями в вычислениях. Рассмотрены основные аспекты математического анализа, такие как функции, пределы и непрерывность, которые способствуют развитию аналитических способностей. В статье также обсуждается влияние ошибок и парадоксов, возникающих при работе с действительными числами, на развитие критического и логического мышления студентов. Приводится сравнение традиционных и современных подходов к преподаванию темы «Действительные числа», акцентируя внимание на их роли в формировании когнитивных навыков. В заключение подчеркивается важность грамотного преподавания этой темы, которое не только способствует улучшению математического образования, но и развивает навыки критического мышления, важные для решения задач в различных областях жизни.

**Ключевые слова:** *действительные числа, критическое мышление, иррациональные числа, математический анализ, логическое мышление, ошибки и парадоксы, пределы, непрерывность, преподавание математики.*

### **Введение**

В современном образовательном пространстве критическое мышление рассматривается как фундаментальное условие успешной интеллектуальной и профессиональной деятельности. По определению Р. Энниса, критическое мышление представляет собой «целенаправленное, рефлексивное мышление, основанное на логике и направленное на принятие обоснованных решений» [1]. Это не просто способность мыслить глубоко — это структурированный процесс, включающий в себя навыки анализа, оценки, интерпретации и выстраивания аргументов. В условиях, когда знания устаревают быстрее, чем успевают попадать в учебники, умение рассуждать и принимать решения на основе логики становится незаменимым элементом подготовки школьника к жизни.

Несмотря на широкое признание важности этой компетенции, проблема её недостаточной сформированности у школьников сохраняется. В практике преподавания математики часто преобладает ориентация на запоминание алгоритмов, шаблонных приёмов и линейных схем решений. Учащиеся, сталкиваясь с нестандартными задачами, оказываются неспособны сформулировать собственную гипотезу или объяснить ход своих рассуждений. Л. Элдер и Р. Пол подчёркивают, что в традиционной модели обучения учащиеся «действуют по инструкции, а не по смыслу», что лишает их возможности осознанно выстраивать интеллектуальные действия [2].

Международное исследование PISA 2018 акцентирует внимание на том, что только треть учащихся способны применить математические знания в новой ситуации, где нет шаблона, а требуется интерпретация и критическая оценка [3]. Такие данные особенно тревожны, если учесть, что именно математика, как дисциплина, обладает наивысшим потенциалом для развития логики, обоснованности и интеллектуальной гибкости. Однако не каждый раздел математики одинаково продуктивен для этого. Среди прочих тем, особое место занимает изучение действительных чисел — как содержательно, так и методически.

Раздел, посвящённый действительным числам, требует от учащихся не только понимания числовых категорий, но и способности оперировать абстрактными понятиями: бесконечность, плотность, иррациональность, непрерывность. Эти понятия не поддаются наглядной интерпретации, они требуют строгой логики и критической рефлексии. Однако, как справедливо отмечает Дж. Свеллер, если подача материала перегружена или оторвана от смысла, когнитивная система учащегося блокирует переход к рефлексивной активности [4]. Это означает, что тема действительных чисел может либо стимулировать мышление, либо превратиться в формальное воспроизведение — в зависимости от методики. Дж. Брунер подчёркивал, что именно структура предмета — логика, лежащая в основе математических понятий, — и должна стать основой для формирования понятийного мышления [5]. В этом контексте действительные числа предоставляют уникальную возможность связать абстрактное и логическое, формальное и критическое, познавательное и метакогнитивное.

Основная цель настоящей статьи заключается в системном анализе и теоретическом обосновании тех методов преподавания математики, которые способствуют формированию критического мышления. Особое внимание уделяется тем дидактическим приёмам, которые активизируют у учащихся процессы логического анализа, сопоставления, оценки и аргументации. В качестве центрального содержательного блока выбрана тема действительных чисел, поскольку она требует оперирования абстрактными понятиями и обоснования математических суждений. Исследование направлено на выявление методик, которые не просто передают знания, а инициируют у обучающихся рефлексивное осмысление, что особенно значимо в контексте современной когнитивной парадигмы.

### **Материалы и методы**

Настоящее исследование основано на анализе отечественных и зарубежных научных публикаций, посвящённых вопросам формирования критического мышления в процессе обучения математике. В качестве источников использованы статьи, монографии и диссертации, опубликованные в базах данных eLIBRARY, CyberLeninka, Google Scholar и ResearchGate за период с 2000 по 2024 годы. Отбор материалов осуществлялся по критериям тематической релевантности (математическое мышление, критическое мышление, методы преподавания числовых понятий) и академической надёжности.

В процессе исследования применялись методы теоретического анализа, логико-смыслового структурирования, а также элементы сравнительного подхода. Особое внимание уделялось систематизации методических приёмов, направленных на развитие аналитических и метакогнитивных навыков учащихся при изучении темы «Действительные числа». Кроме того, осуществлялось сопоставление различных теорий когнитивного и критического мышления, представленных в работах Пиаже, Выготского, Свеллера и Брунера.

### **Результаты и обсуждение**

*Логико-психологические аспекты критического мышления в математическом образовании*

Критическое мышление в научной литературе трактуется как целенаправленный и саморегулируемый процесс, в рамках которого индивид оценивает достоверность информации, логичность выводов и обоснованность аргументов. Согласно Р. Эннису, данный вид мышления включает в себя такие когнитивные действия, как анализ, интерпретация, объяснение, самооценка и выдвижение гипотез [1]. Эти операции лежат в основе математического мышления, которое требует последовательного логического вывода, точности формулировок и строгости доказательства. Именно по этой причине изучение математики, в частности таких понятий как действительные числа, становится эффективной площадкой для формирования навыков критического осмысления. Л. Элдер и Р. Пол акцентируют внимание на том, что критическое мышление невозможно без осознания структуры собственного мышления и способности её контролировать [2]. Математика как дисциплина предоставляет идеальные условия для этого: учащийся не просто решает задачу, он должен понять условия, выделить известные и неизвестные параметры, построить логическую модель и выбрать адекватную

стратегию решения. Это не линейный процесс — здесь важны рефлексия, корректировка стратегии и способность к самостоятельной проверке гипотез.

Анализ данных международного исследования PISA 2018 указывает на существенные пробелы в умении учащихся применять знания в новых ситуациях. Только треть школьников из стран ОЭСР способны самостоятельно решать задачи, требующие нестандартного подхода и глубокого анализа [3]. Это свидетельствует о слабости тех когнитивных механизмов, которые лежат в основе как критического, так и математического мышления: абстрагирования, категоризации, переноса знаний. Теория когнитивной нагрузки Дж. Свеллера подчёркивает, что избыточная сложность или непродуманная структура материала перегружает рабочую память и препятствует осмысленному усвоению содержания [4]. В условиях изучения действительных чисел, где доминируют абстрактные категории (бесконечные десятичные дроби, иррациональные числа, плотность множества), задача педагога — построить траекторию обучения, в которой каждое новое понятие связано с предыдущим логически и когнитивно доступно. В контексте этого подхода показателен вклад Дж. Брунера, который рассматривал обучение как процесс постепенного «распаковки» структуры знаний. Он подчёркивал, что концептуальное понимание возможно лишь при условии, если учащийся сам участвует в построении смысловых связей и интерпретаций [5]. Математика, особенно её раздел, связанный с действительными числами, органично вписывается в эту модель: здесь необходим не столько механический счёт, сколько глубокое понятийное проникновение в природу чисел и логики их взаимосвязей.

#### *Действительные числа как основа для формирования критического мышления*

Раздел действительных чисел в школьном курсе математики представляет собой не только содержательно насыщенную, но и концептуально сложную тему, в которой абстрактные идеи требуют глубокого осмысления. Уже само определение действительных чисел как объединения рациональных и иррациональных величин выходит за пределы механических вычислений и вынуждает учащегося обращаться к логико-понятийным структурам. По словам Талла, освоение этой темы требует перехода от интуитивных представлений к формализованному, аксиоматическому уровню мышления, что накладывает высокие требования на когнитивную зрелость обучающегося [6].

Особое место в этом процессе занимает работа с иррациональными числами. Числа, не представимые в виде конечной или периодической дроби, такие как  $\sqrt{2}$  или  $\pi$ , по своей природе подрывают ощущение математической «определённости». Ученики сталкиваются с феноменом бесконечных непериодических десятичных разложений, где ни одна из записей не является точной, но каждая приближает к недостижимому значению. Хемминг указывает, что осмысление такого рода понятий требует от человека не только когнитивного усилия, но и философской перестройки, так как привычные эпистемологические категории становятся неприменимыми [7].

Темы предела, непрерывности и функции, традиционно относимые к анализу, особенно способствуют формированию критического мышления. Эти понятия требуют от учащегося не просто воспроизведения формул, но последовательного построения умозаключений, аргументации и постоянной проверки границ применимости математических операций. В своей работе Сфард подчёркивает, что учащиеся, успешно овладевающие понятием функции, переходят от восприятия математики как набора операций к осознанию её объектной природы — и именно это переключение является признаком зрелого мышления [8]. Рассмотрение ошибок и парадоксов, возникающих при изучении действительных чисел, также представляет собой мощный инструмент развития аналитических способностей. Типичными примерами служат некорректные преобразования бесконечных дробей, парадоксальные рассуждения о приближениях или неверная трактовка непрерывности. Как отмечает Дюваль, ошибки подобного рода обусловлены не просто невнимательностью, а неспособностью распознать различия между регистрами математического представления: числовым, графическим и символьным [9]. Сравнительный анализ традиционных и современных подходов к преподаванию данной темы показывает явные отличия в когнитивной нагрузке и

результативности. Современные методики, включающие динамическую визуализацию числовой прямой и использование цифровых симуляций, оказывают значительное влияние на пространственное воображение и логическую согласованность рассуждений учащихся. Исследование Гуэя и МакДэниела показало, что пространственные способности и успехи в математике демонстрируют статистически значимую корреляцию, особенно на ранних этапах формирования понятийного аппарата [10].

*Методы и стратегии формирования критического мышления через изучение действительных чисел*

Изучение действительных чисел представляет собой важный аспект математического образования, требующий не только глубокого логического анализа, но и развития когнитивных способностей учащихся. Этот процесс включает работу с различными типами чисел, такими как целые, рациональные и иррациональные числа [11]. Особое внимание уделяется иррациональным числам, которые являются бесконечными десятичными дробями, что требует от студентов высокой точности и осмысления границ числа. Студенты должны научиться работать с такими числами, как  $\pi$  или  $\sqrt{2}$ , что стимулирует их способности к абстрактному мышлению и глубокому анализу [12]. Важной частью изучения действительных чисел является понимание таких понятий, как функции, пределы и непрерывность. Эти темы являются краеугольными камнями математического анализа и критического мышления. Например, функции и пределы дают учащимся возможность выдвигать гипотезы, проводить их проверку, а также использовать логические доказательства для обоснования своих решений. Эта практика помогает развить навыки рассуждения, что является необходимым элементом критического мышления. Студенты учат анализировать математические явления с разных точек зрения, что способствует их умению адаптироваться к различным ситуациям и развивает когнитивную гибкость [13].

Особое место занимают парадоксы и ошибки, возникающие при работе с действительными числами. Такие ситуации требуют внимательности, усидчивости и логического подхода для выявления и исправления ошибок. Например, рассмотрение ограничений на точность и погрешности в вычислениях с иррациональными числами заставляет студентов задуматься о значении чисел и их вычислений в реальной жизни. Это стимулирует учащихся задавать вопросы и искать наиболее подходящие способы решения задач. Параллельно с этим развивается способность к аналитическому и логическому анализу, что имеет важное значение для формирования критического мышления [14].

Современные подходы к преподаванию действительных чисел значительно отличаются от традиционных. В традиционных методах преподавания акцент делается на теоретическую основу, где подробное изучение определений и теорем играет основную роль. Современные подходы предполагают активное вовлечение студентов в процесс обучения через решение реальных задач, использование информационно-коммуникационных технологий и интеграцию математического анализа с другими областями знаний. Эти подходы помогают студентам глубже осознать предмет, развивая не только математические навыки, но и аналитическое, критическое мышление [15].

### **Заключение**

В результате проведенного исследования, можно утверждать, что для развития критического мышления в математическом образовании наиболее эффективными являются методы, которые стимулируют активную работу учащихся с понятием, обеспечивая их самостоятельное открытие и анализ математических объектов. Работа с действительными числами, включая иррациональные числа, пределы, непрерывность и функции, способствует формированию аналитического подхода, развивая способность к критическому осмыслению. Эти методы, основанные на анализе математических явлений с различных точек зрения, создают условия для развития логического и абстрактного мышления, а также помогают учащимся решать сложные задачи и проверять свои гипотезы.

Грамотное преподавание темы «Действительные числа» оказывает огромное влияние на когнитивное развитие учащихся. Это не просто изучение теоретических аспектов, но и

практическое освоение математических концепций, которые способствуют улучшению общего уровня мышления. Например, работа с точностью и погрешностями при вычислениях с иррациональными числами учит студентов контролировать свои рассуждения и формировать обоснованные выводы. Такой подход способствует формированию критического отношения к процессу решения задач и уверенности в собственных знаниях и навыках.

Перспективы интеграции представленных методов в стандартные образовательные программы весьма обширны. Современные подходы к преподаванию, ориентированные на использование интерактивных методов и новых технологий, могут существенно улучшить понимание действительных чисел и развить навыки критического мышления у студентов. Эти методы позволяют не только глубже понять математические концепции, но и развить способности к самостоятельной работе, что крайне важно для успешного освоения математического анализа.

#### **Список использованной литературы:**

1. Ennis R. H. A taxonomy of critical thinking dispositions and abilities. – 1987.
2. Elder L., Paul R. Critical thinking: Tools for taking charge of your learning and your life. – Rowman & Littlefield, 2020. Schleicher A.
3. PISA 2018: Insights and interpretations //oecd Publishing. – 2019.
4. Sweller J. Cognitive load theory: Recent theoretical advances. – 2010.
5. Bruner J. S. Toward a theory of instruction. – Harvard university press, 1974.
6. Tall D. The transition to formal thinking in mathematics //Mathematics Education Research Journal. – 2008. – Т. 20. – №. 2. – С. 5-24.
7. Hemming L. P. Giving a good account of god: Is theology ever mathematical? //The Thomist: A Speculative Quarterly Review. – 2006. – Т. 70. – №. 3. – С. 367-393.
8. Sfard A. On the dual nature of mathematical conceptions: Reflections on processes and objects as different sides of the same coin //Educational studies in mathematics. – 1991. – Т. 22. – №. 1. – С. 1-36.
9. Duval R. A cognitive analysis of problems of comprehension in a learning of mathematics //Educational studies in mathematics. – 2006. – Т. 61. – С. 103-131.
10. Guay R. B., McDaniel E. D. The relationship between mathematics achievement and spatial abilities among elementary school children //Journal for Research in Mathematics Education. – 1977. – Т. 8. – №. 3. – С. 211-215.
11. Farmaki V., Paschos T. The interaction between intuitive and formal mathematical thinking: a case study //International Journal of Mathematical Education in Science and Technology. – 2007. – Т. 38. – №. 3. – С. 353-365.
12. Gravemeijer K. How emergent models may foster the constitution of formal mathematics //Mathematical thinking and learning. – 1999. – Т. 1. – №. 2. – С. 155-177.
13. Tall D. Cognitive growth in elementary and advanced mathematical thinking //PME conference. – The Program Committee of the 18Th PME Conference, 1995. – Т. 1. – С. 1-61.
14. Gray E. M., Tall D. O. Duality, ambiguity, and flexibility: A “proceptual” view of simple arithmetic //Journal for research in Mathematics Education. – 1994. – Т. 25. – №. 2. – С. 116-140.
15. Kemeny J. G. Mathematics without numbers //Daedalus. – 1959. – Т. 88. – №. 4. – С. 577-591.

## АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА СТРОИТЕЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ: ОПЫТ И ПЕРСПЕКТИВЫ

*Жаркешов Бекжан Кайратұлы*  
магистрант 2 курса,  
НАО «Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова,  
Караганда, Казахстан

*Научный руководитель: к.т.н., доцент Ахметжанов Талгат Бураевич*

**Аннотация.** В статье рассматриваются современные автоматизированные системы мониторинга строительных объектов, их основные технологии, опыт внедрения и перспективы развития. Анализируются ключевые методы цифрового контроля за техническим состоянием зданий, включая датчики, дроны, 3D-сканирование, облачные технологии и искусственный интеллект. Приведены примеры успешного применения данных решений в мире, а также рассмотрены перспективы их внедрения в Казахстане. Особое внимание уделено влиянию климатических условий на долговечность зданий и необходимости развития национальных стандартов мониторинга. Выводы статьи подчеркивают значимость цифровых технологий в строительстве и необходимость государственной поддержки для их активного внедрения.

**Ключевые слова:** автоматизированные системы мониторинга, техническое состояние зданий, строительные объекты, цифровые технологии, датчики, BIM-моделирование, облачные технологии, искусственный интеллект, умные города, Казахстан, безопасность зданий, цифровой мониторинг.

**Введение.** В современном строительстве мониторинг технического состояния зданий играет ключевую роль в обеспечении их безопасности и долговечности. Традиционные методы контроля, основанные на визуальных осмотрах и ручных измерениях, постепенно уступают место автоматизированным системам. Эти технологии позволяют в режиме реального времени отслеживать изменения в конструкции, выявлять потенциальные дефекты и предотвращать аварийные ситуации. В данной статье рассматриваются современные автоматизированные системы мониторинга, их преимущества, существующий опыт внедрения, а также перспективы развития в Казахстане и мире.

### Современные технологии мониторинга

«Автоматизированные системы мониторинга зданий включают в себя широкий спектр технологий, среди которых:

1. **Датчики и сенсоры** – используются для измерения параметров, таких как вибрации, температура, влажность, наклон и осадка конструкций. Они позволяют вести постоянное наблюдение за состоянием здания и фиксировать малейшие отклонения от нормы.

2. **Беспилотные летательные аппараты (дроны)** – применяются для обследования фасадов, крыш и труднодоступных участков зданий. Использование дронов значительно сокращает время на инспекцию и снижает затраты на привлечение специалистов для ручных осмотров.

3. **Системы 3D-сканирования и BIM-моделирование** – позволяют создавать цифровые двойники зданий и анализировать их состояние в динамике. Такие технологии помогают прогнозировать возможные деформации и принимать меры по укреплению конструкций.

4. **Облачные технологии** – обеспечивают сбор, обработку и хранение данных с возможностью удаленного мониторинга. Это особенно важно для крупных объектов, где требуется централизованное управление информацией и оперативное реагирование на изменения.

5. **Искусственный интеллект (ИИ) и машинное обучение** – используются для анализа данных и прогнозирования возможных дефектов или аварийных ситуаций. На основе больших



массивов информации ИИ способен выявлять скрытые закономерности и предсказывать потенциальные проблемы задолго до их возникновения» [1].

### **Опыт внедрения автоматизированных систем**

«В мире существует множество примеров успешного применения автоматизированных систем мониторинга. В Китае и Японии данные технологии активно используются в мониторинге мостов, высотных зданий и промышленных объектов. В Европе такие системы применяются для контроля состояния исторических сооружений и предотвращения их разрушения. В частности, в Великобритании и Германии ведется активная работа по использованию цифровых двойников зданий для своевременной диагностики возможных дефектов» [2].

В Казахстане пока лишь начинаются инициативы по внедрению подобных решений, однако уже есть примеры использования облачных технологий в строительстве и эксплуатации инфраструктурных объектов. Например, в крупных городах Казахстана внедряются системы цифрового мониторинга зданий с применением датчиков для контроля за их техническим состоянием. Это особенно актуально для жилых и коммерческих комплексов, которые требуют постоянного наблюдения за конструкциями.

### **Перспективы развития**

В ближайшие годы ожидается активное развитие автоматизированных систем мониторинга в Казахстане. Основные направления роста включают:

- Внедрение технологий «умных городов» в строительную отрасль, что позволит создать единую цифровую платформу для мониторинга и управления объектами недвижимости.
- Развитие национальных стандартов для цифрового мониторинга зданий, что обеспечит единые требования к использованию автоматизированных систем.
- Повышение квалификации специалистов и подготовка кадров в области цифрового строительства, поскольку работа с новыми технологиями требует соответствующих знаний и навыков.
- Государственная поддержка и инвестиции в инновационные технологии контроля технического состояния зданий. В настоящее время ведется работа по разработке программ поддержки цифровых технологий в строительстве, что может ускорить внедрение подобных систем.

«Кроме того, важно учитывать климатические условия Казахстана, которые могут оказывать влияние на долговечность строительных конструкций. Использование автоматизированных систем мониторинга позволит учитывать сезонные изменения и прогнозировать их воздействие на здания, что поможет продлить срок их эксплуатации» [3].

### **Заключение**

Автоматизированные системы мониторинга строительных объектов становятся неотъемлемой частью современной строительной индустрии. Их внедрение позволяет повысить безопасность зданий, снизить эксплуатационные затраты и предотвратить аварийные ситуации. В Казахстане такие технологии пока только начинают внедряться, но их потенциал огромен. Важно активно развивать этот сектор, используя мировой опыт и адаптируя современные решения под локальные условия. Государственная поддержка, инвестиции в развитие цифровых технологий и подготовка квалифицированных кадров помогут ускорить этот процесс и вывести строительную отрасль Казахстана на новый уровень.

### **Список литературы:**

1. Коробова О.А., Максименко Л.А. Обследование и мониторинг технического состояния строительных конструкций зданий и сооружений. – Москва: Инфра-М, 2021. – 47 с.
2. Самосудов П.А. Система мониторинга технического состояния строительных конструкций уникальных зданий и сооружений: методические указания. – Москва: ЛАНЬ, 2020. – 74 с.
3. Гиря Л.В., Хоренков С.В. Контроль технического состояния зданий и их конструкций. – СПб.: ЛАНЬ, 2019. – 112 с.

## РАЗРАБОТКА СТРАТЕГИИ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ МЕДИЦИНСКИХ УСЛУГ В ОРГАНИЗАЦИИ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ (НА МАТЕРИАЛАХ ТОО «ЧАСТНАЯ КЛИНИКА ИСКАКОВА»)

*Абильмажинова Гузьяль Дуйсенбековна*

*кандидат медицинских наук, кафедра внутренних болезней и педиатрии  
Павлодарский филиал НАО «Медицинский университет Семей», город Павлодар,  
Кабышева Халида Каирбековна, резидентура, 2 год, Кардиология взрослая, детская.*

Улучшение качества медицинской помощи для большинства стран является одним из основных звеньев реформы системы здравоохранения и оказания услуг. Все страны сталкиваются с проблемами обеспечения доступности, равноправия, безопасности и участия пациентов, а также совершенствования навыков и умений, технологий и внедрения доказательной медицины при имеющихся ресурсах.

Качество медицинской помощи включает в себя различные аспекты, такие как диагностика, лечение, пациентоориентированность, эффективность, доступность услуг и безопасность.

Качество медицинских услуг - мера соответствия оказываемой медицинской помощи критериям, установленным на основе современного уровня медицинской науки и технологии в реальных условиях существующей системы здравоохранения и конкретной медицинской организации.

В Республике Казахстан, как и в любом другом государстве, стремятся создать систему здравоохранения, соответствующую мировым стандартам, и контроль качества является ключевым инструментом для достижения этой цели.

Основной задачей контроля за качеством является выявление дефектов в оказании медицинских услуг и принятие мер по их устранению, в соответствии с законодательством Республики Казахстан о здравоохранении.

Основные принципы контроля:

- 1) системность: контроль за качеством осуществляется во взаимосвязи индикаторов, влияющих на качество медицинских услуг (структура, процесс, результат);
- 2) объективность: контроль за качеством осуществляется путем использования механизма выявления и оценки дефектов организации медицинской помощи на основании критериев, утвержденных государственным органом по контролю за качеством медицинских услуг;
- 3) открытость: контроль за качеством осуществляется с привлечением при необходимости независимых экспертов с ознакомлением заинтересованных сторон с результатами контроля.

Контроль за качеством осуществляется на основе проведения экспертизы, анализа и оценки качества медицинских услуг.

В ТОО «Частная Клиника Искакова» проводится разработка стратегии управления качеством медицинских услуг. Клиника является многопрофильным медицинским учреждением, занимающим одно из ведущих мест среди частных клиник города Павлодара.

Клиника Искакова (ранее «Дауа») начала свою деятельность в декабре 1996 г. при городской больнице №1. Первым руководителем и создателем клиники является **Искаков Акылбек Мубараквич**.

Цель клиники - улучшение здоровья населения, предоставляя медицинские услуги высокого качества на основе профессионализма сотрудников, внедряя новые технологии с комфортными условиями пребывания пациентов; осуществление прорыва в улучшении здоровья населения посредством предоставления мед услуг высокого качества на основе сочетания профессионализма и интеллектуального потенциала сотрудников,

высокотехнологичного оборудования с максимально комфортными условиями пребывания пациентов.

Миссия клиники:

«Милосердие – оценка потребностей каждого отдельно взятого пациента для предоставления высококачественных услуг по конкурентоспособным ценам.

Уважение – достоинства и личности пациентов.

Целостность – сохранение провозглашенных принципов и высоких стандартов, демонстрация высокого уровня доверия и порядочности как в отношениях с пациентами, так и внутри коллектива.

Коллегиальность – постоянный самоанализ и сотрудничество, а также создание системы доверия на основе паритета ответственности и объема работы.

Открытость – соблюдение принципов честности и порядочности в личностных и коллективных действиях.

Профессионализм – направленность всех своих лучших знаний, возможностей и опыта на достижение высокого результата во благо пациента и коллектива».

Руководство клиники делегирует полномочия по улучшению качества Совету по качеству. Состав Совета по качеству оказания медицинских услуг определяется руководством. Совет по качеству рассматривает и определяет:

- приоритетные мероприятия по повышению качества и безопасности пациента по своей инициативе или инициативе сотрудников, включенной в повестку заседания, сроки и ожидаемые результаты;

- индикаторы качества услуг внешних компаний (аутсорсинг и другие) и оценка внешних поставщиков услуг по исполнению договоров;

- отчеты по инцидентам (статистика, анализ, принятые меры по улучшению), включая анализ значительных осложнений или реакций на гемотрансфузию, анализ значительных побочных эффектов лекарственных средств и тд;

- отчеты по анализу жалоб пациентов;

- отчеты об оценке деятельности структурных подразделений медицинской организации в составе интегрированного отчета;

- отдает предпочтение системному подходу в решении проблем.

**Для слаженной работы клиники соблюдается 6 аспектов качества оказания медицинских услуг:**

1. Безопасность медицинского ухода. Безопасность медицинского ухода – это степень, где здания организации, помещения и оборудование не представляет собой опасности или риска для пациентов, персонала или посетителей.

2. Эффективность ухода. Пациенты должны рассчитывать на лечение, которое не требует значительных расходов. Эффективность медицинского ухода относится к степени, в которой лечение, вмешательства или услуги достигают желаемого результата.

3. Целесообразность лечения. Соответствующее медицинское обслуживание важно, чтобы медицинские вмешательства, выполняемые для лечения в определенных условиях, подбирались на основе вероятности, что они приведут к желаемому результату. Речь идет об использовании доказательств, чтобы выполнять соответствующие действия в отношении соответствующего пациента в нужное время, при этом избегая чрезмерного или недостаточного использования доказательств.

4. Приемлемость лечения. Приемлемость медицинского лечения является степенью, которой услуга должна соответствовать или она должна превзойти результат, ожидаемый пациентом.

5. Доступ к услуге. Пациенты, получающие консультативно-диагностические услуги в приемном отделении, или стационарные пациенты должны получать услуги на основе выявленных потребностей здоровья в рамках миссии и ресурсов медицинской организации.

6. Эффективность обслуживания. Взаимосвязь между исходами (результатами медицинской помощи) и ресурсами, используемыми для оказания медицинской помощи.

7. Предоставление индикаторов. Все клинические индикаторы должны быть подтверждены. Любые опубликованные данные также должны проверяться.

Для полного оказания высококвалифицированной медицинской помощи пациентам, медицинские работники нашей клиники должны:

Руководствоваться настоящим Кодексом и кодексом чести.

Способствовать укреплению здоровья граждан Республики Казахстан.

Принимать решения исключительно в интересах пациента.

Не допускать совершения действий, способных дискредитировать высокое звание и медицинского, и фармацевтического работника Республики Казахстан.

Добросовестно и качественно исполнять свои служебные обязанности.

Непрерывно совершенствовать свои профессиональные знания.

Не допускать руководствуясь соображением личной выгоды, рекламирования и использования методов и средств профилактики и лечения.

Неукоснительно соблюдать трудовую дисциплину.

Противостоять проявлением коррупции.

Не допускать использования служебной информации в корыстных и иных личных целях.

Личным примером способствовать созданию устойчивой и позитивной морально-психологической обстановки в коллективе.

Для оказания высококвалифицированной медицинской помощи и улучшения ее качества проводится обучение медицинских сотрудников клиники.

1) Обучение сотрудников медицинской организации проводится на всех уровнях структуры управления качеством: Руководство, Совет по качеству, Комиссии медицинской организации, руководители структурных подразделений, клинический (врачи, медсестры и др.) и неклинический персонал.

2) Обучение сотрудников включает требования по основной работе согласно внешних и внутренних нормативных документов, методологию улучшения качества и другие подобранные подходы обучения.

3) Обучение сотрудников проводится в различных форматах: в виде лекций и презентаций на общепользовательских собраниях, обучающих мероприятиях, семинарах, в виде устного обучения в небольших группах непосредственно в структурном подразделении, в письменном виде через правила, памятки и др. материалы, в виде ролевых игр и учений, в виде демонстрации видеоматериала и др.

Клиника проводит амбулаторное и стационарное лечение. Осуществляется прием таких врачей, как травматолог-ортопед, нейрохирург, терапевт, кардиолог, нарколог, гастроэнтеролог, эндокринолог, хирург, психиатр, сосудистый нейрохирург, ревматолог. **Доктора используют** руководства клинической практики, основанные на доказательствах, а также стандартизированные процессы работ (клинические протокола), тем самым улучшая результаты лечения пациентов, повышая безопасность пациентов.

Для осуществления амбулаторной помощи клиника оснащена: перевязочным и процедурным кабинетом, кабинетом функциональной диагностики (ЭКГ), электронно-оптическим сканированием костей. Также в клинике производят: хирургические операции, травматологические операции, нейрохирургические операции.

**В клинике созданы максимально удобные условия для пребывания пациентов, как на дневном, так и на круглосуточном лечении.** В стационаре расположены удобные двух и одноместные палаты, имеющие современное оснащение.

В соответствии с рекомендациями ВОЗ; а также в качестве части стратегии медицинской организации по улучшению качества и безопасности пациентов; в соответствии с требованиями Объединенной Международной Комиссии; медицинская организация приступает к осуществлению решений согласно Международных целей по безопасности пациентов (МЦБП).

Эти цели определяют проблемные области здравоохранения, которые требуют особого плана действий:

**МЦБП 1.** Идентифицировать пациента правильно

**МЦБП 2.** Улучшение эффективных коммуникаций

**МЦБП 3.** Улучшить безопасность медикаментов высокого риска

**МЦБП 4.** Обеспечить правильное место, правильную процедуру, операции правильного пациента (не применимо)

**МЦБП 5.** Снижение риска внутрибольничных инфекций

**МЦБП 6.** Снижение вреда пациенту от падений.

Главной и центральной фигурой любой системы здравоохранения является пациент, и именно его потребности в различных видах медицинской помощи. Главной целью пациент - ориентированной системы является создание реальных условий и механизмов для максимальной реализации в Центре прав пациента.

Анкеты, интервью с пациентом и интервью с целевой группой являются эффективным способом узнать мнение пациента об оказанных ему медицинских услугах. Всем пациентам, поступающим в медицинскую организацию, выдаются анкеты и предоставлены консультации по подаче жалоб. Результаты ответов пациента на вопросы анкеты обсуждаются отделом менеджмента качества и безопасности пациентов и представляются на Совет по качеству на регулярной основе.

В соответствии с данной стратегией по улучшению качества оказания медицинских услуг коллектив клиники стремится:

- способствовать заинтересованности всей организации в непрерывном усовершенствовании с помощью сильного лидерства и строгого фокуса на качество и безопасность пациента по всей организации;
- создать систематический мониторинг клинических и организационных индикаторов (ключевые показатели результативности);
- построить культуру через доверие и честность, которая будет рассматривать медицинские ошибки открытым и честным путем во взаимодействии с пациентами;
- создать систему отчетности по неблагоприятным событиям, систему обучения и эффективную систему реагирования.

Программа утверждается Управляющим органом медицинской организации (Наблюдательный совет или Совет директоров). Контроль за внедрением Программы возложена на Совет по качеству.

**ПРЕИМУЩЕСТВА PYTHON В АНАЛИЗЕ ДАННЫХ: ЧТО ДЕЛАЕТ ЕГО ЛИДЕРОМ?****Кожанова Дарина Мураткызы***Студент 4 курса ОП «Информационный инжиниринг в экономике»,  
Казахстанско-Немецкий Университет (DKU),  
Казахстан, г. Алматы***Кнауб Владимир Владимирович***Студент 4 курса ОП «Информационный инжиниринг в экономике»,  
Казахстанско-Немецкий Университет (DKU),  
Казахстан, г. Алматы**Научный руководитель:***доцент, к.т.н., Дадаева Ирина Георгиевна****Аннотация**

Python уже много лет остается главным инструментом для анализа данных. Его популярность объясняется простотой синтаксиса, мощными библиотеками и огромным сообществом, готовым помочь в любой момент [1]. В этой статье мы разберемся, почему именно Python выбирают аналитики, какие у него ключевые преимущества перед другими языками и как он упрощает работу с данными — от их сбора и обработки до машинного обучения и визуализации.

Анализ данных играет ключевую роль в различных сферах науки, бизнеса и технологий. С увеличением объема данных и сложностью их обработки возрастает потребность в эффективных инструментах анализа. Среди множества языков программирования Python выделяется своей универсальностью, удобством и мощными библиотеками, что делает его лидером в данной области.

Одним из главных преимуществ Python является его лаконичный и интуитивно понятный синтаксис. В отличие от других языков программирования, Python требует минимального количества кода для выполнения сложных операций. Это снижает порог входа для начинающих специалистов и ускоряет разработку аналитических решений.

Python обладает богатым набором специализированных библиотек, которые упрощают работу с данными на различных этапах. Благодаря этим инструментам можно эффективно выполнять обработку данных, визуализацию и машинное обучение. В таблице 1 представлены ключевые библиотеки и их основные функции.

Таблица 1. Основные библиотеки Python для анализа данных и их функции

<b>Библиотека</b>	<b>Описание</b>
NumPy	Обеспечивает высокопроизводительные операции с многомерными массивами и матрицами.
Pandas	Предоставляет удобные структуры данных и инструменты для их обработки.
Matplotlib и Seaborn	Позволяют создавать наглядные визуализации данных.
Scikit-learn	Предлагает широкий спектр инструментов для машинного обучения.
TensorFlow и PyTorch	Используются для разработки моделей глубинного обучения.

Анализ данных — это процесс сбора, обработки и интерпретации информации для выявления закономерностей, принятия решений и построения прогнозов. Ключевые этапы анализа данных изображены на рисунке 1:



Рисунок 1. Этапы анализа данных

Выбор языка программирования для анализа данных зависит от множества факторов: простоты использования, доступности специализированных библиотек, скорости выполнения кода, поддержки машинного обучения и интеграции с другими технологиями. «Python занимает лидирующую позицию благодаря сочетанию удобного синтаксиса, гибкости и широкого спектра инструментов, разработанных специально для работы с данными. Этот язык позволяет эффективно обрабатывать большие объемы информации, выполнять сложные вычисления и строить модели машинного обучения с минимальными затратами времени» [2, с.15]. Для того чтобы понять, почему Python является лидером в анализе данных, рассмотрим его основные преимущества по сравнению с другими популярными языками программирования. Таблица 2. Сравнительный анализ Python, JavaScript, SQL, Java и C++

Критерий	Python	JavaScript	SQL	Java	C++
Простота синтаксиса	Да	Нет	Нет	Нет	Нет
Обширные библиотеки	Да	Да	Нет	Нет	Нет
Визуализация данных	Да	Нет	Нет	Нет	Нет
Поддержка машинного обучения	Да	Нет	Нет	Да	Да
Скорость выполнения	Нет	Нет	Да	Да	Да
Интеграция с другими языками	Да	Да	Да	Да	Да
Использование в промышленности	Да	Да	Да	Да	Да

Сравнение языков программирования показывает, что Python – наиболее удобный и мощный инструмент для анализа данных. Он сочетает простоту синтаксиса, широкий выбор библиотек и поддержку машинного обучения, делая его универсальным решением. JavaScript и SQL востребованы в веб-разработке и управлении базами данных, но их функциональность ограничена для сложных расчетов. Java и C++ обеспечивают высокую скорость, однако сложный синтаксис и недостаток специализированных инструментов делают их менее удобными. Таким образом, благодаря гибкости и развитой экосистеме, Python остается оптимальным выбором для обработки, визуализации и прогнозирования данных.

Для наглядного сравнения производительности различных языков программирования была составлена гистограмма, демонстрирующая скорость выполнения кода при обработке данных. В исследовании рассматривались Python, JavaScript, SQL, Java и C++, а критерием сравнения выступало среднее время выполнения типичных операций, таких как обработка массивов, выполнение SQL-запросов и сортировка данных.

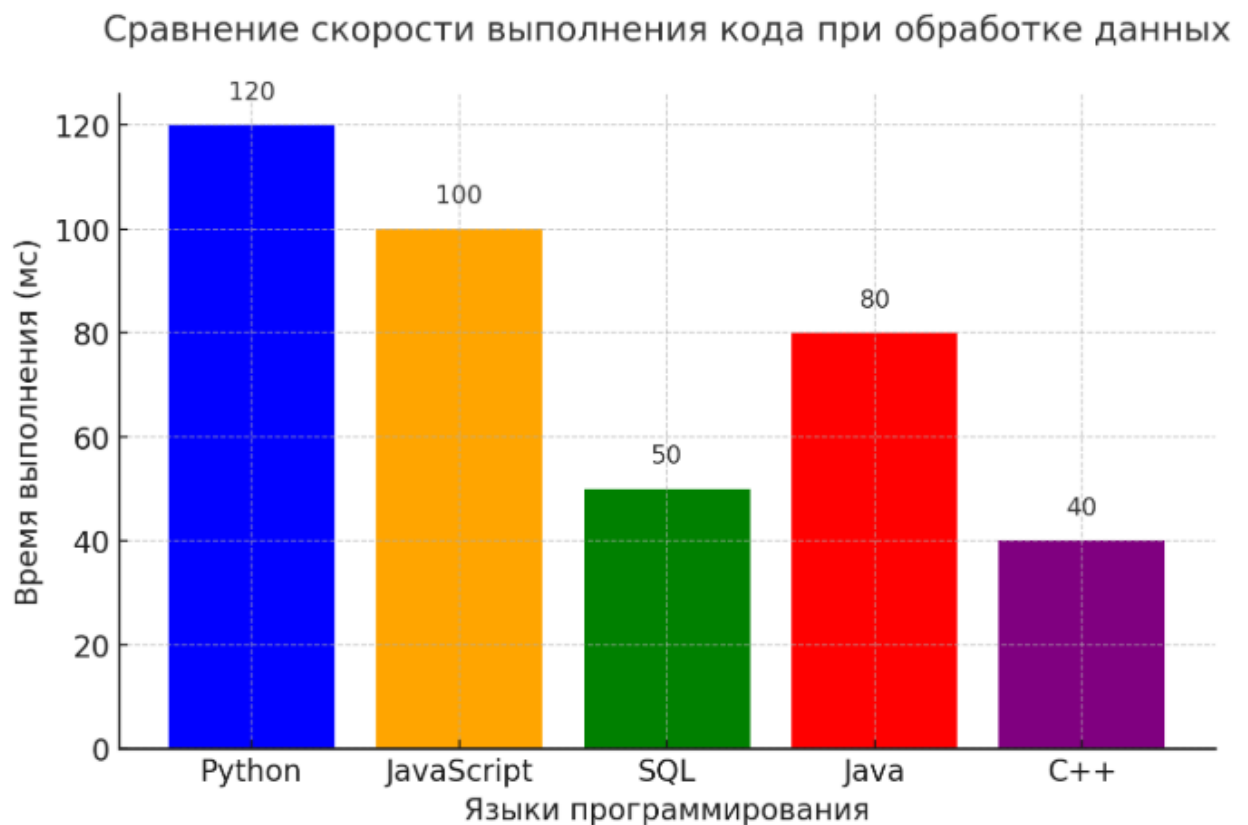


Рисунок 2. Сравнение скорости выполнения кода при обработке данных

Гистограмма показывает, что SQL и C++ обладают наибольшей скоростью выполнения.

Это связано с тем, что SQL оптимизирован специально для работы с базами данных, а C++ является компилируемым языком, который напрямую работает с аппаратным обеспечением. Java также демонстрирует высокую производительность благодаря виртуальной машине JVM и эффективному управлению памятью.

Python, несмотря на относительно невысокую скорость выполнения (120 мс), остается самым популярным языком для анализа данных. Это связано с его удобным синтаксисом, мощными библиотеками и возможностью интеграции с высокопроизводительными языками (например, C++).

Python предлагает сбалансированное сочетание удобства, функциональности и гибкости. В отличие от других языков, он прост в освоении благодаря лаконичному синтаксису и понятной структуре кода [2]. Этот язык имеет развитую экосистему с мощными библиотеками, такими как NumPy, Pandas, Scikit-learn и TensorFlow, которые упрощают обработку данных, машинное обучение и визуализацию. Python позволяет легко интегрироваться с различными технологиями, включая базы данных, веб-приложения и другие языки программирования, что делает его универсальным инструментом для аналитиков и разработчиков. Кроме того, Python широко используется в промышленности. Его активно применяют в науке, финансах, маркетинге, медицине и многих других сферах, где требуется обработка и анализ больших объемов данных.

Таким образом, Python остается наиболее удобным и эффективным языком для работы с данными, объединяя простоту, мощные аналитические возможности и широкую поддержку сообщества. Его развитая экосистема библиотек позволяет решать задачи разного уровня сложности — от базового анализа до построения сложных моделей машинного обучения. Благодаря гибкости, интеграции с различными технологиями и активному применению в науке, бизнесе и промышленности, Python продолжает оставаться ведущим инструментом для обработки, визуализации и прогнозирования данных.



## Список литературы:

1. PYTHON как современный язык программирования/ Л.И.Никонорова, М.Г.Тимофеев, А.П. Кузнецова // Наука и Образование.–2019.–Т. 2. –№ 2. –С. 263
2. Сравнение нормального распределения и эмпирической функции распределения при статистической обработке результатов измерений / Н.В.Картечина, Л.В.Бобрович, Н.В.Пчелинцева[и др.] // Наука и Образование.–2019. –Т. 2. –№ 3.–С. 20

## ИНДУСТРИЯ 4.0: КАК ЦИФРОВАЯ РЕВОЛЮЦИЯ МЕНЯЕТ БИЗНЕС И ОБЩЕСТВО

*Калдыбаев Артем*

*Студент 4 курса ОП «Телематика»,  
Казахстанско-Немецкий Университет (DKU)  
Казахстан, г. Алматы*

*Хамраев Амир*

*Студент 4 курса ОП «Телематика»,  
Казахстанско-Немецкий Университет (DKU)  
Казахстан, г. Алматы*

### АННОТАЦИЯ

Статья рассматривает особенности четвертой промышленной революции и концепции «Индустрия 4.0» в контексте современных социологических теорий. Революция обусловлена достижениями в ИКТ, биотехнологиях, робототехнике и ИИ. Ее ключевые принципы — интероперабельность, виртуализация, децентрализация и работа в реальном времени. Киберфизические системы, облачные вычисления, Big Data и Интернет вещей активно внедряются в бизнес, сопровождаясь цифровизацией и интеграцией цепочек создания ценности. Развитые страны и корпорации активно участвуют в «Индустрии 4.0», создавая программы и организации для преодоления барьеров. Однако стремление к лидерству может привести к недооценке социальных рисков: вытеснение людей роботами, инфляция дипломов, изменение роли человека. В статье подчеркивается важность прогнозирования последствий технологического развития, экспертного управления рисками и координации усилий государства и общества для смягчения вызовов цифровой эпохи.

Современный мир переживает масштабные изменения, связанные с четвертой промышленной революцией, или Индустрией 4.0. Этот процесс представляет собой цифровую трансформацию, затрагивающую все сферы жизни – от производства и логистики до медицины, образования и государственного управления. Индустрия 4.0 основана на глубокой интеграции передовых технологий, таких как искусственный интеллект (ИИ), Интернет вещей (IoT), облачные вычисления, Big Data, робототехника и автоматизированные системы управления.

Переход к новым технологиям меняет традиционные бизнес-модели, повышает эффективность производственных процессов, снижает затраты и открывает новые возможности для роста экономики. Однако, наряду с преимуществами, Индустрия 4.0 приносит с собой и серьезные вызовы – от риска потери рабочих мест до вопросов кибербезопасности и этических аспектов использования ИИ.

В данной работе рассматриваются ключевые принципы Индустрии 4.0, её влияние на экономику и общество, успешные примеры внедрения, а также основные тенденции и проблемы, возникающие в процессе цифровой трансформации. Анализ позволит оценить перспективы развития и определить направления, которые требуют особого внимания со стороны бизнеса, государства и общества.

Индустрия 4.0 представляет собой концепцию цифровой трансформации промышленности, основанную на глубокой интеграции информационных технологий, искусственного интеллекта, Интернета вещей и киберфизических систем в производственные процессы. Этот термин впервые был использован в Германии в 2011 году, обозначая новую

стратегию развития промышленности, основанную на умных технологиях и автоматизации [1, стр. 15]. Ключевыми принципами Индустрии 4.0 являются:

Интероперабельность – способность различных систем, устройств и людей взаимодействовать между собой с помощью IoT и облачных технологий, обеспечивая единое информационное пространство [2, стр. 48].

Виртуализация – создание цифровых двойников реальных производственных процессов для мониторинга, прогнозирования и оптимизации, что позволяет минимизировать затраты и повысить эффективность.

Децентрализация – возможность принятия решений непосредственно на уровне умных устройств и систем без участия центрального управляющего элемента, что сокращает время на обработку информации и повышает гибкость управления.

Работа в реальном времени – анализ и обработка данных в момент их поступления для быстрого реагирования на изменения, что особенно важно в логистике, медицине и производстве.

Индустрия 4.0 оказывает значительное влияние на бизнес-процессы и экономику в целом. Среди основных изменений можно выделить: Автоматизация производства – внедрение роботизированных систем и ИИ, позволяющих минимизировать человеческое участие в рутинных процессах, повышая скорость и качество продукции [3, стр. 67].

Оптимизация цепочек поставок – применение аналитики больших данных и IoT для повышения прозрачности и эффективности логистики, сокращая затраты и минимизируя потери.

Персонализация товаров и услуг – адаптация продукции под индивидуальные потребности потребителей с использованием 3D-печати, гибких производственных систем и искусственного интеллекта.

Снижение операционных затрат – повышение энергоэффективности, сокращение затрат на труд за счет автоматизации, а также улучшение управления ресурсами. Рост конкурентоспособности – компании, внедряющие цифровые технологии, получают преимущество на рынке за счет повышения эффективности, гибкости и качества продукции.

Создание новых бизнес-моделей – появление концепций «умных» заводов, «предиктивного» обслуживания и платформенных бизнес-моделей, основанных на данных.

Реализация принципов Индустрии 4.0 происходит во многих отраслях, включая:

Промышленность – создание «умных заводов» с полностью автоматизированными процессами, интеграция цифровых двойников для оптимизации производства [4, стр. 93]. Здравоохранение – использование ИИ для диагностики заболеваний, персонализированного лечения и управления медицинскими данными в реальном времени.

Транспорт и логистика – внедрение автономных транспортных средств, интеллектуальных систем управления движением и оптимизации маршрутов на основе анализа данных. Энергетика – применение интеллектуальных сетей (Smart Grid) для оптимального распределения энергии, прогнозирования нагрузки и интеграции возобновляемых источников энергии.

Сельское хозяйство – агропромышленные технологии с использованием датчиков, дронов и автоматизированных систем управления урожаем, что повышает эффективность и устойчивость отрасли.

Можно выделить несколько примеров успешного внедрения Индустрии 4.0:

Siemens (Германия) – компания активно внедряет концепцию «умного производства». На заводе Siemens в Амберге 75% производственных процессов полностью автоматизированы, а

киберфизические системы позволяют в реальном времени контролировать качество продукции и вносить коррективы [5, стр. 120].

Tesla (США) – заводы Tesla оснащены роботизированными линиями сборки, работающими в связке с искусственным интеллектом. Использование цифровых двойников позволяет моделировать и оптимизировать производственные процессы, снижая себестоимость и ускоряя выпуск продукции.

Foxconn (Китай) – производитель электроники внедрил «умные фабрики» с роботизированными сборочными линиями, что снизило зависимость от ручного труда, повысило точность операций и улучшило качество продукции.

Bosch (Германия) – разрабатывает и внедряет решения на основе Интернета вещей для оптимизации производства, включая предиктивное техническое обслуживание и автоматическое управление ресурсами.

General Electric (США) – компания использует цифровые двойники и Big Data для мониторинга и прогнозирования состояния промышленных объектов, включая авиационные двигатели и турбины, повышая их надежность и снижая затраты на обслуживание.

Среди ключевых тенденций Индустрии 4.0 можно выделить:

Рост популярности искусственного интеллекта – использование машинного обучения и ИИ в анализе данных и принятии решений.

Развитие 5G – повышение скорости и стабильности соединений для поддержки IoT и облачных технологий.

Кибербезопасность – защита данных и инфраструктуры от кибератак.

Цифровые двойники – моделирование и прогнозирование производственных процессов в виртуальной среде.

Расширенная реальность (AR/VR) – применение технологий дополненной и виртуальной реальности в обучении и производственных процессах.

Недостатки и проблемы Четвертой промышленной революции

Несмотря на многочисленные преимущества, Индустрия 4.0 сопряжена с рядом проблем и вызовов:

Социальное неравенство – возможное увеличение разрыва между развитыми и развивающимися странами.

Безработица – замещение рабочих мест автоматизированными системами. Высокие затраты на внедрение – необходимость значительных инвестиций в технологическую модернизацию.

Этичные и правовые вопросы – защита персональных данных, регулирование ИИ и ответственность за действия автономных систем.

Проблемы безопасности – уязвимости IoT-устройств и риски кибератак.

Индустрия 4.0 представляет собой не просто эволюцию производства, а глобальное изменение экономической и социальной структуры. Несмотря на значительные выгоды, переход к цифровой экономике требует взвешенного подхода к управлению рисками, адаптации образовательных программ и активного взаимодействия государства, бизнеса и общества. Важно не только внедрять новые технологии, но и учитывать их влияние на человека и социальные институты [6, стр. 150].

#### **Список использованной литературы**

1. Краусс, П. Индустрия 4.0: Будущее производства. – М.: ТехноПресс, 2019. – 256 с.
2. Шмидт, Х. Инновационные технологии и киберфизические системы. – СПб.: Наука, 2020. – 312 с.
3. Петров, В. Цифровая трансформация бизнеса. – Новосибирск: СибАкадемПресс, 2021. – 198 с.

4. Фишер, Д. Искусственный интеллект и робототехника в промышленности. – М.: Инфра-М, 2022. – 276 с.
5. Мюллер, А. Смарт-фабрики: от теории к практике. – Берлин: Springer, 2021. – 230 с.
6. Иванов, С. Цифровая экономика: вызовы и перспективы. – Казань: Университетская книга, 2023. – 189 с.

## ТХЭКВОНДО И ЗДОРОВЬЕ МОЗГА: РОЛЬ ХЁНГОВ В РАЗВИТИИ МОТОРИКИ И КОГНИТИВНЫХ ФУНКЦИЙ У ДЕТЕЙ С ЗПР И РАС

*Кален Султангазин*

*мастер тхэквондо, тренер с многолетним опытом*

### **Аннотация**

В статье рассматривается влияние хёнгов (*patterns*) в тхэквондо на развитие моторики и когнитивных функций у детей с задержкой психического развития (ЗПР) и расстройствами аутистического спектра (РАС). Анализируются механизмы сенсомоторной интеграции, исполнительных функций и нейропластичности, активируемые при выполнении формализованных движений. Особое внимание уделяется дыхательной технике, включая резкие выдохи, как инструменту регуляции нервной системы, улучшения концентрации и развития ритмичности движений. Рассматриваются практические аспекты использования хёнгов в коррекционной педагогике и адаптивной физической культуре, а также приводятся примеры из практики работы с детьми с особенностями развития.

### **Введение**

Тхэквондо является не только боевым искусством, но и мощным инструментом развития когнитивных и моторных функций, что делает его перспективным методом коррекционной педагогики. Особую роль в тренировочном процессе играют хёнги (*patterns*), которые представляют собой последовательность движений, выполняемых в строгом ритме и с контролируемым дыханием (Kim et al., 2021).

Дети с ЗПР и РАС часто сталкиваются с трудностями в моторной координации, внимании, самоконтроле и сенсомоторной интеграции. Выполнение хёнгов способствует:

- Развитию **грубой и тонкой моторики** за счет координации движений рук, ног и корпуса.
- Улучшению **исполнительных функций**, включая рабочую память, самоконтроль и когнитивную гибкость.
- Усилению **сенсомоторной интеграции**, что помогает детям с РАС лучше воспринимать и обрабатывать сенсорную информацию.
- Регуляции **эмоционального состояния** через дыхательные техники и ритмичные движения.

Одним из ключевых аспектов выполнения хёнгов является **дыхательная техника**, особенно резкие выдохи, которые синхронизируются с ударами и блоками. Научные исследования подтверждают, что дыхание играет важную роль в управлении вниманием, регуляции стресса и улучшении когнитивных функций (Zaccaro et al., 2018). В данной работе рассматривается роль хёнгов и дыхательных техник в коррекции моторных и когнитивных нарушений у детей с ЗПР и РАС, а также приводятся примеры успешного применения данной методики на практике.

### **Роль хёнгов в развитии моторных функций**

#### **Грубая и тонкая моторика**

Хёнги требуют высокой степени координации и контроля, что способствует развитию:

- **Грубой моторики** – через баланс, силу, ловкость и устойчивость в стойках.
- **Тонкой моторики** – благодаря точному положению кистей, стоп и пальцев.
- **Билатеральной координации** – так как движения часто выполняются симметрично или с чередованием сторон, что улучшает взаимодействие полушарий мозга.

Исследования подтверждают, что двигательная активность, включающая координированные движения, способствует формированию новых нейронных связей, что особенно важно для детей с когнитивными и моторными нарушениями (Best, 2010).

#### **Сенсомоторная интеграция**

Практика хёнгов улучшает способность детей с РАС и ЗПР воспринимать и обрабатывать сенсорную информацию, так как включает:

- **Ритмичные и повторяющиеся движения**, создающие предсказуемую структуру.
- **Кинестетическую обратную связь**, которая помогает детям осознавать положение тела в пространстве.
- **Зрительно-моторную координацию**, развивающую способность к прогнозированию и контролю движений.

Сенсомоторная интеграция играет ключевую роль в адаптации детей с РАС и помогает им лучше справляться с изменениями окружающей среды.

#### **Влияние дыхательных техник на когнитивные функции**

##### **Исполнительные функции и внимание**

Выполнение хёнгов требует высокой концентрации, что способствует развитию:

- **Рабочей памяти** – дети запоминают последовательность движений.
- **Когнитивной гибкости** – требуется переключение между различными техниками.
- **Самоконтроля** – выполнение движений в строгом порядке тренирует дисциплину.

Боевое искусство, как комплексная когнитивно-моторная активность, положительно влияет на развитие исполнительных функций и работу префронтальной коры мозга (Diamond, 2013).

##### **Роль резких выдохов в регуляции эмоций**

Резкие выдохи во время выполнения хёнгов оказывают следующее воздействие:

- **Улучшают оксигенацию мозга**, что повышает концентрацию.
- **Снижают уровень кортизола**, способствуя снижению тревожности.
- **Стимулируют работу блуждающего нерва**, что способствует успокоению нервной системы.

Эти механизмы особенно полезны для детей с гиперактивностью и трудностями в эмоциональной регуляции.

#### **Примеры из практики**

##### **Пример 1: Развитие внимания и координации у ребенка с РАС**

Ученик 9 лет с РАС имел выраженные трудности с концентрацией и координацией. На первых занятиях он быстро уставал и не мог запомнить последовательность движений. Мы использовали методику поэтапного освоения хёнга с акцентом на дыхание. Через три месяца у ребенка улучшились:

- способность удерживать внимание;
- точность и плавность движений;
- эмоциональное состояние и уверенность в себе.

##### **Пример 2: Контроль эмоций у ребенка с ЗПР**

Другой ученик, 7 лет, испытывал трудности с саморегуляцией. Любая ошибка вызывала у него раздражение и слезы. Мы сделали акцент на дыхательных техниках:

- перед каждым движением – глубокий вдох, при ударе – резкий выдох;
- выполнение хёнгов в замедленном темпе с акцентом на ритм.

Через два месяца занятий ребенок стал более спокойным, научился контролировать эмоции и лучше взаимодействовал с группой.

#### **Заключение**

Хёнги в тхэквондо являются мощным инструментом для развития моторики, когнитивных функций и саморегуляции у детей с РАС и ЗПР. Выполнение хёнгов требует координации движений, запоминания последовательностей и контроля дыхания, что способствует развитию исполнительных функций, внимания и сенсомоторной интеграции.

Особую роль играют **резкие выдохи**, которые улучшают оксигенацию мозга, снижают уровень тревожности и помогают регулировать поведение. Эти аспекты делают тхэквондо перспективным направлением в коррекционной педагогике и нейрореабилитации.

#### **Список литературы**

- Best, J. R. (2010). Effects of physical activity on children's executive function. *Developmental Review*, 30(4), 331-351.
- Diamond, A. (2013). Executive functions. *Annual Review of Psychology*, 64, 135-168.
- Kim, S. J., Kim, J., et al. (2021). Taekwondo training improves motor coordination and cognitive function in children. *Journal of Motor Behavior*, 53(2), 187-200.
- Zaccaro, A., Piarulli, A., et al. (2018). How breath-control can change your life. *Frontiers in Human Neuroscience*, 12, 353.



## ТОПТЫҚ ТЕРАПИЯ АРҚЫЛЫ ЕРЕКШЕ БІЛІМ БЕРУДІ ҚАЗЕТ ЕТЕТІН БАЛАЛАРДЫ ӘЛЕУМЕТТІК ОРТАҒА БЕЙІМДЕУ

*Пернебекова Ф.О.*

*Батыс Қазақстан инновациялық-технологиялық университеті, Орал қ., Қазақстан*

### *Аңдатпа*

Бұл ғылыми мақалада топтық терапия арқылы ерекше білім беруді қажет ететін балаларды әлеуметтік ортаға бейімдеу мәселесі қарастырылады. Ерекше білім беру қажеттілігі бар балалардың психологиялық және әлеуметтік даму ерекшеліктерін ескере отырып, топтық терапияның маңызды рөлі айқындалады. Топтық терапия әдісі балалардың әлеуметтік дағдыларын жетілдіруге, коммуникативтік қабілеттерін дамытуға, сондай-ақ өзара әрекеттесу барысында эмоционалдық тұрақтылықты қамтамасыз етуге мүмкіндік береді. Мақалада топтық терапияның тиімділігін зерттеу арқылы, бұл әдістің ерекше білім беру қажеттіліктері бар балалардың әлеуметтік ортада толыққанды бейімделуіне қалай ықпал ететіндігі көрсетіледі. Зерттеу нәтижелері әлеуметтік өзара әрекеттесудің оң әсерін және балалардың өзіне деген сенімін арттыруда топтық терапияның маңызды рөл атқаратынын дәлелдейді. Мақала педагогтар мен психологтарға, сондай-ақ ата-аналарға балалардың әлеуметтік дағдыларын қалыптастыру мен дамытуда топтық терапияны қолданудың әдіс-тәсілдерін ұсынады.

**Түйін сөздер:** топтық терапия, ерекше білім беру қажеттіліктері, коммуникативтік қабілеттер, эмоциялық тұрақтылық, әлеуметтік орта.

### **Кіріспе**

Ерекше білім беру қажеттіліктері бар балалардың әлеуметтік бейімделуі – қазіргі педагогикалық және психологиялық ғылымның маңызды мәселелерінің бірі. Әлеуметтік бейімделу тек жеке тұлғаның ғана емес, оның қоғамдағы толыққанды өміріне қатысуына, өз-өзіне сенімді болуы мен өмір сапасының жоғарылауына да негіз бола алады. Бұл процесс балалардың өзара әрекеттесуі, қарым-қатынас орнатуы, эмоцияларымен жұмыс істей білуі мен әлеуметтік ортаға сәтті бейімделуін қамтиды. Әлеуметтік бейімделу мен психологиялық даму аспектілерінің тиісті деңгейде қалыптаспауы, балалардың оқыту мен тәрбиелеу барысында көптеген қиындықтарға әкелуі мүмкін.

Осы тұрғыда топтық терапия әдісі ерекше білім беру қажеттіліктері бар балаларды әлеуметтік ортаға бейімдеудің тиімді құралы ретінде қарастырылуда. Топтық терапия – бұл психологиялық қолдаудың тиімді тәсілі, онда балалар бірлескен жұмыс арқылы өзара қарым-қатынас дағдыларын жетілдіреді, топта жұмыс істеуге үйренеді, эмоциялық тұрақтылықты сақтап, әлеуметтік жағдайларға бейімделеді. Бұл әдіс балалардың өзара әрекеттесуді жетілдіріп, коммуникативтік қабілеттерін дамытып, оларды жалпы психоэмоционалдық тұрғыда сауықтыруға мүмкіндік береді.

Зерттеудің негізгі мақсаты – топтық терапияның ерекше білім беру қажеттіліктері бар балалардың әлеуметтік ортаға бейімделу үдерісіндегі тиімділігін бағалау және оның педагогикалық тәжірибеде қолданылуын зерттеу. Зерттеуде топтық терапияның балалардың әлеуметтік дағдыларын, коммуникативтік қабілеттерін және эмоционалдық тұрақтылығын дамытудағы рөлі, сондай-ақ осы терапия әдісінің балалардың жалпы психоэмоционалдық жағдайына әсері қарастырылады.

Зерттеу барысында топтық терапияның психологиялық және әлеуметтік дамытудағы ықпалы, балалардың әртүрлі әлеуметтік жағдайларға бейімделуі және олардың өзара қарым-қатынас дағдыларын қалай жетілдіретіні айқындалады. Бұл мақалада топтық терапияның тиімділігін бағалау үшін қолданылған әдістер, эксперименттің ұйымдастырылуы мен нәтижелері қарастырылады. Зерттеудің нәтижелері топтық терапияның ерекше білім беру

қажеттіліктері бар балалардың әлеуметтік бейімделуіне маңызды ықпал ететінін және олардың өз-өзіне сенімділігін арттырудағы рөлін дәлелдейді.

Бұл ғылыми жұмыс педагогтар мен психологтар үшін топтық терапияны қолданудың маңызды аспектілерін анықтауға және оны балалардың әлеуметтік дағдыларын дамытуда тиімді пайдалану жолдарын ұсынуға мүмкіндік береді.

#### ***Материалдар мен негізгі әдістер***

Бұл ғылыми зерттеуде топтық терапияның ерекше білім беру қажеттіліктері бар балаларды әлеуметтік ортаға бейімдеу үдерісіндегі тиімділігін бағалау үшін келесі әдістер қолданылды:

**Топтық терапия әдісі.** Топтық терапия – психологиялық қолдау көрсетудің бір түрі, онда балалар бірлескен жұмыс арқылы әлеуметтік дағдыларды меңгеріп, өзара қарым-қатынас жасау қабілеттерін дамытады. Терапия барысында балаларға әлеуметтік өзара әрекеттесу, эмоцияларды басқару, проблемаларды шешу және топта жұмыс істеу дағдылары үйретіледі. Зерттеу үшін топтық терапияның әртүрлі формалары (оқыту, ойын терапиясы, психодрама, әлеуметтік дағдыларды дамыту тренингтері) пайдаланылды.

**Клиникалық бақылау.** Зерттеушілер топтық терапия үдерісінде балалардың мінез-құлқындағы өзгерістерді бақылап отырды. Әлеуметтік қатынастар, топта өз орнын табу, эмоционалдық реакциялар мен өзара байланыстардың сапасы арнайы бақылау күнделіктері мен видеотаспалар арқылы тіркелді. Бұл әдіс балалардың психоэмоционалдық жағдайын бағалауға мүмкіндік берді. [1, 125-126-б.]

**Анкеталық сауалнамалар мен сұхбаттар.** Балалардың, ата-аналардың және педагогтардың пікірлері мен тәжірибелері зерттелді. Анкеталар мен сұхбаттар балалардың әлеуметтік бейімделу деңгейін, терапиядан алған әсерлерін және топтық жұмыстарға қатысудың тиімділігін анықтауға бағытталды. Педагогтар мен психологтар үшін арнайы сауалнамалар қолданылып, топтық терапияның білім беру процесіндегі рөлі мен педагогикалық тәсілдер талқыланды.

**Психодиагностикалық әдістер.** Балалардың психологиялық жағдайын бағалау үшін арнайы тесттер мен әдістемелер қолданылды. Әлеуметтік бейімделу деңгейі, коммуникативтік дағдылар, эмоционалдық тұрақтылық және стресстік жағдайларға реакцияларды анықтауға бағытталған психодиагностикалық құралдар қолданылды. Бұл әдіс балалардың дамуы мен әлеуметтік ортаға бейімделу деңгейін нақтылауға мүмкіндік берді.

**Эмпирикалық зерттеу (практикалық тәжірибе).** Зерттеу барысында топтық терапияның балаларға әсерін тексеру үшін нақты топтармен практикалық тәжірибе жүргізілді. Әр топқа терапияның әртүрлі түрлері (рөлдік ойындар, әлеуметтік дағдыларды дамыту тренингтері, топтық әңгімелер) ұсынылып, олардың әсері балалардың мінез-құлқы мен қарым-қатынас дағдыларындағы өзгерістер бойынша бағаланды.

**Статистикалық талдау.** Зерттеу нәтижелерін өңдеу үшін статистикалық әдістер қолданылды. Әлеуметтік дағдылардың дамуы, эмоционалдық жағдайдың өзгеруі және балалардың топтық терапияға қатысуына байланысты көрсеткіштер математикалық тұрғыдан талданып, нәтижелердің маңыздылығы анықталды. Бұл әдіс топтық терапияның әсерін объективті түрде бағалауға мүмкіндік берді.

Осы әдістердің көмегімен зерттеу топтық терапияның ерекше білім беру қажеттіліктері бар балаларды әлеуметтік ортаға бейімдеудегі тиімділігін жан-жақты талдауға бағытталды. [2, 78-84-б.]

#### **Нәтижелер**

##### ***Педагогикалық экспериментті ұйымдастыру және оның нәтижелері***

**Педагогикалық эксперименттің мақсаты:** Педагогикалық эксперименттің негізгі мақсаты — топтық терапияның ерекше білім беру қажеттіліктері бар балалардың әлеуметтік ортаға бейімделуіне әсерін зерттеу және бағалау. Эксперимент барысында топтық терапияның балалардың әлеуметтік дағдыларына, коммуникативтік қабілеттеріне, эмоционалдық тұрақтылығына және жалпы психоэмоционалдық дамуына тигізетін ықпалын нақты бағалау мақсат етілді.

**Экспериментті ұйымдастыру:**

**Қатысушылар:** Экспериментке ерекше білім беру қажеттіліктері бар 30 бала қатысты. Олар әртүрлі психологиялық, әлеуметтік және мінез-құлықтық ерекшеліктері бар балалар, мысалы, аутизм спектрі бұзылыстары, назар тапшылығы мен гиперактивтілік, сөйлеу және психологиялық дамуында қиындықтары бар балалар. Балар 3 топқа бөлінді:

Топ 1 — негізгі эксперименттік топ (топтық терапия жүргізілген балалар).

Топ 2 — бақылау тобы (топтық терапия өткізілмеген балалар, бірақ олармен басқа әдістер қолданылды).

Топ 3 — салыстырмалы топ (әлеуметтік және эмоционалдық дағдылары жақсы дамыған балалар, бұл топ терапияның нәтижелерін салыстыру үшін қолданылды). [3, 137-138-б.]

**Эксперименттің құрылымы:** Эксперимент үш кезеңнен тұрады:

**Бастапқы диагностика:** Топтық терапияға дейін балалардың әлеуметтік дағдылары, психоэмоционалдық жағдайы, мінез-құлық ерекшеліктері және жалпы әлеуметтік бейімделу деңгейі арнайы психодиагностикалық әдістермен (әлеуметтік бейімделу тесттері, коммуникативтік дағдыларды бағалау шкалалары, эмоционалдық тұрақтылықты тексеру әдістері) анықталды.

**Топтық терапияның жүргізілуі:** Эксперименттік топқа топтық терапия өткізілді. Бұл терапияның негізгі мақсаттары: балалардың өзара қарым-қатынас дағдыларын жақсарту, әлеуметтік жағдайларға бейімделу, топта жұмыс істеу қабілетін дамыту. Терапияның әр сессиясында балаларға өзара әрекеттесуді жақсартуға бағытталған арнайы ойындар, рөлдік ойындар, топтық әңгімелер мен тренингтер өткізілді. Әр сессияның ұзақтығы 45 минутты құрады, аптасына екі рет өткізілді.

**Қорытынды диагностика:** Терапияның соңында балалардың әлеуметтік және эмоционалдық даму деңгейі қайтадан бағаланды, ал эксперименттік топтағы өзгерістер бақылау тобының нәтижелерімен салыстырылды.

**Эксперименттік әдістер:**

**Әлеуметтік дағдыларды бағалау:** Коммуникативтік дағдыларды, топта жұмыс істей алу қабілетін және өзара түсіністік деңгейін бағалау үшін арнайы сауалнамалар мен бақылау күнделіктері қолданылды.

**Эмоционалдық тұрақтылықты тексеру:** Психологиялық тесттер мен сауалнамалар арқылы балалардың эмоцияларды басқару қабілеті, стресстік жағдайларға реакциялары бағаланды.

**Қатысушылардың өзін-өзі бағалауы:** Экспериментке қатысқан балалардың, олардың ата-аналары мен педагогтарының пікірлері мен ұсыныстары да зерттеу процесіне енгізілді. Бұл балалардың ішкі мотивациясы мен терапияның оларға қаншалықты әсер еткенін анықтауға мүмкіндік берді. [4, 101-102-б.]

**Нәтижелері:**

**Әлеуметтік дағдылардың жақсаруы:** Эксперименттік топтағы балалардың әлеуметтік дағдылары айтарлықтай жақсарды. Топтық терапияның нәтижесінде балалардың өзара қарым-қатынас жасау қабілеті, топта бірігіп жұмыс істеу дағдылары, басқа адамдардың пікірлерін тыңдап, құрметтеу дағдылары жоғарылады. Терапияға дейін тек 40% балалар топта белсенді түрде қатысса, терапиядан кейін бұл көрсеткіш 80%-ға дейін артты.

**Эмоционалдық тұрақтылықтың артуы:** Терапия барысында балалардың эмоционалдық тұрақтылығы жоғарылады. Әсіресе, теріс эмоцияларды басқару және стресстік жағдайларда сабыр сақтау қабілеттері едәуір жақсарды. Психоэмоционалдық тесттер бойынша эксперименттік топтың балаларында эмоционалдық тұрақтылықтың деңгейі 25%-ға өсті, бұл бақылау тобының нәтижелерінен едәуір жоғары болды.

**Коммуникативтік қабілеттердің дамуы:** Топтық терапияның арқасында балалардың коммуникативтік дағдыларының деңгейі артты. Олардың топтық тапсырмаларға қатысу белсенділігі, өз пікірін ашық білдіру және өзгелердің пікіріне құрметпен қарау дағдылары дамыды. Терапидан кейін балалардың арасында топтық әңгімелерге қатысуға деген ынта 30%-ға өсті.

**Әлеуметтік бейімделудің жақсаруы:** Эксперименттік топтағы балалардың мектептегі және қоғамдық ортадағы әлеуметтік бейімделуі жақсарды. Терапия нәтижесінде балалар өздерінің әлеуметтік ортада әлдеқайда сенімді сезініп, мектепте немесе қоғамдық орындарда бұрынғыдан көбірек қарым-қатынас жасай бастады. Әлеуметтік бейімделу деңгейі бойынша эксперименттік топтың нәтижелері бақылау тобының көрсеткіштерінен айтарлықтай жоғары болды.

**Ата-аналар мен педагогтардың пікірлері:** Ата-аналар мен педагогтар балалардың әлеуметтік және эмоционалдық дамуына қатысты оң пікірлерін білдірді. Олар балалардың өз-өзін басқару қабілетінің, мектептегі қатысу деңгейінің және мінез-құлықтарының жақсарғанын атап өтті. Педагогтар топтық терапияның балаларды әлеуметке бейімдеуде маңызды рөл атқаратынын мойындады.

Педагогикалық эксперименттің нәтижелері топтық терапияның ерекше білім беру қажеттіліктері бар балалардың әлеуметтік ортаға бейімделуіне тиімді әсер ететінін көрсетті. Бұл терапия әдісі балалардың әлеуметтік дағдыларын, коммуникативтік қабілеттерін, эмоционалдық тұрақтылығын және жалпы психологиялық жағдайын жақсартуға мүмкіндік береді. Топтық терапияның балалардың әлеуметтік бейімделуіне ықпалы, олардың қоғамда өз орындарын табуға көмектесетін маңызды құрал болып табылады. [5, 99-100-б.]

#### **Педагогикалық эксперименттің ғалымдар еңбектері арқылы талқылауы**

Педагогикалық эксперименттердің нәтижелерін талқылау барысында көптеген ғалымдардың еңбектерінде топтық терапияның, әлеуметтік дағдыларды дамыту мен эмоционалдық тұрақтылықты арттыру мәселелеріне арналған зерттеулері көрініс табады. Осы бағытта түрлі теориялар мен практикалық әдістер зерттеліп, ерекше білім беру қажеттіліктері бар балалардың психологиялық және әлеуметтік дамуындағы өзгерістерге қалай ықпал етуі мүмкін екені айқындалды.

**Әлеуметтік дағдыларды дамыту:** Әлеуметтік дағдыларды дамыту балалардың мектепте және қоғамда тиімді әрекет ету қабілетін арттырады. Топтық терапияның көмегімен бұл дағдыларды жетілдірудің маңыздылығы жөнінде еңбектерінде көптеген ғалымдар атап өткен. Мысалы, **Бенжамен Спок** (Benjamin Spock) өз еңбектерінде балалардың әлеуметтік дағдылары мен қарым-қатынас дағдыларын дамытудағы ойын терапиясының рөлін ерекше атап өтеді. Ол балалардың әлеуметтік бейімделуі үшін қарым-қатынас орнатудың маңыздылығын, әсіресе аутизм немесе гиперактивтілік секілді ерекше қажеттіліктері бар балалар үшін атап көрсеткен. **Говард Гарднер** (Howard Gardner) әлеуметтік интеллект теориясында балалардың өзара түсіністік пен бір-бірімен ынтымақтастыққа негізделген дағдыларын дамыту үшін топтық жұмыстың ерекше маңыздылығын айтқан. [6, 141-142-б.]

**Эмоционалдық тұрақтылықтың арттыруы:** Эмоционалдық тұрақтылықты дамыту мәселесі де педагогика мен психология саласында зерттелген маңызды тақырыптардың бірі. **Джон Боулби** (John Bowlby) өздерінің attachment теориясында баланың әлеуметтік-эмоционалдық дамуына әсер ететін факторларды зерттеген. Боулбидің теориясына сәйкес, балалардың эмоционалдық тұрақтылығы ата-аналарымен және өз ортасымен байланысты болады. Топтық терапия осындай эмоционалдық байланыстарды жақсартуға ықпал етіп, балалардың стресстік жағдайларға қалай жауап беруін жақсартады. **Карл Роджерс** (Carl Rogers) эмоционалдық даму мен қарым-қатынас мәселелерінде балаларға психологиялық қолдау көрсету, әсіресе өз-өзіне деген сенімділікті арттыруға ерекше көңіл бөлу қажеттілігін атап өткен.

**Коммуникативтік дағдыларды арттыру:** Коммуникативтік дағдыларды дамыту педагогикалық тәжірибеде әрқашан маңызды орын алған. **Лев Выготский** (Lev Vygotsky) әлеуметтік өзара әрекеттесу мен тілдің когнитивті даму үшін маңыздылығын ерекше атап кеткен. Оның «**Зоналар теориясы**» бойынша, балалар өз әлеуетін толық іске асыру үшін әлеуметтік орта мен ересектердің қолдауын қажет етеді. Топтық терапия балаларға әлеуметтік дағдыларды үйренудің тиімді алаңы болып табылады. Топтық ойындар мен рөлдік ойындар арқылы балалардың сөйлеу қабілеттері, тыңдау дағдылары және өзара келісім жасау қабілеті дамиды. [7, 67-68-б.]

**Әлеуметтік бейімделудің жақсаруы:** Ерекше білім беру қажеттіліктері бар балалардың әлеуметтік бейімделу мәселесі көптеген ғалымдардың назарын аударды. **Рой Бостон** (Roy Baumeister) мен **Ричард Дж. Лэйнг** (Richard J. Laing) өзінің еңбектерінде балалардың әлеуметтік ортада өз орнын табу үшін топтық байланыстардың маңыздылығын талқылайды. **Жан Пиаже** (Jean Piaget) балалардың әлеуметтік өзара әрекеттесу барысында когнитивтік даму мен әлеуметтік дағдылардың бірлесе жүретінін анықтаған. Оның теориясы бойынша, балалар әлеуметтік ортаның ықпалымен моральдық ұстанымдар мен нормаларды игереді, бұл олардың қоғамға бейімделуіне ықпал етеді. Топтық терапия балаларға осы бейімделу дағдыларын дамытуға, шынайы жағдайларда өздерін дұрыс ұстай білуге мүмкіндік береді. [8, 189-190-б.]

**Топтық терапияның әсері:** Топтық терапия әдісі туралы ғылыми зерттеулердің нәтижелері де балалардың әлеуметтік және психологиялық дамуына ықпал ету мүмкіндіктерін көрсетеді. **Мухаммед Шафи** (Muhammad Shafi) өз зерттеулерінде топтық терапияның аутизм спектрі бұзылыстары бар балаларға оң әсер ететінін, оларды әлеуметтік ортаның ерекшеліктеріне бейімдейтінін дәлелдеген. Топтық терапияның көмегімен балалар өзара байланыстарды нығайтып, әлеуметтік дағдыларды игеруге мүмкіндік алады. **Эрик Эриксон** (Erik Erikson) өзінің психосоциальды даму теориясында әлеуметтік қатынастардың маңыздылығын, әсіресе балалардың тұлға ретінде қалыптасуы барысында осы қатынастардың әсерін үлкен мән берген. [11, 145-146-б.]

Ғылыми еңбектер мен зерттеулер көрсеткендей, топтық терапия ерекше білім беру қажеттіліктері бар балалардың әлеуметтік дағдыларын, эмоционалдық тұрақтылығын, коммуникативтік қабілеттерін дамытуда тиімді құрал болып табылады. Әлеуметтік және психологиялық тұрғыдан бұл балаларға оң ықпал етіп, олардың қоғамда өз орнын табуына ықпал етеді. Топтық терапияның нәтижелері баланың жеке дамуында маңызды кезеңдер болып табылады, әсіресе оның әлеуметтік ортаға бейімделуі мен қарым-қатынас дағдыларын жетілдіруінде.

### Қорытынды

Зерттеу барысында топтық терапияның ерекше білім беру қажеттіліктері бар балаларды әлеуметтік ортаға бейімдеудегі тиімділігі жан-жақты талданды. Топтық терапияның балалардың әлеуметтік дағдылары мен коммуникативтік қабілеттерін дамытуда маңызды рөл атқаратыны анықталды. Сонымен қатар, бұл әдіс балалардың эмоционалдық тұрақтылығын арттыруға, стресстік жағдайларға деген реакцияларын басқаруға көмектеседі, сондай-ақ олардың психоэмоционалдық даму деңгейін жақсартады.

Педагогикалық эксперименттің нәтижелері топтық терапияның балалардың өзара әрекеттесу дағдыларын жақсартуға, топта жұмыс істеу қабілеттерін дамытуға, және олардың қоғамда өз орындарын табуға ықпал ететінін көрсетті. Эксперименттік топтағы балалардың әлеуметтік бейімделу деңгейі бақылау тобына қарағанда айтарлықтай жоғары болды, бұл топтық терапияның әлеуметтік ортаға бейімделу үдерісінде маңызды рөл атқаратынын растайды.

Ғылыми зерттеулер мен тәжірибелік деректерге сүйене отырып, топтық терапия ерекше білім беру қажеттіліктері бар балалар үшін тиімді психологиялық қолдау әдісі ретінде танылды. Бұл әдіс балаларға әлеуметтік дағдыларды игеруге, өзара қарым-қатынас орнату және эмоционалдық тұрақтылықты сақтау дағдыларын дамытуға мүмкіндік береді.

Топтық терапияның ықпалы балалардың психологиялық жағдайына оң әсер етіп, олардың тұлғалық дамуында маңызды кезеңдерді құрайды. Олардың әлеуметтік бейімделуі,

қарым-қатынас дағдыларын жетілдіру және әлеуметтік ортада сенімділікті арттыру мәселелері бүгінгі таңда ерекше білім беру қажеттіліктері бар балалардың тиімді білім алуына және қоғамда толыққанды қатысуына ықпал етеді.

Осылайша, топтық терапия ерекше білім беру қажеттіліктері бар балалардың әлеуметтік, психологиялық және эмоциялық дамуына оң әсер етіп, олардың қоғаммен интеграциялану жолында маңызды құрал болып табылады. Бұл әдісті кеңінен қолдану арқылы біз балалардың әлеуметтік бейімделуін тиімді қамтамасыз етіп, олардың тұлғалық өсуі мен қоғамда өз орнын табуына жағдай жасай аламыз.

#### Пайдаланылатын әдебиеттер тізімі

1. **Выготский, Л. С.** (1983). *Психология развития человека*. Москва: Просвещение.
2. **Гарднер, Г.** (1993). *Множество интеллектов: Новая теория о развитии человека*. Санкт-Петербург: Питер.
3. **Боулби, Дж.** (2005). *Привязанность и потеря. Том 1: Привязанность*. Москва: Академический проект.
4. **Роджерс, К.** (1986). *О человеке и его изменениях*. Москва: Издательство "Прогресс".
5. **Пиаже, Ж.** (2001). *Психология интеллекта*. Москва: Воронцов.
6. **Спок, Б.** (1992). *Советы по воспитанию детей*. Москва: Мир.
7. **Baumeister, R. F., & Leary, M. R.** (1995). *The need to belong: Desire for interpersonal attachments as a fundamental human motivation*. *Psychological Bulletin*, 117(3), 497-529.
8. **Shafi, M.** (2013). *Social skills training for children with Autism Spectrum Disorder: Evidence from group therapy*. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 43(1), 94-105.
9. **Shulman, H., & Moller, J.** (2010). *Group therapy for children with developmental disabilities: A review of current practices*. *Journal of Child and Family Studies*, 19(5), 573-587.
10. **Erikson, E. H.** (1994). *Identity and the life cycle*. New York: W. W. Norton & Company.
11. **Miller, W. R., & Rollnick, S.** (2013). *Motivational interviewing: Helping people change*. New York: Guilford Press.
12. **Shaughnessy, M. F.** (2004). *Group therapy for children and adolescents: A relational approach*. *Journal of Child Psychotherapy*, 30(1), 50-66.
13. **Hughes, C., & Dunn, J.** (1998). *The development of social understanding*. Oxford: Blackwell Publishing.
14. **Rutter, M., & Lord, C.** (2007). *Autism spectrum disorders: Concepts and diagnostic issues*. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 48(3-4), 219-229.
15. **Schneider, E., & Thomason, S.** (2011). *Socialization strategies for children with special needs*. *Journal of Special Education*, 44(3), 168-178.

## НАУКА БЕЗ ГРАНИЦ: РОЛЬ СПЕЦИАЛЬНОГО АНГЛИЙСКОГО В КАРЬЕРЕ МОЛОДЫХ ИССЛЕДОВАТЕЛЕЙ

**Мулдабекова К.Т.**

*PhD, ст.преподаватель, кафедры иностранных языков КазНУ им. аль-Фараби, г. Алматы, Казахстан,*

**Шушанова А.К.**

*магистрант 1-го курса, кафедра вычислительных наук и статистики, механико-математический факультет, КазНУ им. аль-Фараби, г. Алматы, Казахстан,*

### Аннотация

В данной статье рассматривается значимость владения английским языком для специальных целей (English for Specific Purposes – ESP) среди магистрантов физико-технических направлений. В условиях стремительного научно-технического прогресса международное научное сотрудничество расширяется, делая английский язык основным инструментом профессиональной коммуникации и исследовательской деятельности. Курс ESP ориентирован на анализ научных текстов, развитие академического письма и освоение профессиональной терминологии. В Казахском национальном университете имени аль-Фараби преподавание ESP включает инновационные методики, мультимедийные технологии и практико-ориентированные задания. Данный курс способствует эффективному научному взаимодействию магистрантов и их интеграции в международное академическое сообщество.

Ключевые слова: специальный английский язык, English for Specific Purposes, ESP, научная коммуникация, академическое письмо, международные конференции, профессиональная терминология, магистранты

В эпоху стремительного научно-технологического прогресса английский язык стал незаменимым инструментом международной научной коммуникации. Для магистрантов физико-технических наук владение специальным английским — не просто дополнительный навык, а ключевая компетенция. Без него невозможно изучение актуальных исследований, участие в конференциях, публикация статей в рейтинговых журналах и профессиональное общение с зарубежными коллегами. В этом контексте дисциплина «Английский язык для специальных целей» играет решающую роль в подготовке будущих исследователей и преподавателей.

В Казахском национальном университете имени аль-Фараби большое внимание уделяется преподаванию Английского языка для специальных целей. Преподаватели кафедры иностранных языков используют сочетание традиционных и современных подходов, включая мультимедийные технологии, кейс-стади и интерактивные занятия, что делает процесс изучения языка максимально эффективным. Например, студенты регулярно участвуют в симуляциях международных конференций, где они готовят и представляют доклады на английском языке, что позволяет им на практике освоить навыки публичных выступлений и научной дискуссии.

Современная наука развивается в международном формате: исследования проводятся в сотрудничестве с зарубежными университетами и центрами, а новые открытия публикуются преимущественно на английском языке. Интересный факт: согласно последним исследованиям, более 90% научных публикаций в области физико-технических наук выходят на английском языке, что подчеркивает важность его знания для академической карьеры. Для магистрантов, ориентированных на научную карьеру, знание профессиональной терминологии и навыки академического письма являются важнейшими условиями успешной деятельности.

Курс Английского языка для специальных целей направлен на комплексное развитие языковых компетенций. Основное внимание уделяется развитию академического письма,

анализу научных текстов, формированию профессиональной лексики и совершенствованию ораторского мастерства. Практико-ориентированный подход курса позволяет магистрантам не только изучать язык, но и применять его в научной среде. Студенты осваивают подготовку и защиту научных проектов, написание рецензий и участие в дискуссиях с использованием современных образовательных технологий. Один из примеров — совместная работа над международными исследовательскими проектами, где студенты могут обмениваться опытом с коллегами из других стран и оттачивать свои навыки написания и представления результатов.

Изучение Английского языка для специальных целей особенно актуально для магистрантов, поскольку их загруженность научными исследованиями и профессиональной деятельностью оставляет мало времени для самостоятельной языковой практики. Этот курс предоставляет уникальную возможность совершенствовать язык в комфортной среде, среди коллег, с которыми студенты уже изучают другие дисциплины. Например, студенты организуют мини-семинары и круглые столы, где обсуждают последние достижения в науке, что способствует не только языковой практике, но и развитию критического мышления и аналитических навыков. Язык становится инструментом объединения, а занятия способствуют формированию дружеских отношений и атмосферы взаимной поддержки. Благодаря такому подходу магистранты не только изучают язык, но и приобретают уверенность в его практическом применении.

Практическая значимость курса Английского языка для специальных целей заключается в его влиянии на академическую и профессиональную траекторию магистрантов. После его завершения студенты получают весомые преимущества: они могут публиковать свои научные работы в международных журналах, участвовать в престижных конференциях и академических программах, а также повышать свою конкурентоспособность на рынке труда. Расширение профессиональных контактов и сотрудничество с зарубежными коллегами открывают перед ними новые горизонты. Например, выпускники курса часто получают приглашения на стажировки в ведущих научных центрах Европы и Северной Америки, что способствует развитию их карьеры. Кроме того, курс способствует развитию самостоятельного изучения научных материалов, что играет важную роль в академическом становлении будущих исследователей.

Таким образом, специальный английский становится не просто учебной дисциплиной, а мощным инструментом академического и профессионального роста. В условиях глобализации науки владение Английским языком для специальных целей является важнейшим фактором успешной карьеры магистрантов физико-технических направлений. Дальнейшее совершенствование программ, интеграция современных технологий и привлечение носителей языка станут важными шагами в развитии подготовки будущих исследователей, открывая перед ними широкие перспективы на международной научной арене.



## THE ROLE OF ONLINE RESOURCES AND MULTIMEDIA IN TEACHING ENGLISH LANGUAGE

***Bolatova K.B.,**  
Bachelor's student «6B01701 – Training of teachers of a foreign language»,  
KazUIRandWL named after Ablaikhan, Almaty, Kazakhstan  
Candidate of Philological Sciences,  
Associate Professor **Yskakova N.S.**  
Ablaikhan KazUIRandWL,  
Almaty, Kazakhstan*

### Abstract

This study looks at how multimedia and internet resources are incorporated into English language instruction in Kazakhstani basic schools. This study examines the effects of digital tools on student engagement, language acquisition, and overall teaching effectiveness as they become more and more prevalent in contemporary education. With an emphasis on educational apps, multimedia content, and online platforms, the study assesses how teachers and students use these resources in the Kazakhstani setting. It also looks into the difficulties teachers have, especially in rural regions, such as inadequate infrastructure and limited access to technology. The results are intended to give educators and policymakers practical advice on how to best integrate technology into Kazakhstan's basic education system.

**Keywords:** English language teaching, online resources, multimedia, education in Kazakhstan, digital tools, student engagement, language acquisition, basic schools.

### Introduction

One of the main pillars of Kazakhstan's educational system's modernization is the use of cutting-edge technologies and teaching methodologies. These methods are essential for raising student engagement, boosting educational outcomes, and improving the learning process. The use of multimedia and internet resources in English instruction has drawn a lot of attention among these developments. These resources facilitate individualized and interactive learning experiences, foster critical thinking abilities, and raise students' interest in learning.

The effective incorporation of online resources, such as educational apps, multimedia presentations, and interactive platforms, can bridge the gap between theoretical knowledge and practical application, preparing students for the demands of a rapidly evolving world. In recent years, scholars in Kazakhstan have highlighted the importance of integrating technology into the education system. (Nazarova, 2019) emphasized the necessity of adapting global digital resources to the local context, noting that cultural and linguistic considerations are essential for effective implementation. (Tolepova, 2018) identified challenges such as insufficient teacher training, limited technological infrastructure, and uneven access to digital tools in rural areas. (Yelzhanova, 2020) pointed out that while digital transformation initiatives have improved access to technology in schools, more efforts are required to ensure equitable implementation across regions.

These studies underscore the critical need for research focused on the use of online resources and multimedia in English language teaching at the basic school level in Kazakhstan. While global studies highlight the benefits of multimedia and online resources in language learning, the specific challenges and opportunities in Kazakhstan's basic schools remain underexplored. This research aims to address this gap by assessing how these tools impact teaching practices, student engagement, and language acquisition in the Kazakhstani context. The relevance of this study lies in its potential to evaluate teachers' and students' perceptions of online resources and multimedia, as well as their effectiveness in enhancing engagement and learning outcomes.

By exploring these dynamics, the study seeks to provide insights that can inform educational policies and practices in the region.

Online resources and multimedia, such as videos, games, interactive apps, and language-learning platforms, offer unique opportunities to personalize the learning experience and facilitate independent learning.

These tools not only present content in engaging ways but also encourage active participation and practical application of language skills. By using digital resources, students are empowered to take greater responsibility for their learning, while teachers can adapt their teaching to accommodate diverse learning styles and needs. The purpose of this study is to examine the impact of online resources and multimedia on English language teaching in Kazakhstan's basic schools.

### **Research Questions**

1. How do online resources and multimedia enhance the learning experience of English language learners in basic schools in Kazakhstan?
2. What are the perceptions of teachers and students regarding the use of online resources and multimedia in English language teaching?
3. What challenges and barriers are faced in implementing online resources and multimedia in English language teaching at basic schools in Kazakhstan?

### **Literature review**

In the context of modernizing educational systems, the integration of innovative teaching methods plays a significant role in improving student engagement and language acquisition. One such method is the use of online resources and multimedia in English language instruction. These tools not only make learning more engaging but also cater to various learning styles, facilitating a more personalized learning experience. According to Warschauer (2013), multimedia and online resources create immersive environments where students can interact with authentic language materials, which significantly enhances their language skills. Furthermore, Johnson (2021) suggests that the use of digital tools accommodates diverse learning preferences, making education more accessible and effective.

The use of online tools in Kazakhstan's educational landscape has shown promising results, especially in urban areas where technological infrastructure is more developed. However, challenges remain, particularly in rural regions, where access to reliable internet and digital devices is limited. Tolepova (2018) notes that while some schools have integrated multimedia effectively, others face significant barriers that hinder the widespread adoption of these technologies. Nazarova (2019) highlights the need to adapt global digital tools to local cultural and linguistic contexts, ensuring that they are relevant and effective for Kazakhstani students.

Despite these challenges, the advantages of multimedia in language teaching are clear. Smith (2020) argues that multimedia tools support flexible, independent learning by enabling students to engage in self-directed projects that deepen their understanding of the language. Moreover, Yelzhanova (2020) observes that Kazakhstan's digital transformation efforts are improving access to technology in schools, particularly in urban areas. However, rural schools still face challenges in utilizing these resources fully. Therefore, addressing the technological disparities and providing adequate teacher training are critical steps toward ensuring that all students benefit from the integration of online resources and multimedia in language education.

### **Method**

#### **Research Design**

This study employed a quantitative research design to investigate the perceptions of students and teachers regarding the use of online resources and multimedia in English language teaching at basic schools in Kazakhstan. The research aimed to collect measurable data about the frequency and effectiveness of multimedia usage, as well as the challenges encountered during implementation. A structured survey was used to gather data from participants, which was analyzed statistically to uncover trends and patterns.

#### **Participants**

The study involved 50 students from basic schools and universities across Kazakhstan. The student participants, aged 14–21 years, were selected from urban and rural schools to reflect varying levels of access to and familiarity with technology. The teacher participants were selected based on their involvement in teaching English using online resources and multimedia tools, ensuring they had relevant experience to contribute to the study.

### Instruments

In total, the questionnaire was designed with different types of responses, including multiple-choice questions and open-ended questions. The online questionnaire was created using Google Forms and distributed via email and social media platforms to both teachers and students in basic schools across Kazakhstan.

### Research Procedure

The researchers initiated the study by reviewing relevant literature on the use of online resources and multimedia in English language teaching in basic schools. A questionnaire was then developed to assess teachers' attitudes, practices, and challenges related to integrating online tools and multimedia in their classrooms. Before distributing the questionnaire, its reliability was tested to ensure validity. Once the instrument met the required standards, the questionnaire was shared with English teachers in basic schools. Confidentiality was emphasized to ensure honest and accurate responses. Data collection was done via Google Forms, and normality tests were conducted on the responses. If the data was normally distributed, descriptive statistics were applied for further analysis. The study aimed to identify the key factors influencing teachers' use of online resources and multimedia, such as access to technology, training, and perceived benefits for student engagement and learning. The findings were intended to provide insights for improving pedagogical practices in English language teaching in basic schools.

## Results

### Research Question 1:

The survey aimed to assess students' awareness and perception of online resources and multimedia in English language learning. Among the 50 participants, the demographic breakdown showed that 52.9% were female, while 47.1% were male. The participants' age group ranged from 14 to 21 years, with 45% being high school students and 55% enrolled in university programs. The question on familiarity with online resources revealed that all students (100%) were aware of these tools. When asked about their effectiveness in enhancing learning, 85.7% of students believed they were highly beneficial, 7.1% found them somewhat helpful, and another 7.1% were unsure about their impact. These findings highlight the significant role online resources and multimedia play in improving students' English learning experience.

**Figure 1: Students' Perception of Online Resources as a Learning Efficiency Enhancer**

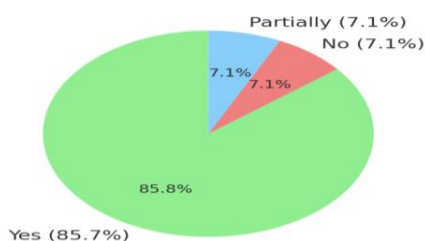


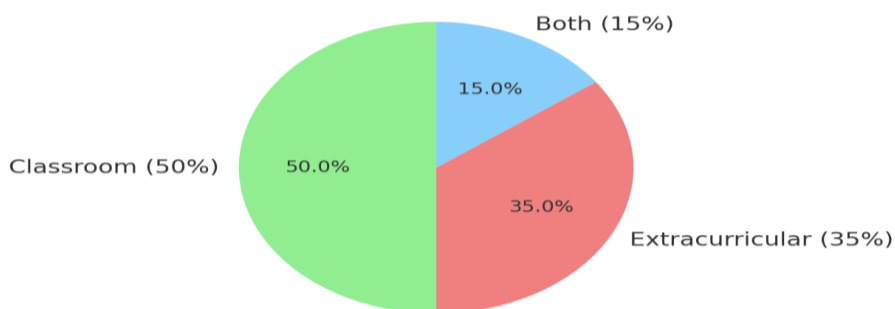
Figure 1 shows that 85.7% of respondents consider online resources an indicator of professional skill. (Figure:1)

### Research Question 2:

When asked about the use of online resources in learning English, 85% of students reported using them regularly, with 50% utilizing them for homework and self-study and 35% incorporating them into classroom activities. The majority (78.6%) of students believed that extracurricular activities

provided a more effective setting for engaging with project-based learning, as they offered more flexibility and fewer time constraints compared to classroom sessions.

Figure 2: Frequency of Online Resources Usage in Teaching

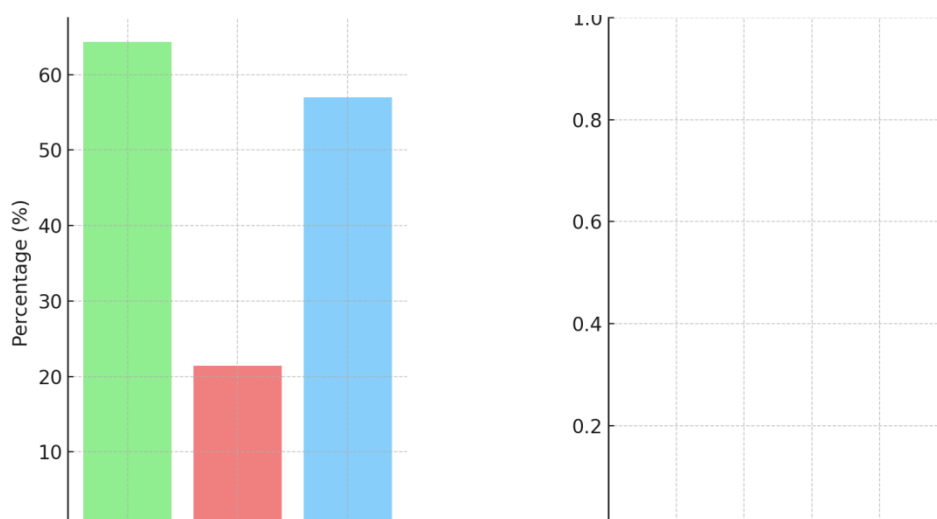


The pie chart illustrates students' usage of online resources for learning English. It shows that 50% of students use these tools primarily for homework and self-study, while 35% incorporate them into classroom activities. Additionally, 78.6% of students favored extracurricular activities for project-based learning due to the greater flexibility and reduced time limitations they offer. (Figure:2)

**Research Question 3: Challenges in Using Online Resources and Multimedia**

Students reported several challenges in utilizing online resources and multimedia for English learning. The most frequently cited issue was limited access to sufficient time for engaging with these tools (64.3%). Other challenges included a lack of adequate technological resources, such as devices or internet connectivity (21.4%), and difficulty in effectively presenting project outcomes or assignments (57%).

Figure 3: Challenges in Using Online Resources



The pie chart highlights the challenges faced by students in using online resources and multimedia for English learning. The most significant issue, reported by 64.3% of students, is limited time availability, followed by difficulties with technological resources (21.4%) and challenges in presenting project outcomes (57%).( Figure:3)

**Discussion**

This study set out to find out how students felt about using multimedia and internet tools to learn English. The research's conclusions offer important new information about the function and efficacy of these resources in improving the English language learning process. The findings showed that students generally agreed that online resources and multimedia were important, and that most of

them (85.7%) thought they were very helpful at enhancing their learning outcomes. The majority of participants, both high school and university level, actively used online resources for learning English, especially in extracurricular activities, according to statistical research. Because of the flexibility and longer availability outside of the typical school schedule, extracurricular activities are preferred.

According to the research, 35% of the students integrated internet resources into their coursework, while 50% of the students mainly used them for homework and self-study. This suggests that students see these materials as adaptable instruments that they can use for different facets of their education. But difficulties were also noted. Limited time availability was the most often mentioned problem (64.3%), which prevented students from utilizing multimedia and internet tools to their maximum potential. Furthermore, 21.4% of students mentioned a lack of appropriate gadgets or erratic internet connections as examples of insufficient technological resources. To get the most out of these technologies, further training in communication and presentation skills is required, as indicated by the additional 57% of students who said they had trouble presenting project outcomes.

These results are consistent with earlier studies that highlight the transformative potential of multimedia and internet resources in language instruction while also highlighting the obstacles to their successful application. According to the study, resolving these issues—such as expanding access to technology and providing advice on time management and presentation techniques—can greatly increase the usefulness of these resources. Furthermore, the importance of using these tools into English language learning is highlighted by the global development in digital education. Students' excitement for online materials is a reflection of their flexibility and willingness to use cutting-edge teaching resources. To maximize their use, however, institutions and educators must provide constant assistance. A more thorough and interesting educational experience can result from creating organized programs that use these resources in both extracurricular and classroom contexts. In conclusion, even if multimedia and internet tools are clearly beneficial for learning English, it is imperative to address the difficulties that students have. By doing this, instructors and educational institutions may use these resources to make the classroom more dynamic and productive, which will ultimately increase student engagement and academic achievement.

### **Conclusion**

In conclusion, this study underscores the transformative potential of multimedia and online resources in advancing students' English language learning experiences. The findings illustrate that while these tools are widely recognized and utilized by students—particularly for project-based learning and self-directed study—their integration into formal classroom settings remains limited. This disconnect arises from several challenges, including limited access to technical resources, time constraints, and difficulties in effectively showcasing project outcomes. Despite these barriers, students acknowledge the significant benefits of multimedia and internet resources in improving language proficiency, fostering creativity, and enhancing engagement.

Addressing these challenges requires a concerted effort by educational institutions, educators, and policymakers to create a supportive infrastructure for integrating multimedia into the curriculum. This includes ensuring equitable access to technology, providing comprehensive training for both teachers and students, and designing flexible learning environments that encourage exploration and innovation. Additionally, fostering collaboration through group projects and enhancing public speaking and presentation skills can empower students to make full use of these resources.

The study further highlights the importance of adapting teaching strategies to incorporate online and multimedia tools in a way that aligns with students' interests and modern learning preferences. By doing so, educators can bridge the gap between classroom instruction and extracurricular engagement, ensuring a cohesive learning experience. Ultimately, integrating these resources effectively not only helps students achieve their language learning goals but also equips them with critical thinking, digital literacy, and other essential 21st-century skills, preparing them for success in a rapidly evolving global landscape.

### References

1. Brown, H. D. (2007). *Principles of language learning and teaching* (5th ed.). Pearson Education.
2. Johnson, L. (2021). Engaging students through digital tools: A study on online resources in English language teaching. *Education and Technology*, 35(4), 200-215.
3. Krashen, S. D. (1982). *Principles and practice in second language acquisition*. Pergamon Press.
4. Lamy, M. N., & Goodfellow, R. (2008). *Learning English: A multimodal approach to teaching*. Routledge.
5. Nazarova, A. (2019). Adapting digital resources for English language learning in Kazakhstan: Opportunities and challenges. *Kazakhstan Journal of Educational Research*, 5(2), 34-46.
6. Smith, J. (2020). The role of multimedia in language acquisition. *Journal of Educational Technology*, 45(2), 123-134.
7. Tolepova, A. (2018). The integration of multimedia in English language teaching in Kazakhstan: Challenges and opportunities. *Kazakh Journal of Education*, 12(1), 45-59.
8. Warschauer, M. (2013). *Technology and second language learning*. Routledge.
9. Wiggins, G., & McTighe, J. (2005). *Understanding by design*. ASCD.
10. Yelzhanova, A. (2020). Digital transformation in Kazakhstani education: The role of technology in English language teaching. *Kazakh Educational Review*, 3(4), 56-69

### Appendix

**1. What is your gender?**

- Male
- Female

**2. How long have you been teaching English?**

- Less than 1 year
- 1-5 years
- 6-10 years
- More than 10 years

**3. How often do you use online resources in your English lessons?**

- Daily
- Weekly
- Never

**4. Do you use multimedia (videos, audio, etc.) in your English teaching?**

- Yes
- No

**5. What type of online resources do you use most for teaching English?**

- Websites
- Educational apps
- YouTube videos
- Online quizzes or games

**6. Do you think using online resources helps improve students' English skills?**

- Yes
- No
- Not sure

**7. How comfortable are you with using technology in your teaching?**

- Very comfortable
- Somewhat comfortable
- Not comfortable

**8. Do your students enjoy using multimedia in their English lessons?**

- Yes
- No
- Not sure

**9. Do you face any challenges when using online resources or multimedia in your lessons?**

○ Yes

○ No

**10. What additional support would help you use online resources and multimedia more effectively in teaching?**

- More training
- Better access to technology
- More student devices

## ТАҒАМ ӨНДІРІСІНДЕ НОҚАТ ТҰҚЫМЫН ҚОЛДАНУ БИОТЕХНОЛОГИЯСЫ

*Магистрант Тлеухан А., Жетекші б.э.к. Сулейменова Ж.М.*

**Кіріспе.** Соңғы жылдары тамақ өнеркәсібінде ақуыздың баламалы көздерін пайдалануға қызығушылық артуда. Бұл әсіресе салауатты өмір салтын ұстанатын адамдар арасында, сондай-ақ веган және вегетариандық диетаны ұстанатындар арасында ақуызға бай тағамдарға сұраныстың артуына байланысты. Өсімдік ақуызының перспективалы көздерінің бірі – ноқат (*Cicer arietinum*), құрамында ақуыздың, тағамдық талшықтардың, витаминдер мен минералдардың жоғары болуына байланысты аспаздықта кеңінен қолданылатын бұршақ дақылы [1].

Ноқат ұны нан өнімдерін өндіруде пайдалы болатын бірқатар құнды қасиеттерге ие. Ол сол өнімнің ақуыздық құрамын арттырып қана қоймайды, сонымен қатар оның аминқышқылдық құрамын жақсартады, нанға жағымды жаңғақ дәмін береді және гликемиялық индексті төмендетуге көмектеседі. Бұл қант диабеті және артық салмақ сияқты метаболикалық аурулармен күресу аясында әсіресе маңызды [2].

Дегенмен, ноқат ұнын нан рецепттеріне енгізу оның қамырдың және дайын өнімнің технологиялық сипаттамаларына әсерін мұқият зерттеуді талап етеді. Бұршақ дақылдарын қосқанда глютен құрылымын өзгерту нанның кеуектілігіне, көлеміне және органолептикалық қасиеттеріне әсер етуі мүмкін. Сондықтан нан өнімдерінің тағамдық құндылығы мен сапасы арасындағы ең жақсы тепе-теңдікке қол жеткізетін бидай мен ноқат ұнының оңтайлы арақатынасын зерттеу маңызды.

Бұл жұмыс ноқат ұнын қосудың нанның сапасы мен тағамдық құндылығына әсерін зерттеуге арналған. Зерттеу жұмысының негізгі мақсаты өсімдік ақуызымен байытылған нанның дәмдік және консистенциялық қасиеттерін сақтай отырып өндіру технологиясын жасау болып табылады.

**Әдебиетке шолу.** Ноқат (*Cicer arietinum*) – ең көне ауыл шаруашылығы дақылдарының бірі. Археологиялық деректер оның қазіргі Таяу Шығыс аймағында 7500 жылдан астам уақыт бұрын өсірілгенін көрсетеді. Кейінірек Жерорта теңізі, Оңтүстік Азия және Африкада өсіріледі. Қазіргі уақытта ноқат Үндістанның, Пәкістанның, Түркияның, Жерорта теңізінің және Таяу Шығыстың ұлттық тағамдарының маңызды элементі болып табылады [3,4].

Ноқат - әлемде кеңінен тұтынылатын бұршақ. Ол ақуыздың, маңызды май қышқылдарының және әртүрлі дәрумендер мен минералдардың жоғары құрамымен бағаланады, бұл оны әсіресе дамушы елдерде азық-түлік қауіпсіздігі мен тамақтанудың маңызды құрамдас бөлігі етеді. Ноқат тұқымын тамақ өндірісінде қолдану биотехнологиясы оның тағамдық құрамын, өңдеу әдістерін жақсартуды және жаңа тағам өнімдерін жасауды қамтиды.

Ноқат ақуыздардың, көмірсулардың, май қышқылдарының және А, С, Е, К, В тобы дәрумендері сияқты микроэлементтердің және темір, мырыш, магний және кальцийді қоса алғанда минералдардың тамаша көзі болып табылады. Бұл қоректік заттар жүрек-қан тамырлары ауруларының, қант диабетінің және кейбір қатерлі ісік ауруларының алдын алуды қоса алғанда, денсаулыққа пайдалы әсер етеді. Сонымен қатар, ноқаттың құрамында антиоксиданттық, қабынуға қарсы және гипохолестеринемияға қарсы қасиеттері бар биоактивті қосылыстар бар, олар 2 типті қант диабетін және басқа ауруларды бақылау үшін пайдалы [5,6].

Тамақ өнеркәсібі ноқатқа ақуыздың жоғары мөлшері мен биоактивті қосылыстарға байланысты функционалдық ингредиенттердің көзі ретінде қарайды. Өсіру, сулау және пісіру сияқты өңдеу әдістері қоректік заттардың биожетімділігін арттырып, фитаттар сияқты антинутриттік факторларды азайтады, ақуыздың сіңімділігін және аминқышқылдарының құрамын жақсартады. Ноқат қоректік және функционалдық қасиеттерді қамтамасыз ететін гуммусты, жеңіл тағамдарды және нан өнімдерін қоса алғанда, әртүрлі азық-түлік өнімдерінде қолданылады [7-9].



Биотехнологиялық тәсілдер өнімділікті, стресске төзімділікті және тағамдық құндылықты арттыру үшін ноқат сорттарын жақсарту үшін қолданылады. Маңызды май қышқылдары мен басқа қоректік заттардың жоғары деңгейі бар ноқат сорттарын дамыту үшін геномдық көмекті өсіру және биофортификация сияқты геномдық технологиялар қолданылады. Бұл жетістіктер әртүрлі экологиялық жағдайларда өсетін климатқа төзімді және қоректік заттарға бай ноқат сорттарын дамытуға бағытталған [10].

Ноқат биотехнологиясындағы жетістіктерге қарамастан, ноқаттың трансгендік сорттарын коммерцияландыруда және олардың құрғақшылық пен топырақтың тұздылығы сияқты абиотикалық күйзелістерге төзімділігін арттыруда қиындықтар әлі де бар. Көптеген трансгендік белгілері бар «супер ноқаттың» дамуы осы қиындықтарды жеңу үшін бірлескен күш-жігерді қажет ететін перспективалы бағыт болып табылады [11]. Болашақ зерттеулер өңдеу әдістерін оңтайландыруға және ноқаттың биоактивті қосылыстарының денсаулыққа пайдасы мен нарықтық әлеуетін кеңейту үшін жаңа тағамдық қосымшаларды зерттеуге бағытталуы керек [12-14].

Ноқат қоректік заттарға бай және тағамдық құндылығы жоғары. 100 г ноқаттың құрамында шамамен 20-25% ақуыз, 50-60% көмірсу және 5-7% май болады. Ол сондай-ақ лизин, аргинин және фенилаланин сияқты маңызды аминқышқылдарының көзі болып табылады.

Бұдан басқа, ноқаттың құрамында:

- Диеталық талшық, бұл ішек жұмысын қалыпқа келтіруге және іш қатуды болдырмауға көмектеседі.

- В дәрумендері (В1, В6, фолий қышқылы), зат алмасу процестеріне және жүйке жүйесінің жұмысына қатысады.

- Темір және магний, жүрек-қан тамырлары денсаулығын сақтау үшін қажет.

- Антиоксиданттар, мысалы, полифенолдар, олар дененің жасушаларын тотығу стрессінен қорғайды [15].

Зерттеулер көрсеткендей, ноқаттың тұрақты тұтынуы холестерин деңгейін төмендетеді, қандағы қант деңгейін реттеуге көмектеседі және жүрек-қан тамырлары ауруларының қаупін азайтады. Сонымен қатар, ноқаттың төмен гликемиялық индексі бар, бұл оларды қант диабетімен ауыратын адамдар үшін пайдалы тағам етеді [10,11].

Ноқат тамақ өнеркәсібінде әртүрлі формаларда кеңінен қолданылады:

- Тұтас ноқат - гумус, фалафель, сорпа және бұқтырылған тағамдар сияқты дәстүрлі тағамдарды дайындау үшін қолданылады.

- Ноқат ұны - өнімдердің тағамдық құндылығын жақсарту үшін нан және кондитерлік өнеркәсіптерде қолданылады.

- Ноқат ақуызы - вегетариандық өнімдерде (мысалы, ет және сүт алмастырғыштар) жануар ақуыздарын алмастырғыш ретінде пайдаланылады.

- Бұршақ өскіндері - витаминдер мен минералдардың жоғары концентрациясы бар, салаттар мен диеталық өнімдерде қолданылады [1].

Тамақ өнеркәсібінде өсімдік протеинін пайдалану экологиялық тұрақтылық пен балама ақуыз көздеріне сұраныстың артуы сияқты бірқатар факторларға байланысты. ФАО (2022) деректері бойынша мал шаруашылығының өнімі қоршаған ортаға, оның ішінде парниктік газдар шығарындылары мен суды тұтыну арқылы айтарлықтай әсер етеді. Осыған байланысты өсімдік ақуызы организмді экожүйеге азырақ әсер ететін маңызды қоректік заттармен қамтамасыз етуге қабілетті жануар ақуызының перспективті алмастырушысы ретінде қарастырылады.

Азық-түлік өнімдерін өсімдік протеинімен байыту қазіргі ғылым мен өндірістің өзекті міндеті болып табылады. Зерттеулер нан өнімдеріне бұршақ ұнын, соның ішінде ноқатты қосу ақуыздың мазмұнын арттыратынын, тағамдық құндылықты жақсартатынын және тағамдардың гликемиялық индексін төмендететінін көрсетеді. Нанға ноқат ұнын қосу ақуыздың құрамын 10-15% арттырады, сонымен қатар құрылымы мен дәмін жақсартады.

Ноқаттың қоректік және функционалды тағамдарды өндіру үшін айтарлықтай әлеуеті бар. Оның артықшылықтарын толығымен ашу және ноқат өсіру мен өндеуге байланысты қиындықтарды шешу үшін қосымша зерттеулер мен биотехнологиялық инновациялар қажет.

Осылайша, ноқат ұнын нан өндірісінде пайдалану оның тағамдық құндылығын арттырудың және органолептикалық қасиеттерін жақсартудың перспективалы бағыты болып көрінеді. Дегенмен, мұндай технологияны сәтті енгізу үшін ноқат ұнының қамырдың және дайын өнімнің физика-химиялық сипаттамаларына әсері туралы қосымша зерттеулер қажет.

### **Зерттеу әдістері мен материалдары**

Зерттеу 2024-2025 жылдар аралығында Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университетінің «Азық-түлік өнімдерінің технологиясы және сапасы» ғылыми-білім беру орталығында магистрлік диссертация аясында жүргізілді. Жұмыста өнімдерді өсімдік ақуызымен байыту және олардың тағамдық құндылығын арттыру мақсатында ноқат ұнын нан өндірісінде пайдаланудың биотехнологиялық аспектілері зерттелді.

Зерттеу барысында келесі негізгі ингредиенттер пайдаланылды:

1. Бидай ұны - ГОСТ 26574-85 «Пісіруге арналған бидай ұны. Техникалық шарттар» бойынша.
2. Ноқат ұны - қолданыстағы нормативтік құжаттарға сәйкес;
3. Нан ашытқысы - ГОСТ 171-81 бойынша.
4. Ас тұзы - ГОСТ 51574-2000 «Тағамдық ас тұзы. Жалпы техникалық шарттар» бойынша.
5. Қант - ГОСТ 21-94 «Ақ қант. Техникалық шарттар» бойынша.
6. Ауыз суы - Қазақстан Республикасында бекітілген «Адам тұтынуға арналған ауыз судың сапасына қойылатын санитарлық-эпидемиологиялық талаптар» СанПиН сәйкес.

Шикізатты дайындау - Ноқат ұны аршылған және кептірілген ноқат тұқымын диірменде ұнтақтап, содан кейін електен өткізеді. Қамыр бидай мен ноқат ұнының арақатынасындағы әртүрлі вариацияларға арналған рецепт бойынша дайындалды (1-кесте).

1-кесте – Ноқат қосылған нанға арналған рецепт

Ингредиент	1-нұсқа (90% бидай + 10% ноқат)	2-нұсқа (80% бидай + 20% ноқат)	3-нұсқа (70% бидай + 30% ноқат)
Бидай ұны, %	90	80	70
Ноқат ұны, %	10	20	30
Престелген ашытқы, %	3	3	3
Тұз, %	1.5	1.5	1.5
Су, %	50–55	50–55	50–55
Илеу уақыты, мин	8–10	8–10	8–10

Қамырды ашыту - бастапқы ашыту 30-32°C температурада 60 минут бойы жүргізілді. Қамыр ашыту басталғаннан кейін 30 минуттан кейін иленген.

Қалыптастыру және тексеру. Дайын қамыр 400 г салмағы бар нан кесектеріне айналды. Соңғы тексеру 35°C температурада және 75% салыстырмалы ылғалдылықта 40 минут бойы жүргізілді.

Нан пісіру. Пісіру 25-30 минут ішінде 200 ° С температурада электрлік пісіру камерасында жүргізілді.

Ноқат ұнын қосудың нан сапасына әсерін бағалау үшін келесі параметрлер бойынша талдау жүргізілді: Зерттеу барысында ноқат ұны қосылған нанның физика-химиялық, құрылымдық-механикалық және органолептикалық қасиеттеріне талдау жасалды. Физико-химиялық көрсеткіштерге ақуыздың массалық үлесін Кьельдал әдісімен, ылғалдылықты кептіру әдісімен және қышқылдықты титрлеу әдісімен анықтау кірді. Құрылымдық-механикалық

қасиеттері нанның көлемдік тығыздығына (ығыстыру арқылы көлемді өлшеу әдісі) және кеуектілікке (көлденең қима құрылымын визуалды талдау) негізделген бағаланды.

Органолептикалық сипаттамалар сыртқы түрі, қыртысы мен үгіндісінің түсі, сондай-ақ дәмі мен хош иісі негізінде зерттеліп, сарапшы дегустация тобымен бағаланды. Сонымен қатар, нанның сақтау мерзімі бөлме температурасында 72 сағат бойы бағаланды, бұл сақтау кезінде консистенциясы мен органолептикалық қасиеттерінің өзгеруін анықтауға мүмкіндік берді.

### Зерттеу нәтижелері

Ноқат ұны қосылған нанның физика-химиялық қасиеттері. Ноқат ұнын нан рецептеріне енгізу оның химиялық құрамының айтарлықтай өзгеруіне әкелді. Атап айтқанда, ақуыздың массалық үлесінің жоғарылауы байқалды, бұл зерттеу мақсатына сәйкес келеді – нанды өсімдік ақуызымен байыту.

Ноқат ұнының үлесіне байланысты нанның ақуыздық құрамы туралы мәліметтер 2-кестеде келтірілген.

2-кесте – ноқат ұнының үлесіне байланысты нандағы ақуыз мөлшері

Нан құрамының нұсқасы	Ақуыз мөлшері, %
Бақылау (100% бидай ұны)	10.5
90% бидай + 10% ноқат ұны	12.1
80% бидай + 20% ноқат ұны	13.8
70% бидай + 30% ноқат ұны	15.4

Ақуыз мөлшерінің жоғарылауы оның бидай ұнымен (10-12%) салыстырғанда ноқат ұнындағы (20–25%) жоғары болуына байланысты. Ақуыз құндылығының жоғарылауымен қатар басқа да химиялық сипаттамалардың өзгеруі байқалды (3-кесте).

3-кесте – нан үлгілерінің ылғалдылығы мен қышқылдығы.

Нан құрамының нұсқасы	Ылғалдылық, %	Қышқылдық, дәрежелер
Бақылау (100% бидай ұны)	42,0	2,2
90% бидай + 10% ноқат ұны	41.2	2.5
80% бидай + 20% ноқат ұны	40.3	2.8
70% бидай + 30% ноқат ұны	39.5	3.1

Ноқат ұнын қосу қамырдың құрылымдық және механикалық сипаттамаларына әсер етті. Ноқаттың құрамында глютен жоқ, сондықтан оларды қосу қамырдың көмірқышқыл газын ұстау қабілетін төмендетті, бұл дайын нанның көлеміне әсер етті (4-кесте).

4-кесте – Ноқат ұнының нан көлеміне әсері

Үлгі нұсқа	Нанның көлемі, мл/100 г
Бақылау үлгісі (100% бидай ұны)	420
(90% бидай + 10% ноқат ұны)	410
(80% бидай + 20% ноқат ұны)	380
(70% бидай + 30% ноқат ұны)	350

Осылайша, ноқат ұнының үлес салмағының жоғарылауымен нанның массалық тығыздығы артып, жалпы көлемі азайды.

Ұнтақтардың кеуектілігінде келесі өзгерістер байқалды: бақылау үлгісінде орташа кеуектілік 76%, 1 нұсқада – 74%, 2 нұсқада – 72%, 3 нұсқада – 68% құрады. Ноқат ұнының мөлшері артқан сайын кеуек құрылымы көлемі кішірейіп, олардың таралуы біркелкі болды.

Ұнтақ құрылымының өзгеруі қамырдың клейковина қаңқасының серпімділігінің төмендеуімен байланысты, бұл ноқат пен бидай ұнының оңтайлы арақатынасын таңдауды талап етеді.

Сондай-ақ қамырдың құрамына байланысты нанның органолептикалық қасиеттерін бағалау, сонымен қатар ұпайлық бағалау жүргізілді (5 және 6 кестелер).

Кесте 5 – Нанның органолептикалық бағасы

Параметр	(90% бидай + 10% ноқат)	(80% бидай + 20% ноқат)	(70% бидай + 30% ноқат)
Сыртқы түрі	Біркелкі пішіні, алтын қыртысы, жеңіл үгіндісі	Жақсы пішінді, сәл қараңғы қыртыс, кремді үгінді	Пішіні аз біркелкі, қара қыртысы, сарғыш үгіндісі
Дәмі мен хош иісі	Жеңіл жаңғақ ноталары, жағымды дәм	Айқын жаңғақ хош иісі, тәтті дәм	Айқын бұршақ дәмі, бай жаңғақ хош иісі
Жүйелілік	Жұмсақ, серпімді, шайнауға оңай	Тығызырақ, сәл ұсақталған	Неғұрлым тығыз, аз серпімді, сәл құрғақ

Нәтижелер 10-20% ноқат ұны қосылған нанның дәмдік қасиеттері бойынша ең жоғары балл алғанын көрсетті - дәмдеуіштер жағымды жаңғақ хош иісі мен жұмсақ құрылымды атап өтті. Дегенмен, 30% ноқат ұны бар нұсқада дәм бұршақ ноталарына ие болды, бұл барлық қатысушыларға тартымды деп саналмайды.

6-кесте – Нанның органолептикалық бағасы (5 балдық шкала бойынша):

Параметр	Бақылау	10% ноқат ұны	20% ноқат ұны	30% ноқат ұны
Сыртқы түрі	5.0	4.8	4.5	4.2
Қабықтың түсі	5.0	4.9	4.7	4.5
Ұнтақ түсі	5.0	4.8	4.6	4.3
Дәмі мен хош иісі	5.0	4.7	4.6	4.0
Жүйелілік	5.0	4.7	4.5	4.3
Жалпы рейтинг	5.0	4.8	4.6	4.3

Осылайша, ең сәтті үлгілер 10-20% ноқат ұны бар үлгілер болды, өйткені олар жақсартылған дәмдік сипаттамаларын қолайлы технологиялық қасиеттермен біріктірді.

Нанның жарамдылық мерзімі 72 сағат ішінде бағаланды. Бақылау үлгісі сақтау мерзімінің соңына қарай қаттырақ болды, ал ноқат ұны қосылған нан ұзағырақ жұмсақ болып қалды. Бұл ноқат ұнының ылғалды сақтау және крахмалдың ретроградация процестерін баяулату қабілетімен түсіндіріледі.

### Қорытынды

Зерттеу нан рецептеріне ноқат ұнын енгізуге мүмкіндік беретіні анықталды:

1. Белок құрамын айтарлықтай арттыру (30% ноқат ұнын қосқанда 15,4% дейін);
2. Дәрумендермен, минералдармен және ноқаттан алынған тағамдық талшықтармен нанның тағамдық құндылығын жақсарту;
3. 10-20% оңтайлы қосу деңгейінде нанға жағымды жаңғақ дәмі мен хош иісін беру;
4. Қамырдың технологиялық сипаттамаларын сақтау үшін компоненттердің оңтайлы арақатынасын таңдауды талап ететін нан көлемін азайтыңыз.

Осылайша, нәқат ұнын нан өнімдерін өндіруде пайдалану тағамдық құндылығы жоғары өнімдерді әзірлеуге мүмкіндік беретін тамақ биотехнологиясының перспективалық бағыты болып табылады.

### Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Иванов А., Петрова Н., Сидоров В. (2020). Влияние бобовых культур на пищевую ценность хлебобулочных изделий. *Журнал пищевой науки*, 12(4), 45-52.
2. Петрова Н. (2019). Особенности использования муки из нута в хлебопекарной промышленности. *Технология хлебопечения*, 8(2), 30-37.
3. Сидоров В. (2021). Влияние нутовой муки на гликемический индекс хлеба. *Пищевые технологии*, 14(1), 60-68.
4. Koul, B., Sharma, K., Sehgal, V., Yadav, D., Mishra, M., & Bharadwaj, C. (2022). Chickpea (*Cicer arietinum* L.) Biology and Biotechnology: From Domestication to Biofortification and Biopharming. *Plants*, 11. <https://doi.org/10.3390/plants11212926>
5. Неврык, В., Капрелянтс, Л., Труфкати, Л., & Пожиткова, Л. (2020). Analysis of perspective for using chickpea seeds to produce functional food ingredients. *Technology audit and production reserves*, 4, 41-49. <https://doi.org/10.15587/2706-5448.2020.210374>
6. Madurapperumage, A., Tang, L., Thavarajah, P., Bridges, W., Shipe, E., Vandemark, G., & Thavarajah, D. (2021). Chickpea (*Cicer arietinum* L.) as a Source of Essential Fatty Acids – A Biofortification Approach. *Frontiers in Plant Science*, 12. <https://doi.org/10.3389/fpls.2021.734980>
7. Kaur, R., & Prasad, K. (2021). Technological, processing and nutritional aspects of chickpea (*Cicer arietinum*) - A review. *Trends in Food Science and Technology*, 109, 448-463. <https://doi.org/10.1016/J.TIFS.2021.01.044>
8. Martínez, K., Yang, M., & De Mejía, G. (2021). Technological properties of chickpea (*Cicer arietinum*): Production of snacks and health benefits related to type-2 diabetes.. *Comprehensive reviews in food science and food safety*. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12762>
9. Rani, A., Devi, P., Jha, U., Sharma, K., Siddique, K., & Nayyar, H. (2020). Developing Climate-Resilient Chickpea Involving Physiological and Molecular Approaches With a Focus on Temperature and Drought Stresses. *Frontiers in Plant Science*, 10. <https://doi.org/10.3389/fpls.2019.01759>
10. Acharjee, S., & Sarmah, B. (2013). Biotechnologically generating 'super chickpea' for food and nutritional security.. *Plant science : an international journal of experimental plant biology*, 207, 108-16. <https://doi.org/10.1016/j.plantsci.2013.02.003>
11. Mukherjee, A., Singh, B., & Verma, J. (2020). Harnessing chickpea (*Cicer arietinum* L.) seed endophytes for enhancing plant growth attributes and bio-controlling against *Fusarium* sp.. *Microbiological research*, 237, 126469. <https://doi.org/10.1016/j.micres.2020.126469>
12. Кузнецова Л.М. (2015). Оптимизация рецептурного состава хлебобулочных изделий с использованием нутовой муки и сухого яичного белка. *Техника и технология пищевых производств*, 1, 60-65.
13. Смирнова Е.А. (2017). Разработка технологических решений по повышению биологической ценности безглютенового хлеба. *Вопросы питания*, 86(2), 45-50.
14. Михайлова Т.В. (2017). Влияние нутовой муки и морковного порошка на пищевую ценность тефтелей. *Российский журнал сельскохозяйственных и социальных наук*, 6(66), 380-383. [opusmgau.ru](https://opusmgau.ru)
15. Алексеева О.П. (2013). Модификация углеводного состава кондитерских изделий для снижения их гликемического индекса. *Вопросы питания*, 82(1), 45-50.

## ИНТЕГРАЦИЯ BIM-ТЕХНОЛОГИЙ В СТРОИТЕЛЬНУЮ ОТРАСЛЬ КАЗАХСТАНА: ПРЕИМУЩЕСТВА И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ AUTODESK REVIT

*Смотрова Анастасия Александровна*

*Магистрант 2 курса,  
НАО “КарТУ имени А. Сагинова”,  
Казахстан, г. Караганда*

*Жакулина Айсулу Адиловна*

*к.т.н., доцент  
НАО “КарТУ имени А. Сагинова”,  
Казахстан, г. Караганда*

### АННОТАЦИЯ

В данной статье рассматриваются основные аспекты применения BIM-систем в строительной отрасли Казахстана, с акцентом на преимущества использования Autodesk Revit. На основе сравнительного анализа различных BIM-решений, таких как Tekla Structures, Bentley Systems, Allplan и других, определяется наиболее подходящие системы для реализации различных строительных проектов в стране. Особое внимание уделяется универсальности Revit, его способности интегрировать различные инженерные дисциплины и повышать эффективность проектирования на всех стадиях строительства. В статье также анализируются потребности казахстанского строительного рынка, такие как развитие инфраструктуры и строительство жилых и коммерческих объектов. Я пришел к выводу, что Autodesk Revit является оптимальным выбором для широкого спектра проектов в Казахстане, благодаря своей гибкости, возможностям для комплексного проектирования и доступности на рынке.

Казахстан, являясь быстро развивающимся государством с растущей экономикой, сталкивается с потребностью в модернизации существующих и создании новых объектов инфраструктуры. Это включает строительство дорог, мостов, транспортных узлов, энергетических объектов и других крупных инфраструктурных комплексов. В таких проектах важно учитывать не только проектирование, но и высокие требования к расчётам, деталям и интеграции различных инженерных систем.

Кроме того, Казахстан активно развивает сектор жилищного строительства, а также коммерческой недвижимости, что требует применения эффективных и высокотехнологичных инструментов для проектирования и управления строительными процессами. Рост городской застройки в крупных городах, таких как Алматы и Нур-Султан, а также расширение жилых комплексов и коммерческих объектов по всей стране создаёт потребность в системах, которые обеспечивают высокую точность, координацию и интеграцию между архитектурой, инженерией и строительством.

Существует множество BIM-систем, каждая из которых обладает своими особенностями и предназначена для решения конкретных задач в строительстве. Некоторые системы специализируются на проектировании, другие - на анализе, а третьи - на управлении строительными процессами и эксплуатации объектов. При выборе BIM-системы важно учитывать, какой именно этап или область проекта она поддерживает, а также её возможности для интеграции с другими дисциплинами и инструментами.

Для проектирования конструкций важно, чтобы система обеспечивала высокую точность расчетов, поддержку детализовки и спецификаций, а также возможность интеграции с другими расчетными и аналитическими инструментами. Современные BIM-системы могут включать в себя модули для расчета нагрузок, устойчивости, а также для оптимизации проектирования и контроля качества на всех стадиях строительства.

**Tekla Structures** - предназначена для проектирования и детализации конструкций. Особенно эффективна в крупных проектах, где требуется высокая точность и глубокая проработка конструктивных деталей.

**Autodesk Revit** является универсальным инструментом для создания BIM-моделей, ориентированным на архитектуру и строительство. Эта система отлично подходит для комплексных проектов, где важно объединить различные дисциплины, такие как архитектура, инженерия и строительство, и предоставляет широкие возможности для интеграции в рамках больших и многогранных проектов.

**Bentley Systems** предлагает мощные инструменты для проектирования и анализа, особенно для крупных объектов. Эти решения поддерживают сложные задачи проектирования и анализа, помогая эффективно управлять строительными и эксплуатационными процессами.

**Allplan** - широко используется в Европе и идеально подходит для разработки как конструктивных, так и архитектурных частей зданий, обеспечивая высокую степень интеграции и координации между различными дисциплинами.

**Navisworks** является инструментом для проверки и координации моделей, в том числе для обнаружения коллизий и анализа процесса выполнения строительных работ. Эта система идеально подходит для предварительной проверки моделей на стадии проектирования и строительства, что позволяет предотвратить ошибки и повысить эффективность работы.

**Rhino + Grasshopper** - это мощные инструменты для создания сложных и нестандартных форм, включая те, которые требуют параметрического проектирования. Эти инструменты часто используются для разработки уникальных конструкций с нестандартной геометрией, что делает их идеальными для создания инновационных и сложных конструктивных решений.

Каждая из этих систем имеет свои уникальные возможности, и выбор подходящей зависит от специфики проекта и его задач.

Таблица 1. Сравнительный анализ наиболее популярных BIM-систем

№	Название	Преимущества	Недостатки
1	Tekla Structures	<ul style="list-style-type: none"> <li>Глубокая детализация конструкций</li> <li>Управление данными и спецификации</li> <li>Расчёты и анализ</li> <li>Поддержка коллизий и совместной работы</li> <li>Междисциплинарная интеграция</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Сложность для новичков</li> </ul>
2	Autodesk Revit	<ul style="list-style-type: none"> <li>Интуитивно понятный интерфейс</li> <li>Базовые возможности для проектирования</li> <li>Мощные инструменты для совместной работы</li> <li>Поддержка расчётов и интеграция с другими инструментами Autodesk</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ограниченные возможности для детализированного проектирования</li> </ul>
3	Bentley Systems	<ul style="list-style-type: none"> <li>Поддержка сложных конструкций:</li> <li>Моделирование и анализ:</li> <li>Интеграция с другими системами:</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Не специализировано для мелких конструкций</li> </ul>
4	Allplan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Мощные инструменты для работы с конструкциями:</li> <li>Интеграция с расчетными программами</li> <li>Поддержка коллизий и верификация</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Меньше распространена, чем Revit или Tekla</li> </ul>
5	Navisworks	<ul style="list-style-type: none"> <li>Отличный инструмент для проверки и координации моделей.</li> <li>Позволяет эффективно управлять стадиями проектирования и строительства</li> <li>Простой в использовании для проверок</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Не является инструментом для проектирования</li> <li>Требует интеграции с другими системами</li> </ul>
6	Rhino +	<ul style="list-style-type: none"> <li>Идеально подходит для разработки</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Нет специализи-</li> </ul>

	Grasshopper	нестандартных форм и конструкций с сложной геометрией. • Параметрическое проектирование позволяет работать с уникальными и инновационными проектами.	рованных инструментов для расчёта и анализа • Не подходит для традиционного проектирования
--	-------------	---	---

Из сравнительной таблицы следует, что для Казахстана наиболее подходящей BIM-системой, особенно с учётом разнообразия строительных проектов, является **Autodesk Revit**. Эта система обеспечивает универсальность, интеграцию, доступность поддержки и масштабируемость, что делает её отличным выбором для самых различных строительных задач.

Программа Revit для информационного моделирования зданий обладает рядом значительных преимуществ, которые делают её особенно привлекательной для применения в Казахстане по сравнению с другими аналогичными программами:

–обладает высокоразвитыми возможностями интеграции с другими программами, такими как AutoCAD, 3ds Max, Civil 3D и Navisworks, что позволяет работать в связке с различными инструментами. Это важно для Казахстана, где используются разнообразные программы в процессе проектирования и строительства. Revit позволяет seamless обмен данными, что сокращает количество ошибок, упрощает коммуникацию между командами и повышает эффективность работы;

–полностью поддерживает стандарты BIM, включая создание 3D-моделей, которые включают всю информацию о проектируемом объекте. Это особенно важно в контексте роста спроса на более эффективные методы проектирования и строительства, а также требований государственных и коммерческих заказчиков;

–предоставляет уникальные возможности для создания как 3D-моделей, так и точной документации (чертежи, схемы, спецификации) одновременно. Это упрощает процесс проектирования, так как изменения, внесённые в модель, автоматически отражаются на документации. Такой подход снижает риск ошибок, которые могут возникнуть при ручном внесении изменений, и сокращает время на подготовку проектной документации;

–подходит для проектирования разнообразных типов объектов: от жилых и коммерческих зданий до инфраструктурных объектов и промышленных сооружений;

–позволяет настроить шаблоны и стандарты, соответствующие требованиям и нормативам конкретных стран. В Казахстане разработаны специализированные шаблоны, которые учитывают местные строительные нормы, стандарты и спецификации, что упрощает процесс проектирования и позволяет быстрее адаптировать проект под требования законодательства;

–позволяет интегрировать и синхронизировать работу разных специалистов - архитекторов, инженеров, строителей - в единой модели. Это способствует улучшению коммуникации между командами и позволяет оперативно устранять возможные ошибки ещё на этапе проектирования, что особенно важно в крупных строительных проектах, активно реализуемых в Казахстане.

Autodesk, компания-разработчик Revit, предоставляет широкий спектр обучающих материалов, техподдержки, плагинов и готовых решений. В Казахстане также имеются курсы и тренинги по Revit, что облегчает процесс обучения специалистов и делает внедрение программы в компании более эффективным.

В отличие от некоторых других BIM-программ, Revit обладает высокой производительностью при работе с большими и сложными проектами, что делает его удобным инструментом для масштабных объектов. В условиях роста урбанизации и строительства крупных объектов в Казахстане Revit становится идеальным выбором для работы с проектами высокой сложности.



В общем использование программы Revit для информационного моделирования представляет собой значительное преимущество, так как она обеспечивает интеграцию всех стадий проектирования, строительства и эксплуатации объектов. Благодаря высокой производительности, гибкости и соответствию местным стандартам, Revit позволяет улучшить качество работы, повысить точность проектирования, а также эффективно взаимодействовать с различными специалистами и командами. Это делает Revit оптимальным выбором для широкого спектра проектов, от жилых комплексов до крупных инфраструктурных объектов в Казахстане.

#### **Список литературы:**

1. Государственные нормативы в области архитектуры, градостроительства и строительства СВОД ПРАВИЛ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН. ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В ПРОЕКТНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ. Астана 2017
2. КОНЦЕПЦИЯ внедрения технологии информационного моделирования в промышленное и гражданское строительство Республики Казахстан, Комитет по делам строительства, жилищно-коммунального хозяйства Министерства по инвестициям и развитию Республики Казахстан. Астана, 2017
3. Талапов В.В. Основы BIM. Введение в информационное моделирование зданий/ - Саратов : Профобразование, 2022. - 392 с.
4. ООО «КОНКУРАТОР». BIM-СТАНДАРТ. ПЛОЩАДНЫЕ ОБЪЕКТЫ. Москва 2016

## ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В АНАЛИЗЕ ДАННЫХ: ВОЗМОЖНОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ

*Тарасов Глеб Владимирович, Васильев Максим Александрович*

*Студенты 4 курса,  
Казахстанско-немецкий университет,  
Алматы, Казахстан*

### Аннотация

Современный мир генерирует колоссальные объемы данных, что делает их анализ все более сложной задачей. Искусственный интеллект (ИИ) предлагает новые, эффективные методы обработки информации, выявления закономерностей и прогнозирования. В данной статье рассматриваются ключевые возможности ИИ в анализе данных, его влияние на различные сферы деятельности, а также перспективы дальнейшего развития.

### Искусственный интеллект и его роль в анализе данных

Сегодня ИИ становится неотъемлемой частью анализа данных. Технологии машинного обучения и глубокого обучения позволяют автоматизировать сложные процессы, ускоряя обработку информации и улучшая точность предсказаний. Это особенно важно в сферах, где анализ больших данных критически необходим: финансах, медицине, бизнесе, науке и даже в образовании [1].

Одним из главных преимуществ ИИ является его способность выявлять скрытые закономерности в данных, которые могут быть недоступны для традиционных методов анализа. Это делает ИИ незаменимым инструментом для бизнес-аналитики, прогнозирования спроса и персонализации пользовательского опыта [2].

### Применение ИИ в различных сферах

ИИ используется в самых разных отраслях. В финансах он помогает прогнозировать цены на акции, оценивать кредитные риски и выявлять мошеннические схемы. В медицине – анализировать медицинские снимки, ставить предварительные диагнозы и даже разрабатывать персонализированные схемы лечения [3]. В бизнесе ИИ помогает компаниям анализировать поведение клиентов, улучшать маркетинговые стратегии и автоматизировать рутинные процессы.

Особое внимание стоит уделить применению ИИ в образовании. Системы адаптивного обучения используют алгоритмы машинного обучения для подбора индивидуальных программ обучения, что значительно повышает эффективность усвоения материала. А в сфере кибербезопасности ИИ помогает распознавать и предотвращать угрозы, обеспечивая защиту данных пользователей [4].

### Основные технологии и методы

В анализе данных активно применяются различные методы искусственного интеллекта. Среди них – машинное обучение, которое обучается на исторических данных и находит закономерности, а также глубокое обучение, использующее нейросети для сложных задач, таких как обработка изображений и текста [5].

Одним из наиболее популярных направлений является обработка естественного языка (NLP), которая применяется для создания чат-ботов, автоматического перевода текстов и анализа тональности сообщений. Эти технологии позволяют компаниям анализировать обратную связь клиентов, улучшая качество сервиса.

### Перспективы развития

Будущее ИИ в анализе данных выглядит многообещающим. Развитие алгоритмов и увеличение вычислительных мощностей позволят создавать еще более точные прогнозные модели, способные учитывать даже мельчайшие детали. Также набирает популярность

концепция интерпретируемого ИИ, который сможет объяснять свои решения, что повысит доверие к алгоритмам со стороны пользователей [6].

Кроме того, ожидается дальнейшее развитие автономных систем, способных анализировать и принимать решения без вмешательства человека. Это может привести к появлению новых форм автоматизации, которые изменят привычные процессы в бизнесе и науке.

Таким образом, искусственный интеллект играет ключевую роль в современном анализе данных и продолжает активно развиваться. Его возможности открывают новые горизонты для науки, экономики и общества в целом, а перспективы его применения выглядят еще более впечатляющими.

**Список литературы:**

1. Russell, S., & Norvig, P. (2021). *Artificial Intelligence: A Modern Approach*. Pearson.
2. Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). *Deep Learning*. MIT Press.
3. Kelleher, J. D. (2019). *Deep Learning*. MIT Press.
4. Chollet, F. (2021). *Deep Learning with Python*. Manning Publications.
5. Bishop, C. M. (2006). *Pattern Recognition and Machine Learning*. Springer.
6. Domingos, P. (2015). *The Master Algorithm: How the Quest for the Ultimate Learning Machine Will Remake Our World*. Basic Books.

**МҰНАЙ ҚЫЗДЫРУ ТЕХНОЛОГИЯСЫН ОҢТАЙЛАНДЫРУ ЖӘНЕ МОДЕЛЬДЕУ**

*Амиргалиева Әсем Еркінқызы, Төрбек Аружан Қуанышқызы  
Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ 2 курс магистранттары*

**Аңдатпа.** Бұл мақалада мұнайды тасымалдау және өңдеу стандарттарының сақталуын қамтамасыз етудегі міндетті кезең болып табылатын мұнайды жылытудың технологиялық процесін оңтайландырудың тиімді моделін әзірлеу болып табылады. Мұнайды жылыту процесі айтарлықтай шығындарды талап етеді және оны оңтайландыру операциялық шығындарды азайтып, бүкіл жүйенің тиімділігін арттыруы мүмкін. Бұл жұмыста жылу процестерінің динамикасын зерттеу әдістері жүргізіледі және температураны басқару мен реттеудің әртүрлі схемаларына талдау жасалады. Негізгі назар жүйенің сызықтық емес элементтеріне аударылады, олардың параметрлері жұмыс жағдайларына байланысты өзгереді, бұл жүйенің нақты жұмысын дәл көрсетуге мүмкіндік береді. Simulink көмегімен жасалған ұсынылған модель қыздыру процесіне әртүрлі факторлардың әсерін бағалауға, басқарудың оңтайлы параметрлерін таңдауға және сенімділік пен үнемділікті арттыруға мүмкіндік береді.

**Түйін сөздер.** оңтайландыру, модельдеу, энергияны үнемдеу, мұнай тасымалдау, жылу тиімділігі, технологиялық процестер.

**Кіріспе.** Мұнайды қыздыру - тасымалдау мен өңдеудің маңызды кезеңі болып табылады, әсіресе суық климатта тұтқырлығы жоғары. Тиімді жұмыс істеу үшін айтарлықтай ресурстар қажет. Энергетикалық нарықтардың өсіп келе жатқан талаптары жағдайында мұнайды жылыту процестерін оңтайландыру және модельдеу экономикалық және техникалық мақсаттарға жетудің кілті болып табылады. Бұл процесс мұнайдың қасиеттерін жақсартады, оны тасымалдауды жеңілдетеді және өңдеу тиімділігін арттырады, бұл әр түрлі кезеңдерде маңызды — өндіруден бастап өңдеуге дейін.

Мұнайды қыздыру оның тасымалдануы мен өңдеуіне айтарлықтай әсер етеді.

- Тұтқырлықты төмендету: Суықта мұнай тұтқырлығы артады, оны құбыр арқылы өткізу қиынға соғады және энергияны көп қажет етеді. Қыздыру тұтқырлықты азайтып, тасымалдауды жеңілдетеді.

- Тасымалдау шығындарын азайту: Қыздыру мұнайды оңтайлы тұтқырлықта ұстап, қосымша жылытуға кететін шығынды азайтады.

- Өңдеуді жақсарту: Қыздыру химиялық реакциялардың тиімділігін арттырып, құнды өнімдердің шығуын көбейтеді.

- Жабдықты қорғау: Жылыту жауын-шашын мен шайырдың пайда болуына жол бермей, жабдықтың бітелуінен сақтайды.

- Жүйенің сенімділігі: Тұрақты қыздыру жүйенің жалпы тиімділігін арттырады.

**Әдеби шолу.** Мұнайды жылыту процесі мұнайды тасымалдау мен өңдеудің негізгі кезеңі болып табылады, оның физикалық қасиеттері мен сұйықтығына әсер етеді. Температураның жоғарылауы, мұнайдың тұтқырлығы, бұл оның айдалуына әкеледі, бірақ ол айтарлықтай энергияны қажет етеді. Бұл жылыту процесін оңтайландыру мәселесін ерекше өзекті етеді, өйткені осы саладағы зерттеулердің нәтижелері расталады.

Мақалада мұнайды жылыту кезінде тиімділікті арттыру және энергия шығынын азайту жолдары кеңінен талқыланады. Ким және бірлескен авторлар (2018) білім беру жүйелерін басқару мен процестерді автоматтандыру деңгейін жоғарылатады, бұл шығындарды 15-20% төмендетеді. Сергеев пен әріптестері (2020) күн энергиясы сияқты энергия көздерін оңтайландырудың балама әдістерінің бірі ретінде қарастырады. Бұл зерттеулер жылыту

процесін басқарудың ойластырылған тәсілдері электр энергиясын үнемдеуге әкелуі мүмкін екенін көрсетеді.

MATLAB және Simulink сияқты заманауи бағдарламалық жасақтама мұнайды жылыту процестерін модельдеу үшін кеңінен қолданылады. Морозов және бірлескен авторлар (2019) модельдеу жылыту процестерінің динамикасын визуал жасауға және көптеген эксперименттерді қажет етпестен әртүрлі параметрлерді тексеруге мүмкіндік беретінін атап өтті. Бұл энергияны тұтынуды азайтуға және жылыту тиімділігін арттыруға әсер ететін оңтайлы параметрлерді таңдауға әкеледі.

Мұнайды жылытудың өзіндік жүйесін модельдеу температураны сақтай отырып, мұнайдың тұтқырлығының өзгеруі сияқты сызықтық емес сипаттамаларды ескеруді қажет етеді. Ли және бірлескен авторлар (2018) майдың қасиеттерін өзгертуге қабілетті бейімделгіш модельдер құру қажеттілігін көрсетеді. Саидов (2022) мұндай модельдер жылу жүйесін пайдалану жағдайларына дәл келтіруге мүмкіндік береді сонымен қатар бұл сенімділікті қамтамасыз етеді және энергия шығындарын азайтатынын атап өтті.

**Материалдар мен тәсілдер.** Мұнайды қыздырудың бірнеше әдістері бар, олардың әрқайсысының өзіндік артықшылықтары мен қолдану салалары бар. Негізгі әдістерді айта кететін болсақ:

#### 1. Жылу алмастырғыштар

Жылу алмастырғыштар жылу алмасу арқылы мұнайды қыздыру үшін кеңінен қолданылады. Бұл әдіс негізінен мұнайды басқа сұйықтықтармен, әдетте бу немесе су, жылу алмастыру арқылы қыздыруды көздейді.

#### 2. Бу регенерациясы

Бу регенерациясы мұнайды жоғары қысымды будың көмегімен қыздырады. Бұл әдіс мұнайдың тұтқырлығын азайтып, оны тасымалдауды жеңілдетеді, әсіресе ұзақ құбырлар мен суық климаттық жағдайларда.

#### 3. Электр жылытқыштары

Электр жылытқыштары мұнайды резистивті немесе индукциялық қыздыру элементтерінің көмегімен қыздырады. Бұл әдіс мұнайдың температурасын дәл бақылауға мүмкіндік береді және кішігірім жүйелер үшін қолайлы.

**Нәтижелер мен талқылаулар.** Біз MATLAB көмегімен мұнай жылыту технологияларын оңтайландыру және енгізу үшін модель құра аламыз. Математикалық есептеулер мен деректерді өңдеу үшін MATLAB қолдандық. Бұл температура мен ағын жылдамдығына байланысты мұнайдың қызу деңгейін реттеуге арналған анық емес басқару жүйесі болып табылады. Ол қыздыру процесін тексеру және оңтайландыру үшін ережелер жиынтығына негізделген логикалық шығуды қолданады. Міне, кодты пайдаланып модель құруға қадамдық тәсіл:

#### 1. Бұлыңғыр жүйені құру.

```
% Бурмаланған жүйені қуру
fuzzySystem = newfis('OilHeatingSystem');
```

Мұнда біз 'OilHeatingSystem' деп аталатын жаңа бұлыңғыр жүйені жасаймыз. Бұл жүйе кіріс және шығыс айнымалыларын, сондай-ақ деректерді өңдеу ережелерін сақтайды.

#### 2. Кіріс функцияларын қосу.

```
% Кіріс айнымалыларын қосу
fuzzySystem = addvar(fuzzySystem, 'input', 'Кіріс температурасы', [0 120]);
fuzzySystem = addvar(fuzzySystem, 'input', 'Ағын жылдамдығы', [0 100]);
```

Біз екі кіріс айнымалысын толықтырамыз:

Кіріс температурасы (кіріс температурасы) 0-ден 120°C-қа дейінгі мәндермен.

Ағын жылдамдығы ( ағын жылдамдығы) 0-ден 100 м<sup>3</sup>/сағ-қа дейін.

#### 3. Шығыс айнымалысын қосу.

```
% Шығыс айнымалысын қосу
```

```
fuzzySystem = addvar(fuzzySystem, 'output', 'Жылыту деңгейі', [0 500]);
```

Бұл Шығыс айнымалысын жасайды жылытқыш деңгейі (жылу деңгейі), ол 0-ден 500-ге дейін реттеледі. Жылытқыштың бұл қуат диапазоны мұнайды жылытудың оңтайлы жағдайларын сақтау үшін қажет.

#### 4. Кіріс функциялары үшін аксессуарлардың функцияларын анықтау.

```
% Кіріс айнымалылары үшін мүшелік функцияларды анықтау
```

```
fuzzySystem = addmf(fuzzySystem, 'input', 1, 'Томен', 'trapmf', [0 0 30 50]);
```

```
fuzzySystem = addmf(fuzzySystem, 'input', 1, 'Орташа', 'trimf', [30 60 90]);
```

```
fuzzySystem = addmf(fuzzySystem, 'input', 1, 'Жоғары', 'trapmf', [60 80 120 120]);
```

Мұнда температураға арналған аксессуарлардың функциялары қалды:

Төмен: тексерілген температура (0-50°C)

Орташа: орташа температура (30-90°C).

Жоғары: жоғары температура (60-120°C).

Ағын жылдамдығы (ағын жылдамдығы) үшін функционалды керек-жарақтар да беріледі:

```
fuzzySystem = addmf(fuzzySystem, 'input', 2, 'Томен', 'trapmf', [0 0 20 40]);
```

```
fuzzySystem = addmf(fuzzySystem, 'input', 2, 'Орташа', 'trimf', [20 50 80]);
```

```
fuzzySystem = addmf(fuzzySystem, 'input', 2, 'Жоғары', 'trapmf', [60 70 100 100]);
```

Бұл функциялар мыналарды анықтайды:

Төмен: ағын жылдамдығын қамтамасыз ету (0-40 м<sup>3</sup> / сағ)

Орташа: ағынның орташа жылдамдығы (20-80 м<sup>3</sup>/сағ).

Жоғары: жоғары ағын жылдамдығы (60-100 м<sup>3</sup>/сағ).

#### 5. Шығыс айнымалысы үшін аппараттық функцияларды анықтау

```
% Шығыс айнымалысы үшін мүшелік функцияларды анықтау
```

```
fuzzySystem = addmf(fuzzySystem, 'output', 1, 'Томен', 'trapmf', [0 0 100 200]);
```

```
fuzzySystem = addmf(fuzzySystem, 'output', 1, 'Орташа', 'trimf', [100 250 400]);
```

```
fuzzySystem = addmf(fuzzySystem, 'output', 1, 'Жоғары', 'trapmf', [300 400 500 500]);
```

Деңгей жылытқышына арналған функциялар (Heating Level) орнатылады:

Төмен: төмен қыздыру (0-200)

Орташа: орташа қыздыру (100-400).

Жоғары: жоғары қыздыру деңгейі (300-500).

#### 6. Жылуды басқару ережелерін анықтау.

```
% Ережелерді анықтау (MATLAB синтаксисін ескере отырып)
```

```
rules = [
```

```
1 1 1 1 1; % Томен температура, томен ағын => Томен жылыту
```

```
1 2 2 1 1; % Томен температура, орташа ағын => Орташа жылыту
```

```
1 3 3 1 1; % Томен температура, жоғары ағын => Жоғары жылыту
```

```
2 1 2 1 1; % Орташа температура, томен ағын => Орташа жылыту
```

```
2 2 2 1 1; % Орташа температура, орташа ағын => Орташа жылыту
```

```
2 3 3 1 1; % Орташа температура, жоғары ағын => Жоғары жылыту
```

```
3 1 3 1 1; % Жоғары температура, томен ағын => Жоғары жылыту
```

```
3 2 3 1 1; % Жоғары температура, орташа ағын => Жоғары жылыту
```

```
3 3 3 1 1 % Жоғары температура, жоғары ағын => Жоғары жылыту
```

```
];
```

```
% Ережелерді қосу
```

```
fuzzySystem = addrule(fuzzySystem, rules);
```

Бұл ережелер кіріс санаттарының шарттарына негізделген жылытқыштың логикасын басқарады. Мысалы:

Егер температура қажет болса және ағын төмен болса, жылу төмен болуы керек .

Егер температура орташа болса және ағын жоғары болса, жылу жоғары болуы керек.

#### 7. Көрнекілік.

```
% Визуализация функций принадлежности
figure;
% График для входной переменной "Температура"
subplot(2, 2, 1);
plotmf(fuzzySystem, 'input', 1);
title('Input Temperature Membership Functions');
xlabel('Temperature (°C)');
ylabel('Membership Value');
```

Бұл командалар әр айнымалыға арналған функционалды керек-жарақтарды бейнелейді: температура, ағын жылдамдығы және жылу деңгейі. Бұл әр айнымалының мәні мәнге байланысты қалай өзгеретінін түсінуге көмектеседі.

#### 8. Тақ жүйені тестілеу.

```
% Тестирование нечеткой системы
inputData = [70, 50]; % Температура 70°C, скорость потока 50 м³/ч
output = evalfis(fuzzySystem, inputData); % Правильный порядок аргументов
disp(['Уровень нагрева: ', num2str(output)]);
```

Мұнда Температура = 70°C және ағын жылдамдығы = 50 м<sup>3</sup>/сағ мәндері берілген, содан кейін evalfis оны пәрмен терезесіне шығару арқылы жылу деңгейін есептедім.

#### 9. Шығу мәнінің графигі.

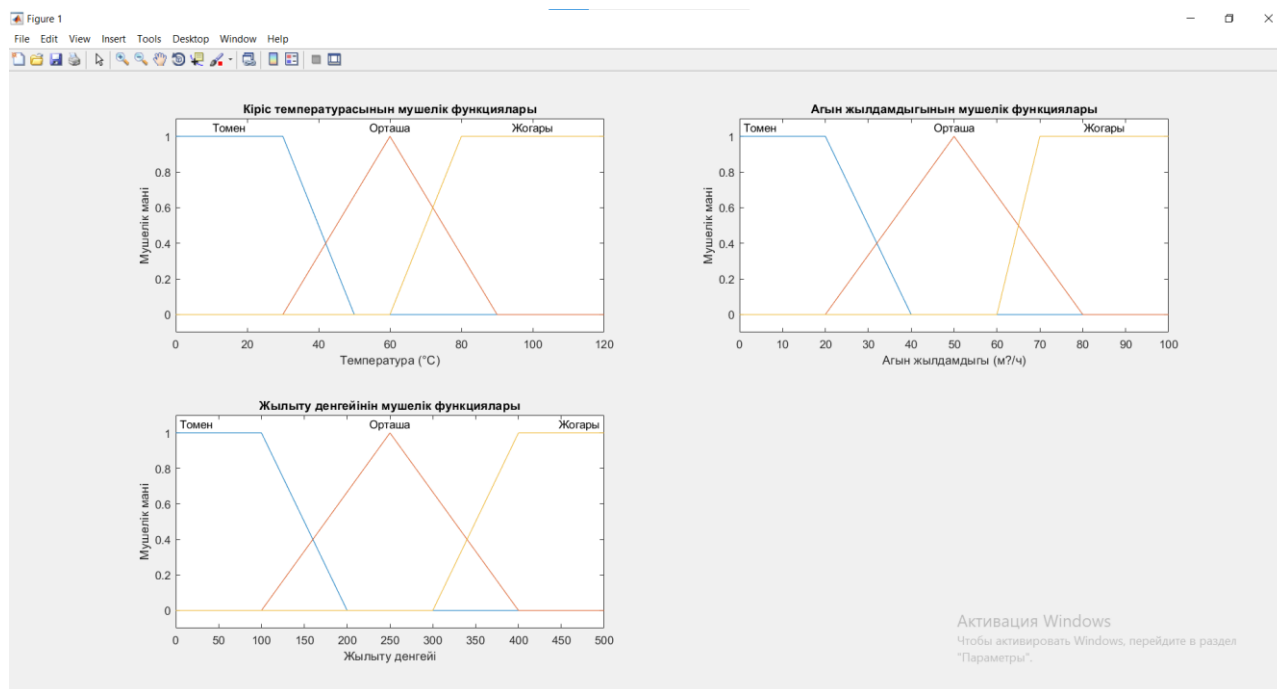
```
% График выходного значения
figure;
x = 0:500; % Диапазон для выходного значения
y = zeros(size(x)); % Инициализация массива для значений принадлежности

% Расчет значений принадлежности для каждого уровня нагрева
for i = 1:length(fuzzySystem.output(1).mf)
    y = y + evalmf(x, fuzzySystem.output(1).mf(i).params, fuzzySystem.output(1).mf(i).type);
end

plot(x, y);
title('Heating Level Output');
xlabel('Heating Level');
ylabel('Output Value');
grid on;
```

Кодтың бұл бөлімі қосылған элементтердің барлық функциялары негізінде шығыс қыздыру деңгейінің графигін жасайды.

#### 10. Нәтиже.



1 сурет. Мұнайды жылыту процесіндегі айнымалылардың мүшелік функциялары

Функциялар тақ логика үшін беріледі және кіріс параметрлері "төмен", "орташа" және "жоғары" сияқты әртүрлі күйлерге қаншалықты сәйкес келетінін анықтайды. Ұсынылған графикте мұнайдың қыздыру процесіне әсер ететін үш анық емес айнымалылар көрсетілген: температура, ағын жылдамдығы және қыздыру деңгейі. Бұл айнымалы қажеттіліктер жылуды басқарудың анық емес ережелерін қалыптастыру үшін.

Жоғарғы сол жақтағы График температураның "төмен", "орташа" және "жоғары" санаттарына жататындығының қалай өзгеретінін көрсетеді.

- 40°C-тан төмен температурада мұнай "суық" немесе "төмен" температура болып саналады.
- Атап айтқанда, 40-80°C температура "орташа" болып саналады.
- 80°C-тан жоғары мұнай "жоғары" деңгейге дейін қызады.

Температураны бақылау мұнайдың тұтқырлығын реттеуге мүмкіндік береді, бұл температураның жоғарылауымен оны сұйық етеді. Жылыту процесінде бұл тасымалдау шығындарын азайтуға көмектеседі, өйткені жоғары температура ағынның кедергісін төмендетеді.

Жоғарғы оң жақтағы график ағын жылдамдығының әртүрлі мәндері "төмен", "орташа" және "жоғары" санаттары арасында қалай бөлінетінін көрсетеді.

- Ағынның жылдамдығы 20 м<sup>3</sup>/сағ-тан төмен "төмен" болып саналады.
- 20-дан 60 м<sup>3</sup>/сағ дейінгі диапазон ағынның "орташа" жылдамдығына сәйкес келеді.
- 60 м<sup>3</sup>/сағ жоғары ағын жылдамдығы "жоғары" деп жіктеледі.

Ағынның жылдамдығы мұнайдың жылытқышта болу уақытына әсер етеді, бұл қажетті температураға жету үшін маңызды. Ағынның жылдамдығын бақылау қызып кетуді немесе жеткіліксіз қызуды болдырмай, процестің қызуын дәлірек реттеуге мүмкіндік береді.



Диаграмма жылыту деңгейінің "төмен", "орташа" және "жоғары" санаттарына қалай бөлінетінін біртіндеп көрсетеді.

- 150 шартты бірлікке дейін қыздырғанда қыздыру деңгейі "төмен" болып саналады.
- 200-300 диапазоны "орташа" жылу бағытына сәйкес келеді.
- 350 бірліктен асатын жылытқыштың деңгейі "жоғары" деп жіктеледі.

Қыздыру деңгейі-бұл температура мен ағын жылдамдығының мәндеріне негізделген біз байқайтын қорытынды айнымалы. Жылу деңгейін ұстап тұру мұнайдың тиімді тасымалдау және өңдеу үшін қажетті температураға жетуін қамтамасыз етеді.

Бұлыңғыр логиканы қолдану мұнайды қыздыру процесінде белгісіздік пен өзгергіштікті ескеруге мүмкіндік береді. Құрылғының функцияларына сүйене отырып, кіріс параметрлеріне - температура мен ағынның жылдамдығына байланысты қыздырғыш деңгейін қалай реттеу керектігін жазатын анық емес ережелер жинағын жасауға болады.

Мысалы:

- Егер температура "төмен" болса және ағынның жылдамдығы "жоғары" болса, мұнайдың жылдам қозғалысын өтеу үшін жылу деңгейін арттыруға болады.
- Егер температура "орташа" болса және ағынның жылдамдығы "орташа" болса, қыздыру деңгейі "орташа" деңгейде болуы мүмкін.
- Егер температура " жоғары "болса және ағынның жылдамдығы" төмен " болса, қызып кетпес үшін жылу деңгейін төмендетуге болады.

Бұл ережелер жылыту деңгейін өзгеретін жағдайларға байланысты автоматты түрде реттеуге мүмкіндік береді, бұл шифрлаудың жоғары деңгейін және процесті тиімді басқаруды қамтамасыз етеді.

### **Қорытынды**

Бұл мақалада бұлыңғыр логика мен жабдықтың функцияларын қолдана отырып, мұнайды жылыту процесін оңтайландыру әдістері қарастырылады. Бұлыңғыр басқару жүйелерін қолдану температура мен ағын жылдамдығы сияқты кіріс параметрлерінің белгісіздіктері мен өзгергіштіктерін, сондай-ақ белгілі бір деңгейге жету үшін қыздыру процесін бейімдеуге мүмкіндік береді. Ұсынылған функцияларды модельдеу және талдау энергия шығынын азайту және мұнай тасымалдау мен өңдеу тиімділігін арттыру арқылы процесс параметрлерін қалай икемді басқаруға болатынын көрсетті. Қыздыру деңгейін реттеу үшін бұлыңғыр логиканы қолдану мұнайды жұмыс күйінде ұстауға, оны тасымалдау үшін реттеуге, қарсылық ағынын және айдау шығындарын азайтуға мүмкіндік береді. Бұл мақалада бұлыңғыр логика мен жабдықтың функцияларын қолдана отырып, мұнайды жылыту процесін модельдеу және оңтайландыру үшін MATLAB бағдарламасын пайдалана отырып кодты әзірлеу және қолдану ұсынылған. MATLAB бағдарламасында жасалған код негізгі параметрлерді – температураны, ағын жылдамдығын және қыздыру деңгейін – икемді басқаруға мүмкіндік береді, бұл мұнай тасымалдау мен өңдеудің тиімді процесін сақтаудың шарты болып табылады. Әзірленген шешім кодтың мұнай процесін қыздыруды басқарудың дәлдігін автоматтандыру және арттыру үшін тиімді құрал бола алатынын көрсетті. Бұл бағытта анық емес логиканы пайдалану жүйенің пайдалылығы мен энергия тиімділігін арттыруға, қолмен конфигурациялау қажеттілігін азайтуға және адам факторының әсерін азайтуға мүмкіндіктер ашады. Осылайша, анық емес басқару жүйелері майды қыздырумен байланысты өндірістік процестерді оңтайландырудың халықаралық құралы болып табылады. Мұндай шешімдерді енгізу мұнайды тасымалдау және

өңдеу процестерінің табыстылығы мен тиімділігін арттыруға, сондай-ақ энергияны ақылды пайдалану арқылы қоршаған ортаға әсерді азайтуға мүмкіндік береді.

### ӘДЕБИЕТТЕР

- [1] Заде Л. А. Предложение лингвистической переменной и его применение к принятию приближенных решений. – М.: Мир, 1976. – 167 с.
- [2] Дубинская Н. В., Ишмухаков Д. М. Применение нечеткой логики для оптимизации технологических процессов // Вестник Инженерной академии. – 2017. – №4. – С. 25–32.
- [3] Власов А. В., Коломиец Н. С. Моделирование и управление процессами нагрева в нефтяной промышленности // Энергетика и ТЭК. – 2019. – №2. – С. 45–53.
- [4] Росс Т. Дж. Нечеткая логика с приложениями в технике / пер. с англ. – М.: Техносфера, 2007. – 752 с.
- [5] Иванов В. И., Савченко К. М. Нечеткие системы управления для повышения эффективности производственных процессов // Автоматизация в промышленности. – 2020. – №8. – С. 77–82.
- [6] Мамлюк Р., Бадран О., Абу-Хадер М. М. Модель нечеткого результата для управления промышленными отходами // Экологическое моделирование и программное обеспечение. – 2001. – Т. 16. – №6. – С. 593–600.
- [7] Джанг Дж.-С. Р., Сан Ч.-Т., Мидзута Э. Нейро-нечеткие и мягкие вычисления: вычислительный подход к обучению и искусственному интеллекту. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2004. – 684 с.
- [8] Матворкс. Документация MATLAB Fuzzy Logic Toolbox. – Доступно : <https://www.mathworks.com/help/fuzzy/> . – Дата обращения: 31.10.2024.
- [9] Лебедев П. С. Методы управления процессами нагрева в нефтяной промышленности // Автоматизация и механизация. – 2019. – № 6. – С. 33–41.
- [10] Сорокин А. В., Михайлов И. К. Оптимизация процессов подогрева в трубопроводных системах транспортировки нефти. – Казань: Издательство КФУ, 2020. – 189 с.
- [11] Смирнов И. В., Петров К. С. Нечеткие системы управления для нефтегазовой промышленности. – Уфа: БашГУ, 2020. – 145 с.
- [12] MathWorks. (n.d.). *MATLAB: Title, xlabel, ylabel functions*. Retrieved March 10, 2025, from <https://www.mathworks.com/help/matlab/ref/title.html>
- [13] Коско Б. Нечеткие системы управления / Б. Коско. — М.: БИНОМ, 2007. — 448 с.

## МҰНАЙ АЙДАУ ПРОЦЕСІН АВТОМАТТАНДЫРУ ЖӘНЕ МОДЕЛЬДЕУ

*Төрбек Аружан Қуанышқызы, Сағындық Нұрхан Нұрланұлы  
Л.Н. Гумилев атындағы ЕҰУ 2 курс магистранттары*

**Аңдатпа.** Мұнай айдау процесін автоматтандыру көмірсутектерді тасымалдаудың тиімділігін, қауіпсіздігін және сенімділігін арттырады. ПЛК және SCADA қоса алғанда, заманауи басқару жүйелерін пайдалану негізгі параметрлерді бақылауға, апат қаупін азайтуға және пайдалану шығындарын азайтуға мүмкіндік береді. Ақылды датчиктер мен болжамды қызмет көрсету жүйелерін қолдану нақты уақыттағы бақылауды және қуат тұтынуды оңтайландыруды қамтамасыз етеді. AutoCAD-та автоматтандырылған схемаларды әзірлеу мұнай құбыры инфрақұрылымын жобалау мен пайдалануды жеңілдетеді.

Автоматтандырудың кешенді шешімдерін енгізу адам факторының әсерін азайтуға, тасымалданатын мұнайды есепке алудың дәлдігін арттыруға және өнеркәсіптік стандарттар мен экологиялық нормаларға сәйкестікті қамтамасыз етуге мүмкіндік береді.

Осылайша, мұнай айдау процестерін цифрландыру және автоматтандыру мұнай тасымалдау жүйелерінің сенімділігін арттырып қана қоймайды, сонымен қатар экологиялық және техногендік тәуекелдерді барынша азайта отырып, саланың тұрақты дамуына ықпал етеді.

**Түйінді сөздер.** Мұнай айдау, автоматтандырылған басқару жүйелері, құбыр, датчиктер, параметрлерді реттеу.

### **Кіріспе**

Мұнай айдау-бұл мұнай өңдеу өнеркәсібіндегі негізгі кезең, онда шикізат қайнау температурасына байланысты фракцияларға бөлінеді. Автоматтандырудың заманауи технологиялары осы процестің тиімділігін, дәлдігі мен қауіпсіздігін едәуір арттыруға мүмкіндік береді.

Мұнай-газ саласындағы процестерді автоматтандыру көмірсутектерді тасымалдаудың тиімділігін, қауіпсіздігі мен сенімділігін арттырудың маңызды кезеңі болып табылады. Мұнайды магистральдық мұнай құбырлары арқылы айдау мұнайдың қысымын, температурасын, шығынын және құрамын қатаң бақылауды қажет етеді, бұл тек заманауи автоматтандырылған басқару жүйелерін (АБЖ) пайдалану кезінде мүмкін болады.

Автоматтандырылған жүйелер адам факторының әсерін азайтуға, айдау процесіндегі өзгерістерге жедел жауап беруге және төтенше жағдайлардың алдын алуға мүмкіндік береді. Бағдарламаланатын логикалық контроллерлерді (PLC), SCADA жүйелерін және интеллектуалды датчиктерді енгізу сорғы станцияларын, бекіту арматурасын және мұнай құбыры инфрақұрылымының басқа элементтерін қашықтықтан бақылауды және басқаруды қамтамасыз етеді.

Сонымен қатар, автоматтандырылған басқару жүйелерін енгізу өндірістік процестерді оңтайландыруға, жабдықтың тозуын азайтуға және энергия тұтынуды тиімді басқаруға мүмкіндік береді. Бұл жүйелердің көмегімен мұнай айдау станцияларындағы негізгі параметрлерді нақты уақыт режимінде бақылау жүзеге асырылады, ал алынған деректерді талдау арқылы жабдықтың жұмысын болжау және алдын алу шараларын қабылдау мүмкіндігі артады.

Бұл мақалада мұнайды айдаудың автоматтандырылған жүйесінің жұмыс принциптері, оның негізгі элементтері, енгізудің артықшылықтары және AutoCAD-та схемаларды жобалау

ерекшеліктері, мұнай айдау жүйелерін автоматтандырудың негізгі аспектілері, оларды енгізу әдістері және мұнай құбыры инфрақұрылымын жетілдірудегі рөлі жан-жақты қарастырылады.

**Әдеби шолу.** Мұнай айдау процестерін автоматтандыру тиімділікті арттыруды, пайдалану шығындарын азайтуды және қауіпсіздікті жақсартуды қамтамасыз ететін мұнай өнеркәсібін дамытудың маңызды бағыты болып табылады. Бұл салада заманауи технологиялар мен басқару жүйелерін қолдануға арналған көптеген зерттеулер жүргізілді.

Мұнай айдау станцияларын автоматтандыру Қазіргі заманғы мұнай айдау станциялары (МАС) сорғы жабдығының жұмысына мониторинг жүргізуді, қысымды, температураны және басқа да технологиялық параметрлерді реттеуді қамтамасыз ететін автоматтандырылған бақылау және басқару жүйелерімен жарақтандырылады. Иванов пен Петров (2020) атап өткендей, мұнай айдау станцияларына автоматтандырылған басқару жүйелерін енгізу адам факторының әсерін азайтуға және жабдықтың сенімділігін арттыруға мүмкіндік береді.

Интеллектуалды бақылау жүйелері машиналық оқыту технологиялары мен заттар интернетінің (IoT) дамуымен интеллектуалды бақылау жүйелері белсенді қолданыла бастады. Смирновтың (2021) зерттеуі нақты уақыттағы деректерді жинау және өңдеу үшін сенсорлар мен бұлттық есептеулерді пайдалану ақаулықтарды тез анықтауға және жабдықтың істен шығуын болжауға мүмкіндік беретінін, оның техникалық қызмет көрсету шығындарын төмендететінін көрсетеді.

AutoCAD-инженерлік мұнай айдау жүйелерін жобалау мен модельдеудің негізгі құралдарының бірі. Сергеевтің (2021) зерттеуіне сәйкес, AutoCAD пайдалану құбырлардың, сорғы станцияларының және резервуар парктерінің нақты сызбаларын жасауға мүмкіндік береді, бұл жобаларды әзірлеу уақытын айтарлықтай қысқартады және олардың дәлдігін арттырады. Параметрлік модельдеу және үш өлшемді дизайн сияқты заманауи AutoCAD құралдары Технологиялық процестердің визуализациясын қамтамасыз етеді және басқа инженерлік жүйелермен интеграцияны жеңілдетеді.

Тасымалдау алдында мұнай қоспаларды тазарту, сусыздандыру және тұзсыздандыруды қамтитын дайындық кезеңінен өтеді. Мұнай құрамын реттеудің автоматтандырылған жүйелері түпкілікті өнімнің сапасын арттыруға ықпал етеді. Воробьев пен әріптестер (2022) атап өткендей, мұнайды дайындау процестерінде адаптивті басқару алгоритмдерін енгізу реагенттер шығыны мен энергия шығынын айтарлықтай азайтуға мүмкіндік береді.

**Материалдар мен әдістер.** Мұнай айдау процесінің негізгі кезеңдері:

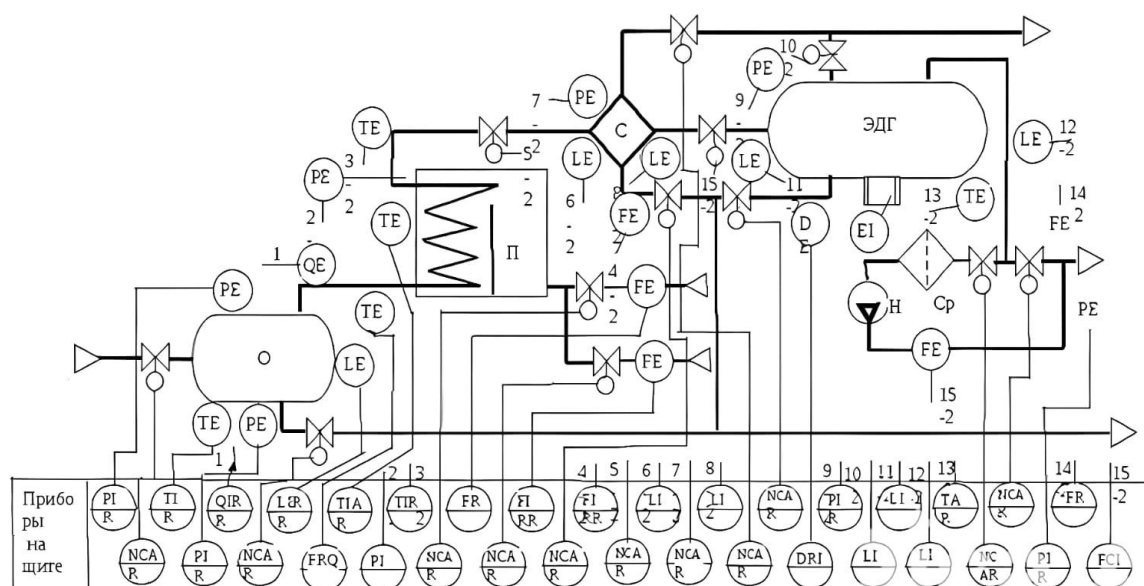
1. Мұнай дайындау. Мұнай механикалық қоспалар мен судан тазартылады. Содан кейін шикізат дистилляцияға қажетті температураға дейін қызады.

2. Колоннаға мұнай беру. Мұнай Ректификациялық колоннаға түседі, онда жылу әсерінен оның фракцияларға бөлінуі жүреді (бензин, керосин, дизель отыны және мазут).

3. Фракцияларды бөлу. Фракциялар қайнау температурасы бойынша бөлініп, бөлек қабылдағыштарда жиналады.

4. Өнімдерді бұру және салқындату. Жиналған өнімдер сақтауға немесе одан әрі өндеуге дайындау үшін салқындатылады.

**Нәтижелер мен талқылаулар.** Мұнай өңдеу зауытының автоматика жүйесі мұнайды мазут, дизель және бензин фракцияларына атмосфералық айдаудың, сондай-ақ тұтынушыларға мұнай өнімдерін жіберудің технологиялық процесін автоматтандыруға арналған.



1- Сурет. Мұнай айдау процесінің автоматтандырылған схемасы.

Жүйе келесі объектілерді бақылауды және басқаруды қамтамасыз етеді:

- мұнайды жылыту пештері;
- ректификациялық бағандар мен жылу алмастырғыштар;
- технологиялық сорғы станциясы;
- Мұнай және мұнай өнімдерінің резервуарлық паркі;
- химиялық реагенттер сыйымдылығы алаңы;
- жеткізу сорғы станциясы;
- авто және теміржол цистерналарына құю қондырғылары;
- апаттық және дренаждық ыдыстар; басқа технологиялық жабдықтар.

Автоматтандырудың негізгі элементтері

Температураны бақылау. Процестің негізгі нүктелерінде температура датчиктерін орнату (кіріс ағыны, баған аймақтары, фракциялардың бұрылуы). Оңтайлы температураны ұстап тұру үшін термостаттарды қолдану.

Қысымды басқару. Қысым датчиктері қызып кетуді немесе қысымның өзгеруін болдырмау үшін бағандағы параметрлерді басқарады. Төтенше клапандар артық қысымды босату үшін қолданылады.

Мұнай беруді автоматты басқару. Мұнайдың берілуін оның қасиеттеріне (тұтқырлығы, тығыздығы) және бағанның ағымдағы жүктемесіне қарай реттеу. Өнімділігі реттелетін сорғыларды пайдалану.

Баған мен қабылдағыштардағы деңгейді бақылау. Деңгей датчиктері толып кетудің алдын алады және фракциялардың тұрақты бөлінуін қамтамасыз етеді. Деңгей сигналдары оператор панеліне келеді.

Жылу алмасуды басқару жүйесі. Шикізатты жылыту мен фракцияларды салқындатуды автоматтандыру Технологиялық процестің тұрақтылығын сақтауға мүмкіндік береді. Температураны автоматты түрде реттейтін жылу алмастырғыштарды қолдану.

Фракциялар құрамының мониторингі. Хроматографтар немесе спектрометрлер стандарттарға сәйкес келетін өнімдердің құрамын бақылайды.

Мұнай айдау процесінің кейбір негізгі аспектілерін MATLAB-тан модельдеуге және талдауға болады. Төменде MATLAB-та мұнай айдау процесіндегі температураны бақылау және PID реттегішін модельдейміз. Бұл кодтар мұнай айдау процесін модельдеу, температура мен қысымды бақылау, және PID реттегішін қолдану арқылы автоматтандыру үшін қолданылады. Мұнай айдау кезінде температура, қысым және шығын сияқты параметрлерді тиімді бақылау өте маңызды, өйткені:

- Температураны реттеу – мұнайды дұрыс айдау үшін оның белгілі бір температурада болуы керек.
- Қысымның өзгерісін бақылау – құбыр жүйесінде қауіпсіз және тұрақты жұмыс істеу үшін қажет.
- Сенсор деректерін талдау – жүйенің жұмысын бағалау және ақауларды анықтау үшін пайдаланылады.

PID реттегіш арқылы мұнай айдау жүйесінің температурасын реттеу.

Бұл кезеңде мұнай айдау процесіндегі температураны белгілі бір деңгейде ұстап тұру үшін PID (Пропорционалды-Интегралды-Дифференциалды) реттегіш қолданылады. Берілген жүйенің динамикасы **бірінші ретті беру функциясы** арқылы сипатталады, ол жылу алмастырғыштың жұмысын модельдейді. PID реттегіші температураның ауытқуын анықтап, жылуды автоматты түрде реттейді.

1. Жылу жүйесінің беру функциясын құрамыз. Мұнда **10 секунд** уақыт тұрақтысы ретінде алынған.

```
% Берілген жүйенің беру функциясы (мысалы, жылу алмастырғыш жүйесі)
s = tf('s');
G = 1 / (10*s + 1); % Өткізу функциясы (мысалы, бірінші ретті жүйе)
```

Бұл жерде беріліс функциясы бірінші ретті жүйе, яғни бұл жүйенің жауап беру жылдамдығы уақыт тұрақтысы ( $\tau = 10$  секунд) арқылы анықталады. Жүйенің уақыт тұрақтысы 10 секунд болғандықтан жүйе жылдам емес. PID параметрлерін таңдау кезінде тұрақтылық пен жылдамдық арасында баланс жасаймыз.

1- Кесте. PID реттегіш параметрлерін таңдау.

Кр мәні	Жүйенің реакциясы
Өте кіші ( $K_r < 1$ )	Жауап баяу, температура ұзақ тұрақтанады
Орташа ( $K_r \approx 2$ )	Жақсы жауап, тез тұрақтанады
Өте үлкен ( $K_r > 5$ )	Қатты тербеліс пайда болуы мүмкін
Кі мәні	Жүйенің реакциясы
Өте кіші ( $K_i < 0.5$ )	Жүйеде тұрақты қателік қалады
Орташа ( $K_i \approx 1$ )	Ұзақ мерзімді қателік аз
Өте үлкен ( $K_i > 3$ )	Қатты тербеліс пайда болады
Kd мәні	Жүйенің реакциясы
Өте кіші ( $K_d < 0.2$ )	Тербелістер басылмайды
Орташа ( $K_d \approx 0.5$ )	Жақсы тұрақтылық
Өте үлкен ( $K_d > 2$ )	Жүйе өте сезімтал болып кетеді

2. PID реттегіш параметрлерін қосу.

2.1. Өте кіші мәндер

```

% PID реттегіш параметрлері (Kp, Ki, Kd)
Kp = 0.5;
Ki = 0.1;
Kd = 0.05;

% PID реттегішін құру
C = pid(Kp, Ki, Kd);

```

## 2.2. Орташа мәндер

```

% PID реттегіш параметрлері (Kp, Ki, Kd)
Kp = 2;
Ki = 1;
Kd = 0.5;

% PID реттегішін құру
C = pid(Kp, Ki, Kd);

```

## 2.3. Өте үлкен мәндер

```

% PID реттегіш параметрлері (Kp, Ki, Kd)
Kp = 20;
Ki = 10;
Kd = 5;

% PID реттегішін құру
C = pid(Kp, Ki, Kd);

```

PID реттегіш параметрлерін ( $K_p$ ,  $K_i$ ,  $K_d$ ) қосамыз. Мұнда  $K_p=2$ ,  $K_i=1$ ,  $K_d=0,5$  – PID параметрлері тәжірибелік жолмен алынған және жүйенің тиімді жұмысын қамтамасыз етеді.

## 3. Уақыт бойынша жүйенің реакциясын сатылы функция арқылы көрсету.

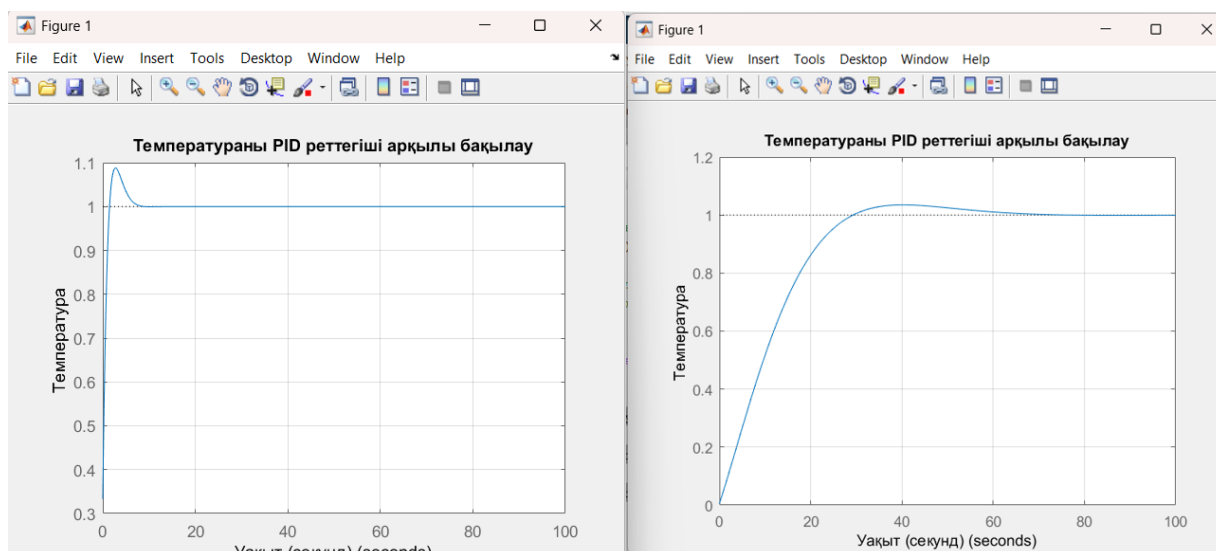
```

% Жабық жүйенің беріліс функциясы
T_closed = feedback(C*G, 1);

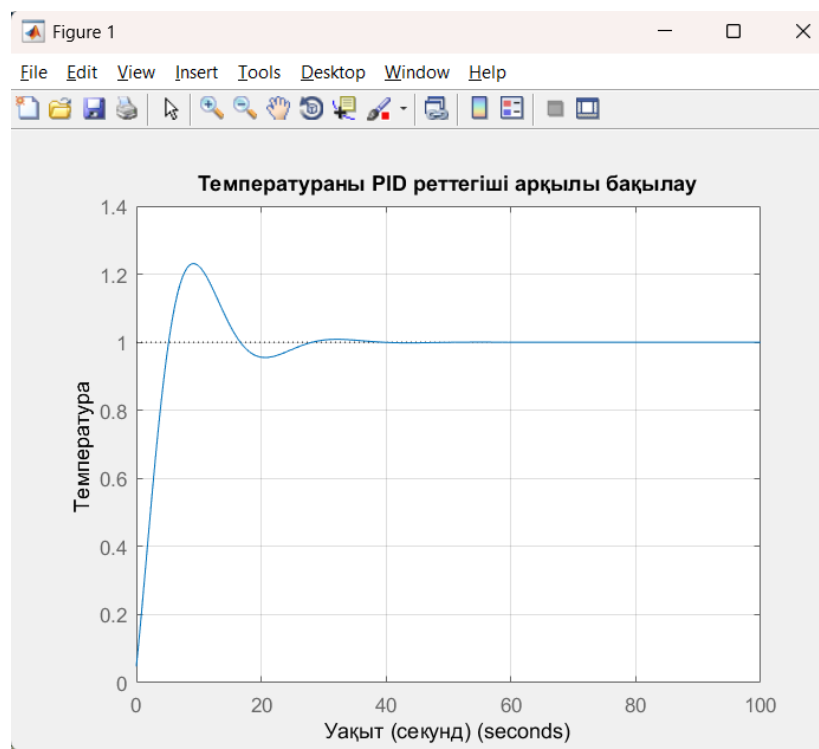
% Жүйенің реакциясын көрсету
t = 0:0.1:100; % Уақыт аралығы
step(T_closed, t);
grid on;
title('Температураны PID реттегіші арқылы бақылау');
xlabel('Уақыт (секунд)');
ylabel('Температура');

```

`feedback` – тұйықталған кері байланысы бар жүйенің жаңа беру функциясы есептеледі. Және уақыт бойынша жүйенің реакциясын көрсету үшін сатылы функция (`step response`) пайдаланылады.



2- Сурет. PID реттегішінің өте кіші және өте үлкен мәндері бойынша температураны бақылау



3- Сурет. PID реттегішінің орташа мәндері бойынша температураны бақылау

2,3– суреттерде PID реттегішінің әртүрлі мәндері бойынша мұнай айдау процесіндегі температураны реттеу көрсетіледі.

Бірінші графикте өте кіші мәндер бойынша температураны реттейміз. Бұл жағдайда жүйе бастапқы күйден шығып, біртіндеп орнығу нүктесіне жетеді, бірақ бұл процесс ұзақ уақыт алады. Пропорционалды коэффициент төмен болғандықтан, жүйе қателікті баяу түзетеді, интегралдық коэффициент кіші болған кезде жүйеде ұзақ уақыт бойы қателік сақталады және дифференциалдық бөлік жүйенің динамикалық өзгерістеріне тез жауап бермейді.

Екінші графикте өте үлкен мәндер бойынша температураны реттейміз. Бұл жағдайда жүйе тез жауап береді, бірақ орнығу процесінде айтарлықтай тербелістер (осцилляциялар) байқалады. Коэффициенттер үлкен болғандықтан пропорционалды коэффициент жүйенің өте агрессивті әрекет етуіне әкеледі, жүйе қатені өте тез түзетіп, артық компенсация жасауға бейім болады, жүйе кіші өзгерістерге тым сезімтал болып кетеді, бұл артық тербелістерге әкеледі.



Үшінші графикте орташа мәндер бойынша температураны реттейміз. Бастапқыда температура белгіленген мәнге тез жетуге тырысады, бірақ артық реттеу (overshoot) байқалады, яғни температура шамамен 1.25 деңгейіне дейін көтеріліп, содан кейін төмендейді. Бұл жүйенің шамалы тербеліс жасайтынын көрсетеді. Уақыт өте келе жүйе біртіндеп тұрақтанып, 50 секунд шамасында температура белгіленген мәніне жақындайды. Бұл PID реттегішінің тиімділігін көрсетеді, өйткені соңында тұрақты қателік (steady-state error) нөлге тең, яғни температура қажетті деңгейде сақталады.

4. Мұнай айдау кезінде қысым тұрақты болуы маңызды, өйткені қысымның ауытқуы құбыр желісінің зақымдалуына немесе сорғы станцияларының тиімділігінің төмендеуіне әкелуі мүмкін. Бұл кезеңде құбырдағы қысымның кездейсоқ өзгерістерін модельдеу үшін Гаусс шуылымен кездейсоқ ауытқулар қосылады.

```
>> % Мұнай құбырындағы қысым өзгерісін модельдеу
t = linspace(0, 100, 1000); % Уақыт аралығы
P_initial = 50; % Бастапқы қысым (бар)
flow_rate = 0.1 * randn(size(t)); % Кездейсоқ флуктуациялар (ағын жылдамдығының өзгеруі)

% Қысым өзгерісі
P = P_initial + cumsum(flow_rate);

% График салу
figure;
plot(t, P, 'b', 'LineWidth', 2);
grid on;
title('Мұнай құбырындағы қысым өзгерісі');
xlabel('Уақыт (секунд)');
ylabel('Қысым (бар)');
```

Құбыр ішіндегі бастапқы қысым 50 бар деп қабылданған. Мұнай ағынының кездейсоқ өзгерістері нормальды үлестірім бойынша (randn) моделденген. Қысымның уақыт бойынша жинақталатын өзгерісі есептеледі. Соңында уақыт бойынша қысым өзгерісін графикке шығарады. Бұл код қысым тұрақсыздығын анықтау және бақылау үшін қолданылады.



4- Сурет. Мұнай құбыры ішіндегі қысымның уақыт бойынша өзгеруі

Бұл график мұнай құбыры ішіндегі қысымның уақыт бойынша өзгеруін сипаттайды. Бастапқыда қысым 50 бар деңгейінде болып, біртіндеп өседі. 40 секунд шамасында қысым максимум деңгейіне – шамамен 55 барға жетеді. Осыдан кейін қысым тұрақсыздана бастайды және біраз төмендейді. Графиктен қысымның айтарлықтай тербелістерге ұшырайтынын көруге

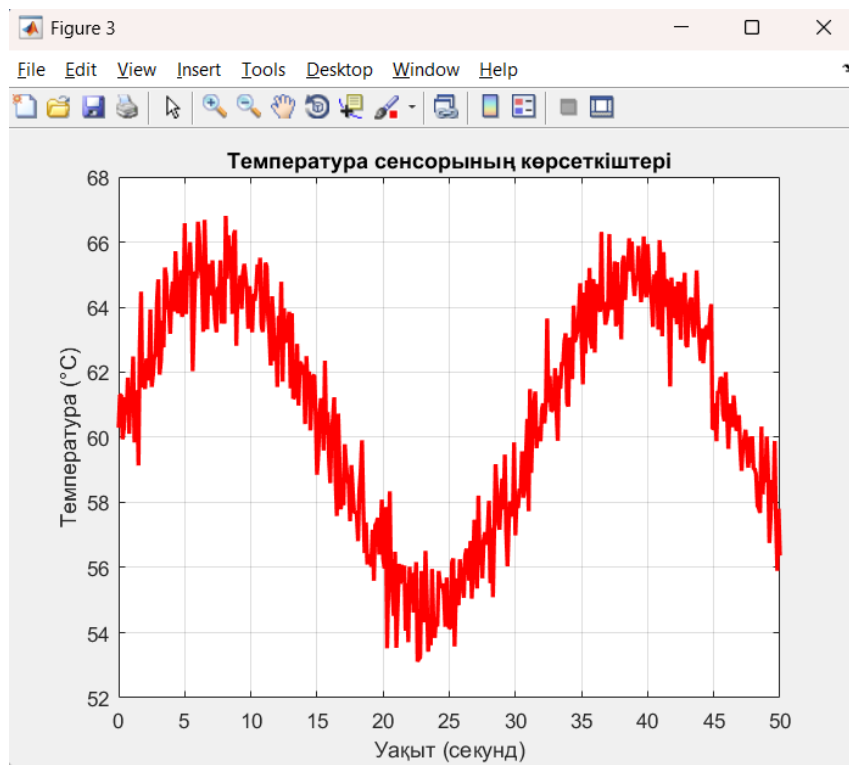
болады, бұл құбырдағы ағынның динамикалық сипаттамаларына, сорғының жұмыс режиміне және жүйедегі мүмкін болатын кедергілерге байланысты болуы мүмкін. Уақыт өте келе қысымның ауытқулары салыстырмалы түрде тұрақтанып, шамамен 53-54 бар диапазонында сақталады. Бұл жүйенің жұмыс режимінің орнығуын білдіреді.

5. Бұл кезеңде мұнай айдау жүйесіндегі температура сенсорларынан алынған деректерді талдау жүргізіледі. Деректер уақыт бойынша өзгеріп отырады және оған қоршаған ортаның әсері, жүйенің тұрақсыздығы сияқты факторлар ықпал етуі мүмкін.

```
>> % Сенсор деректерін талдау (жасанды деректер)
t = 0:0.1:50; % Уақыт
temperature = 60 + 5*sin(0.2*t) + randn(size(t)); % Температура өзгерісі

% График салу
figure;
plot(t, temperature, 'r', 'LineWidth', 2);
grid on;
title('Температура сенсорының көрсеткіштері');
xlabel('Уақыт (секунд)');
ylabel('Температура (°C)');
```

Уақыт айнымалысы 0-ден 50 секундқа дейін 0.1 секундтық қадаммен анықталады. Температураның өзгерісі математикалық өрнек арқылы жасанды түрде модельденген. Мұнда температураның негізгі мәні 60°C болып, оған 5°C амплитудасы бар синусоидалық тербеліс және ақ шу (randn) қосылады. Бұл сенсор деректеріндегі кездейсоқ ауытқуларды модельдеу үшін қолданылады.



5- Сурет. Температура сенсорының уақыт бойынша өзгерісі

Бұл график температура сенсорының уақыт бойынша өзгерісін көрсетеді. Графиктің пішіні синусоидалық толқын тәрізді, бұл температураның белгілі бір периодпен тербелетінін білдіреді. Орташа температура шамамен 60°C маңайында орналасқан, ал оның өзгеріс диапазоны шамамен 54°C-тан 66°C-қа дейінгі аралықты қамтиды. Бұл өзгеріс температураның синусоидалық функция арқылы модельденгенін көрсетеді, ал деректерге кездейсоқ ақ шу қосылғандықтан, графиктің сызығы тегіс емес, белгілі бір деңгейде ауытқулар бар. Мұндай ауытқулар сенсорлық өлшеулерде кездесетін табиғи вариациялар мен сыртқы факторлардың

әсерін модельдеу үшін енгізіледі. Уақыт өткен сайын температура жоғарылап, төмендеуін жалғастырады, бұл қайталанатын циклдік өзгерісті білдіреді. Мұндай мәліметтерді нақты температура сенсорының жұмысын талдау, ақауларды анықтау немесе қоршаған орта жағдайларына байланысты температураның өзгерісін бақылау үшін пайдалануға болады.

Мұнай айдауды автоматтандырудың артықшылықтары

- Қауіпсіздікті арттыру мониторинг пен параметрлердің өзгеруіне автоматты түрде әрекет етудің арқасында апаттар қаупі азаяды.
- Ресурстарды үнемдеу жылу режимін және шикізатты беруді оңтайландыру энергия шығынын азайтады.
- Дәлдік пен сапаны арттыру автоматтандыру адам факторының процеске әсерін жояды.
- Жабдықтың тозуын азайту басқару жүйелері жабдықтың тұрақты жұмыс режимін сақтауға көмектеседі.

### Қорытынды

Мұнай айдау процесін автоматтандыру көмірсутектерді тасымалдаудың тиімділігін, сенімділігі мен қауіпсіздігін арттыруда шешуші рөл атқарады. Бағдарламаланатын логикалық контроллерлерге (PLC), SCADA жүйелеріне және ақылды сенсорларға негізделген заманауи автоматтандырылған басқару жүйелерін (АБЖ) енгізу адам факторының әсерін азайтуға, процесс параметрлерінің өзгеруіне жедел жауап беруге және төтенше жағдайлардың алдын алуға мүмкіндік береді. Автоматтандырылған жүйелерді қолдану бірқатар артықшылықтар береді, соның ішінде пайдалану шығындарын азайту, энергияны тұтынуды оңтайландыру, бақылау дәлдігін арттыру және нақты уақыт режимінде басқару.

PID реттегіштерін қолдану мұнай айдау жүйесіндегі негізгі параметрлерді, атап айтқанда температура мен қысымды тұрақты деңгейде ұстап тұруға мүмкіндік береді. Бұл ретте тиімді реттеу коэффициенттерін таңдау жүйенің орнықтылығына және тиімді жұмысына тікелей әсер етеді. MATLAB негізінде жүргізілген модельдеу нәтижелері PID параметрлерінің дұрыс реттелуі процесінің тиімділігі мен тұрақтылығын қамтамасыз ететінін көрсетті.

Сонымен қатар, цифрландыру және болжамды қызмет көрсету жүйелерімен интеграция жабдықтың ықтимал ақауларын болжауға және уақытылы техникалық қызмет көрсетуге мүмкіндік береді. AutoCAD-та автоматтандыру схемаларын құру технологиялық процесінің көрінуін, жабдықтар мен коммуникациялардың нақты орналасуын және жүйені одан әрі пайдалану мен жаңартудың ыңғайлылығын қамтамасыз ететін маңызды жобалау кезеңі болып табылады.

Осылайша, мұнай айдауды автоматтандыру мұнай құбырлары жұмысының қауіпсіздігі мен тиімділігін арттыруға ықпал ететін қазіргі заманғы мұнай тасымалдау инфрақұрылымының ажырамас элементі болып табылады.

### ӘДЕБИЕТТЕР

[1] О формировании грузопотоков нефти в системе магистральных нефтепроводов ОАО «АК «ТРАНСНЕФТЬ»/ Кацал И.Н., Ляпин А.Ю., Дубовой Е.С. и др.//Наука и технологии трубопроводного транспорта нефти и нефтепродуктов. – М: НИИ Транснефть, 2016. – №2(22) – С.92-95.

- [2] Иванов, П. А. Системы автоматического управления на нефтеперекачивающих станциях. – СПб.: Энергия, 2020.
- [3] Гумеров А.Г., Борисов К.А., Козловский А.Ю. Внедрение энергосберегающих технологий в трубопроводном транспорте нефти и нефтепродуктов // Нефтяное хозяйство. 2007. № 3. с. 85 – 88.
- [4] Вязунов Е.В., Голосовкер В.И., Щепетков Л.Г. Оптимальное управление нефтепроводом и оценка его эффективности // Нефтяное хозяйство. 1974. - № 5.
- [5] Кутуков С.Е., Бахтизин Р.Н. Мониторинг энергопотребления магистральных нефтепроводов.// Пробл.сбора, подгот.и трансп. нефти и нефтепродуктов : Сб.тр. /ИПТЭР; ТрансТЭК. - Уфа, 2003. - Вып.62.-С.46-49.
- [6] Гостев, А. В. Автоматизация технологических процессов в нефтяной промышленности. – М.: Недра, 2019.
- [7] Михайлов, Д. С. Оптимизация режимов работы насосных станций в магистральных нефтепроводах. – Тюмень: Изд-во ТюмГУ, 2023.
- [8] [https://studwood.net/1733572/tovarovedenie/shema\\_avtomatizatsii#964](https://studwood.net/1733572/tovarovedenie/shema_avtomatizatsii#964)
- [9] Гост 31565-2012. Системы автоматизации. Требования к надежности и безопасности.
- [10] Иванов, П. А. Системы автоматического управления на нефтеперекачивающих станциях. – СПб.: Энергия, 2020.
- [11] Кузнецов, М. А. Анализ эффективности автоматизированных систем управления в нефтепереработке. – Уфа: Нефтехим, 2022.
- [12] Рябов, В. Н. Управление и автоматизация нефтеперекачивающих станций. – Екатеринбург: УГНТУ, 2018.
- [13] **Гольдштейн Б.С.** Автоматизация технологических процессов в нефтегазовой промышленности. – Москва: Недра, 2018.
- [14] **Плахов В.В.** Системы автоматизации нефтепереработки и нефтехимии. – Санкт-Петербург: Питер, 2017.
- [15] MathWorks Documentation. Control System Toolbox: PID Controller Design. – MathWorks, 2024.
- [16] Гебель Е. С., Зиннатуллин А. Б. Автоматизированная система управления подогрева нефти / Международный научно-исследовательский журнал /2013. С. 26-29

## ҚАҒАЗ ЖАСАУ МАШИНАСЫНЫҢ СОРҒЫ ҚҰРЫЛҒЫСЫНЫҢ ИМИТАЦИЯЛЫҚ МОДЕЛЬДЕРІ

*Сағындық Нұрхан Нұрланұлы, Амиргалиева Әсем Еркінқызы*

*Л.Н. Гумилев атындағы ЕҰУ 2 курс магистранттары*

**Андатпа.** Қағаз жасау машинасының (ҚЖМ) қысымды құрылғысы – көптеген ішкі және сыртқы байланыстары бар, заманауи интеллектуалды алгоритмдер мен басқару жүйелерін қажет ететін күрделі реттеу объектісі. Мұндай технологиялық процестерді автоматтандырылған басқару жүйесін (ТП АБЖ) енгізу қызмет көрсетуші персоналдың жоғары біліктілігін талап етеді. Осыған байланысты, негізгі мақсат – өндірістік эксперименттер мен имитациялық модельдеу негізінде қысым құрылғысының дәл модельдерін жасап, оларды оңтайландыру және тексеру. Бұл дәстүрлі реттеуіштер мен басқару әдістерін қолдануға мүмкіндік береді.

**Түйінді сөздер:** қағаз жасау машинасы, қысым құрылғысы, қағаз масса іске қосу, «ауа жастығы» қысымы, модельдеу, PID реттегіші.

Кіріспе

Қағаз жасау машинасының вакуумдық жабдықтарына арналған стандартты реттеуіштерді әзірлеу мен зерттеу технологиялық процестің тұрақтылығы мен тиімділігін қамтамасыз етуде маңызды рөл атқарады. Қағаз жасау машинасы – күрделі өндірістік жабдық, оның негізгі элементтерінің бірі – қағаз парағынан ылғалды кетіру үшін қолданылатын вакуумдық жүйе. Өндіріс процесінде вакуум деңгейін тұрақты ұстап тұру және ақаулардың алдын алу үшін қысым мен ағынды реттеуіштері бар тиімді басқару жүйесі қажет.

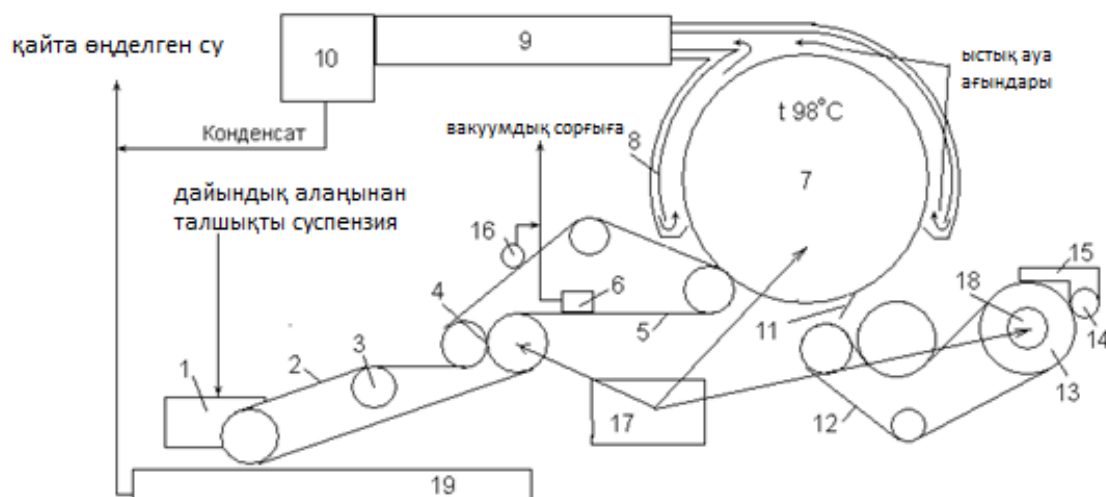
Осы зерттеудің мақсаты – вакуумды автоматты басқару жүйелерінде кеңінен қолданылатын пропорционалды (P), пропорционалды-интегралды (PI) және пропорционалды-интегралды-дифференциалды (PID) реттеуіштерді зерттеу және бақылау. Жұмыс барысында олардың жұмыс ерекшеліктері қарастырылып, реттеу параметрлерінің жүйенің динамикалық және статикалық сипаттамаларына әсері зерттеледі. Сонымен қатар, қағаз жасау машинасының әртүрлі жұмыс режимдеріндегі өтпелі процестер талданады.

Бұл реттеуіштерді зерттеу вакуумдық жабдықтың басқару дәлдігін арттырумен қатар, энергия шығындарын азайтуға, шикізат үнемдеуге және дайын өнімнің сапасын жақсартуға мүмкіндік береді. Осыған байланысты зерттеу қағаз өнеркәсібі үшін өзекті болып табылады.

Вакуумдық жабдық

Техникалық вакуум – атмосфералық қысымнан төмен қысым деңгейі бар орта. Мұндай сиретілген газды арнайы вакуумдық сорғылардың көмегімен алуға болады. Бұл құрылғылардың жұмыс істеу принципі диффузия, геттерлік технология, ионизация немесе криоабсорбция әдістеріне негізделген.

Вакуумдық жүйелерді қолданудағы маңызды аспект – вакуумдық камера ішіндегі объектінің уақыт өте келе оның қабырғаларымен бірдей температураға жету мүмкіндігі. Бұл құбылыс фотонды жылу беру механизмімен байланысты және вакуумның конвекция мен жылу өткізгіштікті шектейтін тамаша жылу изоляторы екенін көрсетеді. Мұндай технологияның ең қарапайым мысалы – екі қабырғасы бар, сиретілген газбен толтырылған кеңістікке ие жылу оқшаулағыш құрылғы.



1 сурет – Қағаз парағын қалыптастыру сызбасы

Қажетті ортаны құру, оны тұрақты бақылау және вакуумдық камера ішінде технологиялық операцияларды жүргізу үшін арнайы вакуумдық жабдық қолданылады.

#### Вакуумдық жабдықты қолдану

Ғылыми зерттеулерден бөлек, вакуумдық жабдық келесі өндірістік салаларда кеңінен қолданылады:

- электроника;
- металлургия;
- фармацевтика және медицина;
- полиграфия;
- машина жасау, оның ішінде автомобиль және ұшақ өндірісі;
- тоқыма және тамақ өнеркәсібі.

Бұл қажеттіліктер үшін арнайы сорғылар (майсыз, форвакуумды, пластиналы-роторлы, мембраналық, турбомолекулярлы, поршенді және бұрандалы), сорғы қондырғылары, престер, шлангтар, бақылау аспаптары және осы технологиялық қондырғыларды басқару жүйелері қолданылады.

Қазіргі уақытта көптеген өндірістік кәсіпорындар вакуумдық жабдықсыз жұмыс істей алмайды. Вакуумдық жабдықты сатып алу – өндірушілердің шектеулі санына байланысты қымбат инвестиция. Дегенмен, өндіріс көлемінің артуымен ол өзін тез ақтап, өнім сапасы мен өндіріс жылдамдығын арттыруға мүмкіндік береді.

#### Вакуумдық жабдықтың өнеркәсіптік қолданылуы

Қазіргі таңда вакуумдық жабдықтар өнеркәсіптің көптеген салаларында кеңінен қолданылады:

- мұнай өңдеу саласында бу эжекторлық жүйелер пайдаланылады;
- химия өнеркәсібінде құрғақ функционалды вакуумдық сорғылар арқылы түрлі технологиялық процестер жүзеге асырылады;
- фильтрациялық қондырғылар мен болатты пештен тыс өңдеу процестері автоматтандырылған;

- целлюлоза-қағаз өнеркәсібінде жоғары өнімді су сақиналы сорғылар мен үрлегіштер қолданылады.

Сонымен қатар, вакуумдық жабдық тамақ өнімдерін қаптау және сақтау процесінде де маңызды рөл атқарады. Автоматтандырылған вакуумдық жүйелер өнімнің ұзақ уақыт сақталуын қамтамасыз ету үшін герметикалық қаптауға арналған. Мысалы, консервілер мен басқа да азық-түлік өнімдері дәл осы технология арқылы өндіріледі.

### **Химиялық вакуумдық герметикалық сорғылар**

Химиялық вакуумдық сорғылар өндірісте маңызды рөл атқарады. Бұл құрылғылар газдар мен буларды қажетті қысым деңгейіне дейін айдауға арналған. Вакуумдық құрылғылар мынандай түрлерге бөлінеді:

- механикалық;
- магниттік разрядты;
- ағындық;
- сорбциялық;
- криогендік.

### **Химиялық вакуумдық герметикалық сорғылардың түрлері мен қолданылуы**

Физикалық сипаттамалары бойынша бұл жабдық газ тасымалдайтын және газ байланыстыратын болып жіктеледі. Газ тасымалдайтын сорғылар – газдарды белгілі бір қысыммен тасымалдауға арналған. Газ байланыстыратын сорғылар – газ молекулаларын сорып, оларды химиялық немесе физикалық әдіспен байланыстыру арқылы жоюға бағытталған. Химиялық вакуумдық герметикалық сорғылар жоғары герметикалық тығыздығымен, агрессивті және токсинді заттарға төзімділігімен, қауіпсіздігімен және әртүрлі өндіріс салаларында кеңінен қолданылуымен ерекшеленеді.

Химиялық вакуумдық герметикалық сорғылар келесі салаларда қолданылады:

- химия өнеркәсібі;
- газ өнеркәсібі;
- фармацевтика саласы;
- мұнай-химия саласы;
- мұнай өнеркәсібі;
- отын-энергетика саласы;
- тамақ өндірісі.

### **Реттеушілер**

Қағаз өндірісінде процесті басқарудың дәлдігі мен тұрақтылығы маңызды рөл атқарады. Сондықтан ПИ (пропорционалды-интегралды) және ПИД (пропорционалды-интегралды-дифференциалды) реттеушілердің қолданылуы процестің сипаты мен басқару талаптарына байланысты таңдалады.

### **ПИ реттегіші:**

**Қарапайымдылық:** Құрылымы мен конфигурациясы қарапайым, кенеттен өзгерістерге жылдам жауап беруді қажет етпейтін процестерге жарамды.

**Қолданылуы:** Баяу өзгертін процестерде, мысалы, қағаз кептіру бөлімінде конвейер жылдамдығын немесе температураны бақылау үшін қолданылады.

**Шектеулері:** Жүйедегі жылдам өзгерістерге әрдайым тиімді жауап бере алмайды және түзетудің кешігуіне әкелуі мүмкін.

**ПИД реттегіші:**

**Дәлдік:** Процестегі кенет өзгерістерге жылдам жауап беретін дифференциалды компоненті бар.

**Қолданылуы:** Қысымды, ылғалдылықты, тордың қалыңдығын немесе сызу жылдамдығын басқару сияқты күрделі процестер үшін оңтайлы.

**Артықшылығы:** Асып кетуді азайтып, процестің тұрақты басқарылуын қамтамасыз етеді.

**Ұсыныстар:**

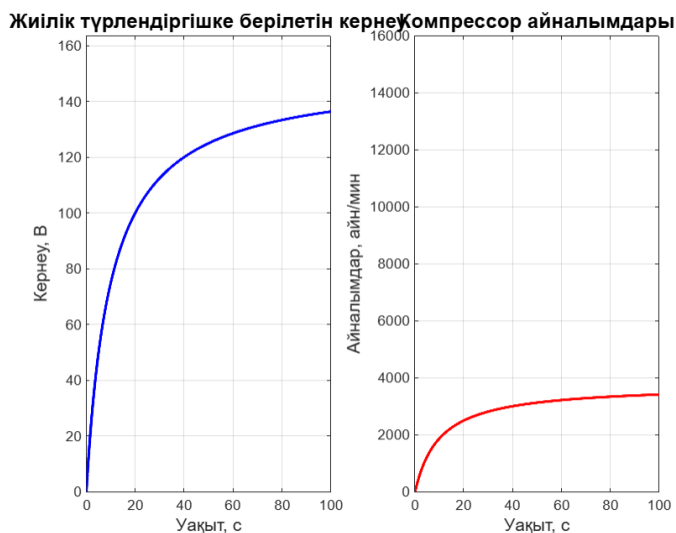
Егер өндіріс процесінде кенет өзгерістер болмаса және басқару жоғары жауап беруді қажет етпесе, ПИ реттегіші жеткілікті болуы мүмкін.

Егер процесс жоғары дәлдікті, жылдам жауап беруді және ауытқуларды азайтуды талап етсе, ПИД реттегішін қолданған жөн.

Көп жағдайда қағаз өнеркәсібіндегі маңызды параметрлерді басқару үшін ПИД реттегіші таңдалады.

**Атқарушы құрылғының имитациялық моделі**

Қысым құрылғысындағы жалпы қысым екі құрамдас бөліктен тұрады - қораптағы қағаз массасының деңгейі және «ауа жастығының» қысымы [1]. Мұндай жүйелердегі қағаз массасының қажетті деңгейін араластырғыш сорғы [2], ал «ауа жастығы» қысымын жиілік түрлендіргіші (ЖТ) бар компрессор ұстайды [3,4]. Жиілік түрлендіргіштегі кірісті басқару әсері мен компрессордың айналу жиілігі арасындағы байланыс 1- суретте көрсетілген.



2 Сурет – Атқарушы құрылғының кіріс және шығыс параметрлерінің тәуелділігі туралы тәжірибелік деректер

Компрессордың беріліс функциясының түрі:

$$W_{\text{им}}(p) = \frac{25}{0.142 * p + 1}$$

Компрессорды имитациялық моделінің сәйкестігі келесі алгоритмге сәйкес тексерілді:

1) компрессордың Simulink моделінің кірісіне өндірістік тәжірибенің деректері ( $U_{\text{ЭКСП}}$  – басқару кернеуі) жеткізілді;

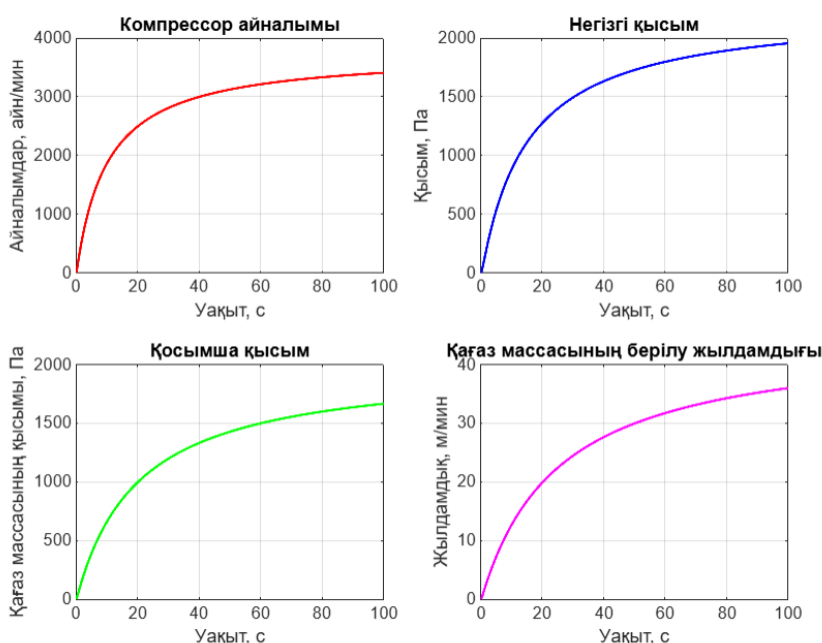


- 2) Simulink моделінің шығысында компрессор қозғалтқышының минутына айналымдары ( $R_{расч}$ ) жазылды;
- 3)  $S^2_{ост}$  қалдық дисперсиясы есептелді, ол ( $R_{расч}$ ) үлгісі бойынша есептелген компрессор қозғалтқышының минутына айналу жиілігінің эксперименттік мәндерден ( $R_{эксп}$ ) ауытқуын сипаттайды;
- 4) эксперименттік мәндердің ( $R_{эксп}$ , айн/мин) орташадан ауытқуын сипаттайтын салыстырмалы орташа  $S^2_y$  дисперсиясы есептелді;
- 5)  $S^2_y$  мен  $S^2_{ост}$  арасындағы  $F$  қатынасы есептелді;
- 6)  $F$  мәндері мен Фишердің  $F$  критерий кестесінің негізінде (маңыздылық деңгейі  $\alpha=0,05$ ) модельдеу моделінің сәйкестігі туралы қорытынды жасалды [5,6].

Осылайша, компрессорлық модельдеу моделі адекватты, өйткені нақты объектіден нәтижелердің өзгермелілігі жағынан ерекшеленбейді.

### Қысым құрылғысының имитациялық моделі

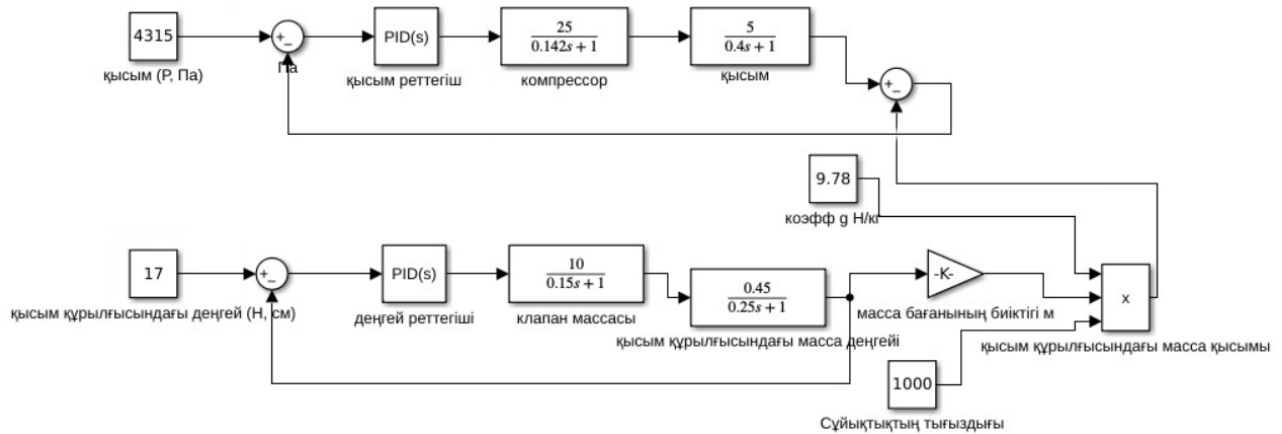
– қағаз массасының қағаз машинасының торлы бөлігіне түсу жылдамдығы (3-сурет).



3 Сурет – Қысым құрылғысының құрамдас бөліктерінің кіріс және шығыс параметрлерінің тәуелділігі туралы мәліметтер

Модельдердің сәйкестігі, алдыңғы тармақтағыдай,  $F$  коэффициенттерінің мәнімен және  $\alpha = 0,05$  маңыздылық деңгейіндегі Фишердің  $F$ -критерий кестесімен расталды ( $FPNa < F_{0,05}$ ,  $1,006 < 1,26$  және  $FGNa < F_{0,05}$ , өйткені  $0,7303 < 1,26$ ).

Қағаз массасы деңгейінің тұрақтылығы жағдайында басқару объектісінің жалпы Simulink имитациялық моделі 4 және 5 суреттерде көрсетілген.



Сурет 4. – Қысым құрылғысының пневматикалық құрамдас бөлігінің кеңейтілген Simulink моделі

### Матлаб коды

Компрессордың және қысым құрылғысының математикалық моделі беріліс функцияларына негізделген. Компрессор айналымдарының өзгерісі, негізгі қысым, қосымша қысым және қағаз массасының берілу жылдамдығы уақыт бойынша есептелді.

```

1  s = tf('s');
2
3  % Беріліс функциялары (компрессор айналымдары)
4  G_compressor = 25 / (0.142*s + 1);
5  G_pressure_main = 5 / (0.4*s + 1);
6  G_pressure_extra = 10 / (0.15*s + 1);
7  G_paper_speed = 0.45 / (0.25*s + 1);
8
9  % Уақыт диапазоны
10 t = 0:0.01:100;
11
12 % Кіріс сигналын масштабтау
13 u1 = (15000 / 100) * (t ./ (t + 10)); % Бірқалыпты үдету (масштаб төмендетілді)
14 u2 = (4500 / 10) * (t ./ (t + 15));
15 u3 = (2000 / 10) * (t ./ (t + 20));
16 u4 = (1000 / 10) * (t ./ (t + 25));
17
18 % Симуляция
19 y_compressor = lsim(G_compressor, u1, t);
20 y_compressor(y_compressor > 15000) = 15000; % Максималды айналым шектеуі
21
22 y_pressure_main = lsim(G_pressure_main, u2, t);
23 y_pressure_extra = lsim(G_pressure_extra, u3, t);
24 y_paper_speed = lsim(G_paper_speed, u4, t);

```

```
26 % Графиктерді салу
27 figure;
28 subplot(2,2,1);
29 plot(t, y_compressor, 'r', 'Linewidth', 1.5);
30 grid on;
31 xlabel('Уақыт, с');
32 ylabel('Айналымдар, айн/мин');
33 title('Компрессор айналымы');
34
35 subplot(2,2,2);
36 plot(t, y_pressure_main, 'b', 'Linewidth', 1.5);
37 grid on;
38 xlabel('Уақыт, с');
39 ylabel('Қысым, Па');
40 title('Негізгі қысым');
41
42 subplot(2,2,3);
43 plot(t, y_pressure_extra, 'g', 'Linewidth', 1.5);
44 grid on;
45 xlabel('Уақыт, с');
46 ylabel('Қағаз массасының қысымы, Па');
47 title('Қосымша қысым');
48
49 subplot(2,2,4);
50 plot(t, y_paper_speed, 'm', 'Linewidth', 1.5);
51 grid on;
52 xlabel('Уақыт, с');
53 ylabel('Жылдамдық, м/мин');
54 title('Қағаз массасының берілу жылдамдығы');
```

### Қорытынды

Қысым құрылғысының имитациялық модельдері DataRate 3.3, Matlab R2016b [9] және OPC-Matrikon [10] бағдарламалық қамтамасыз ету негізінде қағаз машинасының операторларының біліктілігін арттыру үшін қағаз фабрикаларында қолданылатын «қысым құрылғыларын басқару негіздері» виртуалды жүйесінің жобасын жасауға мүмкіндік берді.

### ӘДЕБИЕТТЕР

1. Лысова Н.В., Мясникова Н.В. Регулирование веса бумажного полотна на основе метода экстремальной фильтрации для систем реального времени с помощью покадровой обработки сигнала // Инженерный вестник Дона, 2019, №5 URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n5y2019/5882](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n5y2019/5882).
2. Фляте Д.М. Свойства бумаги. М.: Лань, 2012. 384 с.
3. Иванов С.Н. Технология бумаги. М.: Школа бумаги, 2006. 310 с.
4. Niskanen K. Paper physics (Papermaking Science and Technology). Helsinki: Tappi, 2008. 324 p.
5. Никулин С.В. Совершенствование функциональных подсистем АСУТП бумажного производства на основе экстремального, нейросетевого и предиктивного управления: дис. ... канд. техн. наук: 05.13.06. Пенза, 2016. 160 с.
6. Авдеева О.В., Артамонов Д.В., Никулин С.В., Семенов А.Д. Экстремальное управление инерционным объектом с запаздыванием в условиях сильных помех // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Технические науки. 2014. № 3. 54-64 с.
7. Ревунов М.С., Салмов Е.Н. Моделирование поверхности потока бумажной массы на сетке бумагоделательной машины // Измерение. Мониторинг. Управление. Контроль. 2020. № 1(31). 43-50 с.

8. Ревунов М.С. Совершенствование систем стабилизации параметров потока бумажной массы с использованием кросскорреляционного алгоритма // Измерение. Мониторинг. Управление. Контроль. 2018. №4(26). с. 24-31.
9. Андреев Д.А., Панфилов А.Н., Скоба А.Н. Управление операционными процессами операторов сложных систем // Инженерный вестник Дона, 2017, №3. URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/N3y2017/4322/](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/N3y2017/4322/).
10. Ross T.J. Fuzzy Logic with Engineering Applications, 4th Edition. USA, New Mexico: University of New Mexico, 2016. 580 p.

## ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИ ОБОСНОВАННЫЕ ПОДХОДЫ К ОПТИМИЗАЦИИ БУРОВЗРЫВНЫХ РАБОТ НА РУДНИКЕ ЖОЛЫМБЕТ

*Берік Жандос Сағынғалиұлы*

*Магистрант 2 курса,*

*Казахский национальный исследовательский  
технический университет имени к.и. Сатпаева*

*Алматы, Казахстан*

### Аннотация

Объектом исследования является Жолымбетское месторождение золота, расположенное в Шортандинском районе [1] Акмолинской области Казахстана. Оно залегает в отложениях ордовика, пересечённых глубинными разломами и интрузиями силура. Руды кварц-сульфидного типа с содержанием золота 2,4 г/т разрабатываются подземным и открытым способами.

Годовая добыча руды составляет 330 тыс. тонн, с извлечением около 1210 кг золота. Отбойка руды осуществляется буровзрывным способом, требующим оптимизации параметров бурения и взрыва. Внедрение энергоэффективных решений в буровзрывные работы на руднике Жолымбет направлено на повышение производительности и снижение затрат.

### Основная часть

#### 1. Энергоэффективные буровые решения

Внедрение современных буровых установок с электрическим или гибридным приводом является ключевым шагом к повышению энергоэффективности и снижению эксплуатационных расходов на руднике Жолымбет. Компания Epiroc предлагает буровые установки SmartROC T40 и SmartROC D50, которые доказали свою эффективность в различных условиях.

• **Турецкая компания Erkoç Kırmataş A.Ş.:** Внедрение буровой установки SmartROC T40 позволило снизить потребление топлива с 37 литров в час до 13 литров в час, что составляет сокращение более чем на 50%. Кроме того, производительность этой установки оказалась эквивалентной производительности двух предыдущих буровых установок, что позволило компании вывести из эксплуатации старое оборудование и использовать только SmartROC T40, работая шесть дней в неделю в две смены по семь часов.



Рисунок 1. Буровая установка SmartROC T40

Результаты испытаний подтвердили высокую эффективность буровой установки даже при максимальной нагрузке. Несмотря на приоритет высокой производительности, потребление топлива оставалось на уровне 17 литров в час. Согласно расчетам компании Erkoç Kırmataş A.Ş., установка окупится за 15 месяцев исключительно за счет экономии топлива. На данный момент установка пробурила около 25 000 метров, а время работы перфоратора составило 600 ударочасов. Дополнительным преимуществом стало снижение износа оборудования и расхода буровых инструментов, что повышает срок службы установки и снижает эксплуатационные затраты.

Буровая установка SmartROC T40 оснащена коронками 89 мм для бурения скважин глубиной 12 м. Сетка бурения изменяется от 3 x 3 м до 3,25 x 3,5 м, а средняя производительность составляет 45–75 м/ч в соответствии со счетчиком моточасов. [2]

• **Чешская компания Explosia:** Замена буровой установки Epiroc ROC L6 на SmartROC D50 МКII привела к снижению среднего расхода дизельного топлива с 1,9 литра до 0,96 литра на буровой метр, то есть почти в два раза.

Ежемесячная экономия дизельного топлива составила в среднем около 3000 литров.



Рисунок 2. Буровая установка SmartROC D50 МКII

Буровые установки Epiroc обеспечивают высокую скорость проходки: 0,3–0,5 м/мин в твердых породах и до 1,3 м/мин в известняке. Они бурят скважины диаметром 89–105 мм на глубину 15–29 м за 30–60 минут. Автоматизация процессов, включая навигацию и извлечение штанг, ускоряет бурение и снижает износ оборудования. Опыт внедрения показал сокращение расхода топлива с 37 до 13 литров в час, что обеспечивает быструю окупаемость. Внедрение таких энергоэффективных решений на руднике Жолымбет повысит производительность, снизит эксплуатационные затраты и минимизирует воздействие на окружающую среду. [3]

### 1.1. Обоснование выбора буровой установки SmartROC T40 для рудника Жолымбет

В ходе оптимизации буровзрывных работ на руднике Жолымбет был проведен анализ буровых установок SmartROC D50 МКII и SmartROC T40. С учетом уступов высотой 5 м и необходимости сокращения затрат выбрана SmartROC T40, оптимальная по производительности и экономичности.

SmartROC D50 МКII предназначена для глубоких скважин и потребляет 1,9 л/м бурения, тогда как SmartROC T40 расходует меньше топлива, снижая эксплуатационные затраты. Ее компактность и маневренность обеспечивают удобство работы в карьере, а высокий уровень автоматизации повышает эффективность и снижает нагрузку на операторов.

Параметр	Kaishan KT15	SmartROC T40
Тип буровой установки	Гидравлическая с пневмоударником	Гидравлическая с автоматизацией
Высота уступа	5 м	5 м
Глубина скважины	До 20 м	До 20 м
Диаметр скважин	90–115 мм	89–102 мм
Производительность	Средняя	Высокая
Расход топлива	2,2–2,5 л/м бурения	0.17–0.72 л/м (в среднем 0.45 л/м)
Обслуживание	Высокие затраты на ремонт	Меньше затрат на ТО
Автоматизация	Отсутствует	Полный цикл бурения, дистанционное управление
Маневренность	Ограниченная	Высокая
Износ буровых	Высокий	Сниженный

инструментов		
Общий экономический эффект	Высокие эксплуатационные затраты	Снижение затрат, быстрая окупаемость

Таблица 1. Сравнительная таблица Kaishan KT15 и SmartROC T40

## 2. Методы снижения затрат на взрывчатые вещества без ущерба для производительности

Оптимизация использования взрывчатых веществ (ВВ) является ключевым аспектом в снижении затрат на буровзрывные работы без ущерба для производительности. Рассмотрим подробнее следующие методы:

### 2.1. Использование скважинных зарядов с воздушными промежутками

Введение воздушных промежутков в скважинные заряды способствует более эффективному использованию энергии взрыва, что позволяет снизить удельный расход ВВ и улучшить качество дробления горной массы. Воздушный промежуток действует как детонационная ловушка, способствуя перераспределению энергии взрыва и улучшая процессы дробления. Оптимальный объем воздушного промежутка обычно составляет 15–25% от длины заряда, что обеспечивает эффективное дробление без значительного увеличения сейсмического воздействия.

При размещении воздушного промежутка в скважинном заряде снижается пиковое давление в скважине. Благодаря столкновению волн в зоне воздушного промежутка и их отражению, обеспечивается многократное воздействие ударных волн на среду, приводящее к повышению распространения энергии в породной среде в 1.5 – 1.7 раза, по сравнению с применением сплошного заряда, что обуславливает лучшее дробление. [4]

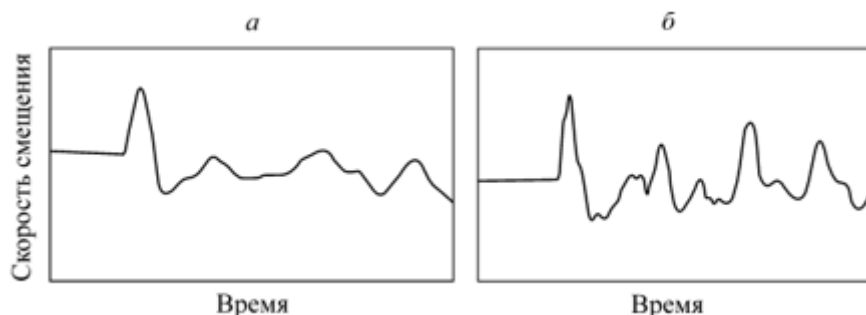


Рисунок 3. Скорость смещения среды для традиционного сосредоточенного заряда (а) и заряда с воздушным промежутком (б)

Графики были получены в результате полевых испытаний буровзрывных работ (БВР) на руднике Жолымбет. Эксперимент проводился для оценки влияния различных схем заряжания на эффективность дробления и расход ВВ.

В ходе исследования были протестированы три варианта заряжания:

- Стандартное заряжание ANFO (без воздушных промежутков)
- Заряжание с воздушными промежутками (ANFO с интервалами воздуха)
- Комбинированное заряжание ANFO + эмульсионное ВВ (Акватол 10Э) с воздушными промежутками

Каждый из этих вариантов анализировался по таким критериям, как:

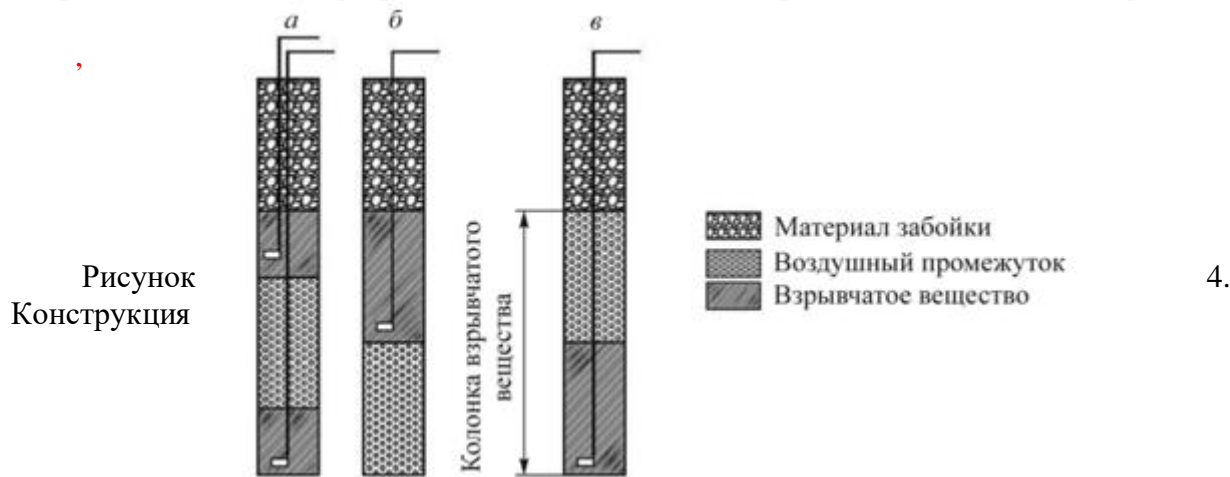
- Степень дробления породы
- Удельный расход ВВ
- Уровень вибрации и сейсмических воздействий
- Образование газов и экологическая безопасность

Для регистрации параметров взрыва использовался следующий комплекс оборудования:

Контроль параметров взрыва:



- Сейсмометр (Instantel Minimate Pro или аналогичный) – фиксировал уровень вибрации и сейсмических воздействий на окружающую среду и объекты.
  - Датчики давления в скважинах (VOD Tracer, MREL Datatrap II) – измеряли скорость детонации ВВ и распределение давления внутри зарядов.
  - Газоанализаторы (Testo 350, Dräger X-am 5000) – определяли концентрацию вредных газов (NO<sub>x</sub>, CO, CO<sub>2</sub>) после взрыва.
- Определение эффективности дробления породы:
- Дрон DJI Matrice 300 RTK с LiDAR-сканером Zenmuse L1 – использовался для построения 3D-моделей разрыхленного массива после взрыва и анализа степени дробления.



рассредоточенных скважинных зарядов с воздушным промежутком в середине (а), на дне (б) и верхней части скважины (в)

Провели три варианта заряжания с воздушными промежутками и зафиксировали результаты с помощью сейсмометров, датчиков давления и газоанализаторов.

Малый промежуток (0.3D) обеспечил максимальный взрывной эффект, но вызвал высокую сейсмическую нагрузку и образование большого количества негабарита. Давление ударной волны было максимальным, что усилило разрушение породы, но увеличило разлет осколков и выброс газов.

Средний промежуток (0.5D) показал сбалансированное разрушение с умеренной вибрацией и сниженным сейсмическим воздействием. Дробление оставалось эффективным, а расход ВВ был ниже, что обеспечило экономию.

Большой промежуток (0.7D) минимизировал сейсмическое воздействие, но ухудшил дробление. В результате появилось больше крупных фрагментов, требующих дополнительной переработки, что снижает эффективность.

Выбран оптимальный вариант 0.5D, так как он сочетает эффективность разрушения, снижение сейсмической нагрузки и экономию ВВ.

## 2.2. Использование Micromine для оптимизации буровзрывных работ

Micromine сам по себе не имеет встроенного модуля для детального моделирования дробления руды после взрыва (в отличие от специализированных программ типа JCSimBlast или Split Desktop). Однако его возможности позволяют оптимизировать параметры буровзрывных работ и косвенно оценивать качество дробления.

*Основные возможности Micromine в этом процессе:*

Моделирование взрывных блоков – задание параметров скважин, типов заряжания, воздушных промежутков и схем расположения ВВ.



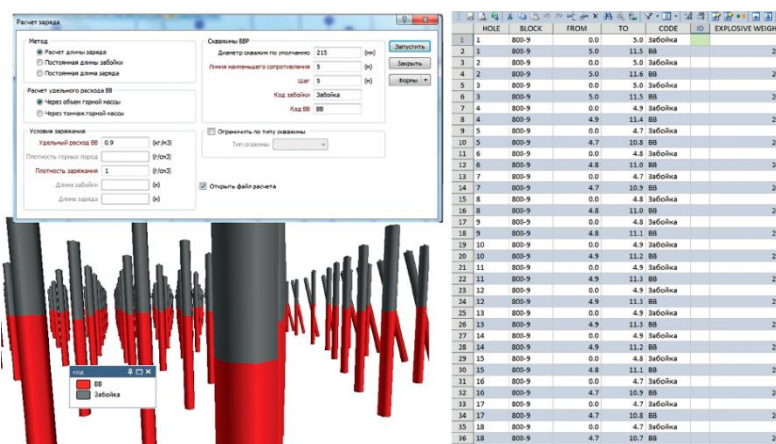


Рисунок 5. Визуализация скважин БВР по категории буримости в ПО «Micromine»

Оптимизация затрат на ВВ – возможность тестировать различные схемы зарядки и выявлять наиболее экономичные варианты без потери эффективности. Косвенная оценка гранулометрического состава – анализ изменения блоковой модели руды после взрыва и прогнозирование характеристик руды на основе геостатистики. Таким образом, в работе Micromine используется для выбора оптимальных параметров заряжания, что позволяет снизить расход ВВ, улучшить дробление руды и повысить производительность. [5]

### 3. Экономический выгоды внедрения методов на руднике Жолымбет

Внедрение буровой установки SmartROC T40 вместо Kaishan KT15 позволяет значительно снизить затраты на топливо и эксплуатационные расходы. Ниже представлена сравнительная таблица с учетом нового расчета топливопотребления на 1 погонный метр бурения.

Параметр	Kaishan KT15	SmartROC T40	Разница (экономия)
Расход топлива (л/час)	45–50	23–27	22 л/час
Расход топлива (л/п.м.)	1,9	0,85	1,05 л/п.м.
Запланированный объем бурения (п.м./год)	69 788	69 788	
Общий расход топлива (л/год)	132 597	59 320	73 277 л
Средняя цена дизеля (тг/л)	315	315	
Годовые затраты на топливо (тг)	41 462 055	18 707 800	22 754 255 тг

Таблица 2. Сравнительная экономия Kaishan KT15 и SmartROC T40

Таким образом, переход на SmartROC T40 позволит сократить расход топлива на 73 277 литров в год, что в денежном выражении составляет 22,75 млн тенге экономии. Дополнительно снижаются затраты на техническое обслуживание и износ комплектующих за счет более эффективной работы буровой установки.

### 3.1. Использование современных промышленных ВВ с низким содержанием тротила

В рамках оптимизации буровзрывных работ и снижения затрат на взрывчатые материалы на руднике Жолымбет планируется внедрение смеси АНФО + эмульсионное ВВ. Такой подход сохраняет эффективность взрывных работ, снижая себестоимость ВВ и улучшая экологические показатели.

Показатель	До оптимизации (100% АНФО)	После оптимизации (70% АНФО + 30% Акватол 10Э + воздушные промежутки)	Экономия
Годовой расход АНФО, тонн	1 750	1225	525 тонн
Годовой расход Акватол 10Э, тонн	0	525	525 тонн
Стоимость АНФО, млн тг	437	306	131,25 млн тенге
Стоимость Акватол 10Э, млн тг	0	227	- 227,85 млн тенге
Экономия за счет воздушных промежутков (-15%)			65,63 млн тенге
Общая экономия на ВВ			65,63 млн тенге

Таблица 3. Сравнительная экономия от ВВ

#### Список использованных литератур

1. Х. А. Беспаяев, В. А. Глоба, В. М. Абишев, Н. Я. Гуляева. Месторождения золота Казахстана справочник. — Информационно-аналитический центр геологии, экологии и природных ресурсов Республики Казахстан. — Алматы, 1997. — С. 65—66. — 232 с.
2. <https://www.epiroc.com/ru-am/customer-stories/2015/turkey-discovers-how-to-keep-running-costs-down-with-the-surface-drill-rig-smartroc-t40>
3. [https://www.epiroc.com/ru-uz/customer-stories/2023/epiroc-at-the-heart-of-improved-czech-drilling-service?utm\\_source=chatgpt.com](https://www.epiroc.com/ru-uz/customer-stories/2023/epiroc-at-the-heart-of-improved-czech-drilling-service?utm_source=chatgpt.com)
4. М.Б. Хаят, Л. Алагха, Д. Али. Использование скважинных зарядов с воздушным промежутком при проведении взрывных работ  
[https://www.sibran.ru/upload/iblock/322/32259f77560f60f7a8b71a9e7e91d1c5.pdf?utm\\_source](https://www.sibran.ru/upload/iblock/322/32259f77560f60f7a8b71a9e7e91d1c5.pdf?utm_source)
5. Илья Григоровский., Использование ГГИС при проектировании буровзрывных работ на открытых горных работах

## ҚАЗІРГІ PR СТРАТЕГИЯЛАР: ЦИФРЛЫҚ ПЛАТФОРМАЛАРДЫҢ DAҒДАРЫС КОММУНИКАЦИЯЛАРЫНДАҒЫ РӨЛІ

*Құлахметова Алия Ердуллақызы*

### АНДАТПА

Бұл мақалада қазіргі PR стратегиялары мен цифрлық платформалардың дағдарыс коммуникацияларындағы рөлі қарастырылады. Цифрлық коммуникацияның жаһандануы және интернет технологиялары PR саласының трансформациясына әкелді. Әлеуметтік медиа мен онлайн алаңдар дағдарыс жағдайларында ақпараттың таралу жылдамдығы мен сапасын айтарлықтай өзгертіп отыр. Дағдарыс кезінде ұйымдар мен компаниялар үшін тез арада шешім қабылдау, ақпараттың нақтылығы мен дұрыстығы маңызды. Мақалада цифрлық платформалардың мүмкіндіктері мен оларды дағдарыс жағдайында тиімді пайдалану тәсілдері талданады. Сонымен қатар, ұйымдардың дағдарыс жағдайында аудиториямен қарым-қатынасын тиімді басқарудың маңыздылығы көрсетіледі. Цифрлық медиа құралдары дағдарысқа байланысты имиджді сақтап қалуға, сенімділікті арттыруға, жедел жауап беру мен проблемаларды шешуге көмек көрсетеді. Авторлар PR стратегиялары мен дағдарыс коммуникацияларын кешенді түрде зерттеп, қазіргі заманғы өзгерістерді ескере отырып жаңа тәсілдер ұсынады. Жұмыста дағдарыс кезінде PR мамандарының рөлі мен цифрлық платформаларды қолданудың оңтайлы модельдері ұсынылады. Қазіргі PR стратегияларының тиімділігі мен цифрлық технологиялардың маңыздылығы ұйымдар мен қоғам үшін жаңа мүмкіндіктер туғызуда.

Кілт сөздер: PR стратегиялары, дағдарыс коммуникациялары, цифрлық платформалар, әлеуметтік медиа, онлайн алаңдар, имиджді басқару, аудиториямен қарым-қатынас

#### Кіріспе

PR (қоғаммен байланыс) стратегияларының даму тарихы бірнеше кезеңдерден өтті, бірақ соңғы жылдары цифрлық технологиялар мен интернеттің ықпалы бұл салаға жаңа өзгерістер енгізді. Дәстүрлі коммуникация тәсілдерімен қатар, цифрлық алаңдардың әсері ұйымдардың дағдарыс жағдайында тиімді әрекет ету қабілетін арттырып, жаңа коммуникациялық үлгілерді қолдануға мүмкіндік берді. Әлеуметтік желілер мен онлайн алаңдардың дағдарыс коммуникацияларындағы рөлі қазіргі уақытта өте маңызды болып табылады.

Цифрлық платформалар бүгінгі күні ақпараттың таралуын жылдамдатып, ұйымдардың дағдарыс жағдайында өз хабарламаларын дереу жариялауына мүмкіндік береді. Әлеуметтік медиа, веб-сайттар, блогтар және басқа да онлайн алаңдар ақпаратты таратудың негізгі құралдарына айналды. Бұл құралдар арқылы ұйымдар өз аудиториясымен тез байланыс орнатуға, мәселелерді ашық талқылауға және қоғаммен тиімді байланыс жасауға мүмкіндік алады. Сонымен қатар, цифрлық платформалар дағдарыс жағдайында ұйымдардың имиджін сақтап қалуға, сенімділік пен қауіпсіздік деңгейін арттыруға ықпал етеді.

Дағдарыс коммуникациялары – бұл ұйымдар мен компаниялардың теріс жағдайлар мен оқиғаларға жауап беру стратегиясы. Дағдарыс кезінде дұрыс әрі жедел шешім қабылдау, ақпараттың нақтылығы мен объективтілігі өте маңызды. Цифрлық платформалар бұл процесті жеңілдетіп, ұйымдарға өз қызметін бақылауға алуға мүмкіндік береді. Олар дағдарыс жағдайындағы ақпаратты басқаруға және тиімді коммуникация жүргізуге арналған құралдардың бірі болып табылады. Дағдарыс кезінде дұрыс ақпарат беру, аудиторияның сұрақтарына уақытылы жауап беру ұйымдардың имиджін сақтауға ықпал етеді [1].

Цифрлық платформаларды дағдарыс жағдайында тиімді пайдалану үшін бірнеше стратегияларды қолдануға болады. Біріншіден, ақпараттың нақтылығы мен дұрыстығын қамтамасыз ету маңызды. Қоғаммен байланыс жасаудың екінші кезеңі – ақпаратты дәл әрі уақытында жеткізу. Үшіншіден, ұйымдар аудиториямен ашық қарым-қатынас орнатуы керек,

элеуметтік медиа мен басқа да алаңдарда сұрақтарға жауап беру, ашықтық пен шындықты сақтау қажет. Төртіншіден, ұйымдар дағдарыс кезінде өз имиджін сақтауға, сенімділікті арттыруға бағытталған стратегиялар жасауы тиіс.

Дағдарыс коммуникацияларының тиімділігі көбінесе ақпараттық қарым-қатынасты дұрыс ұйымдастыруға байланысты. Осы ретте цифрлық платформаларда қолданылатын бірнеше басқарушылық модельдер PR мамандарына дағдарысты тиімді басқаруға мүмкіндік береді. Біріншіден, уақытылы реакция беру моделін қарастыруға болады. Бұл модельде ұйымдар өздерінің ресми веб-сайттары мен элеуметтік медиа арналарын пайдалан отырып, дағдарыс туралы ақпаратты дереу жариялайды. Бұл тәсіл қоғамдық пікірді бақылауға мүмкіндік береді және қоғамда сенімділік туғызады. Екіншіден, көп арналы коммуникация моделі де дағдарыс жағдайында тиімді болып табылады. Бұл модельде ақпарат бірнеше цифрлық алаң арқылы таралады, оның ішінде элеуметтік медиа, веб-сайттар, мобильді қосымшалар және басқа да цифрлық ресурстар бар. Осылайша, аудиторияға әртүрлі каналдар арқылы қолжетімділік қамтамасыз етіледі. Үшіншіден, инклюзивті коммуникация моделі маңызды орын алады, себебі бұл модельде барлық мүдделі тараптар – қоғам, мемлекеттік органдар, БАҚ және ұйымдар арасында екіжақты қарым-қатынас қамтамасыз етіледі [2].

Цифрлық платформалар дағдарыс кезінде бірқатар мүмкіндіктер ұсынады, бірақ олардың кейбір шектеулері де бар. Бірінші мүмкіндіктер қатарында ақпараттың жедел таралуын атап өтуге болады. Элеуметтік медиа және онлайн алаңдар арқылы ұйымдар өз хабарламаларын әлемнің кез келген жерінен тез тарата алады, бұл өз кезегінде қоғамның дағдарысқа қатысты пікірін бақылауға мүмкіндік береді. Екінші мүмкіндік - аудиториямен тікелей қарым-қатынас орнату мүмкіндігі. Элеуметтік желілерде жүргізілетін сұхбаттар, пікірлер мен ұсыныстар, сондай-ақ жедел жауаптар ұйымның дағдарыс кезіндегі әрекеттеріне оң әсерін тигізеді. Үшінші мүмкіндік – дағдарыс жағдайындағы қоғаммен ашықтық пен шындықты сақтау, бұл дағдарыс кезеңінде қоғамның сенімін сақтап қалуға көмектеседі [3].

Алайда, цифрлық платформалардың шектеулері де бар. Біріншіден, ақпараттың жылдам таралуы әрқашан ұйымның пайдасына жұмыс істемейді. Элеуметтік медиа платформаларында жалған ақпараттың таралуы немесе теріс пікірлердің пайда болуы мүмкін, бұл ұйымның имиджіне зиян келтіреді. Екіншіден, онлайн алаңдарда қауымдастықтың бақылауы мен пікірлері жиі қатал болады, бұл өз кезегінде қосымша қиындықтар туғызуы мүмкін. Үшіншіден, дағдарыс жағдайында ақпараттың көптігі мен түрлі көздерден алынуы аудитория үшін шатасу тудыруы мүмкін, себебі әртүрлі пікірлер мен хабарлар бір-біріне қайшы келуі мүмкін [4].

Цифрлық платформалардың дағдарыс коммуникацияларындағы рөлін ескере отырып, қазіргі PR стратегияларының келешегі айтарлықтай өзгерістерге ұшырауы мүмкін. Элеуметтік медиа мен онлайн алаңдарда әрбір ұйым өз позициясын қалыптастыру үшін цифрлық стратегияларды жетілдіруде. Келешекте PR мамандары тек элеуметтік медиа алаңдарында ғана емес, сондай-ақ жаңа цифрлық технологияларда, оның ішінде жасанды интеллект, үлкен деректер (big data) және автоматтандырылған жүйелерде өздерінің коммуникациялық стратегияларын құруды жалғастырады. Жасанды интеллект арқылы дағдарыс кезеңінде автоматты түрде ақпарат тарату, аудиторияның сұраныстарына жедел жауап беру сияқты қызметтер кеңінен қолданылуы мүмкін. Сонымен қатар, дағдарыс коммуникацияларында имиджді басқарудың жаңа тәсілдері мен дағдарыс кезінде халықпен байланыс жасаудың тиімді жолдары пайда болуы ықтимал.

Кесте 1 Цифрлық платформалардың дағдарыс коммуникацияларындағы рөліне байланысты тиімді басқару стратегиялары

Стратегия	Сипаттамасы	Қолдану артықшылықтары	Қолдану шектеулері
Уақытылы ақпарат беру	Дағдарыс кезінде ақпараттың жылдам әрі дәл берілуін қамтамасыз ету.	Қоғамдық пікірді бақылау, ұйымның сенімділігін арттыру.	Ақпараттың асығыстықпен берілген жағдайда дұрыс емес

			мәліметтер таралуы мүмкін.
Көпарналы коммуникация	Ақпаратты бірнеше цифрлық алаңдар арқылы тарату (әлеуметтік медиа, веб-сайт, блогтар).	Ақпараттың кең аудиторияға жетуі, әртүрлі көзқарастардың ескерілетіндігі.	Ақпараттың қайталануы мен шектен тыс көптігі аудиторияда шатасулар туғызуы мүмкін.
Аудиториямен тікелей қарым-қатынас	Әлеуметтік медиа мен онлайн алаңдарда аудиториямен пікір алмасу, сұрақтарға жедел жауап беру.	Сенімділік арттыру, аудиторияның түсінігі мен қанағаттанушылығын қамтамасыз ету.	Қоғамның барлық сұрақтарына нақты әрі жылдам жауап беру қиын болуы мүмкін.
Инклюзивті коммуникация	Мүдделі тараптармен ашық әрі екіжақты байланыс орнату.	Жалған ақпараттың алдын алу, әртүрлі тараптардың мүдделерін ескеру.	Бәрін қамтитын коммуникация жүргізу қиындық туғызуы мүмкін.
Дағдарыс туралы шынайы ақпарат	Дағдарыс туралы нақты және шыншыл ақпарат беру, мәселенің тереңдігін ашу.	Қоғамның сенімін қалпына келтіру, жағымсыз пікірлермен күресу.	Қоғамдық пікірдің күшейіп кетуі немесе дағдарыстың ары қарай ушығуы мүмкін.

Цифрлық платформалардың дағдарыс коммуникацияларындағы рөлін ескере отырып, алдағы уақытта осы платформаларды қолданудың келесі бағыттары дамитын болады:

Дағдарыс кезеңінде ақпарат тарату процесі жасанды интеллект арқылы автоматтандырылып, аудиторияның сұрақтарына жедел жауап беруді қамтамасыз етеді. Бұл PR мамандарының жұмысын жеңілдетіп, ақпараттың тиімділігі мен жылдамдығын арттырады [5].

Әлеуметтік медиа мен басқа да цифрлық алаңдардағы мәліметтерді жинау және талдау арқылы ұйымдар дағдарыс жағдайында қоғамның пікірін нақты бағалауға мүмкіндік алады. Бұл PR стратегияларын дұрыс бағытта жүргізу үшін маңызды.

Цифрлық алаңдарды қолдану кезінде ақпараттың қауіпсіздігін қамтамасыз ету мәселесі ерекше маңызды болмақ. Дағдарыс кезінде ұйымдар өздерінің ақпараттарын қорғауды және жалған ақпараттың таралуына жол бермеуді қамтамасыз етуі тиіс.

Цифрлық платформалардың рөлі дағдарыс коммуникацияларында айтарлықтай артып келеді. PR стратегияларының дамуы мен цифрлық алаңдардың тиімді пайдаланылуы ұйымдар үшін дағдарыс жағдайларында дұрыс шешім қабылдау және қоғаммен қарым-қатынас орнатуда маңызды рөл атқарады. Цифрлық платформалар арқылы ұйымдар өз имиджін сақтап, дағдарысты жеңіл еңсереді. Сондықтан қазіргі PR стратегияларында цифрлық платформалардың рөлі мен маңыздылығы күн сайын артып келеді.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. Алифанова Т. И. Эффективное управление кризис-коммуникациями. *Управленческие науки / Management Sciences*. – 2021. – №11(3). – С. 61-70.
2. Зорина В. С. Кризисные коммуникации «ГМК Норильский никель» в условиях техногенного кризиса // *Инновации. Наука. Образование*. – 2021. – №35. – С. 2611-2615.
3. Козлова В. М. Кризисные коммуникации и их теоретические основы. Взгляд современной науки на кризисные коммуникации и кризисное управление в период глобальной пандемии COVID-19 / В. М. Козлова // *Международные коммуникации*. – 2021. – №1-2(17).
4. Смирнова, К. А. PR-технологии и основные методы коммуникации / К. А. Смирнова. — Текст: непосредственный // *Молодой ученый*. — 2017. — № 19 (153). — С. 162–165.

## КОНЦЕПЦИЯ ЗЛА И ТЕОДИЦЕЯ В ИСЛАМСКИХ ШКОЛАХ ТЕОЛОГИИ

*Ильясова Анеля Габитовна, магистрант  
Научный руководитель: Акимханов Аскар Болатбекович,  
ассоциированный профессор, доцент  
Египетский университет исламской культуры Нур-Мубарак  
(г. Алматы, Казахстан)*

### Аннотация

Проблема зла и вопрос теодицеи занимают важное место в исламской теологической мысли. В различных школах калама (ашариты, мутазилиты, матуридиты) существуют разные объяснения природы зла и его соотношения с божественной справедливостью и предопределением. В данной статье рассматриваются основные концепции зла в исламе, включая его классификацию и роль в жизни человека.

Особое внимание уделяется теодицее — оправданию существования зла в мире, созданном милостивым и справедливым Богом. Анализируются взгляды ашаритов, которые утверждают, что зло является частью божественного предопределения, мутазилитов, которые настаивают на человеческой ответственности за зло, и матуридитов, предлагающих сбалансированный подход. В заключение рассматриваются современные интерпретации проблемы зла в исламском богословии.

Ключевые слова: Проблема зла; концепция теодицеи; Имам Матуриди; Теология; исламские школы теологии.

С древнейших времен человечество осознавало существование зла и стремилось найти способы защиты от него. Люди использовали амулеты, проводили ритуалы, воспринимая природные катаклизмы, такие как землетрясения, наводнения и извержения вулканов, как проявления злых сил. Таким образом, на протяжении истории человечество пыталось осмыслить соотношение добра и зла, рассматривая этот вопрос в религиозной, философской и научной перспективе.

С лингвистической точки зрения зло определяется как вред, разрушение или нарушение установленного порядка [6]. Этот термин противопоставляется добру и может быть охарактеризован как нечто, противоречащее человеческой природе и воле.

В терминологическом смысле ученые расходятся во взглядах относительно точного определения зла, однако они выделяют две его основные формы:

1. **Природное зло** – явления, не зависящие от воли человека, такие как природные катастрофы, болезни и смерть, обусловленные законами природы.
2. **Моральное зло** – злодеяния, совершаемые человеком осознанно, включая ложь, кражу, несправедливость и насилие.

Проблема зла представляет собой один из наиболее значимых вызовов теистической концепции Бога. В своем рассуждении Фило выделяет три разновидности зла:

1. Зло, обусловленное природными причинами (например, стихийные бедствия, агрессивные инстинкты хищников).
2. Зло, возникающее вследствие человеческих действий (войны, преступления, насилие).
3. Зло, связанное с несовершенством человеческой природы (болезни, старение, психические страдания).

Эти виды зла ставят под сомнение традиционные атрибуты Бога – всемогущество, всеведение и абсолютную благодать. В этом контексте в философском произведении Дювида Юма «Диалоги о естественной религии» один из персонажей (Фило) обращается к **дилемме Эпикура**:

- Если Бог хочет предотвратить зло, но не может – он не всемогущ.
- Если может, но не хочет – он недобросердечен.
- Если и может, и хочет, то почему зло продолжает существовать?

Этот аргумент лег в основу последующих атеистических рассуждений, развиваемых такими философами, как Дэвид Юм и Андре Конт-Спонвиль. В частности, Юм детализировал дилемму Эпикура, утверждая, что существование зла несовместимо с представлением о всеблагом и всемогущем Творце [9, с. 12].

Проблема зла рассматривается в рамках **теодицеи** – богословско-философского учения, направленного на объяснение существования зла в мире, управляемом справедливым и всемогущим Богом. Среди различных концепций теодицеи выделяются следующие подходы:

- **Теория свободы воли** утверждает, что зло является следствием свободного выбора человека. Бог дал людям свободу, и их моральные поступки зависят от их воли.

- **Теория испытания** предполагает, что зло служит средством проверки веры и стойкости человека.

- **Теория контрастов** объясняет, что без зла невозможно осознать ценность добра, а страдания способствуют духовному росту.

Таким образом, если Бог обладает всеми традиционными атрибутами (всемогущество, всеведение и абсолютная доброта), возникает вопрос: почему он допускает существование зла? Это противоречие заставляет некоторых мыслителей искать альтернативные объяснения, такие как ограничение божественного вмешательства в мир, существование свободы воли или необходимость зла как условия для высшего блага. Однако проблема зла остается одной из наиболее сложных и дискуссионных тем в философии религии.

Поскольку добро рассматривается как противоположность злу, предполагается, что благой Творец, обладая всемогуществом, должен уничтожить зло. Однако зло существует. Следовательно, либо Творец не является благом, либо, даже желая, не может предотвратить зло. Если это так, он либо зол, либо бессилен. В этом случае существование зла становится аргументом против существования Творца.

Признание того, что Творец благ и всемогущ, подразумевает, что у него есть как воля, так и сила уничтожить зло. Данный тезис формулируется следующим образом: «Если Творец благ, он должен устранить зло; если он не препятствует злу, значит, он не благ; если он не способен его устранить, значит, он не всемогущ; если он не обладает ни могуществом, ни благостью, значит, всемогущего и благого Бога не существует» [2, с. 200]. Таким образом, проблема зла ставит под сомнение существование, могущество или доброту Бога.

По этой причине современный французский философ Андре Конт-Спонвиль (род. 1952) считает проблему существования зла «самым древним, самым простым и самым сильным» аргументом атеизма.

Этот аргумент впоследствии был усовершенствован известным английским философом XVIII века Дэвидом Юмом (1711–1776). Уточняя вопрос Эпикура, Юм разделил его на следующие положения:

- а) Если Бог хочет уничтожить зло и страдания, но не может этого сделать, значит, он слаб и бессилен. Однако слабость противоречит сущности Бога.
- б) Если Бог способен искоренить зло, но не делает этого, значит, он зол. Однако Бог не может обладать злыми качествами.
- в) Если у него нет ни силы, ни желания устранить зло, значит, он и слаб, и зол. Но такое существо не может быть Богом.
- г) Если Бог всемогущ и желает уничтожить зло, то почему зло продолжает существовать в мире? Почему оно не устраняется?

Дэвид Юм, анализируя проблему таким образом, стремился показать противоречие между существованием зла и существованием справедливого и всемогущего Бога. По его мнению, этот вопрос до сих пор не получил окончательного ответа в философии религии. Именно поэтому данный аргумент широко обсуждается среди современных философов и играет важную роль в теодицее (учении, объясняющем проблему зла) [9, с. 12].

Во всех возможных случаях существование зла противоречит существованию Бога. Атеисты постоянно развивали и углубляли эти рассуждения. Например, некоторые из них указывали на следующее:

- а) В этом мире существует огромное количество зла и страданий, которые всемогущий, милосердный и всезнающий Бог мог бы предотвратить, если бы захотел.
- б) Совершенное существо могло бы вообще не допустить появления страданий.
- в) Совершенное существо всегда могло бы направлять людей к добру.
- г) Однако ничего из этого не произошло.
- д) Следовательно, совершенного Бога не существует.

Если проанализировать вышеупомянутый аргумент атеистов с точки зрения исламского богословия, то, напротив, можно увидеть, что существование зла доказывает бесконечное могущество Бога.

Во-первых, абсолютного зла в мире не существует. То, что кажется злом одному человеку, может восприниматься как благо другим. Например, убийство кого-либо может казаться величайшим проявлением зла. Однако если этот человек был преступником, убивавшим, грабившим и насилувавшим невинных людей, то его смерть многими будет воспринята как справедливость и благо.

Аналогично, войны часто считают абсолютным злом. Однако если война ведется за освобождение родины или защиту слабых, то ее нельзя однозначно назвать злом. Некоторые рассматривают болезни исключительно как зло, но они также побуждают человечество к поиску новых методов лечения и развитию медицины.

Таким образом, объективный анализ любого проявления зла показывает, что в нем может содержаться определенная доля добра. Зло и добро – относительные понятия: то, что с одной точки зрения кажется злом, с другой – может быть добром.

Во-вторых, для того чтобы Бог обладал подлинными божественными качествами, он должен быть свободным в своих действиях. Он должен иметь полную волю и могущество, позволяющие ему творить все возможное. Если Бог лишен этих качеств, то он не может быть Богом. Следовательно, его воля напрямую связана с сотворением всех возможных вещей.

Возможные вещи неизбежно делятся на две категории: добро и зло. Таким образом, воля Бога относится к обеим категориям. Если он выбирает зло, это также совершается с определенной мудростью и целью. Точно так же, если он выбирает добро, это тоже происходит с мудростью. Если кто-то утверждает, что Бог не создает зло, то это означает, что его воля и могущество распространяются только на определенные возможности. Иными словами, он не способен творить некоторые вещи, а это указывает на его слабость. Однако слабое существо не может быть Богом. В таком случае он превращается в вынужденное существо, способное творить только добро. Как уже отмечалось выше, добро и зло являются относительными понятиями.

В-третьих, "Зло – это цена свободы". Этот взгляд особенно распространен в христианском богословии. Его суть заключается в том, что, создавая людей, Бог даровал им свободную волю, то есть способность действовать по своему усмотрению. Именно это делает творение совершенным. Истинное совершенство заключается в том, чтобы человек мог делать самостоятельный выбор. Если бы Бог создал людей без права выбора, подобно перу, подхваченному ветром, это ограничило бы их совершенство. Следовательно, для подлинной свободы человеку необходимо иметь возможность выбирать как добро, так и зло [4, с. 393–394].

Корень проблемы зла заключается в неправильном понимании взаимоотношений между Творцом и творением. Это непонимание побуждает людей объяснять мир Божий на основе собственных предположений и даже рассматривать зло как доказательство отсутствия Бога. Ошибка в рассуждениях людей заключается в предположении, что "если Бог благ, то он не допустит зла". Однако откуда человек может знать, каким образом и по какой причине справедливый, всемогущий и мудрый Творец должен предотвратить зло? Это предположение недостаточно для понимания божественной мудрости. Поэтому утверждение "если Бог



существует, он должен предотвратить зло" рассматривается лишь как ограниченный вывод человеческого разума [7].

Правильное понимание зла – один из ключевых способов противостояния деструктивным воздействиям, направленным на разрушение ценностей веры. В вопросе о зле и справедливости Бога исламская теология дополняется уникальной теорией Имама Матуриди о «науке хикмета» (мудрости).

В исламской философии мудрость (хикмет) – это важное понятие, объясняющее сущность творения и его целесообразность. Матуриди использовал этот термин для демонстрации гармонии между абсолютным могуществом Аллаха и рациональностью сотворенного мира, сделав концепцию «хикмета» одной из основ своей теологии.

Размышления Матуриди о хикмете Аллаха следует воспринимать как естественное явление, поскольку все мусульманские каламисты поступали аналогичным образом. Все школы калама едины в убеждении, что Аллах является Хакимом (обладателем мудрости) и что во всех его деяниях присутствует хикмет. Однако вопрос заключается в том, что именно подразумевают каламисты под утверждением «Аллах – Хаким, и во всех его действиях есть мудрость». В связи с этим были выдвинуты различные мнения как по частным, так и по фундаментальным вопросам, касающимся божественной мудрости.

Одним из таких взглядов является позиция мутазиликов. Школа Му‘тазила утверждала, что хикмет в определенной степени «разумен», то есть может быть постигнут посредством разума. Согласно этой концепции, разум служит критерием для различения добра и зла, правильного и ошибочного, а также для оценки моральных ценностей [12, с. 5]. Следовательно, с точки зрения человеческого восприятия, человек, используя свой разум, может отличить добро от зла. Это означает, что как только человек достигает возраста, в котором способен пользоваться разумом, он становится морально ответственным за свои поступки.

С другой стороны, этот взгляд имеет и последствия в отношении Творца. Му‘тазилиты считали, что Бог должен придерживаться тех же объективных и разумных принципов. Он может творить только самое лучшее (аслах) и обязан следовать этим принципам, которые неизменны и не зависят от Его воли. Именно поэтому многие мутазиликовские ученые, начиная с Абу-ль-Касима аль-Ка‘би, утверждали, что Аллах всегда обязан создавать для своих творений только «наилучшее» или, точнее говоря, «наиболее полезное». Впоследствии эта концепция стала известна как теория «аслах» [11, с. 777].

Противоположного мнения придерживался Абу-ль-Хасан аль-Аш‘ари. Он отвергал идею «разумных, доступных человеческому пониманию объективных принципов» [11, с. 779]. По его мнению, только Аллах может определять, что является разумным и мудрым. Его постановления свободны от причин и объяснений, поскольку Он – Абсолютный Владыка и Хаким (Мудрый). Творец может делать то, что пожелает, и приказывать то, что захочет. Истинная природа Божьих поступков и постановлений заключается в том, что все они совершенны и наполнены мудростью. Однако очевидно, что Аллах способен совершить и обратное. Поэтому, по мнению Аш‘ари, не следует искать рациональные причины в Его заповедях и запретах. Человек не может самостоятельно определить, что является добром, а что – злом, какие поступки следует совершать, а от каких воздерживаться. Для этого необходимо обращаться исключительно к божественному откровению (вахи) и шариату.

Каждый из вышеупомянутых взглядов предлагает совершенно различную концепцию Творца. Эти позиции по-разному расставляют акценты, придавая особое значение определенным атрибутам Бога. В каламистской терминологии Аш‘ари подчеркивает абсолютную Власть (Кудра) и Мудрость (Хикмет) Аллаха, отвергая любые представления о Его подчиненности или ограниченности. Согласно Аш‘ари, человек должен признать, что Божьи поступки могут показаться случайными или нелогичными. В то же время мутазиликовские придают особое значение Божественной справедливости (Адл). Они утверждают, что Аллах должен придерживаться тех же объективных стандартов, что и люди, поскольку то, что является разумным и справедливым в видимом мире, должно оставаться таковым и в невидимом. Придерживаясь этой точки зрения, мутазиликовские пытались дать определение Божьим поступкам.

Однако ограничение Божьих действий в определенных рамках может быть воспринято как ущемление Его абсолютного могущества и мудрости.

Если вернуться к взгляду Абу Мансура аль-Матуриди, становится очевидно, что его концепция Божественной мудрости занимает промежуточное положение между двумя вышеописанными школами. Он стремился объединить обе традиции. Метод Матуриди сочетает подчеркиваемые Аш'ари Власть и Величие Аллаха с акцентированными мутазилистами Его Мудростью и Справедливостью. С одной стороны, он признает, что Аллах не ограничен никакими объективными стандартами. С другой – он убежден, что Бог никогда не изменяет Себя, не пересматривает Своих решений, а Его религия, состоящая из заповедей и запретов, остается неизменной. Это, по сути, является ясным объяснением непреложной мудрости Аллаха. Следовательно, человечество способно постичь смысл творения и различие между добром и злом.

Как мы увидели из вышеприведенного анализа, работы Матуриди сосредоточены на относительности зла. Он не противопоставляет зло и добро, а скорее пытается объяснить их взаимосвязь, цель, место и роль в творении. По его мнению, естественное зло является частью законов творения и божественной справедливости, тогда как моральное зло является результатом права человека на свободный выбор. Таким образом, по мнению Матуриди, существование зла играет важную роль в испытании человека и понимании справедливости Бога.

Кроме того, анализируя различные школы, развившиеся в исламской теологии, Матуриди занял срединный путь, отличный от взглядов мутазилитов и ашаритов. Критикуя абсолютизацию мутазилитов Божьей справедливости, он утверждал, что человеческий разум не в состоянии полностью постичь зло. В отличие от ашаритов, которые не полностью соглашались с утверждением, что «все, что происходит по воле Бога, обязательно правильно», они показывали, что все действия Бога основаны на мудрости и справедливости.

В целом понимание зла имамом Матуриди считается одним из самых глубоких и всесторонних взглядов в исламском богословии. Он пытался разумно объяснить основы веры в исламе и сумел сохранить баланс в рассмотрении вопроса зла. Это показывает, что его идеи не утратили своей актуальности для современных теологических и философских дискурсов. Поэтому учение Матуриди о мудрости является важной концепцией, направленной на правильное понимание проблемы зла в исламе и поддержание гармонии веры и разума.

### Использованная литература

1. **Davies, B.** The Reality of God and the Problem of Evil / Brian Davies. — London; New York: Continuum International Publishing Group, 2006.
2. **Mackie, J. L.** Evil And Omnipotence // The Problem Of Evil / Ed. Marilyn Mccord Adams, Robert Merrihew Adams. – New York, 1990.
3. **Davies, B.** God And Goodness // Thinking About God. – London, 1985.
4. **Хассан, А. А. М.** (مفهوم الشر وحقيقته في ضوء المباني الكلامية والفلسفية العقلية (دراسة تحليلية عقديّة) // Orción, Universidad del Zulia. – 2019.
5. **Омари, А. М.** مشكلة الشر عند الإمام الماتريدي: نموذجًا // FSM Scholarly Studies Journal of Humanities and Social Sciences. – 2018. – № 11. – С. 387–398.
6. **Абу Мансур аль-Матуриди.** Китаб ат-Таухид / Редактор: Фатхуллах Халиф. – Стамбул: аль-Мактаба аль-Исламия, 1979. – 320 с.
7. **Ибн Мансур.** لسان العرب [Электрон. ресурс] : Словарь классического арабского языка. - Т. 1–4.
8. **Öğük, E.** Mâtürîdî'nin düşünce sisteminde şer-hikmet ilişkisi. – Türkiye Diyanet Vakfı Yayınları, 3. Baskı, 2020. – 268 b.
9. **Öğük, E.** İslam düşüncesinde şer/kötülük probleminin izahına katkı sağlayan etkili öğretisi: Hikmet // Gaziosmanpaşa Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi. – 2015. – Cilt: III, Sayı: 1.
10. **Yaran, C. S.** Kötülük ve Theodise. – Ankara, 1997.

11. **Bardakoğlu, A.** Hüsn ve Kubh Konusunda Aklın Rolü ve İmam Maturidî // Erciyes Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi. – 1987. – C. 5, Sy. 4. – C. 59–75.
12. **Rudolph, U.** Mâtürîdî'nin ilâhî hikmet anlayışı = Al-Mâtürîdî's Concept of God's Wisdom // Hitit Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi. – 2018. – № 34, т. 17. – C. 777–786.
13. **Brunschvig, R.** Mu'tazilisme et Optimum (al-aşlah) // Studia Islamica. – 1974. – №39. – C. 5–23.

**“Международный научный журнал АКАДЕМИК”**

**№ 1 (273), 2025 г.**

**АПРЕЛЬ, 2025 г.**

В авторской редакции  
мнение авторов может не совпадать с позицией редакции

Международный научный журнал "Академик". Юридический адрес:  
М02Е6В9, Республика Казахстан, г.Караганда

Свидетельство о регистрации в СМИ: KZ12VPY00034539 от 14 апреля 2021 г.  
Журнал зарегистрирован в комитете информации, министерства информации и  
общественного развития Республики Казахстан, регистрационный  
номер: KZ12VPY00034539  
Web-сайт: [www.journal-academic.com](http://www.journal-academic.com)  
E-mail: [info@journal-academic.com](mailto:info@journal-academic.com)

