№ 1, 292. 29.12.2025 г.
ISSN 2958-5104

международный научный журнал

АКАДЕМИК

International scientific journal

+7-707-459-82-39
www.journal-academic.com
info@journal-academic.com

“Международный научный журнал АКАДЕМИК”

№ 1 (292), 2025 г.
ДЕКАБРЬ, 2025 г.
Издаётся с июля 2020 года

Астана
2025

Содержание

ХАРАКТЕРИСТИКА НАПРАВЛЕНИЙ ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ ЛИЧНОСТНОГО РАЗВИТИЯ ПОДРОСТКОВ С КОМПЬЮТЕРНОЙ ЗАВИСИМОСТЬЮ

Касымова Гульнар Маруповна
кандидат психологических наук, доцент кафедры психологии, научный руководитель
НАО «Казахский национальный женский педагогический университет» Казахстан, г.Алматы
Жетписова Зарина Сейткалиевна
магистрантка, специальность – 7М01101 Педагогика и психология, 2-й курс
НАО «Казахский национальный женский педагогический университет» Казахстан, г.Алматы

Аннотация. В статье представлен анализ исследований основных направлений психолого-педагогического сопровождения: профилактическое, коррекционно-развивающее, реабилитационное, семейное, школьное с и характеристикой Уделяется внимание значению формирования позитивной идентичности и социальной адаптации подростков в рамках модели психолого-педагогического сопровождения подростков с компьютерной зависимостью, которая основывается на анализе предложенных направлений сопровождения.

Ключевые слова: аддикции, гаджеты, компьютерная зависимость, личностное развитие, подросток, психолого-педагогическое сопровождение, социальные сети, профилактика, саморегуляция, цифровая среда.

Введение. Актуальность исследования обусловлена тем, что проблема личностного развития подростков с компьютерной зависимостью вполне отвечает социальному заказу общества, так как начиная с самого раннего возраста дети получают доступ к гаджетам и играм. Многие из них теряют навыки социализации, меньше контактируя с одноклассниками, всё больше погружаясь в виртуальный мир. Компьютерная зависимость может возникнуть в любом возрасте, но особенно подвержены этому подростки.

В этой связи применение различных тнаправлений психолого-педагогического сопровождения личностного развития подростков с компьютерной зависимостью может помочь в разработке индивидуальных программ, направленных на развитие социальных навыков, эмоциональной регуляции и устойчивости к стрессу, что особенно важно в подростковом возрасте.

Методологическую основу исследования составили: концепции ученых о компьютерной зависимости, психолого-педагогические положения о закономерностях развития человека, социокультурный, когнитивно-поведенческий подходы. Они представлены в исследованиях таких зарубежных авторов: Дж. М. Лернера, К. Хайлера, Дж.Хайдт; о социокультурной среде М. Мид, П. Бурдье; о когнитивном искажении А. Бека, Г.Кэмерона, К.Крэйгенс; социокультурная теория Л.С.Выготского о критических периодах взросления подростка, системно-целостный подход Л.С.Рубинштейна, исследования К.Г. Трофимова, Д.В. Григорьева, Н.А. Загорской, М.Р. Дорофеева и др., а также казахстанских ученых о влиянии интернета на социальное поведение подростков: Г.С. Сарсенова, Н.Касенов, Т.Л.Бекетова, А. Дусенова, М.Т. Койшибаев и др.

Методы и методики исследования: теоретический анализ исследований, интервью, подростковый вариант многофакторной методики Р.Б. Кеттелла, методика исследования эмоционального интеллекта подростков (А.В.Садокова, П. М. Воронкина), определение уровня самооценки С.В. Ковалева, тест на интернет- зависимость Кимберли Янга (в адаптации В.А.Буровой), тест опросник коммуникативных умений Л.Михельсона (в адаптации Ю.З. Гильбух), опросник «Восприятие интернета» Е.А.Шепилиной и др.

Основная часть. Цифровизация общества радикально изменила пространство детства и юности. Интернет, игры, социальные сети стали частью повседневности и инструментом социализации, но одновременно создали новое психологическое явление - компьютерную зависимость [1]. По данным ВОЗ (2022), от 3 до 8 % подростков в мире демонстрируют симптомы интернет- или игровой зависимости [2]. В Казахстане, согласно данным Комитета по охране прав детей МОН РК (2023), около 72 % учащихся 12–16 лет проводят за экранами более четырёх часов в день, что превышает безопасную норму [3, с. 12]. В России признаки интернет-зависимости отмечаются у 18 % школьников [4].

Последствия такой зависимости подростков проявляются в когнитивных нарушениях, эмоциональной неустойчивости, снижении мотивации к учёбе, затруднениях в межличностных контактах. Подростки чаще демонстрируют раздражительность, тревожность, уход в виртуальную реальность вместо реального общения [5]. Всё это делает проблему не только медицинской, но и психолого- педагогической.

Психолого-педагогическое сопровождение подростков с компьютерной зависимостью должно быть направлено не на подавление активности, а на перестройку структуры мотивов и развитие саморегуляции, восстановление связей личности с реальной социальной средой [6].

Анализ исследований позволил нам выделить пять основных направлений психолого-педагогического сопровождения: профилактическое, коррекционно-развивающее, развивающее, семейное и школьное [11]. Далее мы сочли необходимым представить краткие характеристики данных направлений. 1.Профилактическое направление, оно формирует осознанное отношение к цифровой среде и предотвращает зависимость. Применяются лекции, тренинги по медиаграмотности. Например, в Казахстане реализуются проекты «Интернет без границ» и «Цифровая культура школьника» [12]. 2.Коррекционно-развивающее направление. Оно ориентировано на подростков с признаками зависимости. Используются арт-терапия, когнитивно-поведенческая терапия, тренинги.

В модели авторов Г.Э. Абдрахманова, Е.Б.Тарасенко коррекция эффективна в три этапа: диагностика, развитие эмоциональной устойчивости, закрепление саморегуляции [9].3.Развивающее направление. формирует уверенность, ответственность, эмпатию через включение подростков в социально-полезную деятельность [4]. 4.Семейное сопровождение. Родителям рекомендуется обучение цифровой гигиене и совместным правилам использования техники [3]. 5.Школьное сопровождение. Школа координирует все уровни помощи: диагностику, программы развития, взаимодействие с семьёй [13].

Заслуживает внимания представленая модель психолого-педагогического сопровождения подростков с компьютерной зависимостью, которая основывается на анализе направлений сопровождения. В ходе анализа исследований разработана обобщённая модель сопровождения, включающая три взаимосвязанных этапа по Т. Ю.Захаровой [11]. Диагностико-профилактический этап. Цель: выявление группы риска и информирование всех участников образовательного процесса. Используются тесты (методика К. Янг, опросники тревожности и самооценки), анкетирование родителей. Педагог разрабатывает профилактические сценарии уроков [14]. Коррекционно-развивающий этап. На этом этапе проводится индивидуальная и групповая работа с подростками. Применяются техники когнитивно-поведенческой терапии, арт-терапии, ролевые игры, направленные на осознание последствий аддикции.

Особое внимание уделяется развитию волевых качеств, способности к целеполаганию и эмоциональной регуляции Г.Э.Абдрахманова, Е.Б. Тарасенко [9].Реабилитационно-адаптационный этап. Подросток постепенно возвращается к устойчивой социальной активности.

Педагог совместно с психологом помогает подростку планировать учёбу, досуг, межличностное общение. Поддержка может осуществляться через систему наставничества, включающую школьных кураторов и сверстников, согласно исследований Е. Н. Комаровой [15].

Далее в таблице 1 дана краткая характеристика вышеназванных направлений психолого-педагогического сопровождения личностного развития подростков в условиях цифровизации.

Таблица1– Сводная характеристика направлений психолого-педагогического сопровождения

Направление	Цель	Основные методы	Примеры реализации

Профилактическое	Предупреждение зависимости	Просвещение, медиаграмотность, тренинги	Проект «Цифровая культура»
Коррекционно – развивающее	Устранение аддиктивных проявлений	Арт-терапия, когнитивно-поведенческий тренинг	Составление программы
Развивающее	Формирование личностных ресурсов	Клубы, волонтёрство, проектная деятельность	Программа «Школьное лидерство»
Семейное	Вовлечение родителей	Консультации, семейные правила	Создание центра «Психология и семья»
Школьное	Координация всех уровней	Диагностика, наставничество	«День цифрового детокса»

Обсуждение. Полученные результаты анализа исследований подтверждают необходимость системного подхода. Изолированные меры, например, простое ограничение доступа к интернету могут не дать должного эффекта [10]. Эффективность повышается при комплексном воздействии, когда профилактика сочетается с развитием личностных ресурсов и поддержкой семьи.

Сравнение российских и казахстанских программ показывает, что в: 1) России акцент делается на психологическую диагностику и коррекцию [7]; 2) Казахстане – на профилактику и развитие цифровой культуры учащихся [12].

Международные исследования (Griffiths [13]; Kuss [14]) подтверждают, что программы, ориентированные на развитие саморегуляции, дают устойчивый результат через 6–12 месяцев. Подростки, участвовавшие в таких курсах, демонстрируют снижение тревожности и повышение уверенности в себе. К числу ключевых факторов успеха относятся: 1)интеграция всех субъектов сопровождения (подросток – семья – школа – психолог); 2)включение элементов тренинга саморегуляции и цифровой грамотности; 3)использование групповой поддержки и позитивного подкрепления; 4)регулярная диагностика динамики состояния[8].

Вместе с тем, у педагогов не всегда хватает компетенций в области психопрофилактики, поэтому перспективным направлением является подготовка специалистов новой формации – педагогов-психологов, владеющих цифровой культурой и методами работы с аддикциями.

Заключение. Компьютерная зависимость подростков является одной из наиболее острых проблем современной цифровой эпохи. Она проявляется не только как поведенческая аддикция, но и как нарушение личностного и социального развития, требующее целостного психолого-педагогического подхода. Рассмотренные в работе теоретические и практические аспекты подтверждают, что данное явление нельзя решать исключительно мерами контроля и запретов. Эффективное сопровождение подростков возможно только через развитие у них навыков саморегуляции, критического мышления и способности осознанно выстраивать границы взаимодействия с цифровой средой.

Комплексный анализ зарубежных и казахстанских источников позволил выделить пять взаимосвязанных направлений психолого-педагогического сопровождения: профилактическое, коррекционно-развивающее, развивающее, семейное и школьное. Каждое направление выполняет свою уникальную функцию, а их сочетание формирует системный подход, обеспечивающий устойчивые положительные результаты. Профилактическая работа способствует формированию цифровой грамотности и культуры пользования интернетом; коррекционно-развивающее направление помогает подросткам преодолеть деструктивные формы поведения и восстановить контроль над собственными действиями; развивающее направление создаёт условия для раскрытия личностного потенциала, включения подростков в социально значимую деятельность. Не менее важна работа с семьёй, где ребёнок получает первичные установки относительно цифрового поведения. Школа же становится центром координации всей этой системы, объединяя усилия педагогов, психологов и родителей.

Рассмотренные в статье модели психолого-педагогического сопровождения представляет собой целостный цикл – от диагностики до реабилитации и адаптации подростков. Её внедрение способствует снижению уровня компьютерной зависимости, укреплению навыков саморегуляции и формированию позитивных стратегий поведения в цифровой среде. Опыт казахстанских и российских педагогов показывает, что сочетание индивидуальной и групповой работы, интерактивных форм обучения и семейного консультирования повышает эффективность профилактических программ.

Практическая значимость исследования заключается в том, что выделенные направления и этапы сопровождения могут быть положены в основу разработки образовательных и коррекционных программ для школ, центров психолого-педагогической поддержки и вузов. Особенно важно включение в профессиональную подготовку педагогов специальных модулей, посвящённых цифровым рискам, психологическим механизмам зависимости и методам педагогической профилактики. Формирование у педагогов компетенций в сфере цифровой безопасности становится сегодня не менее важным, чем владение традиционными методами воспитательной работы.

Следует подчеркнуть, что компьютерная зависимость – не только индивидуальная проблема подростка, но и индикатор социальных противоречий современного общества, в котором технологии опережают готовность личности к их осознанному использованию. Поэтому решение этой проблемы требует не только педагогических, но и социокультурных усилий: формирования ценностей здорового информационного поведения, популяризации офлайн-активностей, возрождения интереса к живому общению и творчеству.

Перспективы дальнейших экспериментальных исследований связаны с эмпирическим изучением эффективности предложенной модели сопровождения в различных образовательных условиях – сельских и городских школах, колледжах, центрах дополнительного образования. Представляет интерес также разработка цифровых платформ и приложений, которые могли бы выполнять функции профилактики и самооценки уровня вовлечённости подростков в интернет. Важным направлением может стать интеграция психолого-педагогической поддержки с современными технологиями искусственного интеллекта и онлайн-консультирования, что позволит обеспечить своевременную помощь подросткам, находящимся в зоне риска.

Таким образом, характеристика направлений психолого-педагогического сопровождения подростков с компьютерной зависимостью должно рассматриваться как непрерывный процесс, направленный на укрепление личности, развитие критического мышления, эмоциональной устойчивости и ответственного отношения к цифровому пространству. Только при условии взаимодействия школы, семьи и общества можно достичь гармоничного сочетания цифровой грамотности и психологического благополучия, способствующего полноценному личностному развитию подростков в современном мире.

ЛИТЕРАТУРА

1. Выготский Л. С. Психология развития ребёнка. – М.: Педагогика, 1984. – 345 с.
2. World Health Organization. International Classification of Diseases 11th Revision (ICD-11). – Geneva: WHO, 2022.
3. Комитет по охране прав детей МОН РК. Отчёт о состоянии детской цифровой безопасности. – Астана, 2023. – 27 с.
4. Бодалёв А. А. Личность и общение. – М.: МГУ, 1995. – 192 с.
5. Прудникова А. В. Компьютерная зависимость подростков как педагогическая проблема // Вестник психологии и педагогики. – 2020. – № 2. – С. 56–61.
6. Иванова И. П. Профилактика интернет-зависимости в образовательных учреждениях. – М.: Просвещение, 2019. – 210 с.

7. Мальцева Е. Ю. Деятельность педагога-психолога по профилактике компьютерной зависимости у подростков // Психология и образование. – 2021. – № 3. – С. 45–52.
8. Морозов К. В. Саморегуляция поведения человека. – СПб.: Питер, 2016. – 240 с.
9. Абдрахманов Г.Э., Тарасенко Е.Б. Психолого-педагогическая коррекция эмоционально-волевой сферы подростков с цифровой зависимостью. – Алматы: КазНПУ, Т.2 №3 (2022). – 11 с.
10. Министерство просвещения РФ. Методические рекомендации по профилактике компьютерной зависимости школьников. – М., 2021. – 33 с.
11. Захарова Т. Ю. Методика диагностики интернет-зависимости у подростков. – М., 2018. – 64 с.
12. Кириллова Н. В. Интернет-аддикции: психологические механизмы и коррекция. – Екатеринбург: УрФУ, 2019. – 158 с.
13. Griffiths M. D. Internet addiction: conceptual, methodological and intervention issues // Journal of Behavioral Addictions. – 2019. – Vol. 8 (1). – P. 5–12.
14. Kuss D. J. Internet gaming disorder: a systematic review // International Journal of Mental Health and Addiction. – 2020. – Vol. 18 (3). – P. 825–847.
15. Комарова Е. Н. Психологическая адаптация подростков в условиях цифровой среды // Педагогика и психология. – 2023. – № 4. – С. 98–104.

USING THE "CODE QUESTIONS" GAME TO DEVELOP EXTENDED ORAL RESPONSES IN ENGLISH LANGUAGE LEARNERS IN HIGH SCHOOL

Dilyara Safaraliyeva
MA in Educational Sciences, Teacher of GPPW and English in Nazarbayev Intellectual School in Nauryzbay district of Almaty

ABSTRACT

This action research study investigates the effectiveness of a teacher-designed instructional board game, Code Questions, in developing extended, coherent oral responses among Grade 10 English language learners. The game is adapted from the entertainment-based board game Codenames, but redesigned with pedagogical intentions: instead of guessing single words, students construct multi-clause sentences that simultaneously address several question prompts. The aim of the intervention was to identify and implement effective teaching strategies that help students move from brief, fragmented responses to detailed, integrated communication.

The study involved 14 learners over a four-week cycle. Drawing on classroom observations, audio recordings, rubric-based assessments, student reflections, and gameplay transcripts, the research demonstrates that Code Questions significantly increased students' response length, syntactic complexity, circumlocution skills, lexical range, and interpretive listening abilities. The aim of the study was to identify and implement effective teaching strategies-particularly through a redesigned educational board game-that encourage learners to expand their spoken responses from short, fragmented utterances to detailed, coherent, and well-structured communication.

Students also reported reduced anxiety and increased engagement. The findings highlight the pedagogical potential of adapting recreational game mechanics for structured academic speaking and contribute new evidence to the field of task-based and game-based language learning.

Keywords: game-based learning, oral communication, action research, English language learners, speaking fluency, classroom interaction.

INTRODUCTION

Developing extended spoken responses is a well-documented challenge for many English language learners. Students frequently rely on minimal utterances, provide single factual statements, or pause after the first clause due to limited confidence or lexical access. While communicative methodologies encourage interaction, not all classroom tasks naturally promote elaborated discourse.

Game-based learning has been shown to increase motivation, reduce anxiety, and strengthen peer interaction; however, most commercial games lack explicit linguistic scaffolds. To address this gap, the teacher-researcher created Code Questions, a structured speaking game requiring learners to form multi-clause utterances that respond simultaneously to several question prompts. The game shifts the communicative focus from guessing items to constructing integrated, informationally dense explanations.

This research explores the impact of this game on students' speaking performance, with attention to elaboration, fluency, reasoning, and interpretive listening.

RESEARCH NOVELTY

This study introduces: the first question-integration game mechanic for extended speaking; a transformation of entertainment-based gameplay into structured academic discourse; empirical evidence for how multi-prompt integration affects L2 spoken complexity; a dual-skill model involving both extended speaking and interpretive listening.

THEORETICAL SIGNIFICANCE

The study contributes to: theories of task-based speaking; circumlocution and paraphrasing strategies; game-based scaffolding ; discourse-level oral production; learner interaction and meaning negotiation

PRACTICAL SIGNIFICANCE

Teachers can apply Code Questions to:
enhance academic speaking;
prepare for IELTS/TOEFL long-turn tasks;
strengthen descriptive and explanatory language;
build confidence in mixed-ability groups;
support integrated listening-speaking lessons.

LITERATURE REVIEW

Game-based learning can generate cognitively engaging environments that promote integrative thinking (Gee, 2007). Krashen’s (1982) affective filter hypothesis suggests that learners speak more when confidence increases and perceived risk decreases-conditions naturally produced by gameplay. At the same time, the interaction hypothesis emphasises the importance of negotiation of meaning (Long, 1996), while the output hypothesis argues that learners develop proficiency through producing meaningful, extended output (Swain, 2005).

Gibbons (2015) stresses that structured scaffolds are necessary for learners to develop complex discourse, and Humphrey & Feez (2014) highlight the value of genre-based and explanatory patterns in teaching academic speaking. Nation & Newton (2009) note that tasks requiring circumlocution can strengthen fluency and lexical flexibility.

Despite the growing research on games in education, few studies explore the transformation of recreational games into structured academic speaking tools. Code Questions contributes to this under-researched field by demonstrating how question-integration tasks can promote extended oral responses.

METHODOLOGY

Research Design

This study employed an action research model (Burns, 2010), allowing systematic cycles of planning, implementing, observing, and reflecting within an authentic classroom environment.

Participants were fourteen Grade 10 students (ages 15–16) from a multilingual educational setting participated. All demonstrated sufficient receptive English ability but struggled with elaboration and spoken coherence.

Data Collection. Data were collected through: baseline and post-intervention audio recordings
analytic speaking rubrics
student questionnaires
classroom observations
gameplay transcripts
researcher reflection logs

Procedure. The four stages of action research included:
Diagnosis: Students provided short, unelaborated responses.
Planning: The Code Questions game was designed to support extended speaking.
Action: The game was integrated twice a week over four weeks.
Observation: Data were analysed for changes in response complexity, fluency, and interaction.

LIMITATIONS

Small sample (14 students).
Conducted in one school context.
Students required initial modeling to play effectively.

Results may vary with unfamiliar vocabulary.

DESCRIPTION OF THE "CODE QUESTIONS" GAME

Code Questions is adapted from Codenames, but entirely redesigned to function as an instructional speaking tool rather than a guessing game.

Game Structure:

Two teams: Blue and Red

One Guesser per team

Question cards containing 2–3 prompts (e.g., Where is it used? What does it look like? Why is it important?)

Core Rule

Students must respond to as many questions as possible in a single integrated sentence, without naming the target object.

Example Card prompts:

What shape is it?

Where do you find it?

Why is it useful?

Student response:

"It is usually a rectangular object that you see in most classrooms, and it plays an essential role in helping teachers present information clearly."

The Guesser then identifies which prompts were addressed.

Skills Developed. The game strengthens:

multi-clause sentence construction;

circumlocution;

lexical precision;

reasoning;

descriptive detail;

interpretive listening;

collaborative discourse strategies

FINDINGS

Overview

The findings of this action research study draw on triangulated evidence from audio recordings, rubric assessments, gameplay transcripts, student reflections, and classroom observations. Together, these data sources reveal not only measurable improvements in students' oral production, but also meaningful changes in their interaction patterns, strategic thinking, and overall communicative behavior. Importantly, the data demonstrate that the game did more than increase response length—it reshaped how students approached speaking tasks, encouraging them to organize information, anticipate listener needs, and construct explanations with greater intentionality. In addition, students displayed increased engagement and cognitive investment during speaking activities, suggesting that the integration of competitive and collaborative elements played a significant role in sustaining motivation. The results highlight the multidimensional impact of the Code Questions intervention, extending beyond linguistic outcomes to foster deeper metacognitive and social communicative skills.

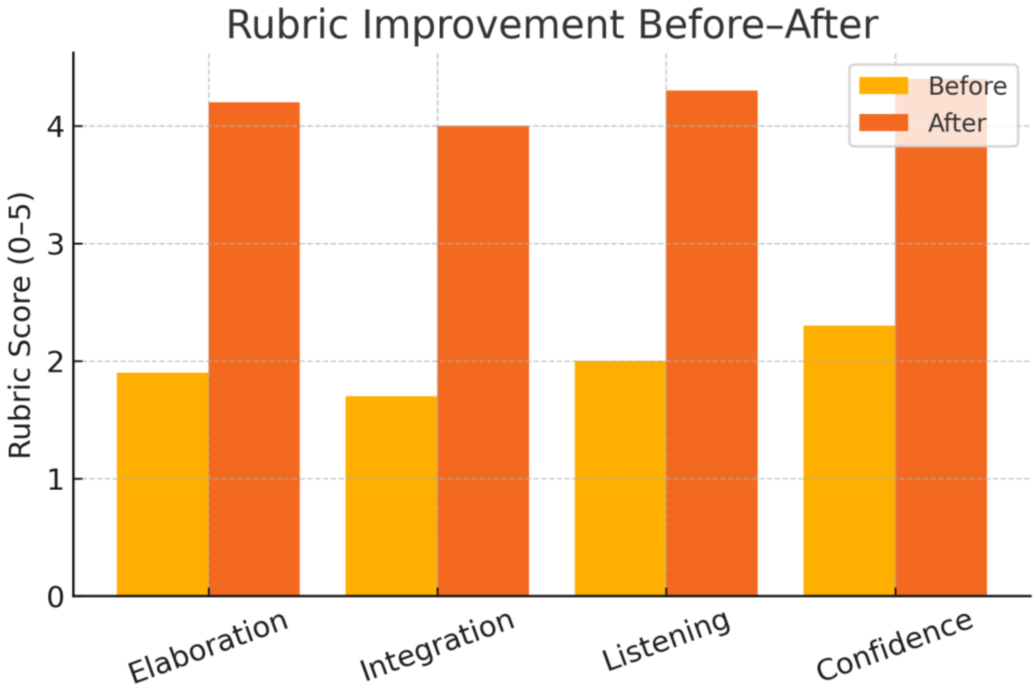
Quantitative Findings

1. Response Length

Average response time:

Before: 6–10 seconds
After: 28–40 seconds
280–320% increase in extended speech.

Figure 1. Rubric Improvement Before-After play.



2. Listening Accuracy of Guessers
Before: 38% correct recognition
After: 87%

Qualitative Findings (with Student Quotations)

1. Growth in Sentence Complexity

Students began producing multi-clause explanations with cause, description, examples, and purpose.

One student reflected:

“Before the game, I always said only one short idea. Now I can join several ideas together without stopping.”

Another noted:

“I learned how to link my thoughts. Even when I don’t know the word, I can explain it.”

2. Development of Circumlocution

Because naming the object was forbidden, students learned to define, compare, and describe.

“When I forget a word, I don’t freeze anymore. I describe it from different sides, and my team still understands me.”

3. Enhanced Peer Interaction

Students asked for clarification, challenged each other’s interpretations, and negotiated meaning.

“When my teammate speaks, I listen more carefully to catch the hidden clues.”

“We started building answers together. It felt like teamwork, not just individual speaking.”

4. Increased Confidence and Motivation

“Speaking became less scary. It feels like strategy, not a test.”

“I didn’t know I could speak this long in English until we played the game.”

5. Improved Interpretive Listening

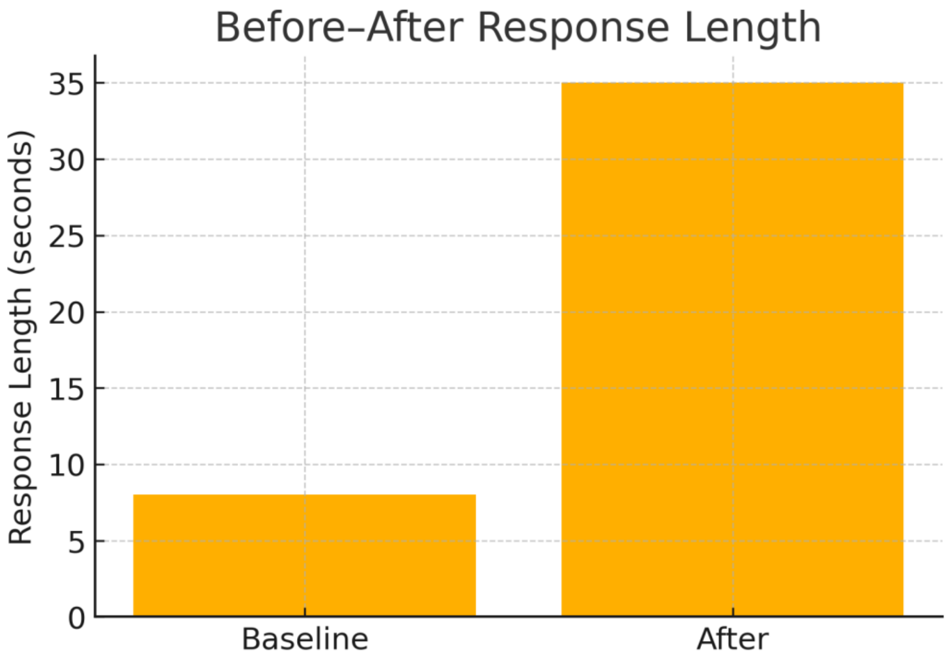
Guessers became more attentive to grammatical and lexical cues.

“I learned to hear when the speaker is answering ‘where’ or ‘why’. Before, everything sounded the same.”

6. Transfer Beyond the Game

During unrelated speaking tasks administered two weeks later, students maintained improved elaboration, using circumlocution spontaneously.

Figure 2. Before-After Response length.



CONCLUSION

The Code Questions game proved highly effective in encouraging students to produce extended, coherent, and multi-layered oral responses. The requirement to integrate multiple question prompts triggered syntactic complexity, descriptive richness, circumlocution, and reasoning. Students became more confident, more engaged, and more capable of sustained speech. The study demonstrates that structured educational games can serve as powerful tools in developing oral communication skills and offers a replicable model for EFL classrooms.

REFERENCES

1. Burns, A. (2010). Doing action research in English language teaching: A guide for practitioners. Routledge. https://doi.org/10.4324/9780203863466
2. Gee, J. P. (2007). What video games have to teach us about learning and literacy. Palgrave Macmillan.
3. Gibbons, P. (2015). Scaffolding language, scaffolding learning (2nd ed.). Heinemann.
4. Humphrey, S., & Feez, S. (2014). Text-based language teaching. Macquarie University Press.
5. Krashen, S. (1982). Principles and practice in second language acquisition. Pergamon.
6. Long, M. (1996). The role of the linguistic environment in second language acquisition. In W. Ritchie & T. Bhatia (Eds.), Handbook of second language acquisition (pp. 413–468). Academic Press.
7. Nation, I. S. P., & Newton, J. (2009). Teaching ESL/EFL listening and speaking. Routledge. https://doi.org/10.4324/9780203891704
8. Plass, J. L., & Mayer, R. E. (2019). Cognitive and affective processes in multimedia learning. Cambridge University Press. https://doi.org/10.1017/9781108654141
9. Swain, M. (2005). The output hypothesis. In E. Hinkel (Ed.), Handbook of research in second language teaching and learning (pp. 471–484). Routledge.
10. Walsh, S. (2011). Exploring classroom discourse. Routledge. https://doi.org/10.4324/9780203827826

SMART BUILDING ТҰЖЫРЫМДАМАСЫНДА HVAC ЖҮЙЕЛЕРІНІҢ ЭНЕРГИЯ ТИІМДІЛІГІН АРТТЫРУҒА АРНАЛҒАН ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТКЕ НЕГІЗДЕЛГЕН КИБЕРФИЗИКАЛЫҚ МОДЕЛЬ

Қобыланбаев Нурберген Қобыланбайұлы
Ғұмарбек Дәукеев атындағы Алматы энергетика және байланыс университеті,
Қазақстан Республикасы, Алматы

АННОТАЦИЯ

Бұл мақалада smart building тұжырымдамасы аясында жылыту, желдету және ауаны баптау (HVAC) жүйелерінің энергия тиімділігін арттыруға арналған жасанды интеллектке негізделген киберфизикалық модель ұсынылған. Ғимараттардың жалпы энергия тұтыну құрылымында HVAC жүйелерінің үлесінің жоғары болуы оларды интеллектуалды басқару әдістерін қолдану арқылы оңтайландырудың өзектілігін көрсетеді. Зерттеу барысында физикалық орта, интеллектуалды басқару және байланыс қабаттарынан тұратын киберфизикалық архитектура әзірленді. Басқару жүйесінде жасанды нейрондық желілер мен нечеткая логика элементтерін қолдану арқылы микроклимат параметрлерін нақты уақыт режимінде бейімдеп реттеу жүзеге асырылады. Ұсынылған модель энергия тұтынуды болжауға, оңтайлы басқару шешімдерін қалыптастыруға және пайдаланушыларға қолайлы микроклиматты сақтауға мүмкіндік береді. MATLAB/Simulink ортасында жүргізілген имитациялық модельдеу нәтижелері жасанды интеллектке негізделген басқару тәсілінің дәстүрлі басқару алгоритмдерімен салыстырғанда энергия шығынын төмендететінін көрсетті. Алынған нәтижелер smart building жүйелерін жобалау және пайдалану барысында HVAC жүйелерінің энергия тиімділігін арттыру үшін практикалық маңызға ие.

Кілт сөздер: smart building, HVAC жүйелері, жасанды интеллект, киберфизикалық жүйе, энергия тиімділігі, интеллектуалды басқару.

Кіріспе

Қазіргі таңда ғимараттардың энергия тұтынуын азайту және экологиялық тұрақтылығын қамтамасыз ету мәселесі әлемдік деңгейде өзекті болып отыр. Халық санының өсуі, урбанизация үдерісінің жеделдеуі және энергия ресурстарына деген сұраныстың артуы ғимараттарды жобалау мен пайдалануда жаңа, интеллектуалды тәсілдерді енгізуді талап етеді. Осы тұрғыда smart building тұжырымдамасы энергия тиімділігін арттырудың және пайдаланушыларға қолайлы микроклимат қалыптастырудың маңызды бағыты ретінде қарастырылуда.

Ғимараттардың жалпы энергия тұтыну құрылымында жылыту, желдету және ауаны баптау (HVAC – Heating, Ventilation and Air Conditioning) жүйелерінің үлесі айтарлықтай жоғары болып табылады. Көптеген зерттеулерге сәйкес, HVAC жүйелері тұрғын және өндірістік ғимараттардағы жалпы энергия шығынының 40–60%-ын құрайды. Сондықтан дәл осы жүйелерді оңтайландыру энергия үнемдеу саласындағы негізгі резервтердің бірі болып саналады. Дәстүрлі басқару әдістері, атап айтқанда, PID-регуляторлар мен алдын ала берілген сценарийлерге негізделген басқару алгоритмдері сыртқы ортаның өзгермелі жағдайларына, адам санының динамикасына және пайдаланушылардың мінез-құлқына толық бейімделе алмайды.

Smart building тұжырымдамасының маңызды құрамдас бөлігі болып табылатын киберфизикалық жүйелер (Cyber-Physical Systems, CPS) физикалық объектілерді, есептеу ресурстарын және байланыс технологияларын біртұтас интеллектуалды жүйе ретінде біріктіреді. Киберфизикалық тәсіл HVAC жүйелерін датчиктер, атқарушы механизмдер, IoT платформалар және интеллектуалды басқару алгоритмдері арқылы кешенді түрде басқаруға мүмкіндік береді. Бұл жағдайда ғимараттың микроклиматы тек реттеліп қана қоймай, сыртқы климаттық факторларға, адам санына және энергия тарифтеріне бейімделетін динамикалық жүйе ретінде қарастырылады.

Осы жұмыста smart building тұжырымдамасы аясында HVAC жүйелерінің энергия тиімділігін арттыруға арналған жасанды интеллектке негізделген киберфизикалық модель ұсынылады. Ұсынылған модель физикалық орта, интеллектуалды басқару және байланыс қабаттарын біріктіре отырып, ғимараттың микроклимат параметрлерін оңтайлы реттеуге және энергия тұтынуды азайтуға бағытталған. Зерттеу нәтижелері HVAC жүйелерін интеллектуалды басқару саласында ғылыми жаңалыққа ие болып, ақылды ғимараттарды жобалау мен пайдалануда практикалық маңызға ие болады.

Зерттеу бөлімі

1 Matlab-simulink жүйесінде бөлме температурасын басқару жүйесін талдау

Бұл жұмыста бөлме ішіндегі температураны басқарудың автоматты жүйесінің имитациялық моделі жасалды. Бұл модельде қоршаған ортаның температурасын, бөлменің, ғимараттың термиялық сипаттамаларын және жылыту мен кондиционерлеу жүйесін модельдеуді модельдейтін ішкі жүйелердің болуы қарастырылған. Жүйені жобалау және модельдеу ортасы ретінде MATLAB Simulink визуалды бағдарламалау бағдарламалық ортасы қолданылады.

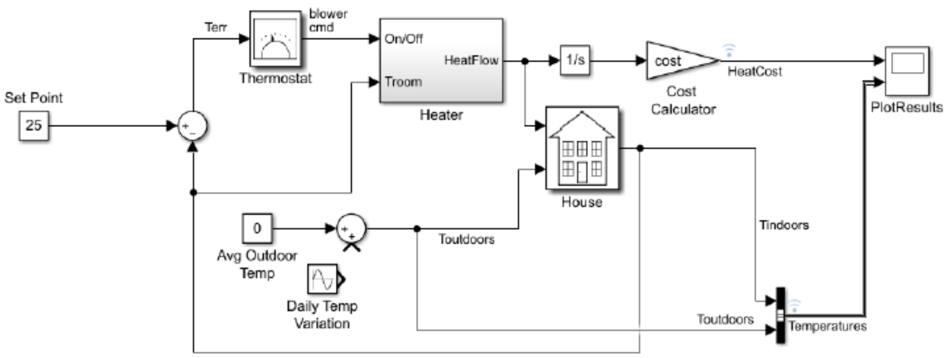
Үйдің термодинамикалық моделі қоршаған орта температурасының әсерінен тұрғын үй ішіндегі температураның өзгеруін, реттегіштің басқаруындағы жылыту және кондиционерлеу жүйесінің жұмысын модельдеуге мүмкіндік береді. Модель ғимарат ішінде жүретін термодинамикалық процестердің дифференциалдық теңдеулеріне негізделген.

MATLAB Simulink кітапхана моделі негізінде салынған үйдің жаңартылған жылу моделін қарастырайық (1 сурет).

Модель белгілі бір типтік үйді жылыту шығындарын есептейді. Модельді инициализациялау кезінде функциялар орындалады:

– үй геометриясының анықтамалары (терезелердің мөлшері, саны);
– үй материалының жылу қасиеттерін анықтау;
– үйдің жылу кедергісін есептеу;
– электр энергиясының құнын анықтау;
– бөлменің бастапқы температурасын орнату
– реттеу жүйесін келтіру.

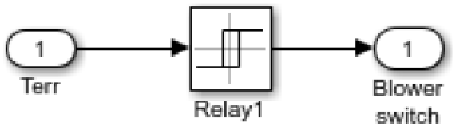
Басқару жүйесінің моделі қандай компоненттерден тұратынын егжей-тегжейлі қарастырайық:



1 сурет – Үйдің жылу моделі

1) Set Point (орнатылған мән) – блок бөлмеде сақталуы керек температураны көрсетеді. Әдепкі параметр – 25 °С.

2) Thermostat (Термостат) - реле блогы бар ішкі жүйе. Термостат бөлме температурасынан 0,5 °С жоғары немесе төмен тербелістерге мүмкіндік береді (2 сурет). Егер ауа температурасы 24,5 °С - ден төмен түссе, онда термостатта жылытқыш бар.



2 сурет –Термостаттың ішкі жүйесі

3) Heater (жылытқыш) – sldemo_househeat_data жүктеу файлында анықталған тұрақты ауа ағыны жылдамдығы «Mdot» ішкі жүйесі.m (3 сурет). Термостат сигналы жылытқышты қосады немесе өшіреді. Жылытқыш қосулы кезде ол «Theater» температурасында ыстық ауаны «Mdot» тұрақты ағын жылдамдығымен (1 кг / сек = әдепкі бойынша 3600 кг / сағ) айдайды. Жылу ағыны (1) формуласында келтірілген теңдеу арқылы көрсетіледі:

$$\frac{dQ}{dt} = (T_{heater} - T_{room}) \cdot M_{dot} \cdot c. \tag{1}$$

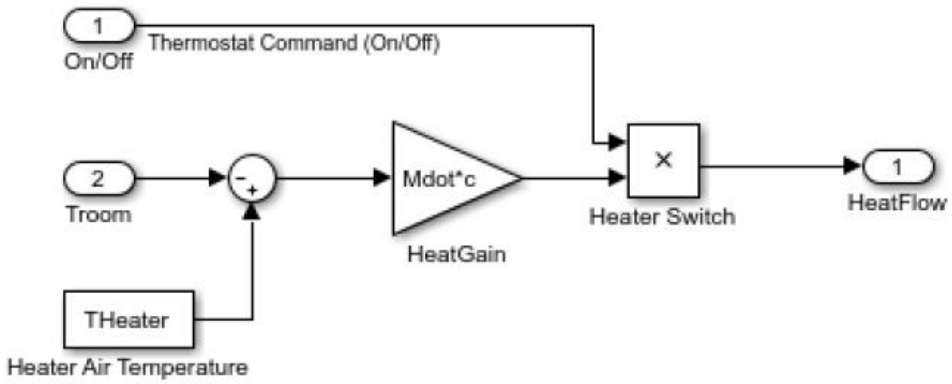
Мұнда, $\frac{dQ}{dt}$ – жылу ағыны;

T_{heater} – жылуалмастырғыштан келген ауа температурасы;

T_{room} – бөлмедегі ауа температурасы;

M_{dot} –жылуалмастырғыш арқылы өтетін ауа ағыны (кг / час);

c – тұрақты қысымдағы ауаның жылу сыйымдылығы.



3 сурет– Жылуалмастырғыштың ішкі жүйесі

4) Cost Calculator (шығындар калькуляторы) – берілген блок жылу ағынын уақыт бойынша біріктіреді және оны энергия құнына көбейтеді. Жылыту үшін энергия құны «PlotResults» кестесінде көрсетіледі.

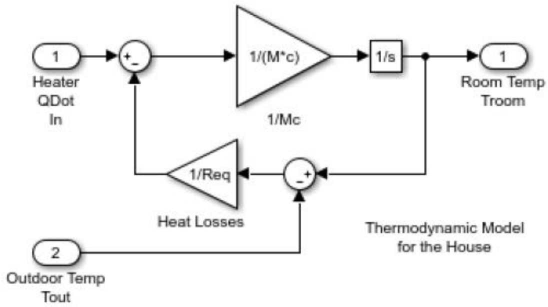
5) House (типтік үй) – бұл бөлме температурасының ауытқуын есептейтін ішкі жүйе (4 сурет). Ол жылытқыштан келетін жылу ағынын және қоршаған ортадағы жылу шығынын ескереді. Жылу шығыны (2, 3) теңдеуімен көрсетіледі:

$$\frac{dQ}{dt} = \frac{(T\_heater - T\_room)}{R_{eq}}, \tag{2}$$

$$\frac{dT_{room}}{dt} = \frac{1}{M_{air} \cdot c} \cdot \left(\frac{dQ_{heater}}{dt} - \frac{dQ_{losses}}{dt}\right). \tag{3}$$

Мұнда, $Mair$ – үй ішіндегі ауа массасы;

Req – үйдің баламалы жылу кедергісі.



4 сурет – Үйдің ішкі жүйесі

Қоршаған ортаны модельдеу. Жүйеде қоршаған орта шексіз жылу сыйымдылығы және уақыт бойынша өзгеретін «Tout» температурасы бар жылу таратқыш ретінде модельденеді. «Avg Outdoor Temp» тұрақты қондырғысы сыртқы ауаның орташа температурасын анықтайды.

2 Реттеу жүйелерін салыстыру

Бөлмедегі температура режимін басқару схемасында әртүрлі реттегіштерді қолданудың №1 салыстырмалы кестесін қарастырайық.

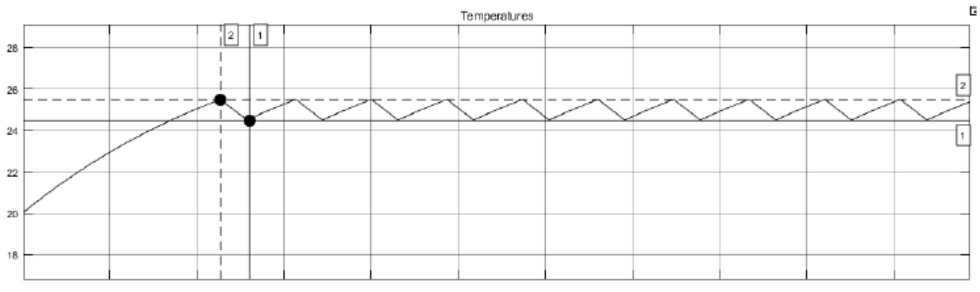
1 кесте – Реттегіштер көрсеткіштерінің салыстырмалы кестесі

№	Реттегіш	Температураны ұстау дәлдігі, %	Реттеу уақыты, сағ	Қайта реттеу
1	Релелік реттегіш	98%-102%	0,230	0%
2	ПИ-реттегіш	100%	0,286	1,4%
3	ПИД-реттегіш	100%	0,275	1,3%
4	Айқын емес реттегіш	100%	0,279	0,5%

MATLAB Simulink жүйесінің көмегімен берілген параметрлері бар бөлме ішіндегі температураны басқарудың автоматтандырылған жүйесінің қарастырылған модельдеу моделінде әртүрлі реттегіштермен үйдің жылу моделіндегі параметрлердің өзгеруіне талдау жасалды: релелік реттегіш, ПИ, ПИД және айқын емес реттегіш. Жүйенің ең жақсы параметрлеріне ПИД және айқын емес реттегіштері көрсетіп тұр.

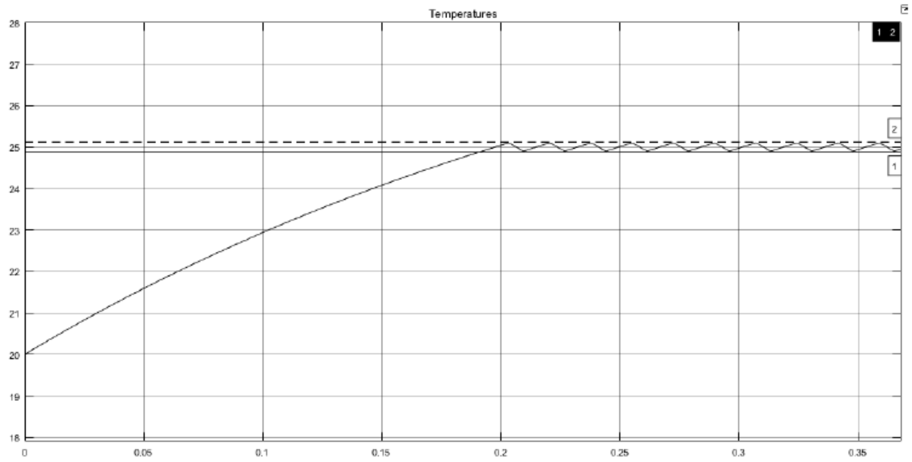
Бұл реттеу жүйесінде айқын емес реттегіш ПИД реттегішімен салыстырғанда айқын артықшылық бермейді. Ол біршама аз реттеуді қамтамасыз етеді, бірақ реттеу уақыты біршама ұзағырақ.

Бөлме ішіндегі температураны басқарудың автоматты жүйесінің имитациялық моделі бойынша жүргізілген талдау болашақта интеллектуалды термостаттың жұмысы мен өзін-өзі оқыту алгоритмдерін жасауға, атап айтқанда ғимараттың жылу параметрлері мен пайдаланушының мінез-құлқын талдау негізінде термостатты оқытудың интеллектуалды алгоритмін жасауға мүмкіндік береді (5 сурет).



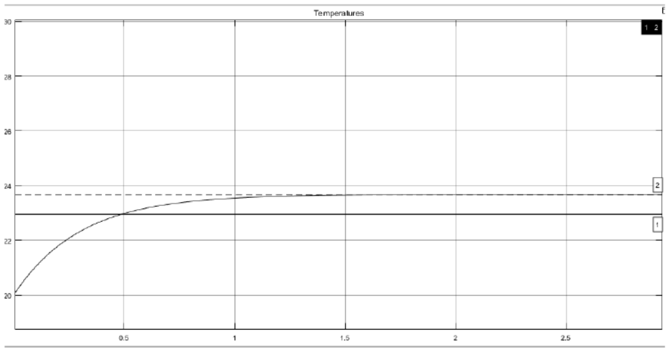
5 сурет – Релелік реттегіші бар бөлмені жылыту

Релелік реттегіште, мысалы, 0,5-тен 0,1-ге дейін төмендетілген кезде, термостат дәлірек температураны сақтайды, бірақ жылытқышты қосу және өшіру жиі кездеседі (6 сурет).



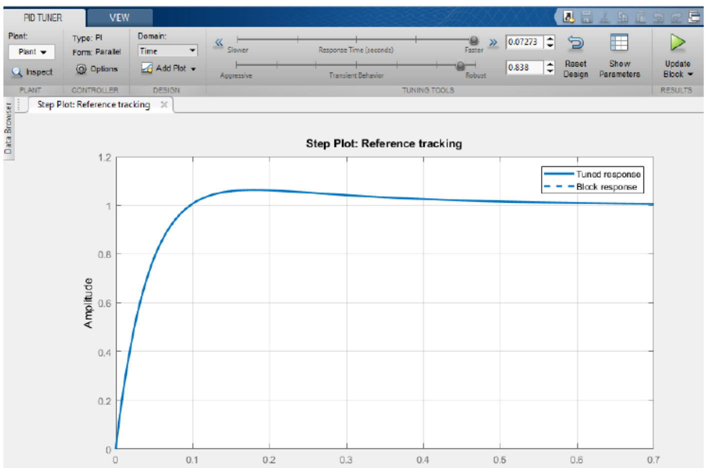
6 сурет – Жарғылық мәні ±0,1 болатын бөлмені берілген температураға дейін қыздыру

Көшедегі температура -17 ℃ және одан жоғары өзгерген кезде, жылытқыш берілген параметрлері бар бөлмені жылытуға жеткіліксіз, бөлмедегі температура 22,5 ℃ - 23,5 ℃ дейін жетеді. Нәтижеге қол жеткізу үшін бөлменің параметрлерін жақсарту қажет. Мысалы, терезелер санын азайту, қабырғалардың қалыңдығын арттыру (7 сурет).



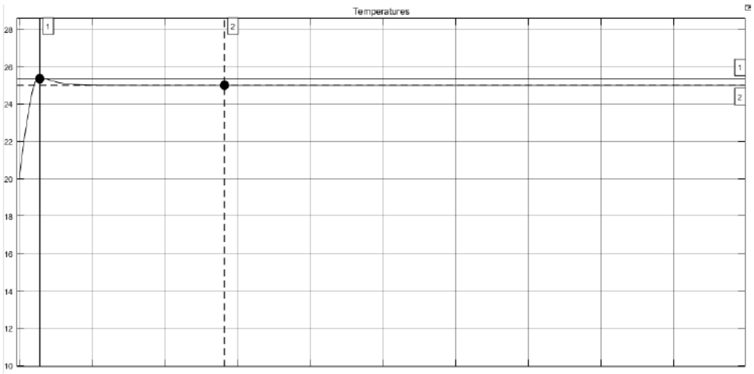
7 сурет – -17 ℃ көшедегі температурада үй-жайды қыздыру

Термостат моделінде ПИ реттегіші орнатылған. Блокты автоматты түрде конфигурациялайық. Реттеу уақыты 0.07273 және тұрақтылық дәрежесі 0.838 (8 сурет).



8 сурет – ПИ-реттегішін орнату

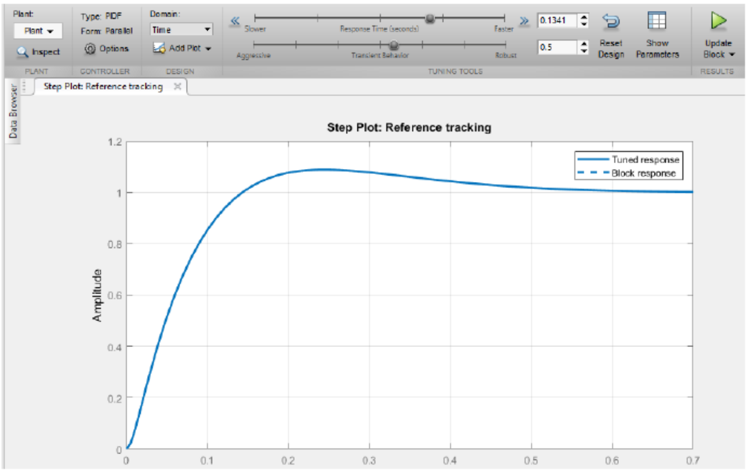
Термостатта орнатылған ПИ-реттегішпен бөлмені қыздыру релелік реттегіш немесе П-реттегіш орнатылғаннан гөрі ұзақ мерзімде – 0,286 сағат ішінде жүреді. Алайда, тұрақты мән берілген мәнге тең және 25 °C-қа тең (9 сурет).



9 сурет – Бөлмені ПИ-реттегішпен белгіленген температураға дейін қыздыру

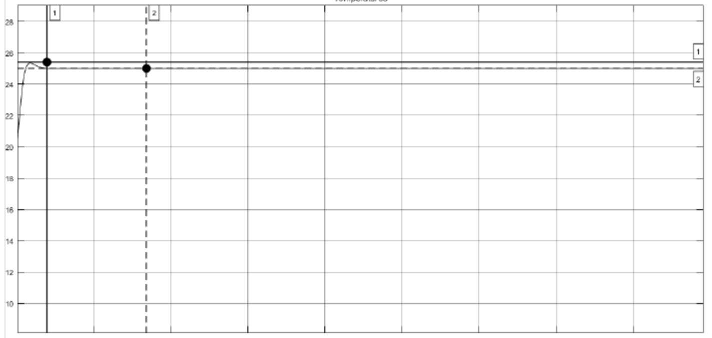
Біз басқарылатын шаманың берілген мәннен максималды ауытқуын анықтаймыз және пайызбен көрсетіледі. Қайта реттеу 1,4% құрайды.

Термостат моделінде ПИД реттегіші орнатылған. Блокты автоматты түрде конфигурациялайық. Реттеу уақытын 0,1341 және тұрақтылық дәрежесін 0,5 етіп орнатыңыз (10 сурет).



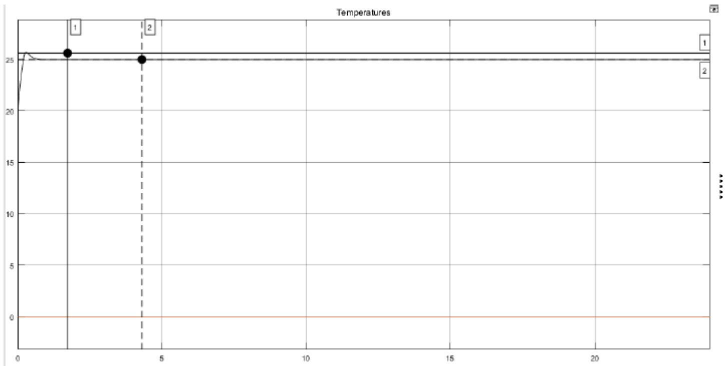
10 сурет – ПИД-реттегішін орнату

Термостатта орнатылған ПИД реттегішімен бөлмені қыздыру 0,275 сағат ішінде жүреді және белгіленген мән ПИ реттегіші сияқты берілген мәнге 25 °C тең болады (11 сурет). Басқарылатын шаманың берілген мәннен максималды ауытқуы 1,3% құрайды.



11 сурет – Бөлмені ПИД реттегішімен белгіленген температураға дейін қыздыру

ПИД реттегіші ПИ реттегішіне қарағанда көбірек өнімділікті қамтамасыз етеді.
Термостат моделінде айқын емес реттегіш орнатылған (12 сурет).



12 сурет – Бөлмені белгіленген температураға дейін айқын емес реттегішпен қыздыру

Белгіленген айқын емес реттегішпен бөлмені жылыту 0,279 сағат ішінде жүреді және белгіленген мән берілген мәнге 25 ℃ тең, басқарылатын шаманың берілген мәннен максималды ауытқуы 0,5% құрайды.

Қолданылған әдебиеттер тізімі

1) Туманов К.С./ Промышленные АСУ и Контроллеры// Управление современным сернокислым производством. - 2015.

2) Б. К. Датта, «Теплообмен: принципы и приложения», Prentice Hall of India Private Ltd, Нью-Дели (ноябрь 2016 г.).

3) Кельхофер Р., Берт Р., Франк Х., Франц С.: Газовые и паротурбинные электростанции с комбинированным циклом. Пеннвелл; 2019.

4) Ахмади, М. Х.; Альхуи Назари, М.; Садегзаде, М.; Пурфайаз, Ф.; Газвини, М.; Мин, Т.; Мейер, Дж. П.; Шарифпур, М. Термодинамический и экономический анализ оценки эффективности всех тепловых электростанций: обзор. Энергетика наук. англ. 2019

THE USE OF DIGITAL EDUCATIONAL TECHNOLOGIES IN ENGLISH LANGUAGE TEACHING

Zheksenbai Assel Serikkyzy
English language teacher,
Astana, Kazakhstan

ABSTRACT

This article examines the use of digital educational technologies in English language teaching. Special attention is paid to the role of digital tools in increasing student motivation and developing communicative skills. The main types of digital resources used in English lessons are described, and examples of their practical application are provided. The article emphasizes the importance of the thoughtful and pedagogically sound integration of digital technologies into the teaching process.

Keywords:digital educational technologies, English language teaching, digital tools, student motivation, communicative skills.

Introduction

The rapid development of digital technologies has significantly influenced modern education. Today's students grow up in a digital environment where smartphones, online platforms, and multimedia content are an integral part of everyday life. As a result, traditional teaching methods are no longer sufficient to fully engage learners or meet their educational needs. This is especially relevant in English language teaching, where communication, interaction, and exposure to authentic language play a crucial role.

The use of digital educational technologies in English lessons creates new opportunities for both teachers and students. These technologies help diversify classroom activities, increase learners' motivation, and improve the overall effectiveness of the learning process. When used thoughtfully, digital tools allow teachers to create a more dynamic, student-centered, and practice-oriented learning environment.

The Concept and Role of Digital Educational Technologies

Digital educational technologies refer to electronic resources, online platforms, multimedia tools, and interactive applications used to support and enhance the teaching and learning process. These include educational websites, mobile applications, video and audio materials, interactive whiteboards, digital textbooks, and online learning platforms.

In English language teaching, digital technologies play a particularly important role. Language learning requires constant practice, listening to authentic speech, and meaningful interaction. Digital tools make it possible to expose students to real-life language use through videos, podcasts, and interactive tasks, even in the absence of a natural English-speaking environment. This helps students develop listening, speaking, reading, and writing skills in a more natural and engaging way.

Digital Tools Commonly Used in English Lessons

A wide range of digital tools can be effectively integrated into English lessons depending on the lesson objectives, students' age, and language level. One of the most widely used tools is online educational platforms that offer interactive exercises for practicing grammar, vocabulary, and reading comprehension. Such platforms allow students to work at their own pace and receive immediate feedback, which contributes to better learning outcomes.

Digital tool	Educational function
Online learning platforms	Practice of grammar and vocabulary, independent work
Video materials	Development of listening skills and cultural awareness
Interactive quizzes	Revision of material and formative assessment
Digital presentations	Visual explanation of grammar and lexical

	material
Audio and video recording tools	Development of speaking skills and pronunciation

Table 1. Digital tools and their educational functions

Video materials are another powerful digital resource. Short videos, dialogues, interviews, and animated clips help improve listening skills and expand vocabulary while also introducing students to the cultural aspects of English-speaking countries. For example, when teaching the topic "Daily Routines," a teacher can show a short video about a teenager's typical day and then organize follow-up activities such as discussion, comprehension questions, or role-play.

Interactive presentations and digital boards also play an important role in explaining new material. Grammar rules, sentence structures, and lexical items become clearer when presented visually through charts, images, and examples. This approach helps maintain students' attention and supports better understanding and retention of information.

Digital Technologies as a Means of Increasing Student Motivation

One of the main advantages of digital educational technologies is their positive impact on student motivation. Digital tasks often resemble the formats students are already familiar with from their daily use of technology, which makes learning more appealing and less stressful. Interactive quizzes, online games, and multimedia tasks turn routine classroom activities into engaging learning experiences.

For instance, online quizzes used for revision can transform a traditional test into a competitive and enjoyable activity. Even students who are usually less active in class tend to participate more willingly, as they feel less pressure and receive instant results. This creates a supportive learning atmosphere where making mistakes is seen as a natural part of the learning process.

Moreover, digital technologies encourage learner autonomy. Students can revise material at home, complete additional tasks online, and track their own progress. This helps develop responsibility, self-discipline, and independent learning skills, which are essential for lifelong learning.

Practical Examples of Using Digital Technologies in the Classroom

In everyday teaching practice, digital technologies can be applied at different stages of the lesson. At the beginning of a lesson, short videos or interactive warm-up activities can be used to activate prior knowledge. During the presentation stage, digital presentations and visual aids help explain new topics more clearly. At the practice stage, online exercises and interactive tasks allow students to consolidate their knowledge.

For example, when teaching the grammar topic "Present Perfect," students can complete an online exercise where they choose the correct verb form and immediately see whether their answer is correct. This reduces the need for repetitive written exercises and makes grammar practice more efficient and engaging.

Digital tools are also useful for developing speaking skills. Recording short audio or video messages in English helps students overcome the fear of speaking, listen to their own pronunciation, and reflect on their mistakes. Such activities promote confidence and improve communicative competence.

Conclusion

The integration of digital educational technologies into English language teaching is an essential component of modern education. These technologies help diversify teaching methods, increase student motivation, and develop key language skills more effectively. When used appropriately, digital tools create a learning environment that is interactive, flexible, and responsive to students' needs.

At the same time, digital technologies should not replace traditional teaching methods entirely. Their effectiveness depends on thoughtful and pedagogically sound use. The teacher remains the central figure in the educational process, guiding students and selecting appropriate tools to achieve learning objectives.

In conclusion, the use of digital educational technologies in English lessons contributes to the creation of a modern, effective, and motivating educational environment that meets the demands of contemporary society.

References:

1. Harmer, J. How to Teach English. Longman, 2007.
2. Scrivener, J. Learning Teaching. Macmillan, 2011.
3. Dudeney, G., Hockly, N. How to Teach English with Technology. Pearson, 2012.

ИДЕОЛОГИЯЛЫҚ ҚАРСЫЛЫҚ КЕҢІСТІГІ РЕТІНДЕГІ ТЕАТР: БОЛАТ АТАБАЕВТЫҢ РЕЖИССЕРЛІК ФИЛОСОФИЯСЫ

Бақтияр Байсерік
магистрант, Т. Қ. Жүргенов атындағы Қазақ Ұлттық өнер академиясы,Театр өнері факультеті,Актер шеберлігі және режиссура кафедрасы, Алматы, Қазақстан
Ғылыми жетекші: ***Еркін Жуасбек***

Аннотация

Мақалада қазақстандық режиссер Болат Атабаевтың шығармашылығы театрды идеологиялық қарсылық кеңістігі ретінде қарастыру тұрғысынан талданады. Автор режиссердің эстетикалық, азаматтық және саяси ұстанымдарының өзара байланысын ашып, оның спектакльдеріндегі көркем форма мен әлеуметтік мазмұнның тұтастығын көрсетеді. Зерттеу барысында саяси театр, қарсылық эстетикасы, режиссерлік жауапкершілік ұғымдары қолданылады. Болат Атабаев театры билік дискурсына балама ой ұсынатын, көрерменді пассив қабылдаушыдан белсенді ой иесіне айналдыратын мәдени кеңістік ретінде пайымдалады.

Түйін сөздер: саяси театр, идеологиялық қарсылық, режиссерлік философия, Болат Атабаев, әлеуметтік драма, көрермен санасы.

Кіріспе

Театр тарихында сахна тек эстетикалық тәжірибе алаңы ғана емес, сонымен қатар қоғамдық сана қалыптасатын, билік пен қоғам арасындағы қайшылықтар көрініс табатын ерекше кеңістік болып келгені белгілі. XX–XXI ғасырлар тоғысындағы саяси және әлеуметтік турбуленттілік жағдайында театрдың бұл функциясы бұрынғыдан да айқындала түсті. Осы тұрғыдан алғанда, қазақстандық театр режиссері Болат Атабаевтың шығармашылығы отандық мәдениет контексінде айрықша феномен ретінде көрінеді.

Болат Атабаев театры — бейтарап бақылаушы позициясынан саналы түрде бас тартқан, көркем форманы азаматтық ұстаныммен ұштастырған театр. Оның спектакльдері көрерменді жай ғана эмоциялық әсерге бөлеумен шектелмей, әлеуметтік жауапкершілік, еркіндік, әділет, жеке тұлғаның мемлекет алдындағы орны секілді мәселелерді тікелей қояды. Осы мақалада Болат Атабаевтың режиссерлік философиясы театрды идеологиялық қарсылық кеңістігі ретінде қалыптастыру тәжірибесі арқылы қарастырылады.

Театр және идеологиялық қарсылық ұғымы

Идеологиялық қарсылық түсінігі көбіне саяси акциялармен, митингтермен немесе публицистикалық дискурспен байланыстырылып жатады. Алайда мәдениет саласында, әсіресе театрда, қарсылықтың өзіне тән көркем формалары қалыптасады. Театрдағы қарсылық тікелей үндеуден гөрі, мағына, образ, қақтығыс арқылы жүзеге асады.

Саяси театр дәстүрінде сахна — үстем идеологияны қайта өндіретін құрал емес, керісінше оны күмән астына қоятын алаң. Мұндай театрда көрерменге дайын жауап берілмейді, керісінше, оны моральдық және интеллектуалдық таңдау жасауға итермелейді. Болат Атабаев осы бағытты саналы түрде таңдаған режиссерлер қатарына жатады.

Болат Атабаев режиссерлігінің дүниетанымдық негіздері

Болат Атабаевтың режиссерлік философиясының өзегінде адам және оның еркіндігі мәселесі тұр. Оның қойылымдарында кейіпкерлер көбіне әлеуметтік жүйенің қысымына ұшыраған, таңдау жасау алдында тұрған тұлғалар ретінде бейнеленеді. Режиссер үшін театр — шындықты жұмсартып көрсету орны емес, керісінше, қоғамдағы жасырын немесе айтылмайтын қайшылықтарды ашық сахнаға шығаратын құрал.

Атабаев эстетиканы саясаттан бөліп қарастырмайды. Оның түсінігінде, форма ешқашан бейтарап бола алмайды: кез келген көркем шешім белгілі бір дүниетанымдық позицияны білдіреді. Сондықтан режиссер классикалық мәтіндермен жұмыс істегеннің өзінде, оларды қазіргі әлеуметтік контекстпен тікелей байланыстырады.

Сахналық кеңістік және билік дискурсы

Болат Атабаев спектакльдерінде сахналық кеңістік символикалық мағынаға ие. Жабық, тар, шектеулі кеңістіктер билік механизмдерінің қысымын білдірсе, ашық, бірақ иесіз кеңістік — адамның рухани жалғыздығын көрсетеді. Бұл режиссерлік шешімдер көрерменге визуалды деңгейде-ақ әлеуметтік дискомфорт сезімін тудырады.

Режиссер билік дискурсын тікелей әшкерелеуден гөрі, оның адам санасына қалай әсер ететінін көрсетуді жөн көреді. Бюрократиялық тіл, қорқынышқа негізделген қарым-қатынас, үнсіздік — Атабаев спектакльдерінде драматургиялық құралға айналады. Осы арқылы театр қарсылықтың айқайлы емес, бірақ терең әрі әсерлі формасын ұсынады.

Көрерменнің позициясы: пассивті тұтынушыдан жауапты субъектке

Болат Атабаев театры көрерменмен «ыңғайлы» диалог жүргізбейді. Оның қойылымдары көбіне мазасыздық тудырады, сұрақ қояды, бірақ жұбаныш ұсынбайды. Бұл — режиссердің саналы таңдауы. Себебі ол үшін театрдың басты мақсаты — көрерменді ойландыру, өз позициясын қайта қарауға мәжбүрлеу.

Көрермен бұл театрда бақылаушы емес, моральдық тұрғыдан спектакльге қатысушы тұлғаға айналады. Қойылымнан кейінгі ішкі дискомфорт — режиссерлік әсердің маңызды бөлігі. Осы тұрғыдан Болат Атабаев театры әлеуметтік катарсиске емес, азаматтық сергектікке жетелейді.

Болат Атабаев театрының қазақстандық мәдени контексттегі орны

Қазақстандық театр кеңістігінде Болат Атабаев шығармашылығы бірмәнді қабылданған жоқ. Оның спектакльдері жиі дау тудырып, кейде ресми құрылымдардың қарсылығына да ұшырады. Алайда дәл осы қайшылықтар режиссер театрының маңызын арттыра түседі.

Атабаев театры тәуелсіз мәдени ойдың мүмкін екенін, театрдың тек көңіл көтеру құралына айналмауы тиіс екенін дәлелдеді. Ол қазақстандық сахнада режиссердің азаматтық жауапкершілігі мәселесін өткір қойды және кейінгі буын режиссерлеріне ықпал етті.

Қорытынды

Болат Атабаевтың режиссерлік философиясы театрды идеологиялық қарсылық кеңістігі ретінде қарастырудың жарқын үлгісі болып табылады. Оның шығармашылығында эстетика мен азаматтық ұстаным біртұтас жүйе ретінде әрекет етеді. Театр режиссер үшін әлеуметтік шындықты бүркемелеу емес, оны ашық айту алаңы.

Болат Атабаев театры көрерменді ойлануға, күмәндануға, жауапкершілік алуға шақырады. Осы арқылы ол театрдың қоғамдағы рөлін қайта анықтап, оны идеологиялық үнсіздікке қарсы тұра алатын мәдени күш ретінде бекітеді.

КОНЦЕПЦИИ ПЕРФОРМАТИВНОСТИ И ИНТЕРАКТИВНОСТИ В СОВРЕМЕННОМ ТЕАТРЕ

Исаев Мирас

Аннотация

Статья посвящена исследованию концепций перформативности и интерактивности в современном театре как ключевых художественных и теоретических категорий, определяющих трансформацию сценического искусства конца XX — начала XXI века. Анализируется смещение акцента с репрезентации и драматургического повествования к событийному характеру театрального действия и активному включению зрителя в процесс производства смысла. Рассматриваются теоретические подходы Э. Фишер-Лихте, Р. Шехнера, Ф. Остера и Х.-Т. Лемана, а также практики современного театра, в которых интерактивность выступает не как технологический приём, а как онтологическое свойство театрального события. В статье утверждается, что перформативность и интерактивность формируют новую модель театральной коммуникации, основанную на со-присутствии, телесности и совместном опыте актёра и зрителя.

Ключевые слова: перформативность, интерактивность, современный театр, зритель, перформанс, постдраматический театр, телесность, театральное событие.

1.0 Введение

Современный театр переживает глубокую трансформацию, связанную с пересмотром фундаментальных категорий сценического искусства. В условиях кризиса репрезентативной модели театра и утраты доминирующей роли драматургического текста на первый план выходят понятия перформативности и интерактивности, определяющие новый тип театрального опыта. Театр все чаще осмысляется не как пространство воспроизведения художественного произведения, а как событие, происходящее «здесь и сейчас» и конституируемое взаимодействием между исполнителем и зрителем.

Перформативный поворот в театре, активно обсуждаемый в трудах Эрики Фишер-Лихте и Ричарда Шехнера, предполагает смещение фокуса с результата на процесс, с значения — на действие, с интерпретации — на переживание. Интерактивность, в свою очередь, разрушает традиционную иерархию сценического общения, в которой зритель занимал позицию пассивного наблюдателя. В современном театре зритель становится участником, соавтором и со-присутствующим субъектом театрального события.

Актуальность исследования обусловлена необходимостью теоретического осмысления этих процессов, поскольку перформативность и интерактивность сегодня выступают не частными художественными приёмами, а структурообразующими принципами театральной практики. Цель статьи — проанализировать концепции перформативности и интерактивности в современном театре и выявить их значение для трансформации театральной коммуникации.

Гипотеза

Перформативность и интерактивность в современном театре формируют новую модель театрального события, в которой смысл возникает не как результат интерпретации художественного текста, а как эффект совместного опыта актёра и зрителя, основанного на телесности, со-присутствии и процессуальности.

2.0 Методы исследования

Исследование базируется на междисциплинарном подходе и включает следующие методы:

1. Теоретический анализ — изучение ключевых философских и театроведческих концепций перформативности и интерактивности (Фишер-Лихте, Шехнер, Остин, Леман).
2. Аналитический метод — анализ современных театральных практик, использующих интерактивные и перформативные стратегии.
3. Сравнительный анализ — сопоставление драматического и перформативного типов театрального действия.
4. Феноменологический подход — рассмотрение театрального события как опыта, переживаемого участниками.
5. Критический дискурс-анализ — анализ текстов, интервью и теоретических работ, посвящённых современному театру.

Использование данных методов позволяет рассмотреть перформативность и интерактивность как эстетические, онтологические и коммуникативные категории.

3.0 Анализ

3.1 Перформативность как основа современного театра

Понятие перформативности, восходящее к лингвистической теории речевых актов Дж. Остина, в театроведении приобретает расширенное значение. В интерпретации Э. Фишер-Лихте перформативность понимается как способность театрального действия производить реальность, а не представлять её. Театр становится процессом, в котором значение не задано заранее, а возникает в ходе взаимодействия тел, пространств и временных ритмов.

Перформативный театр отказывается от стабильной семантики и репрезентативной логики. Вместо этого он предлагает «автопоэтическую петлю» — процесс взаимного воздействия актёра и зрителя, в котором каждое действие изменяет структуру происходящего. Таким образом, театр превращается в событие, не поддающееся полной фиксации и повторению.

3.2 Интерактивность как трансформация зрительской позиции

Интерактивность в современном театре не сводится к прямому физическому участию зрителя в сценическом действии. Она проявляется прежде всего в изменении статуса зрителя как субъекта театральной коммуникации. Зритель становится активным участником производства смысла, а его реакция и выбор оказывают влияние на ход и структуру спектакля.

Разрушение «четвёртой стены» в интерактивных формах театра приводит к размыванию границы между сценой и залом. Это сближение создает особое пространство со-присутствия, в котором актёр и зритель существуют в едином временном и телесном поле. Интерактивность тем самым усиливает перформативный характер театра, делая каждый показ уникальным событием.

3.3 Телесность и событийность театрального действия

Ключевым элементом перформативного и интерактивного театра является телесность. Тело актёра перестаёт быть инструментом репрезентации персонажа и становится автономным носителем смысла. Аналогичным образом тело зрителя включается в театральное событие как воспринимающее, реагирующее и со-действующее.

Событийность современного театра заключается в его непредсказуемости и процессуальности. Театральное действие не существует вне момента исполнения и не может быть сведено к тексту или записи. Это сближает театр с перформансом и ритуалом, где значение формируется через участие и переживание.

3.4 Перформативность и интерактивность в контексте постдраматического театра

Постдраматический театр, описанный Х.-Т. Леманом, является одной из ключевых форм реализации перформативных и интерактивных стратегий. Отказ от линейной драматургии и иерархии театральных элементов создаёт условия для равноправного взаимодействия текста, тела, пространства и зрительского восприятия.

В этом контексте интерактивность становится не внешним эффектом, а внутренним принципом организации спектакля. Театр перестаёт быть медиатором смысла и превращается в пространство совместного опыта, где каждый участник — актёр или зритель — влияет на формирование события.

Заключение

Перформативность и интерактивность являются фундаментальными категориями современного театра, определяющими его эстетическую, коммуникативную и онтологическую трансформацию. Современный театр всё в большей степени отказывается от репрезентации в пользу события, от интерпретации — в пользу переживания, от пассивного зрителя — в пользу соучастника.

Перформативный и интерактивный театр отвечает на вызовы фрагментированной и медиатизированной реальности, предлагая форму искусства, основанную на живом присутствии и совместном опыте. Он не стремится к передаче готовых смыслов, а создает условия для их возникновения в процессе взаимодействия. Таким образом, театр становится пространством диалога, эксперимента и совместного производства реальности, отражая ключевые культурные и философские сдвиги современности.

Список литературы

1. Austin, J. L. How to Do Things with Words. Oxford: Oxford University Press, 1962.
2. Fischer-Lichte, E. The Transformative Power of Performance. London: Routledge, 2008.
3. Schechner, R. Performance Theory. New York: Routledge, 2003.
4. Lehmann, H.-T. Postdramatic Theatre. London: Routledge, 2006.
5. Auslander, P. Liveness: Performance in a Mediatized Culture. London: Routledge, 2008.
6. Bishop, C. Artificial Hells: Participatory Art and the Politics of Spectatorship. London: Verso, 2012.
7. Pavis, P. Dictionary of the Theatre. Toronto: University of Toronto Press, 1998.
8. McKenzie, J. Perform or Else: From Discipline to Performance. London: Routledge, 2001.
9. Bleeker, M. Sensing Performance. London: Routledge, 2024.
10. Смирнова А. П. Зритель в театре XXI века: от наблюдателя к соавтору. М.: Театральное искусство, 2021.

АНАЛИЗ РАЗВИТИЯ ГЕОДЕЗИЧЕСКОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

Канатбаев Алишер *– магистрант КазНИТУ им. К.И.Сатпаева,*
Турсбеков Серик Вахитович *– ассоц.профессор кафедры МДиГ, КазНИТУ им. К.И.Сатпаева*
Алматы, Казахстан

Аннотация

В статье представлен анализ эволюции методов и технологий геодезического сопровождения (ГС) строительных проектов. Рассматривается переход от традиционных оптико-механических приборов к современным высокоточным электронным комплексам. Особое внимание уделено роли глобальных навигационных спутниковых систем (GNSS) и электронных тахеометров, а также их эффективной комбинации для решения задач, возникающих при интеграции геодезических данных с системами информационного моделирования зданий (BIM). Определены ключевые направления развития ГС, включающие автоматизацию, внедрение цифровых двойников (Digital Twins) и повышение эффективности мониторинга деформаций. Отдельно рассмотрены особенности применения электронного тахеометра Leica TS02 Plus и GNSS-приемника South G1 Plus при возведении двухблочного клубного дома в условиях плотной городской застройки (на примере г. Алматы), обосновывая эффективность данного инструментария. Показано, что цифровизация геодезии является критическим фактором для повышения качества, безопасности и экономической эффективности строительной отрасли.

Ключевые слова: Геодезическое сопровождение, строительство, GNSS, электронный тахеометр, BIM-интеграция, клубный дом, Leica TS02 Plus, South G1 Plus

Введение

Геодезическое сопровождение строительства (ГС) является неотъемлемой и критически важной частью инвестиционно-строительного цикла, обеспечивая точность проектных решений на всех этапах: от изысканий до сдачи объекта в эксплуатацию и последующего мониторинга. Качество геодезических работ напрямую определяет долговечность, безопасность и соответствие возводимого объекта проектной документации. В условиях современного строительства, характеризующегося усложнением архитектурных форм, ростом этажности и необходимостью минимизации сроков, возрастают требования к оперативности, точности и надежности геодезического контроля.

Особую актуальность данный вопрос приобретает при возведении многоблочных жилых комплексов в условиях плотной городской застройки, например, в г. Алматы. Строительство двухблочного клубного дома сопряжено с такими геодезическими вызовами, как:

1. Обеспечение высокой точности позиционирования и вертикальности конструкций при ограниченном пространстве и высотных помехах.
2. Соблюдение точности взаимного расположения и сопряжения двух независимых блоков, включая подземные паркинги и общие зоны.
3. Необходимость постоянного мониторинга за влиянием нового строительства на окружающую застройку. Переход к цифровым методам ГС, основанным на рациональном использовании имеющегося электронного инструментария, становится ключевым фактором успеха в таких проектах.

На протяжении последних десятилетий геодезическое сопровождение претерпело кардинальные изменения под влиянием научно-технического прогресса. Проблема состоит в необходимости систематизации и анализа этих изменений, оценки их влияния на производственный процесс и выявления наиболее перспективных направлений дальнейшего развития ГС в контексте перехода строительной отрасли к парадигме Индустрии 4.0. Цель работы: Провести комплексный анализ развития методов и технологий геодезического сопровождения строительства, оценить эффективность современных цифровых решений, основанных на применении электронного тахеометра и GNSS-приемника, и сформулировать ключевые тенденции развития отрасли на ближайшую перспективу, учитывая специфику многоблочного жилого строительства в городской среде.

Задачи исследования:

1. Рассмотреть исторические этапы развития геодезического инструментария.
2. Проанализировать технико-экономическую эффективность внедрения современных спутниковых и электронно-оптических технологий в условиях городских каньонов.
3. Исследовать проблемы и перспективы интеграции ГС с системами BIM и создания цифровых двойников для контроля геометрии многосекционных зданий.
4. Обосновать роль комбинации приборов в повышении точности и снижении человеческого фактора.

Исторический обзор и традиционные методы ГС. Классическая геодезия в строительстве

Ранние этапы геодезического сопровождения опирались на применение оптико-механических приборов. Основными инструментами являлись теодолиты, нивелиры и мерные ленты. Эти методы, основанные на геометрическом нивелировании и угловых измерениях, требовали высокой квалификации исполнителей, были трудоемкими, зависели от погодных условий и обладали ограниченной скоростью передачи данных. Точность измерений зависела от субъективных факторов, а объем исполнительной документации (журналы измерений, чертежи) был крайне велик. В качестве примера традиционного расчета можно привести формулу для определения превышения h при геометрическом нивелировании:

$$h = i - v = (a - b) + (iv - va) \qquad (1)$$

где i — отсчет по черной стороне рейки; v — отсчет по красной стороне рейки; a и b — отсчеты по рейкам на передней и задней точках; iv и va — поправки.

Несмотря на недостатки, традиционные методы заложили фундаментальные принципы разбивочных работ и высотного контроля [1].

Переход к электронно-оптическим приборам

Началом цифровизации стало появление электронных тахеометров (ЭТ) и цифровых нивелиров в конце XX века. В частности, электронный тахеометр Leica TS02 Plus является ярким примером такого перехода, обеспечивая высокую точность угловых измерений (от 5 до 7 секунд) и безотражательные измерения. Электронный тахеометры позволили:

- Автоматизировать запись и хранение результатов измерений.
- Осуществить безотражательные измерения расстояний, что особенно ценно в условиях ограниченного доступа на объекте, характерного для клубных домов.
- Интегрировать микропроцессоры для выполнения расчетов непосредственно на объекте.
- Существенно повысить скорость и точность угловых и линейных измерений, что заложило основу для следующего этапа развития [1].

Современные цифровые технологии в ГС. Роль спутниковых навигационных систем (GNSS)

Глобальные навигационные спутниковые системы (GPS, ГЛОНАСС, Galileo, BeiDou) произвели революцию в геодезическом сопровождении [2]. Применение GNSS-приемников обеспечивает высокоточное позиционирование строительных конструкций и элементов в единой государственной или местной системе координат. Основные режимы и преимущества:

- **RTK (Real-Time Kinematic)**: Обеспечивает сантиметровую точность в реальном времени, что критически важно для оперативной разбивки осей и выноса проектных точек. На объекте, расположенном в Алматы, использовался GNSS-приемник South G1 Plus. Этот прибор эффективно применялся для создания и контроля геодезической разбивочной основы (ГРО) на открытой территории.
- **Сложности применения в Алматы**: В условиях плотной застройки и горного рельефа г. Алматы, где многоэтажные здания и естественные преграды создают помехи и ограничивают видимость небосвода, применение GNSS-приемника South G1 Plus в режиме RTK было осложнено. Это требовало обязательного комбинирования спутниковых данных с

высокоточными угловыми и линейными измерениями, полученными с помощью тахеометра Leica TS02 Plus, для обеспечения точности работ внутри строительной площадки.

- **Мониторинг деформаций**: Постоянно действующие GNSS-станции позволяют контролировать осадки и смещения крупногабаритных объектов с миллиметровой точностью. Для жилых комплексов это особенно важно для контроля равномерности осадки двух блоков.

Рисунок 1 – GNSS-приемник South G1 Plus

Наземное лазерное сканирование (НЛС) и комбинированные методы

Технология лазерного сканирования (НЛС) является передовым методом, позволяющим быстро и с высокой плотностью получить точную трехмерную модель объекта в виде облака точек. Хотя на данном объекте НЛС не применялось, его потенциал следует рассматривать как следующий этап развития контроля качества [3].

- **Применение традиционных методов для контроля монолита**: При возведении монолитных конструкций клубного дома контроль осуществлялся посредством электронного тахеометра Leica TS02 Plus методом исполнительной съемки по отметкам, что позволило:

1. Контролировать положение опалубки до заливки бетона (оперативное определение отклонений от проектного положения).
2. Проводить исполнительную съемку каждого этажа для контроля вертикальности стен и колонн, а также точности проемов.
3. Проверять взаимное расположение осей двух блоков с высокой точностью, необходимой для сопряжения общих элементов.

Преимуществом комбинированного подхода является сочетание возможностей GNSS-приемника South G1 Plus (для быстрых измерений на открытом пространстве и привязки к ГРО) и электронного тахеометра Leica TS02 Plus (для высокоточных разбивочных работ и исполнительной съемки внутри контура здания) доказало свою эффективность и экономическую целесообразность для проекта клубного дома в условиях Алматы.

Применение электронного тахеометра Leica TS02 Plus

В отличие от дорогостоящих роботизированных систем, электронный тахеометр Leica TS02 Plus является примером оптимального выбора инструмента для высокоточных работ [2].

- **Точность и повторяемость**: Тахеометр обеспечивает высокую точность (5-7") угловых и линейных измерений, что критически важно для передачи осей на этажи и контроля вертикальности конструкций многоблочного ЖК. [1]

• **Разбивочные работы**: Прибор незаменим для разбивки множества яоднотипных элементов (колонны, стены, проемы) на разных этажах с минимальными временными затратами и высокой повторяемостью.

• **Автоматизация данных**: Хотя TS02 Plus не является роботизированным, он автоматизирует запись и хранение данных, что сокращает вероятность ошибок, связанных с ручным ведением журналов. Использование этого прибора является экономически оправданным для средних строительных проектов, где скорость работы одного оператора-геодезиста достаточна.

Рисунок 2 – Электронный тахеометр Leica TS 02 Plus

Интеграция с информационным моделированием (BIM) и цифровыми двойниками. Взаимосвязь геодезии и BIM

Информационное моделирование зданий (BIM) требует точных пространственных данных для создания, проверки и управления моделью на протяжении всего жизненного цикла объекта. Геодезия служит основным поставщиком этих данных [4]. Цифровой двойник (Digital Twin) объекта строительства — это динамическая виртуальная копия физического объекта, которая синхронизируется с ним в реальном времени с помощью данных, поступающих от GNSS-сенсоров, тахеометров и других датчиков.

Преимущества:

- **Прогнозное моделирование**: Возможность прогнозировать поведение конструкций и инженерных систем под воздействием внешних факторов (температура, осадки).[5]
- **Оптимизация эксплуатации**: Повышение эффективности управления объектом после ввода в эксплуатацию за счет постоянного мониторинга состояния.

Вызовы и проблемы внедрения

Несмотря на очевидные преимущества, переход на полностью цифровое ГС сопряжен с рядом проблем:

1. **Проблема совместимости данных**: Различия в форматах данных (BIM, GIS, облака точек) требуют разработки стандартизированных протоколов обмена, таких как IFC [4]. Данные с TS02 Plus и South G1 Plus требовали конвертации и адаптации для работы в BIM-среде.
2. **Кадровый вопрос**: Необходимость переподготовки геодезистов для работы с высокотехнологичным оборудованием, программированием и обработкой больших объемов данных (Big Data).
3. **Высокая стоимость оборудования**: Внедрение роботизированных комплексов и лазерных сканеров требует значительных первоначальных инвестиций, что ограничивает их использование на малых и средних объектах. Для средних застройщиков в Алматы,

использование комбинации Leica TS02 Plus и South G1 Plus является оптимальным балансом между точностью и стоимостью.

Перспективы и направления развития

Будущее геодезического сопровождения неразрывно связано с использованием технологий искусственного интеллекта (ИИ) и машинного обучения для обработки облаков точек, автоматической классификации объектов и выявления аномалий. [5]

- **Использование ИИ**: Автоматизация создания исполнительной документации, оптимизация траекторий сканирования, предсказание деформационных процессов.
- **Дополненная реальность (AR)**: Применение AR-очков позволяет геодезисту или строителю видеть проектную модель, наложенную на реальную строительную площадку. Это позволяет наглядно контролировать совмещение осей и коммуникаций двух блоков комплекса. Развитие будет идти по пути создания интегрированных программно-аппаратных комплексов, способных объединять данные от всех источников (GNSS, тахеометры, сканеры) в единой облачной среде для общего доступа и управления.

Заключение

Проведенный анализ подтверждает, что геодезическое сопровождение строительства находится на этапе активной цифровой трансформации. Переход от точечных измерений к сплошному пространственному сканированию и мониторингу в реальном времени кардинально меняет методологию и повышает точность ГС. На примере строительства многоблочных жилых комплексов в условиях плотной городской застройки (Алматы) показано, что именно комплексное и рациональное применение имеющегося инструментария – электронного тахеометра Leica TS02 Plus и GNSS-приемника South G1 Plus – позволяет эффективно решать задачи сложного позиционирования и сопряжения конструкций, достигая при этом оптимального соотношения «стоимость-точность». Ключевым направлением развития является полная интеграция ГС с BIM-технологиями и создание цифровых двойников, что позволяет перейти к проактивному управлению качеством и рисками на строительной площадке. Для успешной реализации этих тенденций необходимо сосредоточить усилия на стандартизации обмена данными и развитии компетенций персонала.

Список литературы

1. **Поклад Г.Г., Гриднев С.П.** Геодезия: учебное пособие для студентов вузов. – 3-е изд. – Москва: Академический проект, 2013. – 538 с.
2. **Батраков Ю.Г.** GNSS-технологии в современном строительстве // Вестник гражданских инженеров. — 2019. — № 1 (72). — С. 143-150.
3. **Попов В.П., Смирнов В.С.** Лазерное сканирование как инструмент исполнительной геодезической съемки // Известия вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. — 2020. — № 4. — С. 78-85.
4. **Eastman, C. M., Teicholz, P., Sacks, R., & Liston, K.** BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers and Contractors. — 4th ed. — Wiley, 2018. — 650 p.
5. **Smith K.** The future of surveying: AI and augmented reality in the field // Journal of Geomatics Engineering. —2024. — Vol. 41. — P. 10-21.

ЗРИТЕЛЬ КАК УЧАСТНИК СЦЕНИЧЕСКОГО СОБЫТИЯ В ПОСТАНОВКАХ КРИСТИАНА СМЕДСА

Ворончихин Иван Александрович
магистрант 2 курса
Казахская Национальная Академия Искусств им. Темирбека Жургенова
Алматы, Казахстан

Аннотация:

В статье рассматривается трансформация роли зрителя в постановках финского режиссёра Кристиана Смедса, в частности в спектакле *The Unknown Soldier (Tuntematon sotilas)*. Актуальность исследования обусловлена усилением тенденций вовлечения зрителя в современном театре и пересмотром традиционной модели театральной коммуникации, основанной на чётком разделении сцены и зала. Цель статьи — выявить и проанализировать режиссёрские стратегии, посредством которых зритель в спектаклях Смедса превращается из внешнего наблюдателя в активного участника сценического события. Ведущим подходом исследования является теоретико-аналитический анализ сценических приёмов и этических механизмов взаимодействия со зрительской аудиторией, зафиксированных в научных исследованиях, посвящённых театру Кристиана Смедса. В результате исследования установлено, что включение зрителя в сценическое пространство осуществляется через физическое сближение актёров и публики, визуальное отражение аудитории в сценическом действии и принудительное позиционирование зрителя по отношению к национальной истории и коллективной памяти. Практическая значимость статьи заключается в возможности применения выявленных режиссёрских принципов в современной театральной практике, а теоретическая — в расширении представлений о зрителе как структурном элементе постдраматического и политического театра.

Ключевые слова:

зритель; участие; сценическое событие; политический театр; Кристиан Смедс; постдраматический театр

Введение:

В современном театре всё более актуальной становится проблема пересмотра традиционной роли зрителя как пассивного наблюдателя сценического действия. Постдраматические и политические театральные практики стремятся разрушить дистанцию между сценой и залом, вовлекая зрителя в процесс осмысления происходящего не только на интеллектуальном, но и на телесном и эмоциональном уровнях. В этом контексте творчество финского режиссёра Кристиана Смедса представляет собой показательный пример радикального переосмысления зрительской позиции.

Гипотеза исследования заключается в том, что в постановках Кристиана Смедса зритель сознательно переводится из позиции внешнего наблюдателя в позицию соучастника сценического события посредством режиссёрских и пространственных решений.

Цель статьи — проанализировать механизмы включения зрителя в сценическое событие в постановках Кристиана Смедса.

Задачи исследования:

1. выявить основные приёмы вовлечения зрителя;
2. определить характер зрительского участия в сценическом действии;
3. рассмотреть этическое и политическое измерение данной режиссёрской стратегии.

Основная часть:

Одним из ключевых способов вовлечения зрителя в спектаклях Кристиана Смедса является разрушение пространственной границы между сценой и залом. В постановке *The Unknown Soldier* актёры, исполняющие роли солдат, входят в зрительный зал вместе с публикой и занимают места среди зрителей, тем самым стирая привычное разделение между исполнителями и аудиторией (1). Подобное пространственное решение изменяет статус зрителя, включая его в структуру сценического события.

Дополнительным инструментом вовлечения становится использование видеопроекций, отражающих изображение зрительного зала на сцене. Визуальное присутствие аудитории в сценическом пространстве подчёркивает актуальность театрального «здесь и сейчас» и усиливает эффект взаимного наблюдения, при котором зритель оказывается одновременно субъектом и объектом сценического взгляда (1).

В результате подобных режиссёрских решений зритель утрачивает позицию нейтрального наблюдателя. Исследователи отмечают, что в спектакле зритель оказывается вынужденным занять определённую позицию по отношению к событиям Финской гражданской войны и связанным с ними вопросам национальной памяти и идентичности (1). Таким образом, вовлечение зрителя приобретает не только пространственный, но и этический характер.

Особое значение в спектаклях Кристиана Смедса приобретает телесное присутствие зрителя в сценическом пространстве. Зритель не только символически вовлекается в происходящее, но и физически включается в театральную ситуацию, что принципиально меняет характер его восприятия. Размещение актёров среди публики и визуальная фиксация зрительного зала создают эффект взаимного присутствия, при котором граница между сценическим действием и восприятием становится проницаемой.

Подобная конфигурация усиливает ощущение ответственности зрителя за происходящее на сцене. Поскольку спектакль обращается к травматическим страницам национальной истории, зритель оказывается вовлечённым в процесс коллективного переосмысления прошлого и вынужден соотносить собственную позицию с представленными событиями (1).

Важно подчеркнуть, что участие зрителя в спектаклях Смедса не носит добровольного характера. Режиссёрская стратегия предполагает определённую степень принуждения, при которой зритель лишается привычной дистанции и вынужден принять правила сценического высказывания. Карнавализация возможного критического дискурса функционирует как механизм нейтрализации дистанцированной позиции зрителя и усиливает эффект вовлечения (1).

В англоязычных исследованиях подчёркивается, что разрушение «четвёртой стены» у Смедса связано с пониманием театра как пространства политического и этического опыта. Спектакль напрямую обращается к зрителю, вовлекая его в размышление о национальной идентичности и коллективной ответственности (2). В этом контексте зритель рассматривается как активный участник сценического и политического процесса, а не как пассивный адресат художественного высказывания (2; 3).

Заключение:

Проведённый анализ позволяет утверждать, что в постановках Кристиана Смедса зритель занимает принципиально иную позицию по сравнению с традиционной моделью театрального восприятия. Через пространственные, визуальные и драматургические приёмы режиссёр трансформирует зрителя из внешнего наблюдателя в участника сценического события. Вовлечение зрителя приобретает этическое и политическое измерение, вынуждая его к активной рефлексии и самоопределению. Таким образом, зритель становится неотъемлемым элементом сценической структуры спектакля, что позволяет рассматривать театр Кристиана Смедса как пример современного политического театра, ориентированного на активное соучастие аудитории.

Список используемой литературы:

1. Haikki, M. A Case Study of The Unknown Soldier (Tuntematon sotilas) by Kristian Smeds. — Theatre Academy Helsinki. — (2010).
2. Stehle, W. Finland Is Dead Dead Dead: Ethics and National Identity in Kristian Smeds's The Unknown Soldier. — Modern Drama. — (2014).
3. Lilja, E. Dramaturgy of Desire, Ethics of Illusion in Kristian Smeds. — Theatre Research International. — (2014).

РАЗРАБОТКА И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ДОБЫЧИ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ НА ОСНОВЕ ФИЗИЧЕСКИХ, ХИМИЧЕСКИХ И КОМБИНИРОВАННЫХ МЕТОДОВ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ГОРНЫЙ МАССИВ С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗРУШЕНИЯ ПОРОД И ОПТИМИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ ОСВОЕНИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Джанасов Арман Бакытбекович
Satbayev University, Алматы, Казахстан, ORCID 0009-0008-4138-8204

Аннотация
В работе рассматривается влияние качества и параметров забойки шпуров на эффективность формирования врубовой полости и разрушения горного массива при взрывных работах. Показано, что забойка играет ключевую роль в удержании газообразных продуктов детонации, увеличении времени их воздействия на стенки зарядной камеры и повышении коэффициента использования энергии взрывчатого вещества. Проанализированы механизмы распространения давления и трещинообразования в массиве, а также влияние плотности, гранулометрического состава и внутреннего трения забоечного материала на запирающий эффект. Рассмотрены традиционные, комбинированные и самоформирующиеся способы забойки, включая секционный метод формирования врубовой полости. Предложено уточнение расчетной зависимости давления газов взрыва с учетом уплотненной и фрагментированной части забойки, что позволяет более корректно описывать реальную динамику расширения газов и оценивать эффективность отбойки породы.

Ключевые слова
забойка шпуров; взрывные работы; врубовая полость; продукты детонации; давление газов взрыва; коэффициент использования энергии; гранулометрический состав; внутреннее трение; секционный способ взрывания; разрушение горного массива.

Введение

Формирование врубовой полости изначально определяет, насколько эффективно будет идти проходка горных выработок и очистная выемка, поскольку именно качество вруба задаёт параметры последующего разрушения массива. Один из ключевых факторов, влияющих на образование врубовой полости, это правильная забойка шпуров. Грамотно выполненная забойка увеличивает время воздействия давления продуктов взрыва на стенки зарядной камеры и способствует более полной передаче энергии взрывчатого вещества в породу. Запирающее действие слоя забойки позволяет газам взрыва дольше удерживаться в шпуре и не выходить преждевременно к устью, что напрямую повышает коэффициент использования энергии взрыва.

В результате детонационной волны в массиве формируются первичные трещины, по которым энергия распространяется в сторону ближайшей свободной поверхности. Чем выше качество запирания зарядной полости, тем равномернее распределяется напряженное состояние и тем более интенсивно работает взрывная энергия на отбойку и дробление породы. Это позволяет снижать удельный расход ВВ без потери эффективности, одновременно повышая однородность фракционного состава. По данным ряда исследований, применение качественных забоечных материалов и технологий способно повысить эффективность взрывания на 10–15%.

Значительную роль в процессе разрушения массива играют и газообразные продукты взрыва. На начальной стадии они находятся в высокосжатом состоянии, а затем, расширяясь, формируют импульс избыточного давления, который воздействует на стенки шпура и выполняет основную механическую работу по отрыву и дроблению породы. Параметры этого импульса определяют дальность распространения трещин, степень измельчения и общий характер разрушения массива.

В современных условиях, помимо традиционных способов забойки, применяются и комбинированные методы, например использование полимерных забоек, реагирующих смесей или тампонирующих составов с регулируемой плотностью. Такие материалы позволяют точнее контролировать давление газов во времени, улучшая полноту использования энергии заряда и повышая безопасность работ. В сочетании с высокоточным моделированием взрывных процессов (например, методами численного анализа напряженно-деформированного состояния массива) можно оптимизировать параметры шпуров и зарядов под конкретные геологические условия.

Закономерности распределения давления газов взрыва внутри шпура после момента максимального сжатия описываются через зависимость, связывающую начальные параметры газов и геометрию полости. Для количественной оценки используется выражение [4]:

$$P = P_{u}\left(\frac{V + \Delta V}{V_{з}}\right)^{-\gamma} \quad (1)$$

где P — текущее давление газов с момента начала их расширения, Па; $P_{u} = P_{max}/2$ — усреднённое начальное давление, соответствующее состоянию, когда газы занимают объём шпура, равный объёму заряда ВВ; $V_{з}$ — собственный объём заряда, м³; ΔV — дополнительный объём, появляющийся при смещении газов за пределы начальной зарядной камеры, м³; γ — показатель изоэнтропы. Значение γ принимается равным 3 для сильно уплотнённого состояния газов взрыва и примерно 1.3 для режима, близкого к идеальному газу.

Несмотря на значительное давление, возникающее в момент детонации, результаты экспериментальных взрывов одиночных зарядов в крепких породах показывают, что диаметр шпура практически не изменяется. Это связано с тем, что сжимаемость забойки существенно превышает сжимаемость породы. При этом увеличение объёма газов в радиальном направлении оказывается незначительным по сравнению с осевым расширением, направленным на выталкивание забойки. Основная часть бокового импульса передаётся породе ещё до того, как может произойти заметная деформация стенок шпура.

К моменту достижения предельного давления вдоль шпура объём газов становится равен объёму сдетонировавшего заряда взрывчатого вещества. Такой режим возможен только при мгновенной детонации, когда забойка создаёт полноценный запирающий эффект и не смещается до начала динамического воздействия высокотемпературных продуктов взрыва на стенки зарядной полости. Подобная стабилизация условий расширения газов обеспечивает более полное использование потенциальной энергии ВВ.

Величина, структура и качество забойки непосредственно определяют, насколько эффективно газы взрыва будут работать на разрушение массива. Качественно выполненная забойка способствует не только увеличению времени удержания давления в зарядной камере, но и улучшению распределения энергии по длине шпура. Это повышает степень дробления породы, увеличивает коэффициент полезного действия взрыва и снижает удельный расход ВВ. В современных технологиях взрывных работ всё чаще применяются забоечные материалы с регулируемой плотностью или реакционные тампонирующие составы, позволяющие формировать нужную кинематику расширения газов. Такие решения обеспечивают более стабильное давление вдоль шпура и улучшают управляемость процесса разрушения массива.

Поскольку забойка увеличивает время воздействия продуктов детонации на зарядную полость, вторичные химические реакции в газовой смеси протекают более полно. Если же забойка отсутствует либо выполнена некачественно, коэффициент внутреннего трения и сцепления материала резко снижается, что приводит к плохому запиранию продуктов взрыва. Малая плотность забоечного материала также не обеспечивает достаточного сопротивления сдвигу, из-за чего газы преждевременно прорываются к устью шпура.

По этой причине материал забойки должен обладать высокой плотностью, значительным коэффициентом трения и хорошей прочностью. Иначе говоря, он обязан обеспечивать серьёзную сопротивляемость сдвиговым нагрузкам. Эффективность такой забойки объясняется тем, что крупные фракции обладают более высоким сопротивлением сдвигу, благодаря чему коэффициент внутреннего трения увеличивается прямо пропорционально содержанию крупных зерен в смеси.

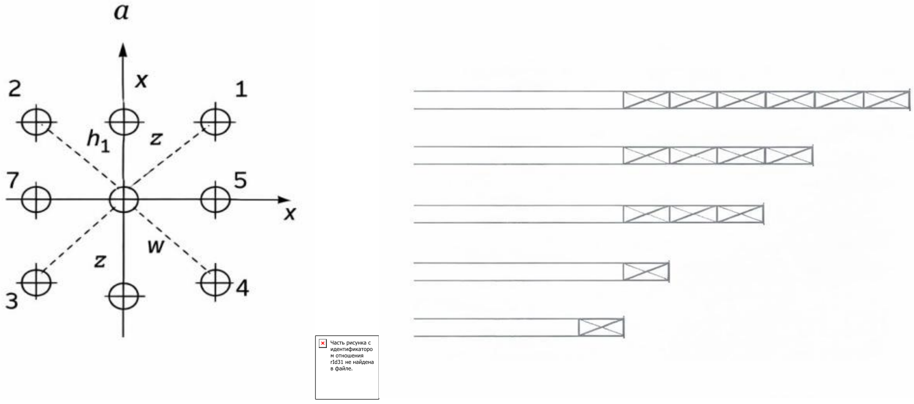
Помимо традиционной забойки инертным материалом с повышенной сжимаемостью, предложены комбинированные методы формирования забойки с использованием дополнительных зарядов ВВ. Схема предусматривает два варианта. В первом случае небольшой вспомогательный заряд размещают в верхней части той же скважины, где установлен основной заряд. Во втором случае заряд достаточной массы помещают в соседние параллельные шпуры. В обоих подходах взрывание дополнительных зарядов выполняется с временным сдвигом относительно основного, что создаёт контролируемый запирающий эффект и позволяет значительно усилить работу газов на начальной стадии расширения.

В исследовании отмечается, что наилучшие эксплуатационные качества имеет забойка с высокой плотностью и выраженной сжимаемостью, например смесь гранитной крошки (до 60% по массе) с песком. Особо эффективными являются крупнозернистые смеси из плотных пород, где воздух, находящийся между отдельными зернами, обеспечивает необходимую упругость и способность поглощать часть энергии без разрушения структуры забойки. С физической точки зрения максимальные запирающие свойства проявляет смесь утяжелённой жидкости с мелкими воздушными включениями, поскольку такая система сочетает высокую плотность с гибкостью объемной деформации.

Материал, обладающий свойствами, близкими к оптимальному физическому состоянию для высокоэффективной забойки, может формироваться непосредственно в процессе взрывания. Это достигается при использовании хорошо сжимаемой забойки, созданной взрывом одного или двух небольших зарядов ВВ. В результате кратковременного, но интенсивного воздействия такие заряды генерируют дроблёную породу с подходящим зерновым составом и плотностью, которая затем выполняет функции естественной забойки.

Наибольший практический интерес в этом направлении представляет секционный способ формирования врубовой полости. Его суть заключается в последовательном взрывании шпуров, разделённых на две секции. При подрыве коротких шпуров первой секции в незаряжённой части длинных шпуров второй секции создаются зоны переизмельчения, интенсивного растрескивания и локального разрушения породы. Эти зоны служат своеобразными очагами переработанной породы, которая под действием взрывной волны плотно запрессовывается в устья незаряжённых участков второй секции.

Таким образом формируется естественная забойка из дроблёного материала, обладающего высокой плотностью, повышенной сжимаемостью и оптимальными характеристиками внутреннего трения. Такая самоформируемая забойка создаёт мощный запирающий эффект, улучшает условия расширения продуктов детонации и обеспечивает более полное использование энергии основного заряда.



Забойка, сформированная из дроблёной горной массы, показывает более высокую эффективность по сравнению с большинством других её разновидностей. Такой материал обладает увеличенным коэффициентом внутреннего трения, высокой плотностью, значительной массой и достаточной прочностью, что обеспечивает надёжное запирание продуктов детонации. При использовании крупнозернистой породы в качестве забойки в момент взрыва её частицы расклиниваются между собой и включаются в процесс разрушения одновременно с массивом, что способствует более полному использованию энергии заряда и улучшает качество дробления.

Крупнозернистая забойка создаёт значительный боковой распор и повышает сопротивление срезу по поверхности шпура, благодаря чему увеличивается запирающий эффект. Пористость сыпучих материалов напрямую зависит от гранулометрического состава: чем крупнее зерно, тем ниже коэффициент пористости. Сыпучие смеси обладают выраженной упругостью, значение которой возрастает при уменьшении влажности и увеличении размера частиц. Важную роль играют также остроугольность и шероховатость фрагментов, а также величина угла внутреннего трения. Совокупность этих параметров объясняет, почему крупнозернистая забойка является более прочной и обеспечивает надёжное удержание газообразных продуктов взрыва в зарядной камере.

Рассматривая забойку как пористую среду, можно отметить характер взаимодействия её частиц с газами взрыва. Продукты детонации неизбежно вовлекают частицы в движение. Лёгкие фракции ускоряются почти до скорости газового потока и смещаются свободно, тогда как тяжёлые частицы приобретают значительно меньшую скорость и сохраняют стабильность положения. Такое дифференцированное перемещение приводит к росту трения между материалом забойки и стенками шпура, что способствует дополнительному уплотнению смеси и формированию качественной закупорки.

Ключевым остаётся вопрос определения оптимальной величины забойки, которая обеспечивает максимальную эффективность взрыва. Этот параметр устанавливается с учётом характеристик врубовой зоны, типа взрывчатого вещества, диаметра скважины и требуемого качества дробления массива. Правильно подобранная высота и структура забойки позволяют стабилизировать процесс расширения газов, минимизировать потери энергии и обеспечить устойчивое разрушение породы в направленном объёме.

С учётом того, что в процессе взрывания часть забойки уплотняется и фактически образует дополнительный объём внутри зарядной полости, формула (1), описывающая распределение давления в шпуре, требует уточнения. При расширении продуктов детонации общий доступный объём увеличивается не только за счёт собственного объёма заряда и геометрии шпура, но и за счёт уплотнённой области забойки $V_{ут}$, а также сформированного фрагментированного закладочного материала $V_{з}$. Доля этих объёмов может быть значительной, особенно при использовании забоек из крупнозернистой породы, и поэтому оказывает существенное влияние на параметры давления и качество разрушения массива.

С учётом этого формулу (1) корректируют следующим образом:

$$P = P_{a0}\left(\frac{V_з + \Delta V_{з} + V_{ут}}{V_з}\right)^{-\gamma} \quad (2)$$

где $\Delta V_{з}$ — дополнительный объём, возникающий за счёт уплотнения породной забойки и её включения в общий процесс деформации. Такое уточнение позволяет более корректно учитывать реальную динамику расширения газов, а также влияние плотности, гранулометрии и структуры забоечного материала на качество отбойки.

Выводы

1. Правильно подобранная забойка шпуров, её величина и качество, напрямую определяют эффективность взрыва. Увеличение времени удержания давления, более полное протекание вторичных реакций и улучшенное распределение энергии обеспечивают повышение качества дробления массива.

2. Материал забойки должен обладать высокой сопротивляемостью сдвигу. Этот параметр возрастает при увеличении содержания крупных и плотных частиц, обладающих большим внутренним трением, низкой пористостью и повышенной механической стабильностью. Крупнозернистая забойка обеспечивает усиленный запирающий эффект и более полное использование энергии взрыва.

Благодарность

Автор выражает искреннюю благодарность научным руководителям, коллегам и специалистам отрасли, оказавшим содействие в сборе и анализе данных, а также предоставившим ценные материалы и экспертные комментарии, способствующие качественному выполнению данного исследования.

Список литературы

1.Hustrulid W., McCarter M., Van Zyl D. Blasting Principles for Open Pit Mining. CRC Press, Taylor & Francis Group, 2013.
2.Persson P. A., Holmberg R., Lee J. Rock Blasting and Explosives Engineering. CRC Press, 1994.
3.Konya C. J., Walter E. J. Rock Blasting and Overbreak Control. U.S. Department of Transportation, Federal Highway Administration, 2019.
4.Singh P. K., Roy M. P. Rock Fragmentation by Blasting: Principles, Practices and Prediction. CRC Press, 2016.
5.Olofsson S. O. Applied Explosives Technology for Construction and Mining. Applex, 1990.
6.Chiappetta R. F. Blast Design for Underground Mining Operations. SME, 2003.
7.Zhang Z. Rock Fracture and Blasting: Theory and Applications. Butterworth-Heinemann, Elsevier, 2016.
8.Langefors U., Kihlström B. The Modern Technique of Rock Blasting. Wiley, 1978.

САФЛОР КАК ПЕРСПЕКТИВНЫЙ ИНГРЕДИЕНТ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Баймурат Жәмилә Сейткамалқызы
Магистрант 2 курса,
Казахский университета технологии
и бизнеса им. К. Кулажанова,
Республика Казахстан, г. Астана,

АННОТАЦИЯ

Результаты эпидемиологических и социологических исследований, проведённых в Казахстане, свидетельствуют о высокой распространённости факторов риска, связанных с питанием. Установлено, что около 20% детей в возрасте 6-9 лет имеют избыточную массу тела или ожирение, причём более неблагоприятная ситуация наблюдается среди городского населения и детей, не получавших грудное вскармливание. Особую обеспокоенность вызывает крайне высокий уровень потребления поваренной соли, который в среднем достигает 17 г в сутки, что почти в четыре раза превышает рекомендуемую Всемирной организацией здравоохранения норму и является одним из наивысших показателей в мире. В Казахстане осуществляется разработка и производство широкого ассортимента пищевых ингредиентов из различных видов сырья. В условиях политики импортозамещения особую значимость приобретает использование компонентов, получаемых из местного растительного сырья. В этом контексте перспективным направлением является переработка семян сафлора, отличающихся богатым и биологически ценным химическим составом.

Ключевые слова: хлебобулочные изделия, сафлор, здоровое питание, сафлоровое масло, линолевая и линоленовая кислоты, витамин Е.

В Республике Казахстан в последние годы достигнуты определённые положительные результаты в сфере улучшения питания населения, включая меры по снижению дефицита массы тела и предупреждению задержки роста у детей. Вместе с тем проблема несбалансированного питания сохраняет свою актуальность, а рост распространённости заболеваний, ассоциированных с нерациональным рационом и избыточной массой тела, формирует серьёзные медико-социальные и экономические риски. Существенные изменения в структуре питания, характерные для Казахстана и других стран Центральной Азии, проявляются в увеличении доли насыщенных жиров, трансизомеров жирных кислот, добавленных сахаров и поваренной соли в ежедневном рационе населения.

Отклонение от рекомендованных принципов здорового питания, в частности чрезмерное потребление соли, способствует росту частоты артериальной гипертензии, сердечно-сосудистых заболеваний, сахарного диабета второго типа, ожирения и ряда онкологических патологий. Повышенная заболеваемость, преждевременная смертность и утрата трудоспособности, обусловленные данными заболеваниями, оказывают негативное влияние на социально-экономическое развитие страны и замедляют достижение целей устойчивого развития. Вместе с тем на современном этапе сформированы благоприятные политические и институциональные условия для комплексного решения проблем неправильного питания и профилактики неинфекционных заболеваний на основе межсекторального и многоуровневого взаимодействия. Реализация Целей устойчивого развития, а также программа ООН «Десятилетие действий по проблемам питания (2016–2025 гг.)» служат стимулом для внедрения системных мер, направленных на формирование здорового рациона и снижение распространённости ожирения. Особое внимание данным вопросам уделено и в Политической декларации, принятой в 2018 году на совещании высокого уровня Генеральной Ассамблеи ООН по профилактике и контролю НИЗ.

Результаты эпидемиологических и социологических исследований, проведённых в Казахстане, свидетельствуют о высокой распространённости факторов риска, связанных с питанием. Установлено, что около 20% детей в возрасте 6-9 лет имеют избыточную массу тела или ожирение, причём более неблагоприятная ситуация наблюдается среди городского населения и детей, не получавших грудное вскармливание. Значительная часть школьников регулярно употребляет сахаросодержащие безалкогольные напитки, при этом почти половина делает это не реже одного раза в неделю. Потребление свежих овощей и фруктов остаётся недостаточным: ежедневно данные продукты включают в рацион лишь около трети детей.

Особую обеспокоенность вызывает крайне высокий уровень потребления поваренной соли, который в среднем достигает 17 г в сутки, что почти в четыре раза превышает рекомендуемую Всемирной организацией здравоохранения норму и является одним из наивысших показателей в мире. Экономическое моделирование демонстрирует, что мероприятия, направленные на снижение потребления соли, могут стать наиболее эффективной стратегией профилактики неинфекционных заболеваний в условиях Казахстана. Дополнительные исследования показали, что в ряде городов (Алматы, Актау, Кызылорда) в традиционных и популярных пищевых продуктах фиксируются высокие концентрации трансизомеров жирных кислот и соли, причём содержание этих компонентов в одной порции отдельных блюд превышает рекомендуемую суточную норму в несколько раз. Существенное влияние на формирование пищевых привычек, особенно у детей, оказывает маркетинг продуктов питания: большинство рекламируемых на телевидении товаров относится к категории нездоровых, а значительная доля детей ежедневно проводит за просмотром экранов не менее одного часа.

Совокупность приведённых данных подтверждает необходимость активного продвижения принципов здорового питания как одного из ключевых направлений устойчивого развития страны. Несмотря на наличие разработанных стратегических решений в сфере здравоохранения, достижение значимого эффекта возможно лишь при условии тесного взаимодействия с другими секторами – сельским хозяйством, системой образования, средствами массовой информации и культурной сферой.

В Казахстане осуществляется разработка и производство широкого ассортимента пищевых ингредиентов из различных видов сырья. В условиях политики импортозамещения особую значимость приобретает использование компонентов, получаемых из местного растительного сырья. В этом контексте перспективным направлением является переработка семян сафлора, отличающихся богатым и биологически ценным химическим составом.

Сафлор характеризуется высоким содержанием полиненасыщенных жирных кислот, прежде всего ω-6 (линолевая) и ω-3 (α-линоленовая), относящихся к незаменимым нутриентам, которые не синтезируются в организме человека и должны поступать с пищей. Эти соединения служат предшественниками длинноцепочечных ПНЖК, выполняющих важные пластические и регуляторные функции, а также входящих в состав липидных компонентов клеточных мембран [1]. Содержание линолевой кислоты в семенах сафлора может достигать 80%, что существенно превосходит показатели многих других масличных культур [2].

Наиболее широкое применение сафлор красильный находит в производстве растительного масла, получаемого из его семян [3]. Сафлоровое масло отличается высоким содержанием триглицеридов линолевой кислоты (до 70%) и линоленовой кислоты (около 10%), а также значительным уровнем витамина Е [4]. Кроме того, в составе сафлора присутствуют пигментные вещества (картамин), лигнаны, полисахариды, эфирные и жирные масла, включающие арахидоновую, пальмитиновую и стеариновую кислоты. Благодаря сочетанию высокой биологической ценности и относительной технологической неприхотливости сафлор выгодно отличается от других масличных культур.

Сафлоровое масло находит применение не только в пищевой промышленности, но и в лечебно-профилактическом и диетическом питании [5]. Отмечено его положительное влияние на обменные и пищеварительные процессы, а также способность способствовать снижению висцерального жира и улучшению композиционного состава тела при избыточной массе. Линолевая кислота, входящая в состав масла, оказывает благоприятное воздействие на сердечно-сосудистую систему и может использоваться в профилактике соответствующих заболеваний [6].

Хлебобулочные изделия традиционно занимают важное место в рационе населения и представляют собой источник белков, сложных углеводов, минеральных веществ (кальция, железа, фосфора) и витаминов группы B при относительно низком содержании жиров. Кроме того, хлеб является значимым источником пищевых волокон. В связи с этим в мировой практике всё большее внимание уделяется разработке технологий обогащения хлеба биологически активными компонентами с целью придания ему функциональных, профилактических и лечебных свойств [7]. Хлеб рассматривается как удобный носитель витаминов, микроэлементов и других физиологически ценных веществ, а введение в рецептуру специализированных добавок позволяет частично компенсировать дефицит нутриентов и снизить риск развития алиментарно-зависимых заболеваний.

Получение диетических и лечебно-профилактических хлебобулочных изделий возможно как за счёт включения в рецептуру дополнительных функциональных ингредиентов, так и путём исключения нежелательных компонентов или модификации технологических режимов производства. В этом аспекте использование сафлора и продуктов его переработки представляет значительный интерес, особенно при разработке хлебобулочных изделий, ориентированных на потребителей с избыточной массой тела.

Таким образом, исследования, направленные на совершенствование технологий производства хлебобулочных изделий с применением добавок из семян сафлора, являются актуальными и перспективными. Рациональное использование местного растительного сырья позволяет создавать продукты питания с повышенной биологической ценностью, способствующие оптимизации структуры питания и улучшению состояния здоровья населения.

Список литературы

1. Асмаева З. И., Дибижева М. Д., Калманович С. А., Мартовщук В. И. Биологически активный масляный концентрат — заменитель жира // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. 1993. № 3–4. С. 88–89.
2. Агротехника и химизация масличных культур: сборник научных трудов НИИ масличных культур. Краснодар: НИИ масличных культур, 1983. 112 с.
3. Liu J. X., Guo Z., Li G., Yue J. W. Hyperspectral characteristics of *Carthamus tinctorius* in Xinjiang region // Zhongguo Zhong Yao Za Zhi. 2013. Vol. 38, no. 9. P. 1335–1339.
4. Lovelli S., Perniola M., Ferrara A., Tommaso T. D. Yield response factor to water (Ky) and water use efficiency of *Carthamus tinctorius* L. and *Solanum melongena* L. // Agricultural Water Management. 2007. Vol. 92. P. 73–80.
5. Feng Z. M., He J., Jiang J. S., Chen Z. NMR solution structure study of the representative component hydroxysafflor yellow A and other quinochalcone C-glycosides from *Carthamus tinctorius* // Journal of Natural Products. 2013. Vol. 76, no. 2. P. 270–274.
6. Bergman J. W., Riveland N. R., Flynn C. R. et al. Registration of ‘Nutrasaff’ safflower // Journal of Plant Registration. 2007. Vol. 1, no. 2. P. 1639–1640.
7. Савенкова Т. В., Солдатова Е. А., Киселева Т. Л. и др. Роль пищевой промышленности в диетической терапии населения. Специализированные кондитерские изделия диабетического питания // Вопросы питания. 2015. № 6. С. 107–115.

РАЗРАБОТКА РЕКОМЕНДАЦИЙ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ACTIVE DIRECTORY ОТ НАПРАВЛЕННЫХ АТАК

Автор: ***Елшибеков Жандос Ерикович****, студент магистратуры*
Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И. Сатпаева (Satbayev University) (г. Алматы, Казахстан)
Соавтор: ***Сатыбалдиева Рысхан Жакановна****,*
к.т.н., ассоциированный профессор, Казахский национальный исследовательский технический университет имени К. И. Сатпаева (Satbayev University) (г. Алматы, Казахстан)

В статье рассматриваются современные угрозы, направленные на Active Directory (AD), как один из наиболее критически важных компонентов корпоративной инфраструктуры. Проанализированы методы атак, включая Kerberoasting, DCSync и Pass-the-Hash, а также влияние искусственного интеллекта на ландшафт угроз. Представлены комплексные рекомендации по защите, включая модель уровневого администрирования (Tiering), усиление аутентификации, мониторинг и автоматизацию ответных действий. Предложена практическая архитектура защиты AD в условиях новых киберугроз 2025 года.

Ключевые слова: Active Directory, киберугрозы, Kerberoasting, DCSync, Pass-the-Hash, Tiering, MFA, защита учетных данных, ИИ, мониторинг.

Введение

Active Directory давно закрепилось как центральный элемент корпоративной инфраструктуры, обеспечивающий аутентификацию, авторизацию, сегментацию пользователей и управление доступом в локальных, гибридных и облачных средах. На него опираются критические бизнес-процессы, интеграционные механизмы и системы контроля привилегий. Однако именно его значимость делает AD одной из наиболее привлекательных целей для злоумышленников, и в последние годы наблюдается быстрый рост числа атак, ориентированных на получение привилегий и компрометацию учетных данных [1,2,3]. Усложнение архитектур, переход к гибридным моделям, использование устаревших механизмов аутентификации и накопление ошибок конфигурации создают условия, при которых единичная уязвимость может привести к масштабным последствиям [4, 10].

Современные атакующие активно используют техники Kerberoasting, DCSync, Pass-the-Hash [6, 9] и другие методы, направленные на обход механизмов защиты AD и получение доступа к привилегированным учетным записям. Ситуацию усложняет применение систем искусственного интеллекта, позволяющих автоматизировать подбор паролей, анализ конфигураций, генерацию атакующих сценариев и ускоренное перемещение внутри инфраструктуры [11, 12, 17]. В этих условиях традиционные меры защиты уже не обеспечивают достаточный уровень устойчивости. Организациям требуется формировать архитектуру безопасности, в которой управление AD воспринимается как стратегическая задача, требующая непрерывного мониторинга, строгой сегментации привилегий, комплексной защиты учетных данных и автоматизации ответных действий [8, 15, 16].

Цель данной работы заключается в анализе современных угроз, ориентированных на Active Directory, изучении ключевых методов атак, рассмотрении влияния искусственного интеллекта на развитие киберугроз и формировании набора рекомендаций, позволяющих повысить устойчивость инфраструктуры к актуальным рискам 2025 года.

Обзор современных угроз и ключевых практик защиты

Современные методы атак на Active Directory становятся не только более интеллектуальными, но и гораздо более системными и автоматизированными [11, 14]. Это связано с тем, что инфраструктура AD остаётся основной точкой опоры для доступа ко всем критическим системам компании, и успешная атака на нее фактически открывает злоумышленнику путь к ключевым активам организации. Одним из наиболее распространённых методов продолжает оставаться Kerberoasting [9, 10], позволяющий получить хэши сервисных аккаунтов, запросив Kerberos-тикеты, и выполнять их офлайн-взлом на мощных вычислительных системах. Чем слабее пароль сервисного аккаунта и чем выше его привилегии, тем быстрее злоумышленник получает доступ к чувствительным данным. Практика показывает, что многие компании годами используют сервисные учетные записи с устаревшими или статическими паролями, что делает Kerberoasting особенно эффективным.

Не менее опасным остаётся метод DCSync [6], позволяющий злоумышленнику имитировать поведение контроллера домена и запрашивать хэши всех учетных записей, включая хэши администраторов с максимальными правами. Этот подход считается одним из самых разрушительных, поскольку дает полный доступ к AD без необходимости компрометировать контроллер напрямую. Аналитические отчёты показывают, что злоумышленники активно используют DCSync после получения прав, близких к Domain Admin [11, 18], и нередко применяют его как завершающий этап атаки, позволяющий закрепиться в инфраструктуре практически незаметно.

Атака Pass-the-Hash продолжает представлять риск в тех организациях, где сохраняются механизмы NTLM и отсутствует строгий контроль за кэшированием учетных данных [6, 9, 14]. Поскольку злоумышленнику требуется лишь хэш пароля, а не сам пароль, недостатки в сегментации административных станций и устаревшие протоколы существенно облегчают продвижение внутри сети. По данным нескольких исследовательских центров, более пятидесяти процентов успешных атак на инфраструктуру AD в 2023–2024 годах включали этап повторного использования хэшей или токенов доступа [11, 13].

Масштаб угроз подтверждается большим количеством статистических данных, фиксируемых как поставщиками решений по безопасности, так и глобальными аналитическими центрами. Microsoft сообщает о более чем шестистах миллионах попыток атак на учетные записи ежедневно, и доля атак, ориентированных на Kerberos [1,2], NTLM и другие механизмы аутентификации, продолжает расти. Verizon указывает, что около шестидесяти восьми процентов всех инцидентов связаны с человеческим фактором [3, 17], включая ошибки администраторов Active Directory[3], неправильные настройки групп доступа, фишинговые письма и несанкционированные операции с учетными записями. Semperis фиксирует[4,10], что в средних и крупных доменах примерно тридцать процентов учетных записей являются устаревшими или вовсе не используются, и значительная часть этих аккаунтов не имеет многофакторной защиты. Именно такие записи часто становятся стартовой точкой для атак Kerberoasting, brute force или password spraying. Отдельное внимание привлекает рост атак, связанных с DCSync: по данным Mandiant [11], количество попыток имитации контроллеров домена увеличилось более чем на сорок пять процентов за два года, что свидетельствует о растущем интересе злоумышленников к методам, позволяющим получить полный контроль над инфраструктурой идентификации.

Еще одним важным фактором риска становится использование искусственного интеллекта в атакующих инструментах. Генеративные модели позволяют создавать автоматизированные фишинговые кампании, адаптированные под конкретных сотрудников, что увеличивает вероятность успешной компрометации учетной записи. Системы машинного обучения анализируют структуру домена, выявляют недостатки конфигураций, предлагают оптимальный путь компрометации и позволяют сократить время атаки в несколько раз. Некоторые исследовательские группы зафиксировали кейсы, в которых ИИ использовался для динамического обхода защитных систем, адаптируясь под правила безопасности в реальном времени [11, 12, 17, 19]. В результате повышается скорость атак, снижается количество необходимых действий и увеличивается вероятность достижения цели без обнаружения.

На фоне растущих угроз компании вынуждены пересматривать традиционные подходы к защите AD. Одной из фундаментальных практик сегодня является модель уровневого администрирования (Tiering) [9, 15], которая разделяет административные операции по уровням критичности и вводит строгую изоляцию доступов между ними. Эта модель компенсирует последствия атак Pass-the-Hash и других техник, основанных на повторном использовании учетных данных. Tiering позволяет избежать ситуаций, когда компрометация одной рабочей станции администратора приводит к потере контроля над всей инфраструктурой [1, 20].

Расширение мониторинга становится одним из центральных элементов защиты. Организациям требуется фиксировать не только прямые попытки входа или изменения прав доступа, но и аномальное поведение учетных записей, неожиданные запросы Kerberos-тикетов, операции, напоминающие поведение контроллера домена, а также нетипичные перемещения привилегированных пользователей. Решения класса SIEM, UEBA и специализированные инструменты анализа Active Directory позволяют выявлять признаки атаки еще на ранних стадиях [11, 12, 18]. Статистические данные показывают, что компании, использующие комплексный мониторинг AD, сокращают время обнаружения инцидента в среднем с пятидесяти дней до нескольких часов.

Автоматизация реагирования становится необходимой мерой для противодействия стремительным атакам. В условиях, когда злоумышленники используют ИИ для ускорения своих действий, ручного реагирования уже недостаточно. Инфраструктура должна уметь изолировать учетную запись, блокировать подозрительную станцию или ограничивать привилегии автоматически при появлении первых признаков угрозы [13, 14, 16]. Практика показывает, что автоматизированные механизмы снижают риск распространения атаки более чем на тридцать процентов.

Современные угрозы Active Directory целесообразно рассматривать в разрезе нескольких взаимосвязанных групп.

К классическим методам компрометации относятся техники Kerberoasting, DCSync, Pass-the-Hash и другие атаки, основанные на уязвимостях протоколов аутентификации, слабых паролях сервисных учетных записей и ошибках в управлении привилегиями. Эти методы хорошо изучены, однако по-прежнему остаются эффективными в инфраструктурах с устаревшими механизмами защиты.

Новые инструменты, основанные на искусственном интеллекте, существенно повышают скорость и скрытность атак. Генеративные и аналитические модели используются для автоматизации фишинга, анализа конфигураций домена и построения оптимальных сценариев компрометации, что снижает порог входа для злоумышленников и усложняет обнаружение атак.

Организационные проблемы включают отсутствие формализованных процессов управления изменениями, избыточные привилегии, накопление неиспользуемых учетных записей и недостаточную осведомленность персонала. В совокупности эти факторы усиливают технические уязвимости и создают благоприятную среду для успешных атак.

Рекомендации и выводы

Укрепление безопасности Active Directory требует комплексного и поэтапного подхода, в котором архитектурные меры дополняются процессными и технологическими. Одним из ключевых шагов становится формализация операций изменения конфигураций AD. Каждое изменение должно происходить только после оценки рисков, согласования и тестирования, что обеспечивает предсказуемость и снижает вероятность появления скрытых уязвимостей. Такой подход особенно важен для инфраструктур, развивающихся на протяжении многих лет и содержащих разнородные компоненты [7, 9].

Серьезное внимание следует уделять управлению учетными данными, поскольку большинство атак начинается с компрометации учетной записи. Необходимо пересматривать состав сервисных аккаунтов, сокращать их привилегии, внедрять автоматическую ротацию секретов и исключать использование устаревших протоколов [1, 3, 12]. Регулярные аудиты позволяют выявлять устаревшие, дублирующиеся и избыточные идентичности, которые могут стать начальной точкой атаки. Переход к многофакторной аутентификации для всех критичных ролей является необходимой мерой, особенно в условиях распространения методов Kerberoasting и DCSync.

Эффективная сегментация привилегий через модель Tiering позволяет изолировать критичные административные операции, снижая риск распространения атаки от одной скомпрометированной рабочей станции. Такое разделение необходимо поддерживать инфраструктурно, обеспечивая разделение сетевых зон, контроль перемещения между уровнями и минимизацию точек входа к контроллерам домена [9, 15].

Мониторинг должен быть построен таким образом, чтобы фиксировать ранние признаки атак, включая аномальные запросы тикетов, подозрительные изменения в группах безопасности, попытки эмуляции ролей контроллеров домена и нетипичные перемещения учетных записей [11, 18, 19]. Комбинация SIEM, UEBA, специализированных систем анализа AD и автоматизации реагирования формирует единый контур обнаружения и оперативного реагирования на угрозы.

Надежность резервного копирования является обязательным условием выживаемости инфраструктуры AD после атаки [4, 10]. Копии должны быть изолированными, неизменяемыми и регулярно проверяемыми на возможность восстановления. Компрометация привилегированных учетных записей не должна давать злоумышленнику возможности удалить или изменить резервные данные.

В условиях использования искусственного интеллекта злоумышленниками организациям необходимо активно интегрировать ИИ и ML-решения в защитные механизмы. Это позволит выявлять сложные аномалии, прогнозировать развитие атакующих сценариев и поддерживать высокий уровень ситуационной осведомленности [16, 17].

В качестве практического результата исследования можно выделить следующие ключевые рекомендации по защите Active Directory:

– внедрение модели уровневого администрирования (Tiering) с изоляцией административных рабочих станций;

– обязательное применение многофакторной аутентификации для всех привилегированных учетных записей;

– отказ от устаревших протоколов аутентификации (NTLM) и минимизация их использования;

– регулярный аудит учетных записей, сервисных аккаунтов и групп безопасности;

– централизованный мониторинг событий Active Directory с использованием SIEM и UEBA;

– автоматизация реагирования на инциденты, включая блокировку учетных записей и изоляцию узлов;

– создание изолированных и неизменяемых резервных копий AD с регулярной проверкой восстановления.

Заключение

Active Directory остаётся одним из наиболее значимых и одновременно наиболее уязвимых компонентов корпоративной инфраструктуры. Рост числа целевых атак, усложнение методов компрометации и использование искусственного интеллекта формируют новый уровень угроз, требующий пересмотра классических подходов к защите AD. Современные техники, такие как Kerberoasting, DCSync и Pass-the-Hash, позволяют злоумышленникам быстро наращивать привилегии и получать доступ к критичным ресурсам, если инфраструктура не имеет достаточного уровня сегментации, мониторинга и контроля учетных данных.

В ходе данной работы были проанализированы современные угрозы, ориентированные на Active Directory, изучены ключевые методы атак, рассмотрено влияние искусственного интеллекта на развитие киберугроз, а также сформирован комплекс рекомендаций, направленных на повышение устойчивости инфраструктуры к актуальным рискам 2025 года.

Эффективная защита AD возможна только при использовании комплексной архитектуры безопасности, комбинирующей современные методы аутентификации, мониторинга, управления изменениями, автоматизации реагирования и четкой сегментации административных ролей. В таких условиях Active Directory становится устойчивым компонентом инфраструктуры даже перед лицом быстро развивающихся угроз 2025 года.

Литература

1. Microsoft. Microsoft Digital Defense Report 2024 [Электронный ресурс]. – Microsoft Corporation, 2024. – Режим доступа: https://www.microsoft.com/security (дата обращения: 25.11.2025).
2. Microsoft. Microsoft Digital Defense Report 2024 (PDF) [Электронный ресурс]. – Microsoft Corporation, 2024. – Режим доступа: https://www.microsoft.com/en-us/security/security-insider/threat-landscape/microsoft-digital-defense-report-2024 (дата обращения: 25.11.2025).
3. Verizon. Data Breach Investigations Report 2024 [Электронный ресурс]. – Verizon Enterprise, 2024. – Режим доступа: https://www.verizon.com/business/resources/reports/dbir (дата обращения: 25.11.2025).
4. Semperis. Recovering Active Directory from Cyber Disasters [Электронный ресурс]. – Semperis, 2020. – Режим доступа: https://www.semperis.com (дата обращения: 25.11.2025).
5. Petri IT Knowledgebase. Active Directory Faces Greater Risks Than Ever in 2024 [Электронный ресурс]. – Petri, 2024. – Режим доступа: https://petri.com/active-directory-ransomware-report-2024 (дата обращения: 30.11.2025).

6. MITRE. ATT&CK Enterprise Matrix [Электронный ресурс]. – MITRE Corporation, 2024. – Режим доступа: https://attack.mitre.org (дата обращения: 30.11.2025).
7. NIST. Special Publication 800-63: Digital Identity Guidelines [Электронный ресурс]. – National Institute of Standards and Technology, 2017. – Режим доступа: https://csrc.nist.gov (дата обращения: 30.11.2025).
8. NIST. Special Publication 800-207: Zero Trust Architecture [Электронный ресурс]. – National Institute of Standards and Technology, 2020. – Режим доступа: https://csrc.nist.gov (дата обращения: 01.12.2025).
9. SANS Institute. Defending Active Directory [Электронный ресурс]. – SANS Whitepaper, 2023. – Режим доступа: https://www.sans.org (дата обращения: 01.12.2025).
10. Semperis. Purple Knight Report – Hybrid Identity Security Gaps [Электронный ресурс]. – Semperis, 2023–2025. – Режим доступа: https://www.semperis.com/resources (дата обращения: 01.12.2025).
11. CrowdStrike. Global Threat Report 2024 [Электронный ресурс]. – CrowdStrike Inc., 2024. – Режим доступа: https://www.crowdstrike.com (дата обращения: 01.12.2025).
12. IBM Security. X-Force Threat Intelligence Index 2024 [Электронный ресурс]. – IBM, 2024. – Режим доступа: https://www.ibm.com/security (дата обращения: 01.12.2025).
13. Palo Alto Networks. Unit 42 Cloud and Identity Threat Report 2024 [Электронный ресурс]. – Palo Alto Networks, 2024. – Режим доступа: https://unit42.paloaltonetworks.com (дата обращения: 01.12.2025).
14. Rapid7. Active Directory Security Assessment Guide [Электронный ресурс]. – Rapid7, 2023. – Режим доступа: https://www.rapid7.com (дата обращения: 03.12.2025).
15. BeyondTrust. Privileged Access Threat Report 2023 [Электронный ресурс]. – BeyondTrust, 2023. – Режим доступа: https://www.beyondtrust.com (дата обращения: 03.12.2025).
16. ENISA. ENISA Threat Landscape 2024 [Электронный ресурс]. – European Union Agency for Cybersecurity, 2024. – Режим доступа: https://www.enisa.europa.eu (дата обращения: 03.12.2025).
17. Okta. Identity Security in the Age of AI [Электронный ресурс]. – Okta, 2024. – Режим доступа: https://www.okta.com (дата обращения: 03.12.2025).
18. Red Canary. Threat Detection Report 2024 [Электронный ресурс]. – Red Canary, 2024. – Режим доступа: https://redcanary.com (дата обращения: 03.12.2025).
19. Google Cloud. Threat Horizons Report 2024 [Электронный ресурс]. – Google Cloud, 2024. – Режим доступа: https://cloud.google.com/security (дата обращения: 04.12.2025).
20. Microsoft. Regularly check for and remove inactive user accounts in Active Directory [Электронный ресурс]. – Microsoft Learn, 2025. – Режим доступа: https://learn.microsoft.com/en-us/services-hub/unified/health/remediation-steps-ad/regularly-check-for-and-remove-inactive-user-accounts-in-active-directory (дата обращения: 04.12.2025).s

HOW STUDENTS UNCONSCIOUSLY RESIGN THE LESSON

Шамшиева Амина Рафаэльевна,
магистр педагогических наук, старший преподаватель Таразского университета имени М.Х. Дулати, г.Тараз
Зулуфова Милена Болебековна,
студентка Таразского университета имени М.Х. Дулати, факультета «Филологии и гуманитарных наук», г.Тараз
Бакирова Амина Рафкатовна,
студентка Таразского университета имени М.Х. Дулати, факультета «Филологии и гуманитарных наук», г.Тараз

Abstract: This article explores the often-overlooked role of students in shaping the structure and flow of classroom lessons. Challenging traditional teacher-centered models, the study argues that students actively influence lesson design through unconscious forms of participation. Drawing on pedagogical concepts of agency and interaction, the article conceptualizes students as “silent co-authors” who contribute to teaching processes beyond explicit verbal feedback. The paper examines the mechanisms through which unconscious lesson redesign occurs, including behavioral signals, cognitive responses, and emotional reactions displayed by learners during instruction. It further analyzes how teachers adapt their instructional strategies in response to these signals through spontaneous decisions and micro-adjustments in explanation, pacing, and task organization. The classroom is presented as a dynamic, non-linear system in which teaching and learning continuously interact, resulting in lessons that are constantly reconstructed rather than rigidly executed. The article also discusses the implications of this perspective for lesson planning and assessment, emphasizing the need for flexible instructional frameworks and reconsideration of formal evaluation criteria. In conclusion, the study highlights the pedagogical value of recognizing students as implicit lesson designers and suggests directions for future research and teacher training focused on responsive and interaction-oriented teaching practices.

Keywords: student agency, unconscious participation, silent co-author, co-authorship in education, classroom interaction, lesson redesign, teacher adaptation, instructional decision-making, micro-adjustments, behavioral signals, cognitive indicators, emotional responses, learner influence, dynamic classroom system, non-linear teaching, lesson flexibility, instructional responsiveness, formative observation, task modification, classroom dynamics, interactionist pedagogy, lesson planning, assessment challenges, learning processes, student behavior, pedagogical feedback, instructional adaptation, emergent lesson structure.

In traditional educational models, the classroom is often viewed as a space where knowledge is transmitted from teacher to student in a linear and predictable way. Lesson plans are designed in advance, learning objectives are fixed, and students are expected to adapt to the structure provided by the teacher. Within this framework, students are frequently perceived as receivers rather than contributors to the teaching process.

Despite this assumption, real classroom practice demonstrates that lessons are rarely static. Teachers constantly monitor student reactions and make micro-adjustments throughout the lesson. These adjustments are often informal and unplanned, yet they significantly affect the lesson’s structure, pacing, and outcomes. This suggests that students influence teaching even when they are not consciously aware of doing so.

By rethinking the role of the student, it becomes possible to recognize learners as implicit participants in lesson design. Their behavior, engagement, and responses create a feedback loop that shapes instructional decisions. Understanding this dynamic challenges the traditional teacher-centered model and supports a more interactive and responsive view of education.

Co-authorship in education can be understood through sociocultural and interactionist theories of learning, which emphasize the shared nature of knowledge construction. These theories argue that learning emerges through social interaction and that meaning is negotiated rather than delivered. Within this framework, both teachers and students contribute to the learning process.

Student agency plays a central role in this perspective. While agency is often linked to conscious decision-making, it can also operate unconsciously. Students influence the lesson through their readiness to engage, their reactions to tasks, and their responses to instructional strategies. Even passive behavior can carry meaning and shape pedagogical choices.

Furthermore, interaction in the classroom extends beyond spoken language. Gestures, silence, facial expressions, and patterns of participation all function as communicative acts. When teachers respond to these signals, they implicitly acknowledge students as co-authors of the lesson, even if this role is not formally recognized.

The “silent co-author” refers to a student whose influence on the lesson is indirect, unintentional, and often unnoticed. This type of co-authorship does not rely on verbal contributions or active leadership. Instead, it is embedded in everyday classroom behavior that shapes teaching decisions over time.

Silent co-authors affect the lesson by creating a collective classroom atmosphere. For instance, widespread confusion may lead a teacher to abandon a planned activity, while general enthusiasm may encourage deeper exploration of a topic. In this way, individual and group reactions merge into a powerful, though subtle, force that guides the lesson’s development.

Unlike active participation, which is usually encouraged and assessed, silent influence remains largely invisible. However, recognizing this form of co-authorship allows educators to better understand classroom dynamics and appreciate the complexity of student involvement in teaching and learning processes.

Unconscious lesson redesign occurs through a combination of behavioral, cognitive, and emotional mechanisms. Behavioral signals such as inattentiveness, restlessness, or increased participation provide immediate information about student engagement. Teachers often respond by changing the format of the activity, adjusting group work, or introducing new examples.

Cognitive indicators are reflected in how students process information. Delayed responses, frequent errors, or requests for clarification suggest difficulties in comprehension. In response, teachers may slow down the lesson, repeat key points, or scaffold the material more carefully.

Emotional mechanisms further shape the lesson. Positive emotions, such as curiosity or excitement, can lead to extended discussion, while negative emotions, such as frustration or anxiety, may require a shift toward support and reassurance. Through continuous interpretation of these signals, teachers adapt their instruction, resulting in a lesson that is partially redesigned by students without their conscious intention.

Real classroom practice provides numerous illustrations of how students unconsciously redesign lessons. For example, during a listening comprehension activity, a teacher may notice repeated requests for clarification and visible signs of confusion, such as delayed responses or incomplete notes. In response, the teacher may decide to replay the audio, simplify follow-up questions, or replace an individual task with guided discussion. Although the original lesson plan may have included a subsequent speaking activity, this stage is often shortened or postponed due to student signals.

Another common situation occurs during grammar instruction. When students demonstrate hesitation, avoidance of eye contact, or minimal participation during controlled practice, teachers frequently modify the task structure. They may introduce additional examples, switch to pair work, or provide sentence frames. These adjustments are not planned in advance but emerge directly from students’ behavioral and cognitive responses.

Group work also highlights unconscious co-authorship. Uneven participation, silence within groups, or frustration expressed through body language often leads teachers to reorganize groups, clarify instructions, or intervene with scaffolding questions. In each case, students do not explicitly request changes, yet their reactions shape the lesson trajectory and instructional choices.

The examples above reinforce the idea that classroom instruction functions as a dynamic and adaptive process rather than a fixed sequence of planned actions. Students continuously provide instructional input through subtle signals, and teachers interpret and respond to these signals in real time. This interaction confirms the role of students as implicit co-designers of the lesson.

From a pedagogical perspective, recognizing unconscious co-authorship has important implications for teaching practice. First, it challenges the notion of strict lesson fidelity, where deviation from the plan is viewed as a weakness. Instead, adaptive teaching can be understood as a professional skill grounded in attentive observation and pedagogical sensitivity.

Second, lesson planning should incorporate flexibility. Open instructional scenarios, optional tasks, and adjustable pacing allow teachers to respond more effectively to student-generated signals. Such planning acknowledges that learning outcomes may evolve during the lesson rather than remain predetermined.

Finally, this perspective raises questions about traditional assessment practices. When lessons are continuously redesigned, rigid criterion-based assessment may fail to capture actual learning processes. Formative assessment methods, including observation, interaction analysis, and performance-based tasks, become more suitable tools for evaluating student progress.

Teacher adaptation occurs through a series of immediate instructional decisions that are triggered by specific student signals. For instance, when a number of students repeatedly request clarification following a listening task, the teacher frequently reduces the subsequent activity, opting instead for guided replay and focused note-taking. Consequently, the sequence of tasks originally planned for the lesson is modified during the lesson itself. Nevertheless, these changes are seldom documented, despite the fact that they have a significant impact on learning outcomes. Furthermore, adaptation must not be considered as a reactive form of improvisation, but rather as a systematic response to observable patterns such as hesitation, task avoidance, or uneven participation.

It is therefore the case that classroom interaction functions as a dynamic and non-linear system rather than a linear delivery of content. Although the lesson plan proposes a predetermined progression, the actual instruction evolves through continuous interaction between the teacher's intentions and the students' behaviour. Concurrently, minor instructional adjustments accumulate and progressively influence the overall configuration of the lesson structure. Consequently, the implementation of a uniform lesson plan with disparate student groups gives rise to the manifestation of varied instructional pathways. It is therefore evident that the lesson is acquired through interaction rather than mechanical execution.

These dynamics exert a direct influence on the processes of lesson planning and assessment. It has been demonstrated that rigid lesson plans have a detrimental effect on teachers' ability to respond to student-generated instructional signals. In contrast, flexible planning models that permit optional task substitution and time reallocation have been shown to be more effective. Additionally, the efficacy of criterion-based assessment is called into question when learning outcomes undergo modification during the lesson. Consequently, teachers frequently depend on formative observation, peer interaction, and task performance as substitutes for pre-defined assessment indicators.

This article has shown that students unconsciously influence the structure and development of classroom lessons through behavioral, cognitive, and emotional signals. Rather than following a fixed instructional plan, lessons evolve through continuous interaction between teachers and learners.

The concept of the “silent co-author” highlights that even passive or non-verbal student responses shape instructional decisions, including pacing, task selection, and assessment practices. These influences accumulate during the lesson, resulting in an emergent and flexible lesson structure.

Recognizing students as implicit lesson designers emphasizes the importance of teacher adaptability, flexible lesson planning, and formative assessment. This perspective supports a more responsive understanding of teaching and positions classroom interaction as a dynamic process shaped by both teachers and students.

THE MAIN TRENDS OF KAZAKHSTAN'S CIRCULAR ECONOMY

Myrzatayev Nurzhigit
nurzhigit.myrzatayev@mail.ru
Shokan Ualikhanov Kokshetau State University

Annotation

The article examines the key economic trends of the circular economy in Kazakhstan, such as the development of the regulatory framework, the formation of industries, growing interest, technological transformation (digitalization), waste management issues, as well as barriers and recommendations to accelerate the transformation. The analysis is based on a review of national concepts, international documents and academic research for 2022-2025.

Introduction

The cyclical economy (CE) is becoming a central theme of national strategies for decarbonization and sustainable development. For the resource-based economy of Kazakhstan, the transition to energy efficiency is an opportunity to increase the efficiency of using raw materials, create jobs in the «green» sector and reduce environmental risks. However, the scale of implementation and the pace of transformation depend on policy, infrastructure, and financial incentives. The World Bank reports and domestic research were used for the analysis.

Methodology

The study takes the form of a qualitative review of sources: official concepts and programs of Kazakhstan, international CEAP (Circular Economy Action Plans), industry monitoring (e-waste), analysis of articles on entrepreneurial initiatives in the field of circular economy.

Discussion:

In 2024-2025, there is an intensification of political will: the adoption and promotion of concepts (for example, «Taza Kazakhstan» 2024-2029), the development of national standards for sustainable production and the creation of roadmaps for key sectors (construction, agro-industrial complex, food industry, urban infrastructure). In parallel, goals for recycling and increasing the share of solid waste recycling are being formed (targets for 2029). [1]

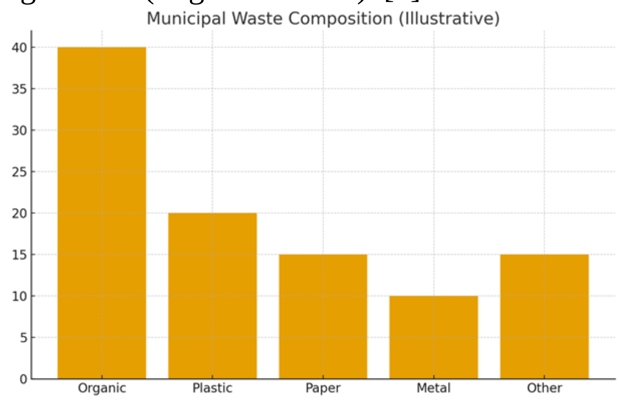


Figure 1. Composition of solid household waste

International organizations and banks have developed a CEAP for construction in Kazakhstan (June 2022), for the agro-industrial sector and the food industry, as well as urban management. These plans identify the following priorities: reduction of construction waste, reuse of materials, optimization of logistics and local recycling of biological waste in the agricultural sector. The implementation of such plans makes it possible to direct investments and pilot models at the regional level. [2]

The private sector and investors in Kazakhstan are increasingly integrating ESG criteria into their strategy. Large companies and consulting firms emphasize the economic benefits of CE: new jobs, lower costs of raw materials and increased competitiveness in foreign markets. Financing of «green» projects is increasing, but so far it is concentrated in individual major players and pilot projects. [3]

At the same time, Kazakhstan demonstrates low levels of household waste recycling compared to Europe (recycling of solid household waste is about tens of percent according to various estimates). There are significant logistical, technological, and institutional challenges: an undeveloped sorting infrastructure, lack of economic incentives for processors, and weak flow separation at the consumer level. These limitations are a key barrier to large—scale circularity.

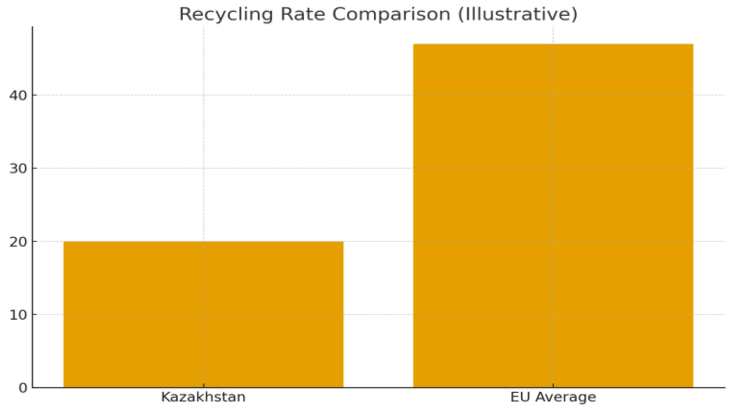


Figure 2. Comparison of recycling levels

Monitoring (2023) of electronic waste (e-waste) shows the need to switch to circular economy scenarios for electric litter: with successful recycling, significant amounts of valuable materials can be extracted. However, the lack of a comprehensive collection and recycling system poses risks to health and the environment. Solutions require a combination of systematic processing facilities and producer responsibility schemes.

Table 1 Quantitative results of the scenario forecast for electronic waste (e-waste)

Category	Indicator	Meaning	Year/period	Unit of measurement
E-waste (forecast)	E-waste generation per capita (forecast)	18	2050	kg/person
E-waste (BAU)	Unmanaged e-waste	8.4	2020–2050	Mt
E-waste (CE)	Unmanaged e-waste	4.0	2020–2050	Mt
E-waste (CE)	Recovery/recycling of valuable materials	3.2	by 2050	Mt
E-waste (climate)	GHG emission reduction (estimate)	~95	by 2050	%

The table shows the key quantitative results of the scenario forecast for electronic waste (e-waste) in Kazakhstan until 2050, presented in the report The National E-waste Monitor 2023 – Kazakhstan. The report models how the formation and management of e-waste will change under two trajectories of waste management system development.:

BAU (Business as Usual) is an inertial scenario in which current practices and rates of collection/processing do not significantly improve.

CE (Circular Economy) is a circular economy scenario involving increased collection, processing, and return of materials to economic circulation, which reduces the proportion of "unmanageable" waste and environmental damage.

E-Waste Monitor

The indicators in the table are grouped by meaning: the forecast of e-waste formation, the scale of “unmanaged” flows in BAU and CE, the potential for the return of valuable materials, as well as the climatic effect of the transition to a circular model.

Digitalization (traceability of materials, platforms for reuse, Product-as-a-Service services) is considered as a critical driver of the transition. Research on the Kazakh market highlights circular entrepreneurship and digital platforms as promising sources of innovation. However, scaling requires pilots, accelerator support, and government incentives. The development of the circular economy in Kazakhstan is uneven: large cities and industrial regions receive most of the international and private support, while rural areas remain poorly included in the programs. This requires regional strategies and strengthening the capacity of local authorities.

Based on the above, the following barriers can be identified for the full-scale implementation of the principles of circular economy in Kazakhstan: lack of financial mechanisms and instruments of «green» lending for small and medium-sized businesses; lack of a unified methodology for assessing circularity and KPIs at the national level; low price of primary raw materials and weak incentive price for secondary materials; non-structural restrictions (paragraphs collection, sorting, processing); insufficient consumer awareness and business culture on the circular economy.

What needs to be done to overcome these barriers? We believe that a number of measures will bring our country closer to achieving the goals of sustainable development and environmental conservation. Let's consider some of them: a unified system of indicators and monitoring of circularity (KPIs for recycling, reuse, material intensity); stimulating the market of recycled materials (tax incentives, subsidies for the production of recyclables); development of the collection chain and logistics for e-waste and other hazardous flows through Extended Producer Responsibility (EPR) schemes; support for digital platforms and accelerators for circular startups at an early stage of projects; launch of regional pilots (for example, for construction waste and agrobiological flows), followed by replication of successful models.

The transition to CE in Kazakhstan has already been launched both at the level of strategies and in individual project initiatives, however, it is still pilot and fragmented. The fastest winning niches are construction waste management, eco—design in the agricultural chain, and e-waste recycling. There is significant potential for integrating digital solutions and attracting private capital through ESG mechanisms. Scaling up will require a combination of regulatory clarity, economic incentives, and infrastructure investments.

Conclusion:

The circular economy for Kazakhstan is an opportunity to improve resource efficiency, reduce environmental risks and stimulate economic growth. Current trends show growing political support, industry-specific roadmaps have been developed, and business activity is under way, but at the same time, the implementation of goals requires coordination, systematic monitoring, and financing. If the proposed steps are followed, Kazakhstan can transform individual projects into a sustainable national transformation.

List of literature

1. KPMG Kazakhstan — Circular Economy Executive summary / Paving the way for a circular economy (2024).
2. World Bank — Circular Economy as an Opportunity for Central Asia (CEAPs: construction, agri-food, urban).
3. Monitoring of e-waste Kazakhstan — National E-waste Monitor 2023.
4. Scientific articles and regional reviews (Turan, MDPI, Taylor & Francis): studies of circular entrepreneurship and regional cases.

ШАҒЫН КӘСІПОРЫНДАРДА ҚОЛДАНЫЛАТЫН МАРКЕТИНГ ҚҰРАЛДАРЫ

Кожамкулова Индира Ерубаевна
э.ғ.к., М.Әуезов атындағы ОҚУ-нің доценті
Жуманова Гульфайруз Маратовна
М.Әуезов атындағы ОҚУ-нің аға оқытушысы
Жекенов Даулет Умурзақұлы
1 курс магистранты

Аннотация

Мақалада шағын кәсіпорындарда қолданылатын маркетинг құралдарының теориялық негіздері жан-жақты қарастырылған. Шағын бизнестің ресурстық шектеулілігі жағдайында маркетинг құралдарын тиімді пайдалану бәсекеге қабілеттілікті арттырудың маңызды факторы болып табылады. Зерттеу барысында маркетинг құралдарының классикалық және заманауи жіктелуі талданып, шағын кәсіпорындарға тән ерекшеліктер айқындалды. Сонымен қатар, өнім, баға, өткізу және коммуникация саясаты шеңберіндегі маркетинг құралдарының мазмұны ашылды.

Түйін сөздер: шағын бизнес, маркетинг құралдары, 4P тұжырымдамасы, кәсіпкерлік маркетинг, бәсекеге қабілеттілік.

Қазіргі нарықтық экономика жағдайында шағын кәсіпорындар экономикалық өсудің, жұмыспен қамтудың және инновациялық дамудың маңызды факторы болып табылады. Алайда шағын бизнестің қаржылық, кадрлық және ақпараттық ресурстарының шектеулілігі олардың нарықтағы қызметін күрделендіреді. Осы тұрғыдан алғанда маркетинг құралдарын тиімді қолдану шағын кәсіпорындардың тұрақты дамуын қамтамасыз ететін негізгі тетіктердің бірі болып саналады.

Маркетинг құралдары шағын кәсіпорындарға тұтынушылар сұранысын зерттеуге, өнімді нарыққа бейімдеуге және бәсекелестік артықшылық қалыптастыруға мүмкіндік береді. Сондықтан шағын кәсіпорындарда қолданылатын маркетинг құралдарының теориялық негіздерін зерттеу өзекті ғылыми мәселе болып табылады.

Экономикалық әдебиеттерде маркетинг құралдары кәсіпорынның нарықтағы мақсаттарына жету үшін қолданылатын әдістер мен тәсілдердің жиынтығы ретінде анықталады. Классикалық маркетинг теориясында бұл құралдар **4P тұжырымдамасы** (Product, Price, Place, Promotion) арқылы жүйеленеді.

Бүгінгі бизнес ортасы қарқынды өзгеріп, жаһандану, цифрландыру, тұтынушылардың сұранысының тез өзгеруі секілді факторлар маркетингтік қызметтің маңыздылығын айрықша арттырды. Маркетинг тек жарнама жасау немесе тауарды сату әдістерінің жиынтығы емес, ол — ұйымның нарықтық орнын анықтайтын, тұтынушымен тұрақты қатынас құратын стратегиялық басқару функциясы. Дегенмен, көптеген кәсіпорындар маркетингтік қызметті ұйымдастыруда түрлі проблемалармен бетпе-бет келеді. Бұл мақалада маркетингті ұйымдастырудағы негізгі мәселелер теориялық тұрғыдан талданып, олардың шығу себептері мен шешу жолдары қарастырылады.

Шағын бизнес – нарықтық экономиканың маңызды секторларының бірі, ол экономикадағы икемділік, инновация және жұмыспен қамтудың көзі ретінде танылды. Маркетинг бұл секторда бәсекеге қабілеттілікті қамтамасыз етудің негізгі құралы болып табылады, алайда ол ірі бизнеске қарағанда айтарлықтай ерекшеленеді.

Маркетинг – тұтынушы қажеттіліктерін анықтау және қанағаттандыруға бағытталған басқару процесі. Шағын бизнестің ерекшелігі – маркетингтік шешімдер қабылдаудағы икемділік, ресурстардың шектеулілігі және ұйым ішінде маркетингтің нақты бір құрылым болмауы.

Зерттеулер бойынша шағын бизнеске тән маркетинг – дәстүрлі маркетингтік тәсілдерден өзгеше, өйткені ол инновацияға негізделген, икемді және кәсіпкерлік сипатқа ие. Мұндай маркетинг стратегиялары үлкен компанияларға қарағанда тез өзгеріп тұратын нарық жағдайына жылдам бейімделуге мүмкіндік береді.

Шағын кәсіпорындарда қаржылық және адами ресурстар шектеулі болады. Сондықтан маркетингтік стратегиялар:

Креативті және бюджеттік-тиімді тәсілдерге сүйенеді.

Жарнамаға жұмсалатын шығындар жиі минималды түрде жүзеге асырылады.

Көп жағдайда маркетингтік шешімдер тез қабылданады және іске асырылады.

Бұл ерекшелік шағын бизнестегі маркетингті ірі компаниялардан айрықша етеді, өйткені ресурстардың аздығы маркетингтік инновацияларға назар аударуға мәжбүр етеді.

Бұл тұтынушылармен тікелей, жеке қарым-қатынас орнату және оларды ұстап тұруға негізделген маркетинг тәсілі. Ондай маркетинг:

- Клиентпен әлеуметтік байланыс пен жеке қамқорлыққа негізделеді;
- Сервистік тәжірибені жақсартады, тұтынушылардың адалдығын арттырады.

Шағын бизнес маркетингтік процестерде цифрлық құралдарды – әлеуметтік желілерді, интернет маркетингті және онлайн-коммуникацияларды белсенді пайдаланады. Бұл:

Нарыққа жылдам шығуға мүмкіндік береді; Үлкен бюджеттік ресурстарсыз да кең аудиторияға қол жеткізеді; Бәсекелестік артықшылық береді

Шағын кәсіпорындар маркетингтік стратегиясында жиі нақты тар сегменттерге (нишаларға) бағытталады. Бұл:

- Тұтынушылардың нақты қажеттіліктерін жақсырақ қанағаттандыруға;
- Нарықта тұрақты позиция орнатуға мүмкіндік береді.
- Шағын бизнес коммуникация стратегияларында:
- Жарнамада жерде-жерде маркетинг (local marketing) басым;
- Әлеуметтік желілер, Word-of-Mouth (ауызша жарнама) және клиенттің өз тәжірибесі маркетингтік коммуникацияның басты арнасына айналады;
- PR-қа бағытталған іс-әрекеттер ресурсты үнемдейді.

Бұл тәсіл үлкен бюджеттік жарнамаға тәуелді болмағанмен, тұтынушылармен тұрақты қарым-қатынас орнатуға мүмкіндік береді.

Маркетинг қызметінің стратегиялық мәні маркетингтің негізгі теорияларында кең талқыланады. Филип Котлер мен Кевин Келлердің пікірінше, маркетинг – бұл нарықтық мүмкіндіктерді зерттеу, тұтынушылардың қажеттілігін қанағаттандыру және ұйымның стратегиялық мақсаттарына жетуді қамтамасыз ететін басқару процесі. Маркетингтің стратегиялық функциясы ұйымға нарықтағы өзгерістерге жылдам бейімделіп, бәсекелестік артықшылықтарды тұрақты түрде дамытуға мүмкіндік береді (Kotler & Keller, 2016). Алайда шынайы өмірде маркетинг кейде тактикалық операцияларға шоғырланып, стратегиялық жоспарлау деңгейіне жетпей жатады, бұл ұйымның ұзақ мерзімді бәсекеге қабілеттілігін төмендетеді.

Маркетингтік шешімдер дұрыс және дәлелді ақпарат негізінде жасалуы тиіс. Нарықты зерттеу — бұл тұтынушылардың мінез-құлқын, нарық сегменттерін, бәсекелестер мен сыртқы ортаны талдаудың жүйелі процесі. Соған қарамастан көптеген ұйымдар: ресми және жүйелі зерттеу құралдарын қолданбайды, ішкі және сыртқы ақпарат ағындарын тиімді өңдемейді, маркетингтік ақпараттық жүйелерді енгізуден қашады. Бұл жағдай маркетингтік шешімдердің сапасын төмендетіп, стратегияларды дұрыс қалыптастыруға кедергі келтіреді. Сонымен қатар кейбір кәсіпорындар ақпараттық технологияларды пайдалану мүмкіндігін толық бағаламайды немесе бюджеттік шектеулерге байланысты оны енгізе алмайды.

Қазіргі заманауи маркетингті басқару күрделі дағдыларды талап етеді: цифрлық аналитика, трендтерді болжау, бренд менеджмент, коммуникация стратегиялары, т.б. Дегенмен көптеген ұйымдар маркетингтік қызметкерлердің кәсібилігін төмен бағалайды немесе оларды басқа қызметкерлердің атқаратын функциясы ретінде қарастырады.

Маркетологтардың біліктілік деңгейінің төмендігі: маркетингтік стратегиялардың әлсіздігін, технологиялық жаңалықтарды енгізудегі кешігуді, маркетингтік нәтижелердің төмендігін тудырады. Тиісті дайындық пен үздіксіз кәсіби даму бағдарламаларын енгізу — маркетингті ұйымдастырудағы маңызды факторлардың бірі.

Маркетингтік функциялар тек жеке бөлімнің міндеті ғана емес, ол ұйым ішіндегі басқа бөлімдермен синхронды жұмыс істеуі тиіс. Алайда практикалық талдаулар көрсеткендей, маркетинг: өндіріс, сату, қаржы секторларымен үйлеспей жұмыс істейді. Бұл үйлесімсіздік маркетингтік жоспарлар мен шешімдердің жүзеге асырылуында кедергілер тудырып, тұтынушылық сұраныс пен ұсыныс арасында сәйкессіздікке әкеледі.

Маркетингтік қызметтің тиімділігі көбіне қаржы ресурстарының жеткілікті болуымен анықталады. Жарнама, маркетингтік зерттеулер, CRM жүйелерін енгізу, әлеуметтік медианы басқару — бұның бәріне инвестиция қажет. Сол себепті көптеген ұйымдар маркетингті қаржыландыруды қысқартудан бастайды. Бұл қысқа мерзімді шығынды үнемдеу ретінде көрінгенімен, ұзақ мерзімді перспективада нарықтық үлесті жоғалту қаупін арттырады.

Маркетингтік қызметті ұйымдастырудағы проблемалар — бір ғана факторға байланысты емес көпқырлы құбылыс. Оларды шешу үшін:

- Стратегиялық маркетингтік жоспарлау жүйесін енгізу;
- Нарықты зерттеу және маркетингтік ақпарат жүйелерін дамыту;
- Кадрларға инвестиция жасау — кәсіби даму және оқыту;
- Бөлімдер арасындағы үйлестіруді күшейту;
- Қаржылық ресурстарды оңтайлы бөлу қажет.

Маркетингті тек «сатудың құралдары» ретінде қарамастан, ол — кәсіпорынның нарықтағы тұрақты дамуын қамтамасыз ететін стратегиялық фактор. Сапалы маркетингтік қызметті қалыптастыру ұйымды тұрақсыз нарық жағдайында да бәсекеге қабілетті етеді.

Шағын кәсіпорындар үшін маркетинг құралдары ірі компаниялармен салыстырғанда өзгеше сипатқа ие. Олар күрделі маркетингтік зерттеулерге емес, тәжірибеге, икемділікке және тұтынушымен тікелей қарым-қатынасқа негізделеді. Осыған байланысты қазіргі ғылыми еңбектерде шағын бизнеске тән **кәсіпкерлік маркетинг** ұғымы кеңінен қолданылады

Өнім саясаты шағын кәсіпорын маркетингінің негізгі элементі болып табылады. Оның басты мақсаты – тұтынушы қажеттіліктерін барынша қанағаттандыратын өнім немесе қызмет ұсыну.

Шағын кәсіпорындарда өнім саясатының негізгі маркетинг құралдарына мыналар жатады: өнім сапасын тұрақты жетілдіру; ассортиментті икемді басқару; жеке тапсырысқа бейімделген өнім өндіру; қосымша сервистік қызметтер ұсыну; қаптама мен дизайнды жетілдіру.

Теориялық тұрғыдан шағын кәсіпорындар жаппай нарыққа емес, нақты тұтынушы сегменттеріне бағытталады. Бұл нишалық маркетинг қағидаларына сәйкес келеді. Баға саясаты шағын кәсіпорындардың бәсекеге қабілеттілігін айқындайтын маңызды фактор болып табылады. Көп жағдайда шағын бизнес баға арқылы нарықта өз орнын табуға ұмтылады. Баға саясатының негізгі құралдары:

- шығынға негізделген баға белгілеу;
- икемді баға саясаты;
- жеңілдіктер мен акциялар жүйесі;
- тұрақты клиенттерге арналған лоялдылық бағдарламалары;
- бәсекелестер бағасына бейімделу.

Экономикалық теорияға сәйкес, шағын кәсіпорындарда баға маркетингтің тактикалық құралы ретінде жиі қолданылады. Өткізу саясаты өнімді тұтынушыға жеткізу арналарының тиімділігін қамтамасыз етеді. Шағын кәсіпорындар көбіне қысқа және тікелей өткізу арналарына сүйенеді.

Негізгі өткізу құралдары: тікелей сату; интернет және онлайн сауда; әлеуметтік желілер арқылы өткізу; маркетплейстерді пайдалану; жергілікті серіктестермен ынтымақтастық. Бұл тәсілдер трансакциялық шығындарды азайтып, нарыққа тез бейімделуге мүмкіндік береді.

1. Шағын кәсіпорындарда қолданылатын маркетинг құралдары (кесте)

Маркетинг құралы	Мазмұны	Қазақстандағы шағын бизнес мысалы
Нарықты зерттеу	Клиент пікірін жинау, сұранысты бақылау	Кафе иесінің Instagram сторис арқылы сауалнама жүргізуі
SWOT-талдау	Күшті, әлсіз жақтарды анықтау	Шағын дүкеннің Kaspi-дегі бәсекелестерін талдауы
Ассортиментті басқару	Өнім түрлерін тұтынушыға бейімдеу	Наубайхананың ұлттық өнімдерді (бауырсақ, шелпек) көбейтуі
Баға саясаты	Икемді баға, жеңілдіктер	Оқу маусымында канцелярия дүкеніндегі акция
Өткізу арналары	Тікелей және онлайн сату	Kaspi.kz, Instagram Shop арқылы сату
Әлеуметтік желі маркетингі	Контент, сторис, reels	Киім дүкенінің TikTok-та өнім таныстыруы
Word-of-Mouth	Ауызша жарнама	Қызмет сапасы арқылы клиенттердің бірін-бірі ұсынуы
Лоялдылық бағдарламасы	Тұрақты клиенттерге бонус	Әр 6-кофе тегін акциясы
CRM элементтері	Клиент базасын жүргізу	WhatsApp-та клиенттер тізімін сақтау
Guerrilla-маркетинг	Креативті, арзан жарнама	Сауда орнында ерекше акция өткізу

Маркетингтік коммуникация шағын кәсіпорындардың тұтынушылармен тұрақты қарым-қатынас орнатуына бағытталған. Бұл жерде қарым-қатынас маркетингі ерекше рөл атқарады.

Коммуникация құралдарына: жарнама (онлайн және офлайн); әлеуметтік желілердегі контент-маркетинг; қоғамдық байланыстар (PR); ауызша жарнама (Word-of-Mouth); тікелей маркетинг жатады. Ғылыми зерттеулер шағын кәсіпорындарда тұтынушымен жеке байланыс орнатудың жоғары тиімділігін көрсетеді.

Қазіргі жағдайда шағын кәсіпорындар инновациялық және креативті маркетинг құралдарын белсенді қолданады. Оларға: guerrilla-маркетинг; цифрлық маркетинг; стартап-маркетинг элементтері; әлеуметтік желілер мен цифрлық платформаларды пайдалану жатады. Бұл құралдар төмен шығынмен жоғары нәтиже алуға мүмкіндік береді.

Зерттеу нәтижелері шағын кәсіпорындарда қолданылатын маркетинг құралдарының ресурстық шектеулерге бейімделгенін көрсетті. Олар икемділікке, тұтынушымен тікелей қарым-қатынасқа және инновациялық тәсілдерге негізделеді. Маркетинг құралдарын тиімді үйлестіру шағын кәсіпорындардың нарықтағы тұрақтылығын және бәсекеге қабілеттілігін арттырудың маңызды шарты болып табылады.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Котлер Ф. Маркетинг негіздері. – М.: Инфра-М, 2020.
2. Дойль П. Маркетинг, ориентированный на стоимость. – СПб.: Питер, 2019.
3. Carson D. et al. *Entrepreneurial Marketing*. – Journal of Marketing Management, 2018.
4. Қазақстан Республикасының Ұлттық экономика министрлігі. Шағын және орта бизнес статистикасы.

ЦИФРЛЫҚ ТРАНСФОРМАЦИЯНЫҢ БИЗНЕСКЕ ЫҚПАЛ ЕТУ МЕХАНИЗМДЕРІ

Сейтова Вилена Нургалиевна
PhD доктор, М.Әуезов атындағы ОҚУ
Жуманова Гульфайруз Маратовна
М.Әуезов атындағы ОҚУ-нің аға оқытушысы
Пірәлі Абылайхан Қанатұлы
2 курс магистранты

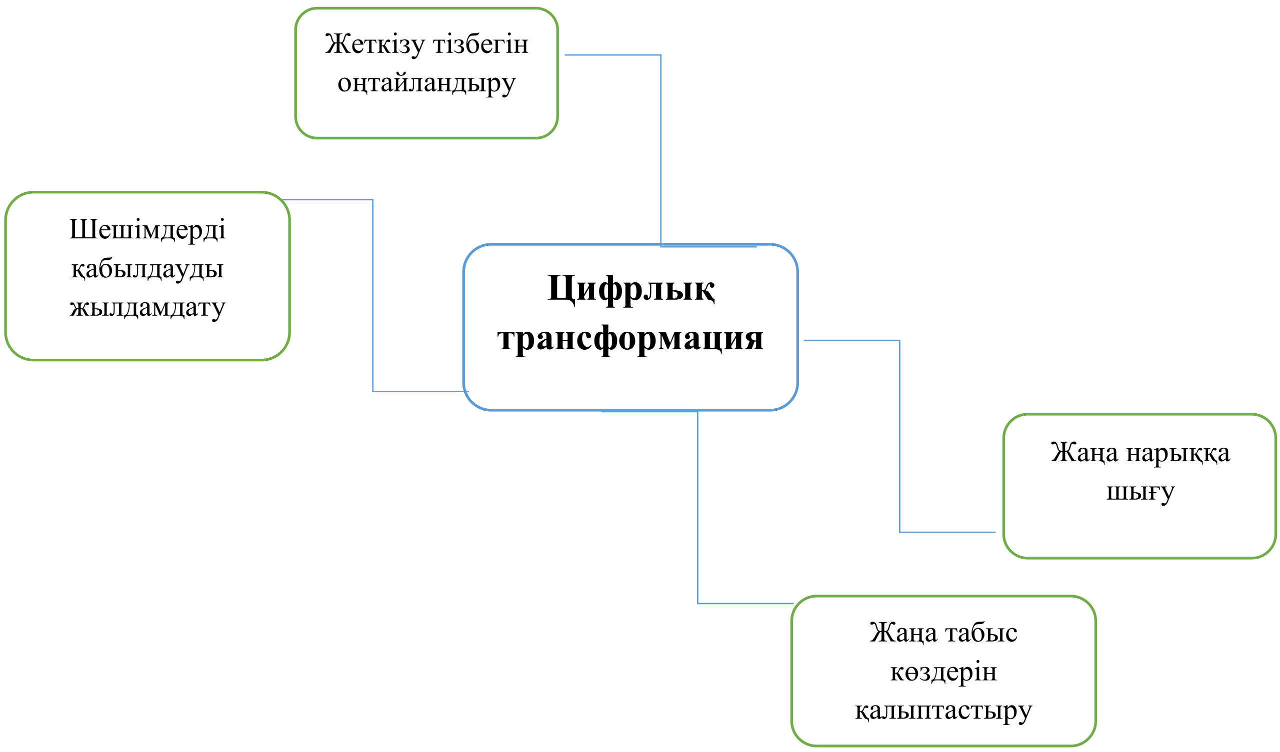
Аннотация

Бұл мақалада цифрлық трансформацияның бизнеске әсер ету жолдары қарастырылады, оның негізгі құрамдастары мен кәсіпорындардың бәсекеге қабілеттілігін арттырудағы рөлі көрсетіледі. Зерттеу технологиялық жаңғырту, бизнес-процестерді автоматтандыру, Big Data, жасанды интеллект және цифрлық платформалардың әсеріне бағытталған. Қазіргі экономикада цифрлық трансформация кәсіпорындардың стратегиялық дамуы үшін маңызды факторға айналды. Қазақстандағы компаниялар үшін цифрландыру тек технологиялық өзгеріс емес; бұл басқару мәдениетін, ұйымдық құрылымды және құндылық тізбегін жаңартатын кешенді процесс.

Кілт сөздер: цифрлық трансформация, бизнес, компания, технология, бизнесті цифрландыру, бизнесті автоматтандыру.

XXI ғасыр цифрлы трансформацияның алтын кезеңі. Яғни әлем елдерінің дамуы, экономикасы мен әлеуетінің артуы, бәсекеге қабылетті болуы цифрландыруды игерумен байланысты. Кез келген саланы цифрландыру, бұл – елдің өркениет көшіне ілесуінде, қозғаушы күшке ие болады. Демек цифрлы трансформация дегеніміз – жаһандanудың жаңа кезеңін қалыптастырушы жүйе.

Бизнесті цифрландыру - бұл барлық процестерді қарапайым және түсінікті электрондық нысанға көшіруге мүмкіндік беретін шаралар кешені. Бұл қызметкерлерді компанияның дамуына күш жұмсау үшін монотонды жұмыстан босатуға көмектеседі. Бұдан басқа, цифрландыру нақты уақыттағы көрсеткіштерді бақылауға және «қолды пульсте ұстауға» мүмкіндік береді.



Басқаруды цифрландырудың қарапайым мысалы - бухгалтерлік есептіліктің бірыңғай жүйесін енгізу. Егер бұрын компания барлық филиалдардан кірістер мен шығыстармен бірге Excel кестесін жинаса, содан кейін оларды қолмен бір үлкен кестеге жинақтап, салық органына жіберген. Енді әрбір филиал бағдарламадағы тиісті өрістерге деректер енгізе алады, ал бас офистің бухгалтериясы оларды бір басу арқылы есепке шығара алады.

Бизнесті цифрландыру негіздерінің мысалдарын бухгалтериядан ғана емес, тұтас зауыт жұмысынан да табуға болады. Өндірістік цифрландыру адам үшін монотонды физикалық еңбекті қысқартумен айналысады, Еңбек және өндірістік процестерді ұйымдастырады және бақылайды және компания қызметкерлерінің қауіпсіздігін қамтамасыз етеді. Қарапайым жұмысшы өз орнына машинаға барады делік, бірақ қандай да бір себептермен сирена қосылып, қызметкердің өзі Қауіпсіздік ережелерін бұзғаны туралы хабарлайды. Бейнеталдаудың бұл "ақылды" жүйесі қызметкердің цехқа каскасыз кіргенін, сигнал беріп, адамның өмірін сақтап қалғанын байқады.

Бизнесті цифрландырудың мақсаты бағдарламалық жасақтаманы мүмкін болған жерде пайдалану ғана емес. Бұл компанияның жаһандық трансформациясы, ол қызметкерлердің жұмысқа көзқарасын өзгертеді, олардың өнімділігін арттырады, өндірілетін өнім мен клиенттермен өзара іс-қимыл процестерін жақсартады. Оның жеке аспектісі - компанияны басқаруды жақсарту. Ұйым қызметі бағаланатын барлық параметрлерді қолда ұстай отырып, жоғары менеджмент жұмысты жақсы жаққа қалай өзгертуге болатындығы жөнінде негізделген шешімдер қабылдай алады.

Бизнесті цифрландыру факторларына мыналар жатады:

1. Технологияларды дамыту. Жаңа технологиялар компанияларға процестерді оңтайландыруға және олардың тиімділігін арттыруға мүмкіндік береді. Жұмысқа заманауи әдістерді енгізе білетіндер нарықта ұтады.
2. Клиенттердің қажеттіліктерін өзгерту. Клиенттер тауарлар мен қызмет көрсету сапасына неғұрлым талапты бола түсуде. Егер олар компаниямен ыңғайлы және жылдам өзара іс-қимыл жасау тәсілін тапса, онда онымен ұзақ уақыт қалады.
3. Бәсекелестік. Бәсекелестік жарысқа төтеп беру үшін компаниялар өз қызметін оңтайландыру және шығындарды азайту жолдарын іздеуге мәжбүр. Бизнес-жобаны цифрландыру осындай өзгерістердің драйверіне айналуы мүмкін.
4. Экономикалық факторлар. Цифрландыру кезеңінен өткен бизнес нарықтағы құбылмалылыққа жеңіл бейімделеді және қызметтің болжамды нәтижелерін көрсетеді.
5. Реттегіштер талаптары. Көптеген компаниялар үшін міндетті цифрландырудың заңнамалық талаптары бар. Мысалы, барлық дүкендерде онлайн-кассалар болуы тиіс.
6. Кадр ресурстары. Жоғары білікті кадрларды штатқа жалдау қымбатқа түседі, сондықтан бизнеске жобаларға аутсорстың көмегімен тәжірибелі әзірлеушілер мен басқа да мамандарды тарту тиімді.
7. Даму стратегиясы. Таяу жылдары нарықтағы өз мақсатын анық көретін компаниялар бәсекелестерден қалыс қалмау және позициясын нығайту үшін даму стратегиясына цифрландыруды енгізеді.

Ал бизнесті цифрландырудың негізгі бағыттарына төмендегілерді жатқызуға болады:

1. Бизнес-процестерді автоматтандыру

Компания егер осы процестерді цифрландырса, деректерді өңдеуге, құжат айналымына және жоспарлауға арналған шығындарды айтарлықтай қысқартуы мүмкін. Сондай-ақ қателер саны мен осындай міндеттерді орындау мерзімдері азаяды.

2. Электрондық коммерцияны дамыту

Интернетте тауарлар мен қызметтерді сату әдеттегідей, бірақ жақсы нәтижелерге қол жеткізу үшін оларды ілгерілетумен де айналысу керек. Бұл көбірек клиенттерді тартуға және оларға тезірек қызмет көрсетуге мүмкіндік береді.

3. Деректер талдауын пайдалану

Менеджерлер таңдау бойынша шешім қабылдаған кездер өтті, енді басқарудағы басты тренд - компанияны дамыту үшін негізделген бағыттарды таңдауға мүмкіндік беретін нақты және релевантты деректер алу.

4. Клиенттермен өзара қарым-қатынасты басқару жүйелерін (CRM) енгізу

Бизнесті цифрландырудың бұл жүйелері клиенттердің жеке қажеттіліктерін ескереді және оларға жеке ұсыныстар береді.

5. Жасанды интеллект пен машиналық оқытуды қолдану

Жасанды интеллект (AI) өнімдерді бірден жасауға көмектеседі, мысалы, суреттер немесе бейнелер жасайды, ал машиналық оқыту алгоритмдері болжамдардың дәлдігін арттырады және өнімдер мен қызметтердің сапасын жақсартуға мүмкіндік береді.

6. Мобильді бағдарламаларды әзірлеу

Қазір көптеген пайдаланушылар интернетке мобильді құрылғылардың көмегімен кіреді, мұны бизнесті цифрландыру процесінде ескеру маңызды.

7. Бұлтты технологиялармен интеграциялау

Бұлтты технологиялар жүктеме артқан жағдайда оңай масштабталатын істен шығуға төзімді жүйелерді құруға мүмкіндік береді.

8. Персоналды оқыту және дамыту

Компанияда цифрландыру жүйелері құрылған кезде адамдарды тиімді жұмыс істеуі үшін оларды пайдалануға үйрету қажет.

Ұйымның цифрлық трансформациясы тек технологияларды ғана емес, мәдениет пен басқарудағы өзгерістерді де қамтиды.

Цифрлық трансформацияланудың компоненттері	**Тиімділігі**
Data-driven басқару	Шешімдерді жылдамдату, қателіктерді төмендету
Agile и кросс-функционалды команда	Икемділік пен жылдамдықтың өсуі
Қызметкерлерді оқыту	Тартымдылықты және өнімділікті арттыру
Бұлтты технологиялар және API	Масштабтау және үнемдеу
Low-code платформалар	Гипотезаны жылдам тестілеу
AI/ML	деректердің үлкен массивтерін талдау

Цифрландыру кезеңдері мен деңгейлері

Бірінші деңгей. Осы кезеңде компания бизнесті цифрлық трансформациялауды бастау туралы шешім қабылдайды және бұл шешімді қызметкерлерге жеткізеді. Адамдарға бұл процестің қандай мақсаттары болатынын және компанияның қандай нәтиже алуға ниетті екенін түсіндіру қажет. Базалық деңгейде, мысалы, электрондық құжаттарды немесе бұлтты сақтау орындарын енгізеді.

Екінші деңгей. Бұл бизнестің жекелеген функцияларын цифрландыру. Мысалы, компанияның мәмілелері мен ресурстарын басқару жүйесін енгізу. Оларға деректерді енгізу және оларды клиенттермен жұмыс істеу және жоспарлау үшін пайдалану қажет.

Үшінші деңгей. Оған кәсіпорынды дамытудың АТ-стратегиясын әзірлеу және енгізу кіреді. Компания жұмыс істеу үшін қандай өнімдер қажет екенін анықтайды, оларды сатып алады немесе өз бетінше әзірлеуді бастайды, содан кейін өз қызметіне енгізеді.

Бизнес-процестерді цифрлық трансформациялаудың негізгі технологиялары

• Цифрлық трансформация үдерістерді оңтайландыруға, клиенттермен өзара іс-қимылды жақсартуға және бизнестің бәсекеге қабілеттілігін арттыруға көмектесетін озық технологияларды енгізусіз мүмкін емес. Оларға мыналар жатады:

• Ақпаратты дереу өңдеуге және адам факторымен байланысты қателер санын азайтуға мүмкіндік беретін заманауи жүйелер - ИИ енгізу.

• Машиналық оқыту - болашаққа тұжырымдар мен болжамдар жасау мақсатында ақпаратты өңдеу.

• Үлкен деректерді өңдеу - бұл бизнес үшін пайдалы инсайттарды табу мақсатында көптеген ақпарат көздерін талдау.

• Бизнес-процестерді роботтандыру - дағдылы міндеттермен айналысатын адамдар санын қысқарту. Мысалы, пайдаланушыларды қолдау үшін боттарды пайдалану.

• Бұлтты технологиялар - бұл әлемнің кез келген жерінде адамдарға қызмет көрсетуге және жүктемемен масштабталуға қабілетті жүйені дамытуды болжайтын бизнесті цифрландыруға арналған шешімдер.

• Заттар интернеті - бизнестегі қарапайым операцияларды алмастыратын түрлі датчиктер мен жүйелерді пайдалану.

• Сандық егіздерді, яғни физикалық объектілердің немесе процестердің виртуалды көшірмелерін жасау. Компьютерлік симуляция әдістері проблемаларды анықтауға, өзгерістерді болжауға және бизнесті оңтайландыруға мүмкіндік береді.

• Үдерістерді талдау - бұл компанияны басқару туралы деректерді талдау, бұл кемшіліктерді тауып, оларды түзетуге мүмкіндік береді.

Бизнесті цифрландыру неге әкеледі? Біріншіден тиімділікті арттырады. Компания өнімділіктің өсуі мен қателіктердің санын азайтудың арқасында жұмсалған салымдардың бірлігіне көбірек өнім ала бастайды.

Екіншіден сапаны жақсарту. Цифрландырылған компаниялар клиенттерді тартады, себебі олар олардың өнімдері мен қызметтерінің сапасына сенімді.

Үшіншіден бәсекеге қабілеттілікті арттыру. Өзекті шешімдерді жұмысқа енгізу компанияларға нарық конъюнктурасына қарамастан сату көлемін ұлғайтуға мүмкіндік береді.

Төртіншіден шығындарды азайту. Алдымен цифрландыру инвестицияларды талап етеді, олар жұмыс барысында тез арада өзін ақтап, қосымша пайда әкеле бастайды.

Бесіншіден өткізу нарығын кеңейту. Компания интернетте өзінің қатысу арналарын дамытқанда, ол көбірек клиенттерді тарту мүмкіндігіне ие болады.

Алтыншыдан ұсыныстарды дербестендіру. Клиенттер өз тілектерін ескере отырып ұсыныстар алады, бұл олардың компанияға деген қатынасына оң әсерін тигізеді.

Жетіншіден үрдістерді болжау. Цифрлық технологияларды пайдалану компанияға ұзақ мерзімді болжамдар алуға және одан көп ақша табуға мүмкіндік береді.

Сегізіншіден логистиканы оңтайландыру. Сандық шешімдер жеткізу тәсілдерін оңтайландыруға көмектеседі, бұл оның жылдамдығына және құнын төмендетуге әсер етеді. Өнеркәсіпте де цифрландырудың қызықты мысалы бар. Осылайша «Газпромнефть» компаниясы зауыттардың жұмысына цифрлық технологияларды енгізе отырып, мұнай өңдеу тиімділігін 24% -ға арттыра алды.

Цифрландыру - жай ғана тренд емес, қазіргі жағдайда өзекті, тиімді және бәсекеге қабілетті болуға ұмтылатын компаниялар үшін қажеттілік.

Цифрлық трансформация - бұл түрлі салаларды қозғайтын және компаниялардың жұмыс істеу тәсілдерін, клиенттермен өзара іс-қимылды және процестердің тиімділігін өзгертетін процесс. Төменде трансформацияның практикада қалай іске асырылатынына мысалдар келтірілген.

Ритейл. Онлайн-витриналар, ұсыныстарды дербестендіру, жедел жеткізу (Amazon, Ozon, Wildberries). Тиімділігі - конверсияның өсуі және қоймадағы шығындардың азаюы.

Банктер. Мобильді қосымшалар мен сандық сервистер (Т-Банк, Revolut). Нәтиже - бөлімшесіз өзіне-өзі қызмет көрсету, нақты уақыттағы тәуекелдерді талдау.

Өндіріс. IoT-сенсорлар және болжамды талдау (Siemens, GE) авариялардың алдын алу және тоқтап тұруды қысқарту үшін.

HR. Персоналды басқару платформалары (SAP SuccessFactors, Workday) және ресурстар мен даму жөніндегі шешімдер үшін жұмылдыру талдауы.

Цифрлық трансформацияның табысты жобасы мынадай кезеңдерді қамтиды:

Бизнес-мақсаттарды тұжырымдау. Бизнестің міндеттері анықталады - диджитал трансформация технология үшін емес.

Ағымдағы процестерді талдау. Процестерді бағалау, тар жерлер мен автоматтандыру нүктелерін анықтау.

Технологияларды таңдау және ұшқыш. CRM, HR-жүйелер, BI-платформалар, бұлтты шешімдер, AI таңдалады. Ұшқыш тестілеу үшін процестердің шектеулі бөлігінде іске қосылады.

Персоналды оқыту. Адамдар - табыстың басты драйвері; тартусыз және оқытусыз шешімдер тоқтап қалады. Кадрлармен жұмыс істеу үшін HR-талдаусыз трансформациялау мүмкін емес.

Масштабтау және итерациялау. Сәтті пилоттан кейін жоба бүкіл компанияға кеңейтіледі; итеративті тәсіл енгізу жылдамдығы мен сапасын арттыру үшін процестерді, KPI мен құрылымды түзетуге мүмкіндік береді.

Цифрлық трансформациядағы негізгі қателер кездеседі. Олар: стратегиядан емес, технологиядан бастайды; басшылық сән трендтері - AI, блокчейн, сандық қосарланған - туралы естіп, жобаны қандай міндеттерді шешетінін түсінбей іске қосады. Мысалы, сатуды болжау үшін ИИ енгізеді, бірақ деректер жинауды реттемейді. Немесе не үшін қажет екенін түсіндірмей, қызметкерлерді ойсыз жаңа CRM-ге ауыстырады.

Қолданылғын әдебиеттер тізімі

1. Naveed, K. *Tackling digital transformation strategy: how it affects firm innovation and organizational effectiveness. Journal of Technology Transfer*. (2025).
2. O'Higgins, D. *Impacts of Business Architecture in the Context of Digital Transformation*. (2023).
3. Cui, J. *AI-Driven Digital Transformation and Firm Performance*. (2025).
4. Равин, Дж., & Будро, Дж. *Digital Transformation for SMEs*. (қолжетімді PDF) (2018).
5. Нургалиева, А.А., т.б. *Жаһандық орта заманында Қазақстандағы цифрлық кәсіпкерлік*. (2024).
6. Хамраева, Л.М. *Қазақстанда бизнеске цифрлық технологияларды енгізу*. (2023).

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ КАК ИНСТРУМЕНТ УПРАВЛЕНИЯ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕМ В СОВРЕМЕННОМ БИЗНЕСЕ

Сейтова Вилена Нургалиевна *– доктор PhD,*
Южно-Казахстанский университет имени М. Ауэзова
Жуманова Гульфайруз Маратовна *– старший преподаватель,*
Южно-Казахстанский университет имени М. Ауэзова
Нурудин Рауан Кулпидинулы *– магистрант 2 курса,*
Южно-Казахстанский университет имени М. Ауэзова

Аннотация
Статья посвящена анализу возможностей применения технологий искусственного интеллекта (ИИ) в управлении использованием природных ресурсов современными предприятиями. Рассматриваются ключевые направления внедрения ИИ в экологическое управление, влияние на повышение эффективности природопользования, развитие циркулярной экономики и снижение экологических рисков. Особое внимание уделяется вопросам ESG-отчётности, мониторинга окружающей среды и этическим аспектам применения цифровых технологий. Сделан вывод о формировании новой парадигмы устойчивого развития бизнеса, основанной на интеграции ИИ и природоохранных стратегий.

Ключевые слова: искусственный интеллект, природопользование, цифровая экология

В своем выступлении на международном технологическом форуме «Digital Bridge 2023» в Астане Президент Касым-Жомарт Токаев отметил, что «искусственный интеллект-это уже не научная фантастика, а реальность. На наших глазах развернулась новая эра. Когда-то технология искусственного интеллекта была такой же революционной, как электричество и Интернет. Он может кардинально изменить образ жизни человека, автоматизировать многие рабочие процессы и создать значительную экономическую ценность в своих масштабах. По оценкам экспертов, потенциальная доля искусственного интеллекта в мировой экономике сопоставима с четвертью мирового ВВП. Широкое применение этой технологии может стать важным фактором поступательного развития Казахстана», - сказал глава государства[1].

Современный бизнес функционирует в условиях глобальных экологических вызовов, включающих изменение климата, утрату биоразнообразия, деградацию экосистем и дефицит природных ресурсов. Это требует перехода к инновационным моделям управления природопользованием, ориентированным на устойчивость и экологическую ответственность. Одним из наиболее перспективных инструментов трансформации становится искусственный интеллект, обеспечивающий высокоточный анализ данных, прогнозирование и оптимизацию процессов.

ИИ рассматривается как системообразующий фактор цифровой трансформации в сфере природопользования. Его применение позволяет не только повышать эффективность производственных систем, но и формировать новые механизмы экологического менеджмента, основанные на автоматизации, больших данных и высокоточной аналитике.

Управление использованием природы включает комплекс мер по рациональному использованию природных ресурсов, снижению негативного воздействия на окружающую среду и поддержанию экологического баланса. В условиях перехода к цифровой экономике эта сфера претерпевает качественные изменения.

Концепция устойчивого развития подразумевает баланс между экономическими целями бизнеса, экологической безопасностью и социальным благополучием. ИИ усиливает потенциал этой концепции за счёт:

- расширения возможностей анализа природных процессов;
- повышения точности экологического планирования;
- автоматизации природоохранных решений.

Появляется новый междисциплинарный подход - цифровая экология, интегрирующий знания экологии, информатики, управления и экономики. ИИ становится её ключевым инструментом[2].

Ключевые направления применения искусственного интеллекта в системе корпоративного природопользования:

1. Повышение эффективности использования природных ресурсов

Внедрение технологий машинного обучения открывает возможность высокоточного анализа ресурсопотребления на различных этапах производственного цикла. Алгоритмы ИИ формируют модели, отражающие фактическую ресурсоёмкость процессов, позволяют выявлять скрытые точки потерь и разрабатывать оптимизационные стратегии. Наиболее значимые результаты достигаются в сферах рационализации водопотребления, оптимизации энергетических затрат,управления сырьевыми потоками и материаловедением.

Применение ИИ в этой области обеспечивает переход к ресурсосберегающим технологиям и снижает антропогенную нагрузку предприятия на окружающую среду.

2. Цифровые методы экологического мониторинга

Современные решения на базе ИИ активно используются для анализа данных, поступающих со спутниковых платформ, беспилотных летательных аппаратов и сенсорных сетей IoT. Комплексное применение этих технологий позволяет:

- осуществлять непрерывный контроль параметров состояния воздуха, гидросферы и почв,
- своевременно обнаруживать нарушения природоохранных нормативов,
- проводить системную оценку состояния природных комплексов и отдельных экосистем.

Компьютерное зрение играет особую роль, обеспечивая автоматическую идентификацию загрязнений, фиксацию нелегальных выбросов и регистрацию изменений природных ландшафтов. Это существенно повышает точность и оперативность мониторинговых мероприятий[3].

Таблица 1- Основные направления применения искусственного интеллекта в управлении использованием природы

Направление применения	Содержание	Ожидаемый экологический эффект
ИИ Оптимизация использования ресурсов	Анализ потребления воды, энергии, сырья; выявление неэффективности; прогнозирование потребностей	Снижение ресурсоёмкости, уменьшение отходов производства
Экологический мониторинг	Обработка данных со спутников, дронов, IoT; контроль качества воздуха, воды, почв	Повышение точности оценки состояния окружающей среды
Управление выбросами и отходами	Предсказание выбросов CO_2; интеллектуальная сортировка и переработка	Сокращение углеродного следа, повышение уровня переработки
Оценка природных рисков	Моделирование климатических аномалий, пожаров, засух	Снижение ущерба от природных воздействий
Поддержка циркулярной экономики	Предиктивный анализ состояния оборудования; проектирование цикличных процессов	Увеличение срока службы продуктов и оборудова ния

Интеграция ИИ в логистические, энергетические и производственные системы способствует становлению новых практик экологической оптимизации. Использование интеллектуальных алгоритмов позволяет:

- прогнозировать динамику выбросов парниковых газов,
- выбирать оптимальные маршруты транспортировки товаров,
- управлять энергопотреблением объектов в автоматизированном режиме,
- совершенствовать процессы переработки и управления отходами.

Реализация данных подходов обеспечивает значительное сокращение углеродного следа, укрепляет позиции компании в сфере ESG-управления и повышает её экологическую устойчивость.

Циркулярная экономика представляет собой модель, ориентированную на повторное использование материалов, продление жизненного цикла продукции и снижение образования отходов. ИИ становится ключевым технологическим фактором, обеспечивающим реализацию этих принципов.

Использование предиктивной аналитики позволяет моделировать поведение оборудования и материалов в процессе эксплуатации. Алгоритмы ИИ прогнозируют степень износа, определяют вероятность отказов и формируют рекомендации по своевременному проведению ремонтных мероприятий, что увеличивает долговечность продукции и снижает потребность в новых ресурсах.

ИИ активно используется при разработке продукции нового поколения: он позволяет моделировать экологические характеристики материалов, анализировать полный жизненный цикл продукта и выбирать варианты с минимальным воздействием на экосистемы. Это способствует формированию экологически безопасных производственных решений[4].

Современные методы глубокого обучения позволяют строить сложные прогнозные модели природных явлений. ИИ применяется для оценки вероятности:климатических экстремумов, гидрологических рисков, включая наводнения, формирования засушливых периодов, возникновения лесных пожаров,сокращения биоразнообразия и деградации экосистем.

Для бизнеса интеграция таких моделей означает возможность раннего реагирования на природные угрозы, повышение устойчивости производственно-логистических цепочек и адаптацию стратегического управления с учётом экологических сценариев.

Зелёная экономика - это модель развития, основанная на рациональном использовании ресурсов, снижении вредного воздействия на окружающую среду и обеспечении высокого качества жизни. Важнейшим инструментом в реализации этих целей сегодня становится искусственный интеллект (ИИ). ИИ активно внедряется в ключевые сферы зелёной экономики: от мониторинга состояния экосистем и оптимизации потребления энергии до управления отходами и устойчивого сельского хозяйства. Благодаря анализу больших данных и машинному обучению, ИИ способен находить экологически эффективные решения быстрее и точнее, чем традиционные методы[3].

Заключение

Интеграция технологий искусственного интеллекта в управление природопользованием формирует новую парадигму взаимодействия бизнеса и окружающей среды. ИИ способствует снижению ресурсоёмкости, повышению эффективности экологического мониторинга, развитию циркулярных моделей и минимизации природных рисков. В результате создаются условия для устойчивого развития предприятий, повышения их конкурентоспособности и снижения экологических нагрузок.

Таким образом, ИИ выступает ключевым инструментом экологической трансформации бизнеса и важным фактором формирования экологически ориентированной экономики будущего.

Список использованной литературы

1. Глава государства принял участие в международном форуме Digital Bridge 2023. 12 октября 2023 года. Официальный сайт Президента РК. https://www.akorda.kz/ru/glava-gosudarstva-prinyal-uchastie-v-mezhdunarodnom-forume-digital-bridge-2023-1294242(қаралан күні 04.06.2025)
2.Казахстан вошёл в топ-50 стран, наиболее подготовленных к внедрению ии.url:https://ranking.kz/reviews/world/kazahstan-voshyol-v-top-50-stran-naibolee-podgotovlennyh-k-vnedreniyu-ii.html
3..Алферова Т. В. Становление концепции устойчивого развития: региональный аспект //Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Социально-экономические науки. – 2021. – №. 1. – С. 252-263.
4.Пакина А. А., Горбанёв В. А. Перспективы зелёной экономики как новой парадигмы развития //Вестник МГИМО университета. – 2019. – №. 5 (68). – С. 134-155.
5.Гульмухамедова Д. Устойчивое развитие зелёной экономики с участием искусственного интеллекта. Молодые ученые.- 2025.3(24), 171–174.

ПОВЫШЕНИЕ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ МЕДИЦИНСКИХ УЧРЕЖДЕНИЙ ГОРОДА ШЫМКЕНТ НА ОСНОВЕ ВНЕДРЕНИЯ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Сейтова Вилена Нургалиевна *– доктор PhD,*
Южно-Казахстанский университет имени М. Ауэзова
Жуманова Гульфайруз Маратовна *– старший преподаватель,*
Южно-Казахстанский университет имени М. Ауэзова
Зпаш Богенбай Асилбекулы *– магистрант 2 курса,*

Аннотация

В статье рассматриваются вопросы повышения конкурентоспособности медицинских учреждений города Шымкент в условиях цифровой трансформации системы здравоохранения. Анализируется роль цифровых технологий в улучшении качества медицинских услуг, повышении эффективности управления и удовлетворенности пациентов. Обоснована необходимость внедрения электронных медицинских систем, телемедицины и аналитических цифровых решений как ключевых факторов конкурентного развития медицинских организаций.

Ключевые слова**:** конкурентоспособность, цифровые технологии, здравоохранение, медицинские учреждения, Шымкент, цифровизация, телемедицина.

Введение

Современная система здравоохранения функционирует в условиях высокой конкуренции, обусловленной ростом частных медицинских организаций, повышением требований пациентов к качеству услуг и активным развитием цифровых технологий. Для медицинских учреждений города Шымкент, как одного из крупнейших мегаполисов Казахстана, актуальной задачей является повышение конкурентоспособности за счет внедрения инновационных цифровых решений.

Цифровизация здравоохранения становится важнейшим инструментом повышения эффективности медицинской помощи, оптимизации внутренних процессов и формирования пациент-ориентированной модели обслуживания. В этих условиях внедрение цифровых технологий выступает не только как фактор модернизации, но и как стратегическое направление развития медицинских учреждений.

Конкурентоспособность медицинского учреждения — это его способность устойчиво функционировать и развиваться в условиях рыночной среды, обеспечивая высокое качество медицинских услуг, доступность, безопасность и удовлетворенность пациентов. Основными факторами конкурентоспособности являются:
- качество и разнообразие медицинских услуг;
-уровень квалификации медицинского персонала;
- технологическая оснащенность;
-эффективность управления;
- имидж и доверие пациентов;
-использование инновационных и цифровых решений.

В условиях Шымкента, где активно развивается частный сектор здравоохранения, государственные и частные медицинские организации вынуждены искать новые пути повышения своей привлекательности и эффективности.

Цифровые технологии оказывают комплексное влияние на деятельность медицинских учреждений. Их внедрение позволяет автоматизировать процессы, повысить прозрачность управления и улучшить взаимодействие между врачом и пациентом. К основным направлениям цифровизации здравоохранения относятся:
- электронные медицинские карты;
- информационные медицинские системы;
- телемедицина;

- мобильные приложения для пациентов;
- системы аналитики и поддержки управленческих решений;
- искусственный интеллект и большие данные.

В городе Шымкент цифровые технологии постепенно внедряются как в государственных, так и в частных медицинских учреждениях, однако уровень цифровой зрелости организаций остается неоднородным.

Проблемы и перспективы цифровизации медицинских учреждений Шымкента

Несмотря на очевидные преимущества, внедрение цифровых технологий в медицинских учреждениях города Шымкент сталкивается с рядом проблем:

- недостаточный уровень цифровых компетенций персонала;
- финансовые ограничения;
- сопротивление изменениям;
-вопросы информационной безопасности и защиты персональных данных.

В то же время перспективы цифровизации остаются высокими. Государственные программы цифрового развития, инвестиции в здравоохранение и рост цифровой грамотности населения создают благоприятные условия для дальнейшего внедрения инноваций.

Анализ статистических данных за 2025 год свидетельствует о стабильном росте объёма медицинских услуг, оказываемых в Республике Казахстан. Данная тенденция отражает как увеличение спроса на медицинскую помощь, так и расширение возможностей системы здравоохранения.

Так, в первом квартале 2025 года общий объём оказанных медицинских услуг достиг 877 117,1 млн тенге, при этом значительная доля финансирования была сосредоточена в больничном секторе. В во втором квартале наблюдалось дальнейшее увеличение показателя до 1 018 606,7 млн тенге, что указывает на активизацию деятельности медицинских организаций. В третьем квартале 2025 года объём услуг составил 979 175,9 млн тенге, сохранив высокий уровень по сравнению с началом года.

Представленные данные характеризуют не только количественные показатели оказания медицинской помощи, но и особенности распределения финансовых ресурсов между различными сегментами здравоохранения.

Уровень цифровизации и автоматизации медицинских услуг

Цифровая трансформация системы здравоохранения Казахстана достигла значительных результатов. В настоящее время уровень автоматизации государственных медицинских услуг превышает 87%, что свидетельствует о широком внедрении электронных медицинских документов, цифровых механизмов идентификации пациентов и онлайн-платформ для получения и оплаты медицинских услуг.

Данные изменения направлены на повышение прозрачности медицинских процессов, снижение административной нагрузки и улучшение взаимодействия между медицинскими учреждениями и населением.

В Казахстане активно формируется цифровая экосистема здравоохранения, включающая национальные информационные платформы и мобильные приложения. Эти цифровые инструменты обеспечивают пациентам возможность удалённого доступа к личным медицинским данным, записи на приём к врачу, получения результатов лабораторных исследований и контроля за процессом лечения.

По официальным данным, свыше 2 миллионов граждан уже используют медицинские мобильные приложения, что подтверждает высокий уровень вовлечённости населения в цифровые медицинские сервисы и рост цифровой грамотности в сфере здравоохранения.

Формирование единой цифровой инфраструктуры здравоохранения.

Одним из приоритетных направлений цифрового развития является интеграция разрозненных информационных систем медицинских организаций в единую цифровую платформу. Реализация данного подхода позволяет обеспечить совместимость медицинских данных, повысить преемственность лечения и улучшить качество обслуживания пациентов на всех уровнях оказания медицинской помощи.

Создание единой цифровой инфраструктуры также способствует более эффективному управлению системой здравоохранения и принятию обоснованных управленческих решений.

Цифровые технологии как ключевой фактор повышения конкурентоспособности медицинских учреждений

1. Повышение качества медицинской помощи

Применение электронных медицинских карт, автоматизированных диагностических и лабораторных систем, а также централизованных баз данных способствует повышению точности диагностики, снижению вероятности медицинских ошибок и ускорению процесса принятия клинических решений.

2. Расширение доступности и улучшение сервиса для пациентов

Использование онлайн-записи, телемедицинских консультаций и цифровых уведомлений позволяет существенно сократить время ожидания медицинской помощи и повысить уровень комфорта пациентов при взаимодействии с медицинским учреждением.

3. Оптимизация управленческих и организационных процессов

Внедрение комплексных медицинских информационных систем обеспечивает более рациональное использование кадровых, финансовых и материальных ресурсов, автоматизацию внутреннего документооборота и снижение административных издержек

4. Формирование положительного имиджа и доверия со стороны населения

Медицинские организации, активно использующие цифровые технологии, воспринимаются пациентами как современные, инновационные и ориентированные на качество обслуживания, что способствует укреплению доверия и повышению их конкурентных позиций на рынке медицинских услуг.

Основные проблемы и ограничения цифровизации здравоохранения

Несмотря на достигнутый прогресс, процесс цифровизации системы здравоохранения сопровождается рядом объективных трудностей. К числу ключевых проблем относятся неравномерное развитие цифровой инфраструктуры в различных регионах страны, недостаточный уровень цифровых компетенций у части населения и медицинского персонала, необходимость модернизации технической базы, а также вопросы обеспечения информационной безопасности и защиты персональных медицинских данных.

Заключение

Таким образом, внедрение цифровых технологий выступает одним из ключевых инструментов повышения конкурентоспособности медицинских учреждений города Шымкент. Статистические показатели развития здравоохранения и цифровизации в Республике Казахстан подтверждают устойчивую тенденцию к расширению цифровых медицинских услуг и модернизации отрасли. Эффективное использование цифровых решений позволяет медицинским организациям повысить качество медицинской помощи, оптимизировать управление ресурсами и сформировать устойчивые конкурентные преимущества в условиях современного рынка здравоохранения.

Список использованных источников

1. **Министерство здравоохранения Республики Казахстан.** Цифровизация системы здравоохранения в Республике Казахстан [Электронный ресурс].
2. **Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан.** Объем оказанных услуг в сфере здравоохранения за I- II- III квартал 2025 года [Электронный ресурс].
3. **Портал электронного правительства Республики Казахстан.** Развитие цифровых медицинских сервисов и мобильных приложений [Электронный ресурс].
4. **Finance.kz.** Цифровая трансформация здравоохранения: объединение IT-систем в единую платформу [Электронный ресурс].

5. Абдрахманов Б. К. **Цифровые технологии в системе здравоохранения Казахстана** // Вестник КазНМУ. – 2023. – № 4. – С. 45–51.
6. Сагындыков А. Ж., Нуртаев М. С. **Повышение конкурентоспособности медицинских организаций в условиях цифровизации** // Экономика и управление в здравоохранении. – 2024. – № 2. – С. 32–38.

АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА И НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ТРЕБОВАНИЙ К ПОЛИМЕРНЫМ ЛОТКАМ НА ОСНОВЕ ПОЛИПРОПИЛЕНА В СИСТЕМАХ ВОДООТВЕДЕНИЯ

Төлеген Ұлпан Дастанқызы
магистрант 2-го курса кафедры «Стандартизация, сертификация и метрология»
Казахский агротехнический исследовательский университет им. С.Сейфуллина
г.Астана, Казахстан
Научный руководитель: ***д.т.н, профессор Ниязбекова Римма Калманбаевна***

Аннотация

В представленной научной работе осуществляется комплексный теоретический анализ совокупности данных, характеризующих качественные параметры элементов систем наружной канализации и водоотвода, изготовленных из полипропилена. Актуальность исследования обусловлена необходимостью адаптации методов контроля качества, применяемых в трубной промышленности, к сегменту водоотводных лотков ввиду схожести материаловедческой базы и условий эксплуатации. В статье детально рассматриваются требования национального стандарта СТ РК 3813-2022 и межгосударственных стандартов ГОСТ 32414-2013, ГОСТ 27078-86 и ГОСТ 30108-94. Особое внимание уделяется анализу термостабильности материала, оценке изменения линейных размеров после прогрева, а также радиационной безопасности используемых минеральных наполнителей. Авторами проводится интерпретация лабораторных показателей полипропилена, определяющих его долговечность в условиях резко континентального климата. Результаты работы формируют теоретическую основу для совершенствования методологии входного контроля полимерных изделий на строительных объектах.

Ключевые слова: полипропилен, водоотводные лотки, СТ РК 3813-2022, термическая усадка, ГОСТ 32414-2013, ГОСТ 27078-86, радиационная безопасность, ГОСТ 30108-94, радионуклиды, показатели качества, термическая стойкость.

ВВЕДЕНИЕ

Современное инфраструктурное строительство переживает этап глубокой технологической трансформации, характеризующийся активным замещением традиционных материалов, таких как бетон и асбестоцемент, высокотехнологичными полимерными композитами. В сфере инженерных сетей, и в частности в системах ливневой канализации и поверхностного водоотвода, доминирующие позиции занимает полипропилен благодаря его уникальной химической стойкости, низкой плотности и высокой конструкционной прочности. Однако широкое внедрение полимерных лотков сталкивается с проблемой отсутствия единой и общедоступной нормативной базы, охватывающей все аспекты качества продукции, от экологической безопасности до поведения при высоких температурах. В сложившейся ситуации научно обоснованным подходом является применение метода аналогии, при котором требования к полипропиленовым лоткам анализируются через призму стандартов, разработанных для смежных категорий продукции, а именно для полимерных труб со структурированной стенкой и фасонных частей к ним. Данный подход легитимен, так как физико-химические процессы старения и деградации полипропилена в трубах и лотках идентичны, а условия эксплуатации в системах наружной канализации во многом совпадают. Целью настоящей статьи является системный анализ показателей качества полипропиленовых изделий, базирующийся на требованиях стандартов СТ РК 3813-2022, ГОСТ 32414-2013, а также методах испытаний, регламентированных ГОСТ 27078-86 и ГОСТ 30108-94. Такой комплексный анализ позволяет сформировать исчерпывающий перечень критериев, гарантирующих надежность и безопасность водоотводных систем.

АНАЛИЗ ТРЕБОВАНИЙ К МАТЕРИАЛУ СОГЛАСНО СТ РК 3813-2022 И ГОСТ 32414-2013

Основой качества любого полимерного изделия является соответствие исходного сырья и готовой продукции строгим физико-механическим нормативам. Национальный стандарт Республики Казахстан СТ РК 3813-2022, регламентирующий технические условия для полимерных труб со структурированной стенкой и фасонных частей для систем наружной канализации, а также межгосударственный стандарт ГОСТ 32414-2013 для систем внутренней канализации содержат фундаментальные требования к полипропилену, которые в полной мере применимы и к водоотводным лоткам. Анализ данных документов показывает, что для производства качественных изделий должен использоваться полипропилен блок-сополимер, обладающий определенным показателем текучести расплава (ПТР). Этот параметр критически важен, так как он определяет способность материала заполнять сложные литьевые формы без образования внутренних напряжений, пустот и спаев. Согласно указанным стандартам, качественное изделие не должно иметь на поверхности и внутри стенки пузырей, трещин, раковин и посторонних включений, видимых без применения увеличительных приборов. Цвет изделия должен быть однородным, что свидетельствует о качественном смешении пигментов и стабилизаторов. Важнейшим показателем, заимствованным из методологии оценки труб, является кольцевая жесткость, которая для лотков трансформируется в показатель поперечной жесткости, обеспечивающий сопротивление давлению грунта и транспортным нагрузкам. Также стандарты жестко регламентируют плотность материала. Отклонение плотности от эталонных значений для чистого полипропилена (около ноль целых девяти десятых грамма на кубический сантиметр) в большую сторону сигнализирует о введении избыточного количества минеральных наполнителей, что может негативно сказаться на ударной вязкости изделия.

Таблица 1. Базовые показатели качества полипропилена на основе анализа ГОСТ 32414-2013 и СТ РК 3813-2022

Наименование показателя	Методология оценки	Требование к показателю
Внешний вид поверхности	Визуальный контроль без увеличения	Ровная, гладкая поверхность без трещин, вздутий и раковин. Допускается незначительная шагрень.
Показатель текучести расплава (ПТР), г/10 мин	Экструзионная пластометрия (230°C/2,16 кг)	Диапазон 0,3 – 12,0 (изменение после переработки не более 20%)
Предел текучести при растяжении, МПа	Испытание на разрывной машине (50 мм/мин)	Не менее 22,0
Удлинение при разрыве, %	Испытание на разрывной машине	Не менее 200
Изменение внешнего вида после прогрева	Термостатирование при 150°C	Отсутствие расслоений и трещин

ТЕРМИЧЕСКАЯ СТАБИЛЬНОСТЬ И АНАЛИЗ ИЗМЕНЕНИЯ РАЗМЕРОВ ПО ГОСТ 27078-86

Одним из наиболее критических аспектов эксплуатации полимерных лотков в климатических условиях Казахстана является воздействие высоких температур в летний период. Полипропилен, являясь термопластом, склонен к изменению своих линейных размеров при нагревании, что обусловлено процессами релаксации ориентированных макромолекул. Для оценки этого показателя качества применяется методика, изложенная в ГОСТ 27078-86 «Трубы из термопластов. Методы определения изменения длины труб после прогрева». Хотя стандарт номинально относится к трубам, физическая сущность метода делает его абсолютно применимым для анализа качества литья лотков. Суть метода заключается в том, что фрагмент изделия определенной длины (обычно двести миллиметров) помещается в воздушный термошкаф или жидкостную ванну и выдерживается при заданной температуре (для полипропилена это сто пятьдесят градусов Цельсия) в течение определенного времени. После охлаждения производится повторное измерение длины и вычисляется относительное изменение размера в процентах. Этот показатель, называемый продольной усадкой, не должен превышать двух-трех процентов для качественных изделий. Если лоток демонстрирует высокую усадку при испытаниях по ГОСТ 27078-86, это означает, что в процессе его производства были нарушены режимы охлаждения, и в материале "заморожены" высокие внутренние напряжения. В реальной эксплуатации такой лоток под действием солнечного нагрева начнет коробиться, что приведет к нарушению герметичности стыков, разрушению примыкающего дорожного покрытия и потере функциональности водоотводной системы. Таким образом, показатель изменения длины после прогрева является интегральным индикатором качества технологического процесса и сырья.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И РАДИАЦИОННЫЙ КОНТРОЛЬ ПО ГОСТ 30108-94

В современном строительстве все большее внимание уделяется экологической безопасности применяемых материалов. Полипропиленовые лотки часто представляют собой композитные материалы, в состав которых для повышения жесткости и удешевления вводятся минеральные наполнители природного происхождения, такие как тальк, кальцит или мел. Природные минералы могут содержать естественные радионуклиды (радий-226, торий-232, калий-40). Для контроля этого параметра применяется межгосударственный стандарт ГОСТ 30108-94 «Материалы и изделия строительные. Определение удельной эффективной активности естественных радионуклидов». Методика анализа заключается в использовании гамма-спектрометрии для измерения активности указанных изотопов в пробе материала. На основе полученных данных рассчитывается удельная эффективная активность (A_{eff}). Анализ качества лотков в аспекте радиационной безопасности предполагает, что они должны относиться к первому классу материалов, у которых значение эффективной активности не превышает трехсот семидесяти беккерелей на килограмм. Это позволяет использовать их в строительстве без ограничений, в том числе на территории жилой застройки и детских площадок. Пренебрежение данным видом анализа может привести к использованию продукции с повышенным радиационным фоном, что недопустимо с точки зрения санитарно-эпидемиологических норм. Особенно это актуально для продукции, изготовленной с использованием вторичного сырья неизвестного происхождения или дешевых наполнителей из несертифицированных карьеров.

Таблица 2. Классификация материалов по радиационной безопасности (согласно ГОСТ 30108-94)

Класс материала	**Значение удельной эффективной активности (Aeff), Бк/кг**	**Область применения полимерных лотков**
I класс	Не более 370	Все виды строительства, включая жилые зоны, парки, детские сады и внутренние помещения.
II класс	От 370 до 740	Дорожное строительство вне населенных пунктов, промышленные зоны.

III класс	От 740 до 1500	Ограниченное применение (дороги вне населенных пунктов, подземные сооружения).
IV класс	Более 1500	Запрещено для использования в строительстве.

Анализ данной таблицы показывает, что для обеспечения высокого качества и безопасности городской среды все полимерные лотки должны в обязательном порядке проходить входной контроль на соответствие первому классу радиационной безопасности.

ОЦЕНКА ГЕРМЕТИЧНОСТИ И ХИМИЧЕСКОЙ СТОЙКОСТИ СОЕДИНЕНИЙ

Стандарт СТ РК 3813-2022 уделяет значительное внимание герметичности соединений элементов канализации. Для водоотводных лотков этот параметр также является критическим, поскольку утечка сточных вод может привести к подмыванию фундамента зданий и просадке грунта. Анализ конструкции фасонных частей лотков должен включать проверку геометрии стыковочных замков (типа «шип-паз») на соответствие допускам. Качественное соединение должно обеспечивать герметичность даже при незначительных деформациях системы. Кроме того, материал уплотнительных элементов (если они предусмотрены конструкцией) и сам полипропилен должны обладать высокой химической стойкостью. Ссылаясь на методологию, принятую для полимерных труб, анализ химической стойкости проводится путем выдержки образцов в стандартных химических растворах (кислотах, щелочах, поверхностно-активных веществах) с последующей оценкой изменения массы и внешнего вида. Полипропилен, используемый в лотках, должен демонстрировать абсолютную инертность к действию агрессивных сред, характерных для хозяйственно-бытовых и ливневых стоков, что гарантирует сохранение толщины стенки и несущей способности на протяжении всего срока службы, который, согласно нормативным ожиданиям для полимерных сетей, должен составлять не менее пятидесяти лет.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенный комплексный анализ показателей данных по определению качества полимерных лотков, основанный на применении стандартов СТ РК 3813-2022, ГОСТ 32414-2013, ГОСТ 27078-86 и ГОСТ 30108-94, позволяет сделать следующие фундаментальные выводы. Во-первых, установлено, что применение нормативной базы трубной промышленности к сегменту водоотводных лотков является научно обоснованным и эффективным методом оценки качества, позволяющим контролировать все ключевые этапы жизненного цикла изделия от сырья до эксплуатации. Во-вторых, выявлено, что критическими показателями, определяющими долговечность лотков в условиях резко континентального климата, являются не только прочностные характеристики, но и термическая стабильность материала, оцениваемая по методу изменения длины после прогрева (ГОСТ 27078-86). Игнорирование этого параметра ведет к короблению и разрушению систем. В-третьих, доказана необходимость обязательного радиационного контроля минералонаполненных композитов по ГОСТ 30108-94 для обеспечения экологической безопасности строительства. Внедрение предложенной системы комплексного анализа, включающей проверку ПТР, плотности, термоусадки и радиационной активности, позволит существенно повысить надежность систем водоотведения и исключить применение некачественных материалов на ответственных объектах инфраструктуры.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Ding Ch., Jia D., He H., Guo B., Hong H. – Polym Test., 2005, v. 24, pp. 94-100.

2. Дубникова И.Л., Нижегородцева Е.И., Ломакин С.М. – Высокомол. соед., Серия А, 2008, т. 50, № 12, с. 2102-2115.

3. СТ РК 3813-2022. «Трубы полимерные со структурированной стенкой и фасонные части к ним для систем наружной канализации. Технические условия».

4. ГОСТ 32414-2013. «Трубы и фасонные части из полипропилена для систем внутренней канализации. Технические условия».

5. ГОСТ 27078-86. «Трубы из термопластов. Методы определения изменения длины труб после прогрева».

6. ГОСТ 30108-94. «Материалы и изделия строительные. Определение удельной эффективной активности естественных радионуклидов».

7. ГОСТ 11645-73. «Пластмассы. Метод определения показателя текучести расплава термопластов».

8. ГОСТ 15139-69. «Пластмассы. Методы определения плотности (объемной массы)».

9. Крыжановский В. К., Бурлов В. В., Паниматченко А. Д. Технические свойства полимерных материалов: Учебно-справочное пособие. — 2-е изд., испр. и доп. — СПб.: Профессия, 2015. — 240 с.

КВАЛИМЕТРИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА БЕТОННЫХ ЛОТКОВ

Төлеген Ұлпан Дастанқызы
магистрант 2-го курса кафедры «Стандартизация, сертификация и метрология»
Казахский агротехнический исследовательский университет им. С.Сейфуллина
г.Астана, Казахстан
Научный руководитель: ***д.т.н, профессор Ниязбекова Римма Калманбаевна***

Аннотация

В данной работе рассматривается методология комплексной количественной оценки качества бетонных и железобетонных водоотводных лотков с применением принципов прикладной квалиметрии. Обоснована актуальность перехода от однофакторного контроля прочности к многокритериальному анализу, включающему показатели долговечности, геометрической точности и эстетических характеристик. Разработана иерархическая структура свойств, определены весовые коэффициенты единичных показателей экспертным методом и произведен расчет комплексного показателя качества на примере сравнительного анализа двух партий изделий.

Ключевые слова: квалиметрия, бетонные водоотводные лотки, комплексная оценка качества, строительные материалы, долговечность бетона, морозостойкость, водонепроницаемость, экспертный метод, дерево свойств, управление качеством в строительстве.

ВВЕДЕНИЕ

Современное гражданское и промышленное строительство характеризуется повышением требований к надежности инженерных сетей, неотъемлемой частью которых являются системы поверхностного водоотвода. Бетонные лотки, выполняющие функции сбора и транспортировки атмосферных осадков, подвергаются агрессивному воздействию внешней среды, включая циклическое замораживание и оттаивание, химическую коррозию от реагентов и динамические нагрузки от транспорта. Несмотря на наличие нормативной базы, регламентирующей технические условия производства бетонных изделий, на практике часто наблюдается преждевременное разрушение лотков, что приводит к нарушению гидроизоляции, подтоплению фундаментов и ускоренному износу дорожного полотна. Традиционные методы контроля качества, как правило, ограничиваются проверкой прочности бетона на сжатие и визуальным осмотром, что не дает полной картины эксплуатационной надежности изделия. В связи с этим возникает необходимость применения квалиметрического подхода, позволяющего объединить разнородные свойства продукции — физико-механические, геометрические, экономические и эстетические — в единую количественную оценку. Целью данного исследования является разработка методики квалиметрической оценки качества бетонных лотков и ее апробация на реальных образцах для выявления наиболее значимых факторов, влияющих на долговечность систем водоотведения.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ КВАЛИМЕТРИЧЕСКОГО АНАЛИЗА СТРОИТЕЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Квалиметрия как научная дисциплина, изучающая методы количественной оценки качества объектов, базируется на представлении качества как иерархической совокупности свойств. Применительно к бетонным лоткам качество рассматривается не как абстрактная категория, а как степень соответствия совокупности характеристик изделия потребностям эксплуатации в конкретных климатических и геологических условиях. Методологической основой исследования служит построение «дерева свойств», где на нулевом уровне находится комплексное качество лотка, которое декомпозируется на свойства первого уровня, такие как функциональность, надежность, технологичность и экономичность. Каждое из этих сложных свойств, в свою очередь, подразделяется на единичные показатели, поддающиеся непосредственному измерению лабораторными или инструментальными методами. Особенностью квалиметрической оценки строительных материалов является необходимость приведения разноразмерных величин к безразмерному виду, так как невозможно напрямую суммировать мегапаскали прочности, циклы морозостойкости и миллиметры геометрических отклонений. Для этого используется процедура нормирования показателей, при которой фактические значения преобразуются в относительные оценки, лежащие в диапазоне от нуля до единицы. Важнейшим этапом является определение весомости каждого свойства, так как вклад различных параметров в общую надежность системы неравнозначен. Например, для водоотводного лотка водонепроницаемость бетона может быть более критичным параметром, чем качество отделки лицевой поверхности, что должно быть отражено в математической модели оценки через соответствующие коэффициенты весомости.

ОБОСНОВАНИЕ НОМЕНКЛАТУРЫ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА

Для проведения объективной оценки был сформирован перечень единичных показателей качества бетонных лотков, наиболее полно характеризующих их потребительские свойства. В группу показателей назначения включены геометрические параметры, такие как точность размеров сечения и прямолинейность профиля, поскольку отклонения в геометрии приводят к нарушению герметичности стыков и усложнению монтажных работ. Группа показателей надежности и долговечности является наиболее обширной и включает в себя предел прочности бетона на сжатие, что характеризует несущую способность элемента, и предел прочности на растяжение при изгибе, что критически важно для лотковых элементов, работающих в условиях изгибающих нагрузок. Кроме того, в эту группу входят морозостойкость, определяющая ресурс изделия в условиях сезонных перепадов температур, и водонепроницаемость, характеризующая сопротивление бетона проникновению влаги и агрессивных сред. Водопоглощение бетона по массе рассматривается как косвенный показатель пористости структуры, напрямую влияющий на коррозионную стойкость арматуры внутри железобетонного лотка. Эстетические показатели, хотя и имеют меньший вес для подземных коммуникаций, учитываются через категорию качества бетонной поверхности, наличие раковин, наплывов и сколов, так как эти дефекты могут стать центрами концентрации напряжений и очагами разрушения. В таблице ниже представлена систематизация выбранных показателей с указанием методов их определения согласно действующим нормативным документам.

Таблица 1. Номенклатура показателей качества бетонных лотков и методы их контроля

Группа свойств	Единичный показатель	Обозначение	Единица измерения	Метод контроля (Нормативный документ)
Физико-механические	Прочность на сжатие	R_b	МПа	Механические испытания (ГОСТ 10180)
	Прочность на растяжение при изгибе	R_btb	МПа	Механические испытания (ГОСТ 10180)
	Истираемость	G	г/см²	Испытание на круге истирания (ГОСТ 13087)
Долговечность	Морозостойкость	F	циклы	Базовый метод

				(ГОСТ 10060)
	Водонепроницаемость	W	марка	Метод «мокрого пятна» (ГОСТ 12730.5)
	Водопоглощение	W_m	%	По массе (ГОСТ 12730.3)
Геометрические	Отклонение по длине	ΔL	мм	Измерительный (ГОСТ 26433.1)
	Отклонение толщины стенки	Δh	мм	Измерительный (ГОСТ 26433.1)
	Неплоскостность	ΔP	мм	Измерительный (ГОСТ 26433.1)

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЕСОВЫХ КОЭФФИЦИЕНТОВ

Определение значимости каждого показателя в интегральной оценке качества производилось методом экспертного опроса, в котором приняли участие специалисты строительных лабораторий, проектировщики инженерных сетей и технологи заводов ЖБИ. Экспертам предлагалось ранжировать выбранные показатели по степени их влияния на эксплуатационную пригодность бетонных лотков. Обработка результатов экспертных оценок осуществлялась методом ранговой корреляции с проверкой согласованности мнений экспертов через расчет коэффициента конкордации. В ходе анализа было установлено, что наибольший вес в структуре качества имеют показатели долговечности, а именно морозостойкость и водонепроницаемость, так как именно разрушение структуры бетона под воздействием внешней среды является основной причиной выхода лотков из строя. Прочностные характеристики заняли второе место по значимости, поскольку современные технологии бетонирования позволяют достаточно легко достигать требуемых классов прочности, тогда как обеспечение высокой плотности и стойкости к агрессивным средам требует более строгого соблюдения рецептуры и режимов твердения. Геометрические параметры получили меньшие весовые коэффициенты, однако их игнорирование недопустимо, так как значительные отклонения делают монтаж невозможным. Результаты расчета весовых коэффициентов, нормированных таким образом, чтобы их сумма была равна единице, представлены в следующей таблице.

Таблица 2. Весовые коэффициенты показателей качества бетонных лотков

Показатель качества	**Условное обозначение**	**Средний балл ранжирования**	**Рассчитанный весовой коэффициент (m_i)**
Морозостойкость	F	9.2	0.22
Водонепроницаемость	W	8.8	0.20
Прочность на сжатие	R_b	8.5	0.18
Прочность на изгиб	R_btb	7.9	0.15
Водопоглощение	W_m	7.1	0.12
Геометрическая точность	Δ	5.4	0.08
Качество поверхности	S	3.2	0.05
ИТОГО			1.00

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ И РАСЧЕТ КОМПЛЕКСНОГО ПОКАЗАТЕЛЯ

Для практической апробации методики был проведен сравнительный анализ двух партий бетонных лотков марки Л-1-8 от разных производителей, условно обозначенных как «Партия А» и «Партия Б». «Партия А» изготовлена методом вибролитья с использованием пластифицирующих добавок, «Партия Б» — методом вибропрессования. Для каждого единичного показателя была рассчитана относительная оценка качества (K_i). Для показателей, увеличение значения которых улучшает качество (например, прочность, морозостойкость), расчет производился как отношение фактического значения к эталонному. Для показателей, увеличение которых ухудшает качество (водопоглощение, геометрические отклонения), использовалась обратная зависимость. Эталонные значения были приняты согласно требованиям ГОСТ 21509-76 и проектной документации.

В ходе лабораторных испытаний было выявлено, что образцы «Партии А» показали высокие результаты по качеству поверхности и прочности на сжатие, однако имели более высокие показатели водопоглощения, что характерно для литьевой технологии с повышенным водоцементным отношением. Образцы «Партии Б», изготовленные методом полусухого вибропрессования, продемонстрировали превосходные показатели морозостойкости и точности геометрических размеров, хотя их поверхность имела большую шероховатость. Комплексный показатель качества (K_комп) рассчитывался как сумма произведений единичных относительных показателей на их весовые коэффициенты. Результаты квалиметрического расчета сведены в итоговую таблицу анализа.

Таблица 3. Расчет комплексного показателя качества исследуемых партий лотков

Показатель	Вес (m_i)	Эталон (ГОСТ)	Партия А (факт)	Оценка K_i (А)	Партия Б (факт)	Оценка K_i (Б)	Взвешенная оценка А
Морозостойкость (F)	0.22	200	200	1.00	300	1.50	0.220
Водонепроницаемость (W)	0.20	6	6	1.00	8	1.33	0.200
Прочность на сжатие (МПа)	0.18	30	35	1.16	32	1.06	0.208
Прочность на изгиб (МПа)	0.15	4.0	4.2	1.05	4.5	1.12	0.157
Водопоглощение (%)	0.12	≤ 5.0	4.8	1.04	3.5	1.42	0.124
Геометрия (точность)	0.08	1.0	0.9	0.90	1.0	1.00	0.072
Поверхность (балл)	0.05	1.0	1.0	1.00	0.8	0.80	0.050
Комплексный показатель	1.00						1.031

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ полученных данных, представленных в таблице 3, позволяет сделать однозначный вывод о преимуществе продукции из «Партии Б». Несмотря на то, что «Партия А» формально соответствует требованиям ГОСТ и даже превосходит «Партию Б» по прочности на сжатие и гладкости поверхности, комплексный квалиметрический показатель «Партии Б» оказался существенно выше (1.244 против 1.031). Это обусловлено значительным вкладом показателей долговечности — морозостойкости и водонепроницаемости, которые у вибропрессованных изделий объективно выше за счет более плотной упаковки заполнителя и низкого водоцементного отношения. Метод вибролитья, примененный для «Партии А», обеспечил лучшую эстетику, но более пористая структура бетона, выявленная через показатель водопоглощения (4.8% против 3.5%), создает предпосылки для более быстрого разрушения лотков в условиях попеременного замораживания и воздействия сульфатных вод. Таким образом, традиционная оценка только по классу бетона (прочности) могла бы привести к ошибочному выводу о равнозначности партий или даже преимуществе первой партии, тогда как квалиметрический подход вскрыл скрытые риски эксплуатации.

Внедрение представленной методики квалиметрической оценки на предприятиях стройиндустрии и при входном контроле на строительных объектах позволит существенно повысить объективность выбора поставщиков. Переход от интуитивного или однофакторного выбора материалов к научно обоснованному математическому анализу обеспечивает экономическую эффективность в долгосрочной перспективе за счет снижения эксплуатационных расходов на ремонт и замену водоотводных систем. Разработанная модель является гибкой и может быть адаптирована под специфические условия эксплуатации путем корректировки весовых коэффициентов, например, для регионов с суровым климатом вес морозостойкости может быть еще более увеличен. Рекомендуется включение данного алгоритма оценки в тендерную документацию при закупках материалов для ответственных инфраструктурных объектов, что создаст барьер для недобросовестных производителей и будет стимулировать внедрение передовых технологий производства бетонных изделий. Дальнейшее развитие темы предполагает автоматизацию расчетов и создание программного обеспечения, интегрируемого в BIM-системы проектирования, для оперативного подбора изделий с оптимальным соотношением цены и качества.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Азгальдов, Г. Г. Квалиметрия для всех: Учебное пособие / Г. Г. Азгальдов, А. В. Костин, В. В. Садовов. — М.: ИнформЗнание, 2012. — 165 с.
2. Баженов, Ю. М. Технология бетона: учебник / Ю. М. Баженов. — 5-е изд. — М.: АСВ, 2011. — 528 с.
3. ГОСТ 21509-76. «Лотки железобетонные оросительных систем. Технические условия».
4. ГОСТ 10060-2012. «Бетоны. Методы определения морозостойкости».
5. ГОСТ 10180-2012. «Бетоны. Методы определения прочности по контрольным образцам».
6. ГОСТ 12730.5-2018. «Бетоны. Методы определения водонепроницаемости».
7. ГОСТ 13015-2012. «Изделия бетонные и железобетонные для строительства. Общие технические требования. Правила приемки, маркировки, транспортирования и хранения».
8. ГОСТ 26433.1-89. «Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Правила выполнения измерений».
9. СП 32.13330.2018. «Канализация. Наружные сети и сооружения». СНиП 2.04.03-85.
10. Теличенко, В. И. Управление качеством в строительстве / В. И. Теличенко, О. М. Терентьев, А. А. Лапидус. — М.: АСВ, 2019. — 360 с.
11. Федюк, Р. С. Повышение эксплуатационной надежности бетонных изделий для инженерных сетей / Р. С. Федюк // Вестник гражданских инженеров. — 2018. — № 2 (67). — С. 102-108.
12. Шмидт, В. В. Современные методы организации поверхностного водоотвода на промышленных площадках / В. В. Шмидт, А. Н. Пузанов // Строительные материалы и изделия. — 2021. — Т. 4. — № 3. — С. 45-52.
13. Несветаев, Г. В. Бетоны: учебно-справочное пособие / Г. В. Несветаев. — Ростов н/Д: Феникс, 2011. — 381 с.
14. Соломатов, В. И. Интенсивная технология бетонов / В. И. Соломатов. — М.: Стройиздат, 1989. — 264 с.
15. Тайлор, Х. Химия цемента / Х. Тайлор. — М.: Мир, 1996. — 560 с.

ПРОЦЕССУАЛЬНЫЕ СРОКИ В АДМИНИСТРАТИВНОМ СУДОПРОИЗВОДСТВЕ: МЕЖДУ ЗАКОНОМ И РЕАЛЬНОСТЬЮ

Цой Ясмина Андреевна
магистрант группы ОМЮз-12509МБАугас
Московский университет «Синергия», Алматы, Казахстан

Аннотация:
Статья посвящена анализу процессуальных сроков в административном судопроизводстве Российской Федерации в контексте их соответствия реальной судебной практике. На основе анализа постановлений Верховного суда РФ, обзоров судебной практики и данных судебной статистики выявляются критические точки несоответствия между установленными законом сроками и возможностями их практического соблюдения. Предлагаются рекомендации по совершенствованию законодательства и судебной практики.

Ключевые слова: административное судопроизводство, процессуальные сроки, этапы разбирательства, КАС РФ, судебная практика, процессуальная экономия.

ВВЕДЕНИЕ

Любое судопроизводство, какой бы характер оно ни носило, нуждается в определённых временных рамках. Они нужны не для того, чтобы лишить граждан возможности защитить свои права — напротив, они нужны именно для того, чтобы эта защита была доступной, предсказуемой, справедливой. Представьте себе ситуацию: административный истец — пенсионер, пытается оспорить неправомерное действие органа власти, лишившего его социальной выплаты. Если дело может тянуться годы, без ясных сроков на каждом этапе, то эта пенсионерка де-факто теряет возможность на защиту. Вот почему вопрос о процессуальных сроках — это вопрос о конституционном праве.

Однако между тем, что написано в Кодексе административного судопроизводства РФ (КАС РФ), и тем, что происходит в суде, часто — не скажу, что всегда, но часто — возникает зазор. Судьи перегружены, дела сложнее, чем авторы закона когда-то предполагали, привлекаются эксперты, проводятся дополнительные исследования, и сроки начинают разъезжаться с реальностью.

Целью данной статьи является анализ этого разрыва, выявление его причин и формулирование предложений по его преодолению.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

1. Концептуальная база: что такое процессуальные сроки и почему они важны

Процессуальные сроки — это установленные законом интервалы времени, в течение которых должны быть совершены процессуальные действия участниками судопроизводства или судом. Казалось бы, определение простое, механистичное. Но в действительности, процессуальные сроки — это воплощение нескольких противоположных тенденций в праве.

С одной стороны, это выражение идеи справедливого разбирательства. Когда стороны знают, в какие сроки суд примет решение, они могут планировать свою жизнь, планировать свой бизнес. С другой стороны, это выражение идеи процессуальной экономии: ресурсы суда ограничены, и сроки помогают суду работать эффективнее.

Кодекс административного судопроизводства РФ 2015 года — это результат многолетних дебатов о том, как найти этот баланс. На каждом этапе разбирательства установлены сроки: сроки для подачи иска, сроки для ответа на иск, сроки для проведения судебного разбирательства, сроки для вынесения решения, сроки для подачи апелляционной жалобы, сроки для рассмотрения апелляционной жалобы.

Но возникает вопрос: соответствуют ли эти сроки реальным возможностям судебной системы? Достаточны ли они для справедливого разбирательства? Излишне ли велики они в некоторых случаях?

2. Этапы административного судопроизводства и установленные на них сроки

Административное судопроизводство по КАС РФ состоит из нескольких этапов.

Первый этап — возбуждение производства по административному делу. Административное дело возбуждается на основании иска административного истца (гражданина или организации, права которых нарушены органом власти, или их законного представителя). Закон не устанавливает срок для подачи иска непосредственно в КАС РФ (часть 1 статьи 131 КАС РФ), однако устанавливает исковую давность в три месяца для дел об оспаривании ненормативных актов, решений и действий (бездействия) органов власти (статья 259 КАС РФ). Это означает, что истец должен подать иск не позднее, чем через три месяца после того, как он узнал или должен был узнать об указанном действии (бездействии).

Второй этап — подготовка дела к судебному разбирательству. Судья, в течение пяти дней с момента поступления иска в суд (статья 136 КАС РФ), должен его разобрать. Если иск отвечает требованиям закона, судья возбуждает производство, если не отвечает — возвращает иск. Затем судья выносит определение о подготовке дела к судебному разбирательству и назначает срок для подготовки — как правило, это 30 дней (статья 139 КАС РФ).

Ответчик — орган публичной власти — должен в установленный судьей срок подать отзыв на иск. Этот срок также не может быть менее пяти дней (статья 146 КАС РФ).

Третий этап — судебное разбирательство. Дело рассматривается в открытом судебном заседании (с исключениями, предусмотренными законом). Судья может рассмотреть дело в упрощённом или в обычном производстве. В упрощённом производстве дело рассматривается без проведения устного разбирательства, если стороны согласны (статья 167 КАС РФ). В обычном производстве проводится судебное заседание, изучаются доказательства, выслушиваются объяснения сторон.

Важный момент: закон устанавливает, что суд должен рассмотреть дело в разумный срок (статья 28 КАС РФ). Но что это значит — "разумный срок"? Закон не дает чёткого определения. Это оставляет судьям значительную дискрецию, но одновременно создаёт неопределённость для сторон.

Четвёртый этап — вынесение решения. Судья после окончания судебного разбирательства (или в течение пяти дней после него) должен вынести решение (статья 170 КАС РФ). Решение должно быть письменным, содержать описательную, вводную, мотивировочную и резолютивную части. Подготовка обоснованного решения — это трудоёмкий процесс, особенно если дело сложное.

Пятый этап — апелляционное производство. Стороны имеют право на обжалование решения суда первой инстанции путем подачи апелляционной жалобы в течение 30 дней со дня вынесения решения (статья 219 КАС РФ). Апелляционная жалоба должна быть подана в суд первой инстанции. Суд первой инстанции имеет право возвратить жалобу, если она не соответствует требованиям закона (статья 223 КАС РФ).

Апелляционный суд должен рассмотреть жалобу в течение 60 дней со дня её поступления в апелляционный суд (статья 234 КАС РФ). Однако на практике, учитывая загруженность апелляционных судов, этот срок часто переходит в категорию пожеланий, а не требований.

Шестой этап — кассационное пересмотрение. Стороны могут подать кассационную жалобу в течение 60 дней со дня вынесения апелляционного решения (статья 258 КАС РФ).

Кассационный суд должен рассмотреть жалобу в течение 30 дней со дня её поступления (статья 276 КАС РФ).

3. Проблемы соответствия сроков законодательства реальной практике

Теория и практика часто не совпадают. Это особенно заметно в административном судопроизводстве.

Проблема 3.1. Перегруженность судов

Российские суды — это перегруженная система. Каждый судья первой инстанции обычно рассматривает сотни дел в год. Это означает, что на подготовку дела к разбирательству, на проведение самого разбирательства, на написание решения остаётся ограниченное время. Результат? Сроки разминаются с реальностью. Дело, которое должно было быть рассмотрено за два месяца, тянется полгода.

Проблема 3.2. Сложность дел и необходимость в дополнительных исследованиях

Административное дело может быть сложным. Например, дело об оспаривании решения органа власти о санитарно-эпидемиологическом наказании может требовать проведения экспертизы, исследования множества документов, выслушивания свидетелей. Чем сложнее дело, тем больше времени требуется на его разбирательство. Однако закон устанавливает сроки, которые не дифференцируют случаи по сложности.

Проблема 3.3. Определённость понятия "разумный срок"

Как отмечалось выше, закон требует, чтобы суд рассмотрел дело в разумный срок, но не определяет, что это значит. Европейский суд по правам человека в своей практике установил критерии для определения разумности срока: сложность дела, поведение сторон, поведение судебных органов. Но в российском законодательстве эти критерии не сформулированы явно, что оставляет место для субъективизма.

Проблема 3.4. Электронизация судопроизводства и переходные трудности

В последние годы суды активно внедряют электронный документооборот, видеоконференц-связь. Это в теории должно ускорить судопроизводство. Но на практике переходный период часто сопровождается техническими сбоями, проблемами с доступом к системам, что может привести к нарушениям сроков.

4. Примеры из судебной практики

Обзоры судебной практики Кассационного суда общей юрисдикции регулярно выявляют нарушения сроков.

Например, в одном из обзоров отмечалось, что суды нередко нарушают сроки для подготовки дела к разбирательству, устанавливая повторные сроки подготовки без достаточных оснований. Это приводит к тому, что дела, которые должны были быть рассмотрены за два-три месяца, рассматриваются год и более.

В другом обзоре отмечалось, что суды нередко вынося решения, не соблюдают требование о наличии мотивировочной части, что приводит к отмене решений апелляционными судами и, как следствие, к необходимости пересмотра дела по существу.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Процессуальные сроки в административном судопроизводстве — это не просто формальный элемент процедуры, это гарантия справедливого разбирательства, доступности правосудия, защиты конституционного права на судебную защиту.

Однако между тем, что написано в законе, и тем, что происходит в реальности, часто возникает зазор. Причины этого разрыва многообразны: перегруженность судов, сложность дел, неопределённость понятия "разумный срок", техническими сбои при электронизации.

Для преодоления этого разрыва необходимо, на наш взгляд, следующее.

Во-первых, дифференциация сроков в зависимости от сложности дела. Закон должен предусмотреть различные сроки для различных категорий дел.

Во-вторых, более чёткое определение понятия "разумный срок" с указанием конкретных критериев.

В-третьих, увеличение ресурсов для судебной системы, в том числе найма дополнительных судей и технического персонала.

В-четвёртых, совершенствование судебной статистики и её использование для определения оптимальных сроков.

Только через комплексный подход к решению проблемы сроков в административном судопроизводстве возможно достичь того баланса между справедливостью и процессуальной экономией, который является целью адаптивного функционирования судебной системы.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Кодекс административного судопроизводства РФ от 08.03.2015 № 21-ФЗ.
2. Постановление Пленума ВС РФ от 06.02.2014 № 3.
3. Обзор судебной практики Кассационного суда, 2024.
4. Постановление Пленума ВС РФ от 09.05.2023 № 13.
5. Решение ЕСПЧ «Kudła v. Poland» от 26.10.2000.

БІЛІМ БЕРУ ҮДЕРІСІНДЕ ДЕНСАУЛЫҚТЫ НЫҒАЙТУДЫҢ ПЕДАГОГИКАЛЫҚ АСПЕКТІЛЕРІ

Жайлауов Шаттық Бекболатұлы

Алматы қ. ҚДСБ ШЖҚ «Жоғары медициналық колледжі» КМК оқытушысы

Аннотация

Мақалада білім беру үдерісінде денсаулықты нығайтудың педагогикалық аспектілері ғылыми тұрғыдан қарастырылады. Қазіргі білім беру жүйесінде білім алушылардың физикалық және психоэмоционалдық денсаулығын сақтау өзекті мәселе болып табылады. Зерттеу барысында денсаулықты сақтайтын педагогикалық технологиялардың теориялық негіздері, педагогтың кәсіби қызметіндегі рөлі және қолайлы білім беру ортасын қалыптастырудың маңызы талданады. Сонымен қатар салауатты өмір салтын қалыптастыруға бағытталған педагогикалық іс-әрекеттердің білім алушылардың оқу мотивациясы мен танымдық белсенділігіне әсері сипатталады. Мақала нәтижелері білім беру ұйымдарында денсаулықты нығайтуға бағытталған педагогикалық жұмысты жетілдіруге мүмкіндік береді.

Кілт сөздер: білім беру үдерісі, денсаулықты нығайту, педагогикалық аспектілер, денсаулықты сақтайтын технологиялар, салауатты өмір салты.

Тақырыптың өзектілігі: қазіргі жаһандану жағдайында білім беру жүйесіне қойылатын талаптар күрделеніп, білім алушылардың интеллектуалдық дамумен қатар физикалық және психоэмоционалдық денсаулығын сақтау мәселесі алдыңғы қатарға шығуда. Ақпарат көлемінің үздіксіз артуы, цифрлық технологияларды кеңінен қолдану, оқу жүктемесінің жоғарылауы және қозғалыс белсенділігінің төмендеуі білім алушылардың денсаулық көрсеткіштерінің нашарлауына алып келуде. Бұл жағдай білім беру үдерісінде денсаулықты нығайтуға бағытталған педагогикалық тәсілдерді ғылыми тұрғыдан негіздеудің маңыздылығын айқындайды.

Денсаулықты нығайту мәселесі тек медициналық аспект ретінде ғана емес, педагогикалық үдерістің ажырамас бөлігі ретінде қарастырылуы тиіс. Себебі білім алушының оқу жетістігі, танымдық белсенділігі және әлеуметтік бейімделуі оның денсаулық деңгеймен тығыз байланысты. Осы тұрғыдан алғанда, денсаулықты сақтайтын педагогикалық технологияларды білім беру тәжірибесіне жүйелі енгізу заманауи педагогиканың өзекті міндеттерінің бірі болып табылады.

Қазіргі білім беру кеңістігінде білім алушылардың денсаулығын сақтау және нығайту мәселесі педагогиканың маңызды ғылыми бағыттарының біріне айналып отыр. Ақпараттық жүктеменің артуы, цифрлық технологияларды ұзақ пайдалану, қозғалыс белсенділігінің төмендеуі білім алушылардың физикалық және психоэмоционалдық жағдайына теріс әсер етуде. Осыған байланысты білім беру үдерісінде денсаулықты нығайтуға бағытталған педагогикалық тәсілдерді ғылыми тұрғыдан негіздеу өзекті болып табылады.

Денсаулықты нығайту ұғымы білім алушылардың физикалық, психикалық және әлеуметтік әл-ауқатын қамтамасыз етуге бағытталған кешенді педагогикалық әсерлер жүйесі ретінде қарастырылады.

1. Денсаулықты сақтайтын педагогикалық технологиялардың теориялық негіздері.

Ғылыми әдебиеттерде денсаулықты сақтайтын педагогикалық технологиялар білім беру үдерісін білім алушының жас, физиологиялық және психологиялық ерекшеліктерін ескере отырып ұйымдастыруға бағытталған жүйе ретінде сипатталады. Бұл технологиялар оқу жүктемесін оңтайландыруды, оқу мен демалыс режимінің сақталуын, сабақ барысында белсенді әдістерді қолдануды қамтиды.

Зерттеулер көрсеткендей, денсаулықты сақтайтын технологияларды жүйелі қолдану білім алушылардың шаршау деңгейін төмендетіп, танымдық белсенділігін арттырады және оқу жетістіктерінің тұрақты болуына ықпал етеді.

2. Педагогтың денсаулықты нығайтудағы кәсіби рөлі.

Білім беру үдерісінде педагогтың кәсіби қызметі білім алушылардың денсаулығын нығайтуға тікелей әсер етеді. Педагогтың педагогикалық қарым-қатынасы, эмоционалдық тұрақтылығы және тұлғалық ұстанымы білім алушының психологиялық жай-күйін қалыптастырады. Ғылыми тұрғыда алғанда, педагогтың салауатты өмір салтын насихаттауы және жеке үлгі көрсетуі тәрбиелік ықпалдың тиімділігін арттырады. Сонымен қатар педагог білім алушыларда денсаулық мәдениетін қалыптастыруға, өз денсаулығына жауапкершілікпен қарау құзыреттілігін дамытуға бағытталған оқу-тәрбие жұмыстарын ұйымдастыруы тиіс.

3. Білім беру ортасы және денсаулықты нығайту.

Денсаулықты нығайтудың маңызды факторы – қауіпсіз және қолайлы білім беру ортасын қалыптастыру. Бұл орта санитарлық-гигиеналық талаптардың сақталуын, психологиялық қолдауды, әлеуметтік өзара әрекеттестіктің оңтайлы моделін қамтиды. Ғылыми зерттеулер білім беру ортасының сапасы білім алушылардың эмоционалдық тұрақтылығы мен әлеуметтік бейімделуіне тікелей әсер ететінін дәлелдейді.

Қорытынды

Қорытындылай келе, білім беру үдерісінде денсаулықты нығайту – педагогикалық қызметтің ғылыми негізделген, жүйелі және мақсатты бағыты болып табылады. Денсаулықты сақтайтын педагогикалық технологияларды енгізу, педагогтың кәсіби жауапкершілігі және қолайлы білім беру ортасын қалыптастыру білім алушылардың жан-жақты дамуына мүмкіндік береді. Денсаулығы мықты білім алушы – болашақта кәсіби тұрғыда бәсекеге қабілетті, әлеуметтік жауапты тұлға қалыптастырудың негізгі алғышарты.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Green L.W., Kreuter M.W. Health Promotion Planning: An Educational and Ecological Approach. – New York: McGraw-Hill, 2015.

2. Tones K., Green J. Health Promotion: Planning and Strategies. – London: SAGE Publications, 2019.

3. Kolbe L.J. School Health as a Strategy to Improve Both Public Health and Education. – Annual Review of Public Health, 2019.

4. Basch C.E. Healthier Students Are Better Learners: A Missing Link in School Reforms. – Journal of School Health, 2011.

5. European Commission. Health Promotion and Disease Prevention in Educational Settings. – Brussels, 2020.

INNOVATIVE TEACHING METHODS FOR MULTILINGUAL CLASSROOMS IN CENTRAL ASIA

Aliyeva Zulfiya Davidovna
Student of Taraz University named after M.Kh.Dulati ,
Taraz city
Dadaeva Yasmin Yasinovna
Student of Taraz University named after M.Kh.Dulati,
Taraz city

Abstract: This article's goal is to examine cutting-edge teaching strategies employed in Central Asian multilingual classrooms with the goal of improving students' academic and extracurricular performance. The use of digital technologies, bilingual education, and contemporary educational reforms open up new possibilities for enhancing teaching strategies. Multilingualism is seen as a useful tool for the development of intercultural, communication, and cognitive skills rather than as a barrier. The essay explores strategies that foster linguistic flexibility, critical thinking, and self-education abilities while highlighting the teacher's role in fostering an inclusive learning environment.

Innovative Teaching Methods for Multilingual Classrooms in Central Asia

One of the main characteristics of Central Asian educational systems is multilingual instruction. Students grow up in linguistically varied situations where two or more languages are used in everyday conversation in nations like Kazakhstan, Uzbekistan, Kyrgyzstan, and Tajikistan. Students frequently study in a language other than their native tongue at school, which presents both opportunities and challenges for the learning process.

“In today’s globalized world, an increasing number of people are speaking multiple languages, leading to a rise in multilingual environments. Consequently, English is increasingly being used as a medium of instruction across educational institutions. The increasing significance of English within international communication and professional settings demonstrates the vitality of proficiency in the language for participation in the global economy” [1]. Globalization, international collaboration, and economic growth have given English a unique place in Central Asia. English is seen as a critical component of both professional and academic success in Kazakhstan. English proficiency improves access to international programs, higher education, and international job markets. As a result, it is now crucial to improve how English and other topics are taught in multilingual schools.

Teachers have a variety of difficulties despite the benefits of multilingualism. Students' varying degrees of language competency have an impact on how well they comprehend academic material. Some students become passive during class because they are uncomfortable speaking in a language other than their native tongue. In these situations, traditional teaching methods focused on repetition and translation are frequently inadequate. Innovative teaching strategies that consider language variety are necessary in this setting.

Student-centered learning is one of the main cutting-edge strategies. This approach motivates students to participate actively in their studies. Students assist one another and interact more freely through group discussions, pair work, and cooperative assignments. Peer engagement in multilingual classrooms aids students in overcoming language hurdles and gaining communication confidence.

Project-based learning is another successful approach. This method links language acquisition to practical tasks and real-world scenarios. Students use many languages as research and presentation tools while working on assignments pertaining to culture, social issues, or daily living. Project-based learning fosters teamwork, creativity, and critical thinking-all of which are vital in today's world.

In bilingual education, interactive and visual teaching techniques are crucial.“Using multimedia audio-visual aids in the English classroom has become a must if we want to increase the students’ interest, knowledge and proficiency in the English language. Modern technologies offer possibilities to integrate the visual aids into the language classroom” [2]. Pictures, charts, infographics, and films are examples of visual aids that help pupils comprehend new material. Psychological research indicates that visual perception is one of the best ways for pupils to process information, particularly when learning a language other than their home tongue. Organizing information, enhancing memory, and sustaining focus are all aided by visualization.

Flipped Classroom

“The flipped classroom model reverses the traditional teaching structure. Students review lecture materials at home and engage in hands-on activities in the classroom. This method encourages active learning and critical thinking” [3].

The use of digital technologies has significantly expanded the possibilities of innovative teaching. Computers, multimedia presentations, and online platforms allow teachers to adapt materials to different language levels. Blended learning, which combines classroom instruction with online activities, enables students to learn at their own pace and supports independent learning skills.

An important innovative technology used in multilingual classrooms is WebQuest. This method is based on problem-solving tasks that require students to search for information online, analyze sources, and present results. WebQuests encourage cooperation, responsibility, and the development of critical thinking. Students learn to evaluate information and work in teams, which prepares them for real-life communication .

Another crucial element of successful bilingual education is culturally sensitive instruction. This method incorporates students' cultural backgrounds into the educational process while respecting them. Students are more motivated and involved when teachers employ culturally appropriate examples and subjects. Academic achievement and emotional comfort are supported in a courteous and welcoming classroom environment.

In multilingual classrooms, the teacher's role is evolving. In addition to imparting knowledge, teachers serve as mentors and facilitators. They mentor students, establish encouraging learning environments, and choose teaching strategies that meet the needs of the pupils. Effective teaching requires both professional growth and a willingness to try new things. There are several advantages to using innovative teaching techniques. They improve communication skills, boost motivation, and stimulate brain activity. The development of self-education skills is supported by the mix of interactive and visual elements. Another crucial element of creative education is teaching that is sensitive to cultural differences. The cultural and linguistic origins of the students are acknowledged and respected in this method. Teachers foster an inclusive learning environment that boosts motivation and engagement by using examples and content that are culturally relevant. Academic success and healthy classroom dynamics are positively correlated with respect for diversity.

For multilingual classrooms, particularly in Central Asia, where students frequently come from a variety of language, cultural, and educational backgrounds, differentiated and inclusive instruction is crucial. Language competence, learning speed, previous experience, and learning methods can all vary among learners. To ensure that all children can participate and succeed, differentiated instruction enables teachers to modify content, instructional strategies, and evaluation to match these diverse needs.

Flexible grouping is a crucial component of differentiated education. Pupils can work alone, in couples, or in groups of students with different abilities where peers are supported by more proficient language users. Tasks may remain tiered, allowing students to work toward identical educational goals while completing tasks at varying degrees of difficulty according to their aptitudes. Learners with reduced language proficiency are further supported by visual aids, charts and diagrams, and simplified directions.

The goal of inclusive education is to establish a positive, motivating classroom where each student feels appreciated. Instructors utilize culturally appropriate resources, promote the use of students' native tongues for comprehension, and offer equal participation opportunities. Students from diverse linguistic origins work together more effectively, experience less language anxiety, and appreciate one another in inclusive classes.

Teachers can effectively address diversity in multilingual Central Asian contexts by combining inclusive and differentiated approaches. In addition to enhancing academic performance, these strategies foster social integration, confidence, and enthusiasm, making education more important and available to all students.

In multilingual classrooms, the role of the instructor is changing. In addition to being instructors, teachers also serve as mentors, organizers, and facilitators of the learning process. Effective teaching in multilingual environments requires ongoing professional growth and an open mind.

In conclusion, contemporary, adaptable, and inclusive teaching strategies that take language and cultural diversity into account are necessary for multilingual classrooms in Central Asia. By meeting the unique demands of multilingual students, innovative teaching strategies greatly improve educational quality. While project-based learning links language learning with practical applications and critical thinking, student-centered learning promotes confidence and active engagement. Utilizing digital tools and visual aids promotes understanding and takes into account various learning preferences.

Visual aids are essential for enhancing instruction and learning in Central Asian multilingual classrooms. By making knowledge more accessible, understandable, and clear for students from diverse linguistic origins, visual resources aid in the removal of language barriers. Regardless of language ability, they promote vocabulary growth, enhance comprehension, and boost student involvement. Autonomy, teamwork, and digital competency-all crucial abilities in today's school setting-are fostered via WebQuest technology and blended learning approaches. Additionally, culturally responsive teaching cultivates a pleasant emotional environment in the classroom and promotes respect for diversity.

Instead of being viewed as a barrier, multilingualism is a useful educational tool that enhances intercultural competency and cognitive growth. Central Asian educational institutions can enhance learning results, boost student engagement, and equip students for global academic and professional challenges by using new teaching approaches. The effective integration of these approaches enhances the region's standing in the global educational arena and supports sustained educational development.

REFERENCES

1. Recent Advancements in English Education in the Multilingual Context of Kazakhstan 2024 https://www.researchgate.net/publication/384371626_Recent_Advancements_in_English_Education_in_the_Multilingual_Context_of_Kazakhstan

2. Marioara Pateşan, Alina Balagiu, Camelia Alibec (2018).Visual aids in language education,p.356 https://www.researchgate.net/publication/326652939_Visual_Aids_in_Language_Education#read

3. Innovative Teaching Methods in English Language Programs https://www.itepexam.com/innovative-teaching-methods-in-english-language-programs/

ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К МОДЕРНИЗАЦИИ ВОСПИТАТЕЛЬНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА В ДОШКОЛЬНОМ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ УЧРЕЖДЕНИИ

Алиева Зульфия Давидовна
Студентка Таразского Регионального университета, г.Тараза
Маккамбаева Райхона Бабиржанкызы
Студентка Таразского Регионального университета, г.Тараз

Аннотация: В статье рассматриваются современные подходы к модернизации воспитательно-образовательного процесса в дошкольных образовательных учреждениях. Особое внимание уделяется организации инновационного воспитательно-образовательного процесса, применению современных педагогических технологий, созданию развивающей образовательной среды и активному взаимодействию с родителями. Отмечается, что внедрение инновационных методов способствует повышению познавательной активности, формированию творческих способностей и социально-коммуникативных навыков детей. Также обсуждаются перспективные направления модернизации, включая внедрение цифровых технологий, проектной деятельности, элементов критического мышления и индивидуального подхода.

Ключевые слова: дошкольное образование, инновации, воспитательно-образовательный процесс, педагогические технологии, модернизация образования.

Введение

Современное дошкольное образование направлено на гармоничное развитие личности ребёнка, формирование его социальных и познавательных навыков, творческого и эмоционального интеллекта. В условиях динамичного развития общества актуальной становится задача модернизации воспитательно-образовательного процесса в дошкольных образовательных учреждениях (ДОУ).

Главной целью модернизации является создание условий, при которых ребёнок может активно проявлять свои индивидуальные способности, развивать самостоятельность, инициативу, творчество, а также навыки коллективного взаимодействия. Это предполагает внедрение новых педагогических методов, использование интерактивных средств обучения и игровых технологий, формирование развивающей среды, стимулирующей интерес к познавательной деятельности.

Модернизация воспитательно-образовательного процесса способствует не только личностному росту ребёнка, но и повышению эффективности работы педагогов, улучшению взаимодействия с родителями и адаптации детей к современным условиям обучения.

1. Понятие и сущность модернизации воспитательно-образовательного процесса

Модернизация воспитательно-образовательного процесса — это комплекс мероприятий, направленных на обновление содержания, форм и методов обучения и воспитания, адаптацию их к современным требованиям и потребностям общества.

1.1 Основные направления модернизации

1. Обновление содержания образовательных программ. Современные программы дошкольного образования включают не только освоение базовых знаний, но и развитие творческих способностей, критического мышления, социальной и эмоциональной компетентности.

2. Внедрение инновационных педагогических технологий. Игровые технологии, проектная деятельность, здоровьесберегающие практики и ИКТ создают активную образовательную среду, где ребёнок участвует в самостоятельной и коллективной деятельности.

3. Индивидуализация обучения. Дифференцированные методы обучения позволяют учитывать личностные особенности детей, их способности, интересы и темп развития.

1.2 Роль педагога в модернизации процесса

Педагог в современных ДОУ становится не только источником знаний, но и организатором развивающей среды. Он стимулирует познавательную активность детей, помогает им самостоятельно находить решения, формирует навыки сотрудничества и критического мышления.

2. Инновационные педагогические технологии в дошкольном образовании

Инновационные технологии в дошкольном образовании помогают создавать образовательную среду, способствующую всестороннему развитию ребёнка.

2.1 Игровые технологии

Игровая деятельность является естественной для дошкольников. Внедрение игровых форм обучения развивает воображение, коммуникативные и социальные навыки, способствует формированию мотивации к обучению. Примеры: ролевые игры, сюжетно-ролевые игры, обучающие настольные игры.

2.2 Проектная деятельность

Проектная деятельность позволяет детям работать над конкретными задачами в коллективе, развивает навыки планирования, анализа и презентации результатов. Например, проект «Моя любимая игрушка» включает исследование, сбор информации, создание презентации и обсуждение результатов с педагогами и родителями.

2.3 Здоровьесберегающие технологии

Физическая активность, дыхательные упражнения, режим дня, направленный на укрепление здоровья, психологический комфорт детей — важные компоненты воспитательно-образовательного процесса. Регулярные физкультминутки и подвижные игры способствуют формированию привычки к здоровому образу жизни.

2.4 Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ)

Использование интерактивных панелей, мультимедийных приложений и обучающих программ делает образовательный процесс более наглядным и интересным. Применение ИКТ помогает педагогам эффективно адаптировать задания под возрастные особенности детей и проводить интерактивные эксперименты.

2.5 Элементы критического мышления

Методы, направленные на развитие критического мышления, формируют у детей умение анализировать информацию, делать выводы и аргументировать свои решения. Примеры: обсуждение сказок с вопросами «почему» и «как бы ты поступил на месте героя».

3. Организация инновационного воспитательно-образовательного процесса

3.1 Создание развивающей среды

Развивающая среда включает просторные игровые зоны, доступные учебные материалы, интерактивные элементы, уголки для творчества и экспериментов. Она должна быть безопасной, интересной и стимулировать самостоятельную активность детей.

3.2 Повышение профессиональной компетентности педагогов

Эффективная модернизация невозможна без постоянного повышения квалификации педагогов. Семинары, тренинги, мастер-классы и обмен опытом помогают педагогам внедрять современные технологии и адаптировать их под конкретные условия ДОУ.

3.3 Взаимодействие с родителями

Родители становятся активными участниками образовательного процесса через участие в проектах, обсуждение достижений детей, проведение совместных мероприятий. Это усиливает мотивацию ребёнка и создаёт единое воспитательное пространство.

3.4 Интеграция различных областей развития

Современные программы предусматривают интеграцию различных областей развития: познавательной, художественно-творческой, физической, социальной. Такой подход обеспечивает комплексное формирование личности ребёнка.

4. Практические примеры внедрения инноваций в ДОУ

1. Проект «Эко-сад»: дети выращивают растения, учатся заботиться о природе, ведут дневники наблюдений.
2. Тематические недели «Путешествие по странам мира»: интегрированные занятия по географии, культуре, музыке и искусству.

3. Использование интерактивной доски для обучения буквам, цифрам, изучения животных и природных явлений.

4. Здоровьесберегающие игры и утренние зарядки, включающие дыхательные и релаксационные упражнения для снижения стресса и улучшения концентрации.

Заключение

Таким образом, модернизация воспитательно-образовательного процесса в дошкольном образовательном учреждении на основе инновационных подходов является важным направлением развития системы дошкольного образования. Внедрение инновационных педагогических технологий способствует повышению качества образования и созданию благоприятных условий для развития личности ребёнка.

Список литературы

1. Выготский Л.С. Педагогическая психология. — М.: Педагогика.

2. Современные педагогические технологии в дошкольном образовании. — М.: Академия.

3. Государственный общеобязательный стандарт дошкольного образования Республики Казахстан.

ВЛИЯНИЕ ДИОДНОГО ОГРАНИЧЕНИЯ СИГНАЛА НА СПЕКТР И THD СИНУСОИДАЛЬНОГО ТОНА

Салинов Амир Адильевич
Ученик 12 класса,
НИШ Алматы-Медеу,
Казахстан, г. Алматы

АННОТАЦИЯ

Диодный клиппинг — один из простейших способов получить характерное «fuzz»-звучание: нелинейность ограничивает амплитуду сигнала и порождает гармоники. В работе исследовано, как тип диодов в антипараллельном клиппере влияет на спектр и суммарные гармонические искажения (THD) при изменении уровня входного сигнала. В качестве объектов сравнения использованы диоды Шоттки 1N5819 и красные светодиоды (LED); для контроля сняты измерения без диодов. Синусоидальный сигнал 1 кГц подавался с уровнем −30…−9 dBFS, спектры и THD оценивались в Room EQ Wizard (REW) по гармоникам 2–10. Показано, что без клиппинга наблюдаемые THD ограничены шумом измерительного тракта и уменьшаются с ростом уровня сигнала, тогда как при включении клиппера THD резко возрастает по мере приближения к порогу проводимости. Клиппинг на диодах Шоттки начинается раньше и даёт более высокий THD на тех же уровнях, чем LED-клиппинг.

Ключевые слова: диодный клиппинг; fuzz; нелинейность; гармоники; спектральный анализ; THD; диоды Шоттки; LED.

Введение.

Эффект «fuzz» в гитарных педалях часто реализуют как управляемое ограничение (clipping) сигнала. Если входная синусоида проходит через нелинейный элемент, её форма искажается, а в спектре появляются гармоники. Относительные уровни гармоник определяют субъективный «тембр»: симметричный клиппинг, как правило, усиливает нечётные гармоники, а асимметрия добавляет заметные чётные. Поэтому тип и включение диодов в клиппере напрямую влияют на звучание.

Материалы и методы.

Использована базовая схема клиппера, собранная на макетной плате: последовательно с источником сигнала установлен резистор 10 kΩ, а на выходной узел подключена пара антипараллельных диодов (варианты: без диодов; 1N5819; LED). В качестве тестового сигнала применён синус 1 кГц, уровни генератора задавались в диапазоне −30, −24, −18, −12 и −9 dBFS. Запись и анализ выполнялись в Room EQ Wizard (RTA/Distortion), для расчёта THD учитывались гармоники 2–10; для повышения стабильности использовано усреднение 16 измерений. Для корректного сравнения между режимами не изменялись аппаратные регуляторы уровня (gain) и входного усиления аудиоинтерфейса Focusrite Scarlett Solo 4th Gen.

Результаты.

Уровень, dBFS	Без диодов	Шоттки	LED
-30	-73.4	-64.9	-69.1
-24	-78.0	-61.4	-68.9
-18	-82.0	-49.6	-63.9
-12	-90.5	-38.5	-57.9
-9	-93.1	-32.9	-53.5

Таблица 1. THD (гармоники 2–10), dB

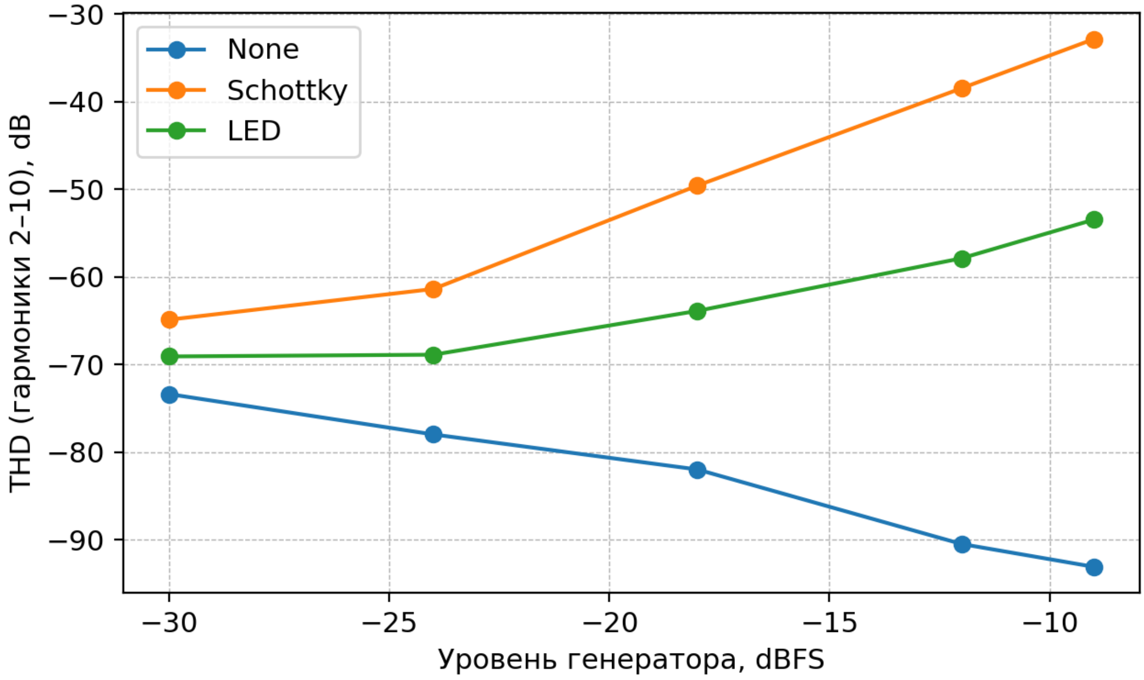


Рисунок 1. Зависимость THD от уровня сигнала для разных типов диодов

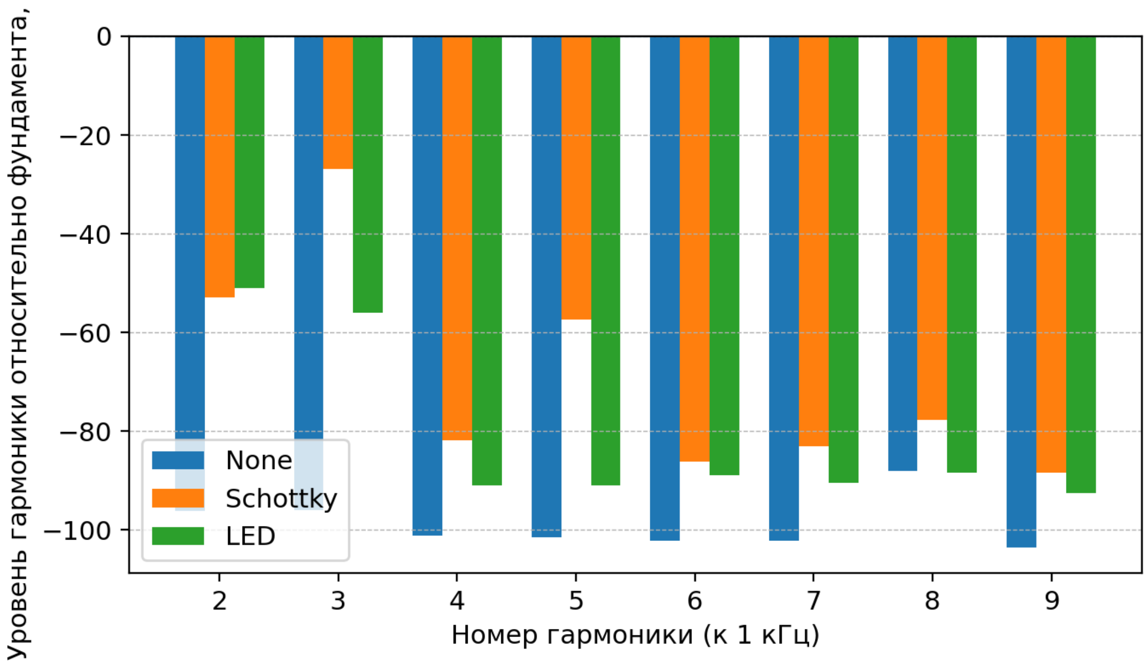


Рисунок 2. Относительные уровни гармоник (2–9) при уровне генератора −12 dBFS

Обсуждение.

При отсутствии диодов измеряемые искажения определяются в основном шумом и остаточной нелинейностью тракта, поэтому с ростом уровня синуса отношение «гармоники/фундаментал» уменьшается (THD становится более отрицательным). При подключении антипараллельных диодов ситуация меняется: по мере роста амплитуды всё больше участков синусоиды попадает в область проводимости, форма волны «сплющивается», и амплитуды гармоник растут быстрее фундаментала. Диоды Шоттки имеют меньший порог проводимости, поэтому клиппинг начинается раньше и THD возрастает сильнее, чем в режиме с LED, где порог выше и при тех же уровнях сигнал чаще остаётся ближе к линейному.

Распределение гармоник (рис. 2) демонстрирует преобладание нечётных составляющих, что соответствует симметричному ограничению.

Заключение.

Эксперимент подтвердил, что диодный клиппинг существенно меняет спектр сигнала и увеличивает THD по мере роста уровня. Клиппер на диодах Шоттки 1N5819 начинает ограничивать сигнал при меньших амплитудах и создаёт более «жёсткое» искажение (более высокий THD), тогда как LED-клиппинг даёт более мягкий рост искажений в исследованном диапазоне. В дальнейшей работе можно расширить сравнение на кремниевые диоды (например, 1N4148), а также исследовать асимметричный клиппинг и его влияние на чётные гармоники и субъективное восприятие тембра.

Данные автора (supplementary materials)

1. Салинов, А.С. (2025). *Diode clipping: Plots and figures* [Data set]. Google Drive. Retrieved from https://drive.google.com/drive/folders/1b7jZD5V3EbJGOikKjHuBU6h8LnZSb0I3?usp=drive_link
2. Салинов, А.С. (2025). *THD measurements (REW)* [Data set]. Google Sheets. Retrieved from https://docs.google.com/spreadsheets/d/1ozCpVz7cstmHBYQE_h8XiUgaRro9xVo5DqqCbMQ8s7c/edit?gid=0#gid=0
3. Салинов, А.С. (2025). *Harmonics table (REW)* [Data set]. Google Sheets. Retrieved December from https://docs.google.com/spreadsheets/d/1ulTNj2iAupbh91LpY8NcmtXfYMcyHhR6Mouy1sB81Ng/edit?gid=0#gid=0

Список литературы:

1. Room EQ Wizard. (n.d.). REW help [Software documentation].
2. Yeh, D. T., Abel, J. S., Vladimirescu, A., & Smith, J. O. (2008). Numerical methods for simulation of guitar distortion circuits. Computer Music Journal, 32(2), 23–42. https://doi.org/10.1162/comj.2008.32.2.23
3. Vishay Semiconductors. (n.d.). 1N5817, 1N5818, 1N5819: Schottky barrier rectifiers [Data sheet].
4. Nexperia. (n.d.). 1N4148; 1N4148W: High-speed switching diode [Product specification].
5. Horowitz, P., & Hill, W. (2015). The art of electronics (3rd ed.). Cambridge University Press.
6. Zölzer, U. (Ed.). (2011). DAFX: Digital audio effects (2nd ed.). Wiley.

SECURITY AND PRIVACY CHALLENGES IN IOT-BASED HEALTHCARE SYSTEMS: A COMPREHENSIVE REVIEW

Aidana Abdikarimova, Syed Imran Moazzam Shah
School of Information Technology and Engineering Kazakh-British Technical University
Almaty, Kazakhstan

Abstract—The development of IoT systems has changed the healthcare sector, thanks to which patients can now receive high-quality medical care, as IoT systems have facilitated monitoring of patient health, as well as provided more accurate diagnostics in real time. All the data obtained helps doctors and medical professionals to make a more accurate decision in the treatment of patients. IOMT are not only advanced devices in hospitals, but also ordinary wearable smartwatches with sensors for tracking vital signs, as well as cloud solutions that help increase data availability so that the diagnostic process runs more smoothly for patients. Unfortunately, such accessibility of clients' medical data creates problems in terms of data security and confidentiality. In our review, we will try to understand and analyze the problems and threats that may affect data integrity, as well as look at the solutions developed that ensure the complete security of patients' medical data in IoT systems. We will also try to identify problems in the studies under consideration and understand which way to move in order to preserve the confidentiality of data in the healthcare sector.

I.INTRODUCTION

The IoT has become a revolution in healthcare. IoMT includes many different devices, such as smart watches, sensors for tracking, various sensors and monitoring tools that collect information about the patient's health and show the result based on this data. This is very useful, as it does not require unnecessary efforts from medical professionals, because the system itself monitors the condition of patients 24/7, without the need for the presence of nurses and doctors. Internet of Medical Things (IoMT) are widely used to monitor patients and their health, as well as to detect diseases at an early stage, and timely respond to various anomalies, because in medicine every second of time is important [1], [2]. Because a person's life is at stake, IoMT are very important in medicine.

The introduction of IoT systems into medicine improves the level of care provided, as well as increases the standard of living, reduces the risk of late treatment, and makes patient care and monitoring easier for doctors, because ready-made technologies minimize human factors during examinations. Nevertheless, such improvements also create problems around themselves. The most important issue is the issue of data security and confidentiality. All medical records, patient medical records, and other patient-related data are stored on cloud platforms, making them vulnerable to leaks and cyber attacks. Popular types of attacks are denial of service (DoS), tampering with existing data. Adding security features such as different methods of data encryption and authentication [3], [4] is an additional burden that will take up the resources of the IoMT system. Therefore, keeping client data secure is the main problem of IoT in medicine. It should also be borne in mind that regulatory sanctions from HIPAA and GDPR also add complexity to the creation and design of systems. Therefore, system architects and developers use modern technologies for system security such as: blockchain, cryptography, and various encryption methods in order to increase information security and to increase the level of trust in IoT systems in healthcare.

In this review article, we analyzed the problems of data security and privacy in IoMT systems. We have analyzed the most common vulnerabilities, types of attacks, as well as methods of protection against them, about which various studies have also been published. In our study, we compared the results of different types of protection, and presented the results of these comparisons.

A. Scope and objective of research

Our research focused on understanding the security and privacy issues that arise in IoMT. Since many medical data now passes through various smart devices, such as watches, sensors, and sensors, the likelihood of data leakage and unauthorized access to them is becoming greater and greater. Our review examined the most common types of attacks that endanger the entire IoMT system. We also looked at different types of protection against them and compared them to each other in order to understand which technology is most useful in combating cyber attacks.

B. Research Questions

Our research has focused on the questions below so that the field of study is narrower:

1. What are the most common threats to security and privacy in healthcare systems (IoMT)?
2. What methods have been used in other studies to solve this problem?
3. How effective are the methods proposed in different studies, if we evaluate them according to the criteria: accuracy, precision, recall, and F1-score?
4. What limitations are present in the proposed technologies?

C. Taxonomy

For our research, we created a taxonomy to logically separate each block. The taxonomy serves as the skeleton of the study, which highlights which types of attacks and threats are most dangerous for IoMT, as well as the methods that help to avoid and prevent them. At the same time, we analyzed the performance indicators.

D. Key terminologies

1. Internet of Medical Things (IoMT)
2. Internet of Things (IoT)
3. HIPAA (Health Insurance Portability and Accountability Act)
4. GDPR (General Data Protection Regulation)

II. LITERATURE REVIEW

Various wearable devices with IoT technology are one of the key parts in the healthcare system. These devices monitor a person's condition and vital signs such as heart rate, blood sugar, blood pressure, and saturation. This data is collected in cloud platforms for analysis, so that in the future medical professionals can obtain this data and make a diagnosis based on the patient's performance [5]. This approach is very useful because it helps to detect anomalies at an early stage. Constant monitoring of the patient's condition, as well as the provision of individual treatment based on data on lifestyle, physical condition, etc.. In research [6], [5], [7] Various proofs are given that the use of sensors for monitoring together with electronic medical records (EMR) makes it possible to better predict various diseases, especially chronic diseases and ways to alleviate them, thereby improving the standard of living. Machine learning also plays a significant role in the collection and processing of medical data. The models can predict potential health risks and alert doctors about serious cases that require more detailed human analysis. Some of the popular machine learning techniques used in the context of healthcare are given below. Within smart healthcare, some of the factors

1. Supervised Learning: Regression models and classification models predict patient outcomes, whereas health states are classified.

2. Ensemble Learning: Multiple models are learned and hereby amalgamated for better predictability. The objective of boosting is met in LogitBoost and the Random Forest.
3. Feature Fusion: It combines data from different sources like sensors and EMRs to create better datasets.

In the case of heart disease prediction, the accuracy of over 98% has been achieved by ensemble deep learning models using the fusion of features, which outshine the performance of traditional ML classifiers by a large margin. Cloud Computing in Healthcare Cloud computing helps provide scalable storage and computing power, enabling the storage of a large amount of patient information that can be accessed remotely by the healthcare providers. The main advantages of cloud solutions in IoMT are listed below:

1. Centralized data management.
2. Remoee authorized access.
3. Storage infrastructure

However, there are various disadvantages of cloud solutions, which include latency, limited bandwidth, and data privacy issues. And monitoring the patient's condition in real time requires high speed, as the data must be updated and analyzed constantly.

Paradigms of edge and fog computing: the lack of cloud computing leads to the need to use different architectural computing, namely edge and fog Computing:

Edge Computing: data is processed next to the source where it appeared, instead of being stored on cloud platforms. This helps to get a quick result and reduces the waiting time. This is very important, as monitoring tools require a quick analysis result based on the data obtained and guarantees confidentiality.

Fog Computing: Distribution of computing between cloud servers and devices that are located closer to the data source. This solution allows you to process and temporarily store data without sending it all to the cloud at once. This helps to make the system faster and more load-resistant, as the instant response of medical personnel is important for medical devices. Because delays are unacceptable in this area, because patients' lives are at stake. The architecture of IoT systems in medicine is quite complex and multilevel, which combines different technologies such as data collection, data processing, model development, analysis and machine learning. Data collection includes data from all wearable devices, sensors, and smartphones that store data on patients' health, lifestyle, and other important medical data. Data processing involves normalizing the information received, cleaning the dataset, and other methods so that models can perform correct analysis for patients. Machine learning and forecasting helps to detect anomalies and calculate diseases at an early stage. As well as the timely provision of information through advanced processing. Because real-time monitoring requires faster results delivery. Based on the information received, there are special platforms that offer different treatment recommendations, including lifestyle planning and physical activity levels. We have repeatedly said that data security and confidentiality play a key role in IoMT systems. Blockchain technology and Searchable Encryption (PPSE) provides secure data management. All of the above systems help to improve medical care for patients, and help doctors devote better time to all patients.

Early detection of cardiovascular diseases helps to reduce the risk of death [5]. SHS integrate EMRs and wearable sensor data using feature fusion and ensemble deep learning to predict cardiovascular risks [8]. Using conditional probabilities and taking into account the importance of individual indicators make the system's forecasts more accurate — the accuracy can reach 98.5%. Constant monitoring of patients with chronic diseases such as diabetes and high blood pressure helps to identify problems at an early stage. If the indicators begin to deviate from the norm, the predictive model immediately detects this and sends a warning to the patient or a medical specialist. Smart homes, equipped with the facility of sensors and robotic assistants, help in self-sufficiency. Emergency response is made possible through rapid health monitoring, and improved support from social robots helps in psychological support for the patient. IoT-based healthcare systems and their applications facilitate people’s lives in different ways, such as: Remote healthcare: Wire less IoT-driven solutions bring healthcare to patients rather than the patient to healthcare. Data is collected securely through sensors, and data are analyzed by algorithm before sharing with doctors. It is very important that provided information accrued and in-time. That helps to give patients the best care, and also help them to identify any problems before it would turn to disaster.

A. IoT Layers Perception Layer:

The perception layer is composed of sensors and other devices that acquire data from the environment. The devices used in the healthcare domain may include wearable sensors, imaging machines, and patient monitors. The primary security concern in this layer is the integrity and authenticity of the intelligently acquired data. The value and authenticity of the data may be compromised by malicious users who may corrupt it or inject false data to mislead diagnosis and treatment. Another concern in this layer has to do with patient confidentiality.

Network layer - transmits information from devices to cloud storage. IoMT uses wireless networks and the Internet for this purpose. The main threat at this level is that data can be intercepted by third parties or the data can be tracked. Different encryption methods are used to protect the data. Data privacy issues arise when patient data is transmitted over unsecured networks, which can cause patient information to leak to third parties.

Platform layer provides the processing, storage and analysis of patient data. In the healthcare sector, these can be cloud storage, databases, and analysis tools. The problem at this level is that third parties can gain unauthorized access to patient data. A big threat is if the data stored in the central databases gets into the hands of third parties.

Application Layer - comprises software apps or programs that offer services to the end-users. In the healthcare sector, the application layer comprises electronic health records, telemedicine software, and health apps.Privacy issues may occur when the data used by the customer is shared or used for other purposes other than the intended purpose, thus resulting in the breach of the rights of patients.

B. Countermeasure techniques

Data privacy: applying data minimizing techniques to collect only necessary patient data. It prevents from having too much information about the patient and his confi- dential and vulnerable data.

1. Identity privacy: implement authentication methods, like multi-factor authentication to confirm user identities. Also implementing single-sign-on (SSO) systems so that users will need to verify themselves every time they open private servers or services.

2. Access Control: protect sensitive data there are special access control lists (ACLs) are used, that helps determine who should see what data and which data have access. Thanks to this solution, only a some groups of people get access to confidential information if they have the rights and roles. This helps to avoid data leaks and maintain their integrity.

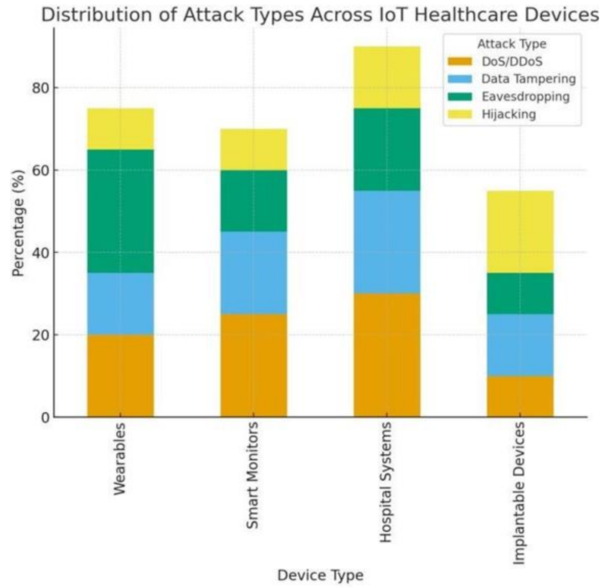
3. Encryption: prevent data from falling to the hands of third parties when transferring data between different systems, this data must be encrypted. Encryption helps to avoid leaks and also ensures that the data is decrypted only by trusted peoples. Since only the sender and recipient will know the encryption key, which will help them decrypt the received data.

C. Threat types

Device vulnerabilities: many IoT medical device have exploits in their security systems, such as vulnerable passwords maybe software updates. This makes it easier for attackers to hack the system. A well-known example is Access:7 in the PTC Axeda platform, which is used in medical equipment. Vulnerabilities allowed hackers to gain access to patient data and disrupt the operation of devices.

Network security: In IoT, all systems are connected to each other, so attacks can occur from different points. Weak network protocols and lack of encryption will be the risk of hacking and data leakage into the hands of third parties to medical data.

Insider Threats: medical organizations face risks from dangerous insiders who may be huge threat to sensitive data, which can lead to privacy violations and data leaks.



III. LIMITATIONS

IoT health devices vary greatly in terms of processing capability, means of communication, and environments of operation. A majority of the security solutions are device- specific and limit their applicability in general. For example, encryption systems that are suitable for wearable sensors may not be suitable for high-data-rate imaging devices. Tests frequently employ simulated worlds or testbeds that may not accurately reflect the character of hospital networks. Accuracy, F1-score, and latency, while promising in simula- tors, may be undermined in real environments due to network saturation, software updates, or unpredictable user behavior. Advanced solutions, such as blockchain-augmented access control or federated learning, require massive computation and communication resources. The scalability of these solutions across vast hospital networks of many IoT devices is essentially untested. Energy consumption and latency constraints are often not tested scientifically, though they are very important when it comes to long-term patient monitoring. Most current solutions are based on static threat model assumptions, while operational IoT healthcare systems in real-world environments are subject to ongoing and dynamic threats like adversarial AI attacks, zero-day attacks, and multi- stage intrusions. The lack of continuous and adaptive monitor- ing mechanisms indicates a research void of major concern. Methods that maintain privacy, including anonymization and differential privacy, are likely to restrict the usefulness of health information for analysis. Few studies thoroughly examine the impact of privacy controls on diagnostic accuracy, predictive models, or patient outcomes, and this leads to a lack of appropriate knowledge on their effectiveness. Many studies lack a direct answer to regulation compliance and ethical concerns, such as patient consent, ownership of data, and global data sharing. Unless integrated, technologi- cally valid solutions are also unlikely to succeed in practical clinical deployment. Most of the tests are short term and do not take into account long-term effects of software patches, device wear out, or behavior changed by the users. Long-term security and privacy threats may arise, but ongoing research rarely gets to catch them.

IV. COMPARISON AND RESULTS

In this section we will perform comparative analysis of existing security and privacy approaches for IoT-based healthcare systems. Our comparison focuses on security effectiveness, privacy preservation, system performance and scalability. Our main goal is to identify the most effective approaches [11]-[14] for security and privacy concerns in IoMT. Criteria:

1. Security effectiveness: The capability to ensure data confidentiality, integrity, and availability.
2. Privacy preservation: user consent, access control, regulatory compliance (GDPR, HIPAA).
3. Scalability: ability to support growth of an IoT system, such as devices and users.

Approaches:

1. Cryptographic solutions: Encryption, authentication, and access control are used in the IoT, because these solutions do not require a large computing load. These approaches protect data during transmission and storage, but they have their own limited capabilities that cannot fully ensure confidentiality.
2. Blockchain technologies: they greatly enhance security, ensure data integrity and control access to data in the system [11], [12]. Some studies write about increasing trust in IoMT thanks to the blockchain, but the big disadvantage of this technology is the increased latency and higher computational load, which makes it difficult to use it in the medical field, where the speed and accuracy of the information provided is important.
3. Federated Learning (FL) is one of the best privacy solutions because private data is stored on local IoT devices [13], [11]. The above studies speak about its scalability and compliance with confidentiality requirements. However, this approach should be used together with other technologies, as it alone cannot provide complete protection.
4. Peripheral computing, due to its data processing technology, is closer to IoT systems [14] and does not have such disadvantages as data latency or access. This technology is distinguished by its efficiency, which helps in medicine to make quick decisions and respond in a timely manner in cases of anomalies.

Conclusion

The rapid development and high demands on healthcare caused by population growth, increased life expectancy and various chronic diseases require increasing automation of processes that consume too many human resources. SHS is an approach that uses various ICT technologies such as iot, artificial intelligence, cloud solutions, sensors, and wearable devices to ensure timely medical care for patients and early detection of diseases, allowing them to be treated more effectively and productively. In our research, we focus on existing solutions and compare the most suitable ones, as well as take into account such an important thing as data security.

Medical healthcare systems combine the IoT, AI, cloud solutions, also secure patient data to solve medical problems. They allow you to monitor the condition of patients in real time, make forecasts, provide individual medical care and improve the overall efficiency of medical institutions.

Despite the hugh potential of such systems, the security, confidentiality and scalability of solutions still unresolved. Most of the existing approaches are still limited and require additional checks. At the same time, finding a balance between vital and clinical use remains an important task.

Future research should improve the interaction of medical devices, develop peripheral computing and fog control, implement specific artificial intelligence models, and develop safety adaptation mechanisms that meet regulatory requirements. Solving these problems will lead to the creation of a reliable, safe and practically intelligent health system aimed at improving the quality of treatment and patient outcomes.

REFERENCES

[1]A. Parihar, J. B. Prajapati, B. G. Prajapati, B. Trambadiya, A. Thakkar, and P. Engineer, “Role of iot in healthcare: Applications, security & privacy concerns,” Intelligent Pharmacy, vol. 2, pp. 707–714,

10 2024. [Online]. Available: https://www.sciencedirect.com/science/ article/pii/S2949866X24000030 [2]M. Z. Nezhad, A. J. J. Bojnordi, M. Mehraeen, R. Bagheri, and

J. Rezazadeh, “Securing the future of iot-healthcare systems: A meta-synthesis of mandatory security requirements,” International Journal of Medical Informatics, vol. 185, p. 105379, 5 2024. [Online].

Available: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/ pii/S138650562400042X

[3]M. Nasr, M. M. Islam, S. Shehata, F. Karray, and Y. Quintana, “Smart healthcare in the age of ai: Recent advances, challenges, and future prospects,” IEEE Access, vol. 9, pp. 145 248–145 270, 2021. [4]K. H. Yeh, “A secure iot-based healthcare system with body sensor networks,” IEEE Access, vol. 4,

pp. 10 288–10 299, 2016.

[5]R. Kaur, S. Shahrestani, and C. Ruan, “Security and privacy of wearable wireless sensors in healthcare: A systematic review,” Computer Networks and Communications, 2 2024.

[6]Y. Ge, G. Zhang, M. N. Meqdad, and S. Chen, “A systematic and comprehensive review and investigation of intelligent iot- based healthcare systems in rural societies and governments,” Artificial Intelligence in Medicine, vol. 146, p. 102702, 12 2023. [Online]. Available: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/ pii/S0933365723002166

[7]A. Alzu’Bi, A. Alomar, S. Alkhaza’Leh, A. Abuarqoub, and M. Ham- moudeh, “A review of privacy and security of edge computing in smart healthcare systems: Issues, challenges, and research directions,” Tsinghua Science and Technology, vol. 29

[8]S. Kwak, “A smart healthcare monitoring system for heart disease prediction based on ensemble deep learning and feature fusion,” Information Fusion, vol. 63, pp. 208–222, 11 2020. [Online]. Available: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/ pii/S1566253520303055

[9]A. Almalawi, A. I. Khan, F. Alsolami, Y. B. Abushark, and A. S. Alfakeeh, “Managing security of healthcare data for a modern healthcare system,” Sensors, vol. 23, 4 2023.

[10] V. Bhatt and S. Chakraborty, “Real-time healthcare monitoring using smart systems: A step towards healthcare service orchestration smart systems for futuristic healthcare,” in Proceedings – International Confer- ence on Artificial Intelligence and Smart Systems, ICAIS 2021. Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., 3 2021, pp. 772–777.

[11] R. Nabha et al., “Internet of Things-Based Healthcare Systems: An Overview of Privacy-Preserving Mechanisms,” Applied Sciences, 2025

[12] Alzu’bi et al., “Privacy and Security of Edge Computing in Smart Healthcare Systems,” Tsinghua Science and Technology, 2024

[13] IEEE Journal of Automation and Sinica, “Privacy Protection for Blockchain-Based Healthcare IoT Systems,” 2022

[14] FedBlockHealth: A Synergistic Approach to Privacy and Security in IoT-Enabled Healthcare Through Federated Learning and Blockchain DOI: 10.1109/GLOBECOM54140.2023.

A REVIEW OF IOT SYSTEMS IN SMART CITIES: ANALYSIS OF THEIR IMPLEMENTATION IN KAZAKHSTAN

Bazarbay Aruzhan, Syed Imran Moazzam Shah

Abstract—The Internet of Things(IoT) is the system integrating different technologies and devices without requiring human intervention. This makes it possible to create smart systems and cities around the world. However, while global leaders such as Singapore, Barcelona and Seoul, Shanghai have made rapid progress in the large-scale implementation of the IoT(Internet of Things), developing countries such as Kazakhstan are still in the process of implementation. This review is devoted to the current level of integration of the Internet of Things systems in Kazakhstan's smart city projects, analyzing the problems of their implementation, progress and future potential. The analysis and review of the study above show that projects and experiments on a global scale have proven the concept of smart cities, but despite this, such research is still in the early stages in Kazakhstan. But it is worth considering that an approach of a smart city still causes some conflicts in global integration.

I. Introduction

The Internet of Things (IoT) describes as interconnected systems of devices and some technologies that can integrate and operate autonomously. As a result, many processes are executed without human intervention. This makes it possible to create smart systems and cities around the world. Thanks to the use of various technologies and the possibility of interaction between them, the Internet of Things(IoT) has become a leader in the development of smart city systems to increase the comfort and productivity of citizens [1].

However, while global leaders such as Singapore, Barcelona and Seoul, Shanghai have made rapid progress in the large-scale implementation of the IoT(Internet of Things), devel- oping countries such as Kazakhstan are still in the process of implementation.

This review is devoted to the current level of integration of the Internet of Things(IoT) systems in Kazakhstan's smart city projects, analyzing the problems of their implementation, progress and future potential. The main objectives are: Identify oppor- tunities and barriers to their implementation. Identify key applications for implementation and explore projects on a global scale.

In the second section, I will consider and disclose the topic of the Internet of things(IoT) and which protocols are popular. In the third section(review literature), I will review existing literature and articles, analyze the global experience of implementing the Internet of Things(IoT) in creating smart cities and what experience has been gained. I will also explore the article devoted to Kazakhstani initiatives, and analyze the more global experience of developed cities. After that will be a discussion and conclusion.

II. Background

The development of smart cities is getting better and becoming more popular in the modern urbanized world. Let's define what a smart city is. A smart city is defined as a city using more advanced technologies and advanced working with data like data analytics, and the IoT(Internet of Things) system to optimize and raise the efficiency of urban life. The purpose of using the smart city is defined as the willingness to increase the level of comfort living for local citizens, then optimize the entire process using advanced technologies, data analytics and the Internet of Things(IoT)[2]. Core components of a Smart City are considered as Services, Infrastructure and Urban environment (see at Fig. 1). Then the Services component includes healthcare, education, public safety, governance and quality of life sectors. The Infrastructure component includes transport systems, digital connectivity, smart building sectors. And the last Urban environment includes sectors like energy using, natural resources and environmental management [3].

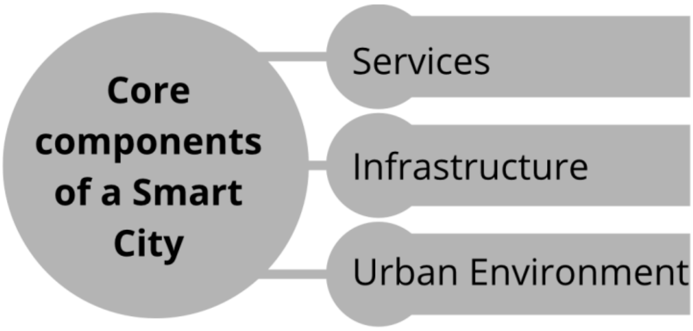


Fig. 1. Main components of smart city [3]

The IoT(Internet of Things) is a network of physical devices equipped with sensors, software, and communication technologies that collect and exchange data for automation and optimization. For smart cities, the IoT(Internet of Things) offers opportunities like:

- Intelligent transport: traffic monitoring, optimization transport usage.
- Intelligent energy and the environment: smart grids, air quality sensors, waste management.
- Intelligent management: electronic services and digital platforms for citizens [4].

So there are main protocols used in IOT systems:

- IPv4/IPv6 — standard Internet device addressing.
- RPL (Routing Protocol for Low-Power and Lossy Net- works) is a routing protocol.
- MQTT (Message Queuing Telemetry Transport) is widely used in smart homes and defined as a publishing/subscription protocol.
- CoAP (Constrained Application Protocol) — similar to HTTP(Hypertext Transfer Protocol Secure), but optimized for IoT.
- AMQP (Advanced Message Queuing Protocol) — for more reliable enterprise systems.
- HTTP/HTTPS(Hypertext Transfer Protocol Secure) is used in cloud gateways and REST(REpresentational State Transfer) APIs.

And basic layers of IOT systems: three(perception, network, application), four(perception, network, processing, applica- tion), five layers(perception, transport, processing, application, business) [5].

The Internet of Things is one of the main components of smart city that allow both technologies' communication with each other and data collection, which can be used to identify patterns and make decisions, making life easier and optimizing for ordinary citizens. Thanks to a network of interconnected sensors and devices, cities can optimize traffic flows, energy consumption, water supply and waste disposal systems, and improve public safety. For exam- ple, smart traffic lights reduce congestion, leak sensors prevent accidents, and smart meters make it possible to use resources more efficiently [6].

Smart city is a system of integration of different technologies and innovations, where cities use digital technologies, big data, sensors and artificial intelligence systems in order to make people's lives more convenient and safer. By collecting, analyzing, and deducing various data (for example, data on transport, ecology, and services, etc., services), smart city can optimize services like public transport, reduce costs, and improve the quality of public services. For example, traffic lights in smart cities reduce traffic jams, and air quality sensors can respond to and reduce pollution, and mobile apps give residents access to information about transportation, parking, events, and government services. As a result, these integrations of different technologies allow not only to improve the quality of people's lives, but also allows the smart city to adapt to the needs of residents and comply with environmental issues and allows it to be more 'alive' [6].

III. Review of literature

The Internet of Things (IoT) describes as interconnected systems of devices and some technologies that can integrate and operate autonomously. As a result, many processes are executed without human intervention. This gives the opportunity to use smart cities in many countries. Thanks to using of various technologies and a possibility of interaction between them, the Internet of Things has become a leader in the development of smart city systems to improve the comfort of life. In this section will be an analysis of various analyses on the topic of smart cities and their use in practice. Thanks to this literature review, it will be possible to conduct an analysis, make a comparison and come to a definite conclusion.

A. Analyze of review of technologies and practices

The analysis of literature reviews and SWOT(Strengths/Weaknesses/Opportunities/Threats) analysis conducted in [1] highlights both the possibilities of introducing the Internet of Things into the system of ”smart city” and the problems this entails. According to the study, Internet of Things technologies significantly increase the sustainability of cities, operational efficiency and the quality of life of citizens, allowing monitoring of transport, energy and public safety systems in real time. However, there is no single protocol or methodology that is applied everywhere, proven by common practice and allows for implementation without loss of time and resources. The authors also point out new opportunities for innovation, such as the development of low-power sensors, efficient encryption methods, and scalable analytics based on artificial intelligence, which can enhance the implementation of the IoT(Internet of Things) into urban infrastructure. However, there are persistent threats such as cybersecurity vulnerabilities, data leaks, and trust issues among users, which may hinder large-scale integration. The bottom line is how willing people are to accept either opportunities or challenges.

B. Review of IoT(Internet of Things) systems integration in education during crisis, such as COVID-19, for Smart Cities

The article [7] examines how AI and IoT technologies can play an important role in the educational system of smart cities, making learning personalized, adaptive and sustainable even in times of crisis. An example of this is the case during covid-19. If AI was used to personalize learning, then IoT pro- vides real-time interaction: smart cameras, microphones, and sensors monitor students' activity, participation, and academic performance. This allows teachers to adjust their training based on the received and collected data.

The integration of AI and IoT creates Intelligent Personal Learning Environments (PLEs) — dynamic, self-learning sys- tems that adapt to the student's mode.

C. Review of Padova smart city

The Padova Smart City project is a real experiment that was conducted in the Italian city of Padua. Scientists from the University of Padua have implemented an IoT system in an urban environment, and not just modeled it theoretically. They installed real sensors (on street lighting poles) that collected real—time data about the environment - temperature, humidity, illumination, air pollution levels, etc. This data was transmitted over the 6LoWPAN network(IPv6 over Low-Power Wireless Personal Area Networks) and processed on the server, which made it possible to manage the infrastructure more efficiently. The 2014 Zanella study provides one of the first practical examples of the integration of the IOT systems in Italy. As part of this project, an extensive wireless sensor network (WSN) was created with more than 300 nodes combined into a 6LoWPAN network(IPv6 over Low-Power Wireless Personal Area Networks) to monitor environmental parameters and the state of street lighting. This project has shown that IoT can be effectively used in smart cities [5].

D. Review of convergence of smart city and smart tourism

The smart city system is also used to optimize tourism, that is, for smart tourism, which increases the efficiency of tourism and reduces costs. This system is practiced in many cities, and the most popular of them are Venice and Salzburg. How is a smart city used to improve the tourism system and what does it give the city?

As we all know, travel has become very popular recently and tourism is developing rapidly in many cities and countries. People often go abroad and explore new places and cultures. Due to tourism, the economy of many countries has risen, tourism is important for the economy of our country, Kazakhstan, too. The role of smart cities in tourism is that smart cities can also optimize the tourism system. In other words, you can track and collect data analysis of various metrics in the city (number of people, traffic jams, weather) and so direct the flow of tourists. It is also possible to optimize the process for tourists by viewing popular places on one e-platform, buying tickets for various events, museums, attractions, etc. and reading reviews from past tourists. It will even be possible to implement AR/VR(Augmented Reality/Virtual Reality) for travel planning. After that, they will be able to write their reviews, allowing them to analyze all this data and improve the tourism system in the city, improving the experience not only for tourists, but also optimizing the lives of citizens and residents as well. At the moment, the smart city system is being used for smart tourism in many places and is yielding results. An example is the unified portal of Venezia Unica in Venice and the strategy Master Plan 2025 / Smart City Salzburg for improving tourism[3].

Lets take a look on table of results with quantitive values of different parameters of smart cities and comparise

Smart city Domain/System	Typical Network Technology	Data Generation Rate	Maximum Tolerable Latency	Power Source
Smart Transportation	Wi-Fi, LTE, 5G, Bluetooth	~1 packet per 10 minutes per device	≤ 5 min (data), ≤ 10 s (control)	Battery or Energy
Smart Energy (Smart Grid)	PLC, Ethernet, Cellular	Continuous or on-demand	≤ 1 minute	Mains powered
Smart Waste Management	Wi-Fi, 3G/4G	~1 packet per hour	≤ 30 minutes	Battery
Air Quality Monitoring	IEEE 802.15.4, Bluetooth	~1 packet per 30 minutes	≤ 5 minutes	Solar / Energy harvesting
Smart Parking	IEEE, Wi-Fi	Event-driven	≤ 1 minute	Battery powered
Structural Health Monitoring	IEEE 802.15.4, Ethernet	~1 packet per 10 minutes	≤ 10 seconds	Battery powered
Smart Lighting	Wi-Fi, Ethernet	On demand	≤ 1 minute	Battery powered
Smart Health (Remote Monitoring)	Wi-Fi, Cellular	Real-time or near real-time	≤ seconds	Battery powered

Table 1. Quantitative Comparison of IoT-Based Smart City Parameters [1][5][7]

Overall, the quantitative comparison on Table 1 serves as a reference framework for the further discussions of IoT system implementation in Kazakhstan.

IV. Discussion

This section will analyze the using of the smart cities in developed countries, for example big countries in Europe and China. There will be a review of the research and analysis of data that has been collected in practice on the application and integration of smart cities in developed countries.

After that, there will be a review of Kazakhstan's research and initiatives. The concept of smart cities can transform the concept and system of urban design, where ICT (information and communication technologies) is integrated into the management of urban systems to increase efficiency, sustainability and local citizens' quality of living. Smart cities are considered as a complex ecosystem where technologies, digital services and people work together to create a city more than just a place to live, but an ecosystem where the quality of life of the inhabitants becomes more comfortable, safe and sustainable. A smart city is characterized by six dimensions:

- Smart Governance: a democratic and participatory bottom up governance;
- Smart Living: a healthy and safe environment for living;
- Smart Economy: a creative and challenging economic environment with any directive connectivities;
- Smart Mobility: an adaptive and technological mobility infrastructure;
- Smart People: an innovative environment with creative people;
- Smart Environment: an innovative environment that effectively uses and manages of natural resources;

The concept is based on the integration of the Internet Of Things(IOT), Big Data, Artificial Intelligence(AI) and Information Communication Technologies(ICT) [8].

Now let's look at the difference in the implement of the smart city system in Europe and in China(see at Table 2).

Criteria	European Smart City Model	Chinese Smart City Model
Urbanization	Urban systems with historic urban systems and focus on modernization	Rapid urbanization and large-scle city expansion
Planning approach	Long-term, holistic and urban planning with participation	Top-down goverment-driven approach and implementation with strong coordinationd fastly
Governance model	Emphasis on smart governance and citizen participation through open data and decision making with participation	Centralized governance focusing on administartive processes and controlling
Technological Focus	ICT	ICT and IoT
Citizens' Role	Citizens as a co-creators of smart services and data sharing systems	Citizens mainly act like a users and data sources
Main dimensions	Based on six dimensions by Giffinder: Smart Governance, Economy, Mobility, Environment, People, Living	Based on technological and digital infrastructure, and AI-Driven urban management
Sustainability orientation	Strong focus on enviromental protection, energy efficiency and social inclusion	Increasing focus on green development and low-carbon policies
Data protection and privacy	Strict regulations, ensure data transparency and citizen privacy	Data protection less regulated
Evaluation tools and indicators	Multiple ranking tools focusing on social and	National pilot projects and PwC-CDRF indicators

	enviroment factors	prioritize technological and economic performance
Challenges	Fragmented regulatory systems and slow innovation due to bureaucracy and legacy infrastructure	Risk of imbalance between technological progress and social sustainability
Strengths	Integration of technolody, governance and community participation	Rapid implementation capacity, large-scale infrastructure and technological advancement

Table 2. Comparative Analysis of Smart City Development in Europe and China [8]

Europe is actively investing in the development of smart cities through the programs Horizon Europe, EIP-SCC and the European Fund for Regional Development, which are aimed at digitalization, optimization and sustainability. And funding comes through partnerships that bring together cities, businesses, and research centers. Special attention is paid to data centers and digital platforms, and the integration of smart city system is closely linked to the European green course. All this creates uniform standards and ensures the compatibility of digital solutions at the urban level [8].

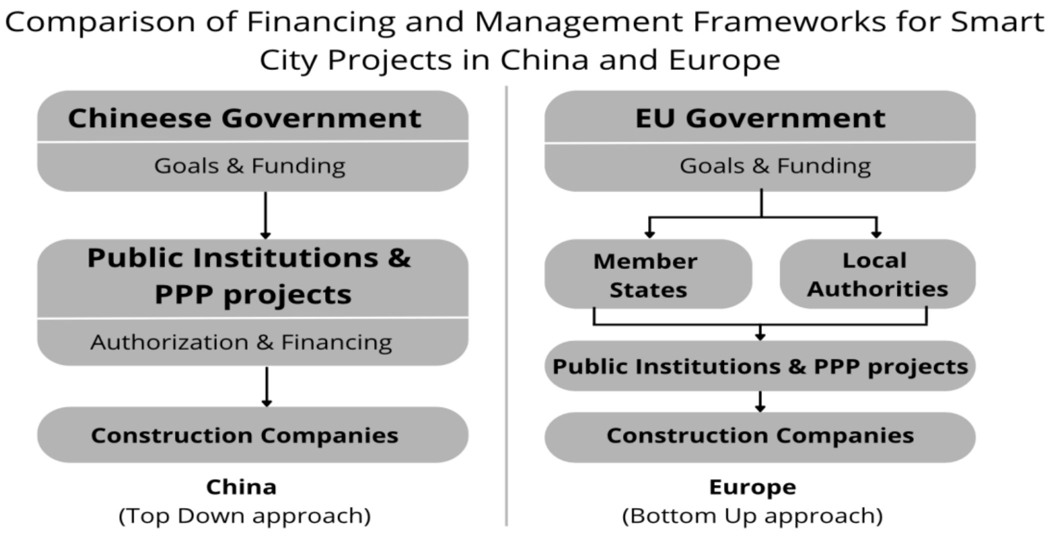


Fig. 2. Comparison Chinese and European frameworks for National Smart City projects [8]

And the Chinese government has already planned investments of 173 billion euros in national smart city projects, which include two hundred seventy seven smart city projects in China. And additional funds are being allocated for further development. Different classes of thiry two cities created in China to share knowledge and scale smart solutions. Smart cities play an important role in China’s massive global project [8].

You can see a comparison of Chinese and European financing and management frameworks at Fig. 2. This is author’s synthesis based on [8].

A review of research conducted in Kazakhstan [9] [10] [11] [12] on the topic of smart cities and the Internet of Things concludes that research on these topics has been conducted and the road has been paved. However, analyzing it, I can say that there are few studies and they have not been conducted in depth, as well as there is no coordination of research between cities and there is no experiment based on which we can write a number of other studies. In comparison with research and experiments on a global scale, I can say that local research has a lot to develop and it is necessary to further explore the implementation of the IOT into smart cities in order to localize this experience.

V. Conclusion

The Internet of Things (IoT) describes as interconnected systems of devices and some technologies that can integrate and operate autonomously. As a result, many processes are executed without human intervention and can collect the data freely, which can be used to identify patterns and make decisions, making

life easier and optimizing for ordinary citizens. Thanks to a network of interconnected sensors and devices, cities can optimize traffic flows, energy consumption, water supply and waste disposal systems, and improve public safety.

The analysis and review of the study above show that projects and experiments on a global scale have proven the concept of smart cities, but despite this, such research is still in the early stages in Kazakhstan. But it is worth considering that in global integration, the concept of a smart city still causes some conflicts. The IOT system is optimizing people's lives by creating the concept of a smart city, but there are still questions about security, standardization, and ethics. In conclusion, future research should focus on the developing of localized IoT(Internet of Things) systems that take into account the urban, climatic and economic conditions of Kazakhstan, in particular in cities like Astana and Almaty.

References

1. A. S. Syed, D. Sierra-Sosa, A. Kumar, and A. Elmaghraby, "Iot in smart cities: A survey of technologies, practices and challenges," *Smart Cities*, vol. 4, 2021.
2. B. Tekinerdogan, O¨ mer Ko¨ksal, and T. C¸ elik, "System architecture design of iot-based smart cities," *Applied Sciences (Switzerland)*, vol. 13, 2023.
3. P. Lee, W. C. Hunter, and N. Chung, "Smart tourism city: Developments and transformations," *Sustainability (Switzerland)*, vol. 12, 2020.
4. S. Villamil, C. Herna´ndez, and G. Tarazona, "An overview of internet of things," *Telkomnika (Telecommunication Computing Electronics and Control)*, vol. 18, 2020.
5. A. Zanella, N. Bui, A. Castellani, L. Vangelista, and M. Zorzi, "Internet of things for smart cities," *IEEE Internet of Things Journal*, vol. 1, 2014.
6. A. A. Shah, S. S. Fauzi, R. A. Gining, T. R. Razak, M. N. Jamaluddin, and R. Maskat, "A review of iot-based smart waste level monitoring system for smart cities," *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science*, vol. 21, 2021.
7. M. M. Kamruzzaman, S. Alanazi, M. Alruwaili, N. Alshammari, S. Elai- wat, M. Abu-Zanona, N. Innab, B. M. Elzaghmouri, and B. A. Alanazi, "Ai- and iot-assisted sustainable education systems during pandemics, such as covid-19, for smart cities," *Sustainability (Switzerland)*, vol. 15, 2023.
8. E. R. Sanseverino, R. R. Sanseverino, and E. Anello, "A cross-reading approach to smart city: A european perspective of chinese smart cities," *Smart Cities*, vol. 1, pp. 26–52, 12 2018.
9. A. Nurbatsin, A. Kireyeva, L. Gamidullaeva, and T. Abdykadyr, "Spatial analysis and technological influences on smart city development in kazakhstan," *Journal of Infrastructure, Policy and Development*, vol. 8, 2024.
10. N. B. Makhatov and A. K. Alzhanov, "Human capital development in smart cities of kazakhstan: Networks and live laboratories," *Central Asian Economic Review*, 2022.
11. and , "Kazakhstan develops smart cities: Institutional repositories as backbones of digital kazakhstan," *Library Mercury*, vol. 0, 2019.
12. M. Urdabayev, A. Kireyeva, L. Vasa, I. Digel, K. Nurgaliyeva, and

A. Nurbatsin, "Discovering smart cities'

РАЗРАБОТКА ЭФФЕКТИВНОЙ МОДЕЛИ ПРОГРАММ ДОБРОВОЛЬНОГО СТРАХОВАНИЯ ЖИЗНИ В СИСТЕМЕ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

Мыңжанқызы Еңлік
магистрант 2 курса по специальности «Менеджмент в здравоохранении» кафедры общественного здоровья и менеджмента, НАО «Медицинский Университет Астана»
Научный руководитель:
Нарманова Орынгуль Жаксыбаевна
Профессор кафедры общественного здоровья и менеджмента, НАО «Медицинский Университет Астаны»

Аннотация. Современная система здравоохранения сталкивается с растущими финансовыми вызовами, обусловленными ухудшением демографических параметров, увеличением доли хронических заболеваний и возрастающей нагрузкой на механизм обязательного медицинского страхования. В этих условиях усиливается необходимость расширения и совершенствования программ добровольного страхования жизни. Цель данного исследования заключается в разработке научно обоснованной и практически применимой модели добровольного страхования жизни, которая могла бы органично функционировать внутри национальной системы здравоохранения.

В ходе исследования выполнен сравнительный анализ международного и национального опыта внедрения добровольного страхования жизни, выявлены ключевые ограничения, препятствующие его активному развитию, а также предложена концептуальная структурно-функциональная модель, ориентированная на повышение охвата населения страховыми продуктами и укрепление финансовой устойчивости системы здравоохранения.

Annotation. The modern healthcare system is facing growing financial challenges due to the deterioration of demographic parameters, an increase in the proportion of chronic diseases and an increasing burden on the mechanism of compulsory health insurance. In these circumstances, there is a growing need to expand and improve voluntary life insurance programs. The purpose of this study is to develop a scientifically sound and practically applicable model of voluntary life insurance that could function organically within the national health system. In the course of the study, a comparative analysis of international and national experience in the introduction of voluntary life insurance was carried out, key limitations hindering its active development were identified, and a conceptual structural and functional model was proposed aimed at increasing coverage of the population with insurance products and strengthening the financial stability of the healthcare system.

Ключевые слова: добровольное страхование жизни, система здравоохранения, страховая модель, финансовая защита, страховые риски.

Keywords: voluntary life insurance, healthcare system, insurance model, financial protection, insurance risks.

Современная система здравоохранения испытывает растущую потребность в устойчивых финансовых механизмах, способных обеспечить доступность и качество медицинских услуг. В условиях увеличения затрат на лечение, старения населения и роста хронических заболеваний традиционные источники финансирования — государственные бюджеты и обязательное социальное медицинское страхование — становятся недостаточными. В этой связи добровольное страхование жизни (ДСЖ) приобретает особую значимость как инструмент долгосрочного финансового обеспечения и защиты граждан от рисков, связанных со здоровьем, жизнью и утратой трудоспособности.

В международной практике страхование жизни занимает ключевую позицию в структуре социальной защиты населения, способствуя перераспределению финансовых рисков и снижению нагрузки на государственные системы здравоохранения. В странах ОЭСР доля страхования жизни достигает 6–9 % от ВВП, формируя значительные долгосрочные инвестиционные ресурсы и обеспечивая населению высокий уровень финансовой стабильности. Казахстан же находится в стадии активного развития этого сегмента: за 2020–2024 годы объем страховых премий существенно вырос, доля ДСЖ в структуре страхового рынка впервые превысила 45 %, а активы компаний по страхованию жизни, по данным Агентства РК по регулированию и развитию финансового рынка (АРРФР), превысили 1,1 трлн тенге.

Несмотря на положительную динамику, потенциал добровольного страхования жизни в сфере здравоохранения до конца не реализован. Доля населения, охваченного программами ДСЖ, остается относительно низкой, а доступность страховых продуктов ограничена недостаточной информированностью граждан, отсутствием комплексных страховых пакетов, связанных именно с медицинскими услугами, и недостатками действующей нормативно-правовой базы. В этих условиях возникает необходимость разработки эффективной модели добровольного страхования жизни, ориентированной на потребности системы здравоохранения и социальные приоритеты государства.

1.1. Страхование жизни как элемент социальной защиты и финансовой стабильности

Страхование жизни является одной из ключевых форм долгосрочного страхования, направленного на защиту граждан от рисков, связанных с наступлением страхового случая (смерть, инвалидность, утрата трудоспособности) либо обеспечивающего накопление финансовых средств к определённому возрасту или событию. В отличие от других видов страхования, оно сочетает в себе элементы защиты и накопления, что делает его важным инструментом социального развития.

В системе здравоохранения страхование жизни играет роль буфера, уменьшающего финансовые риски, связанные с дорогими медицинскими услугами, реабилитацией или длительным лечением. Международные исследования подтверждают, что государственные системы здравоохранения функционируют более устойчиво, когда значительная часть населения имеет добровольные страховые полисы, покрывающие дополнительные расходы.

1.2. Роль добровольного страхования жизни в системе здравоохранения

ДСЖ выполняет несколько функций, напрямую связанных с поддержкой системы здравоохранения:

• финансовая защита — покрытие расходов на лечение и реабилитацию;
• долгосрочные накопления для будущих медицинских потребностей;
• инвестиционная функция, которая обеспечивает приток капитала в экономику и косвенно поддерживает финансирование здравоохранения;
• снижение нагрузки на государственные медицинские программы;
• повышение доступности медуслуг для граждан.

В странах Европы и Азии страхование жизни тесно интегрировано с медицинскими услугами: страхователи имеют право на бесплатные или сниженные консультации, расширенные программы обследований, услуги врачей частных клиник. Такой подход повышает качество жизни населения и снижает долгосрочные затраты государства.

1.3. Международные модели программ страхования жизни, интегрированных со здравоохранением

Выделяют несколько основных моделей:

1. Накопительная модель — позволяет формировать капитал, который может быть использован для оплаты медицинских услуг.

2. Рисковая модель — обеспечивает выплаты при наступлении страховых событий, связанных со здоровьем.

3. Гибридная модель — сочетает накопительный компонент с медицинским покрытием, используется в странах ОЭСР.

4. Корпоративные программы — широко распространены в США, Японии, Сингапуре: работодатели страхуют работников, обеспечивая им льготные медицинские услуги.

Эти модели демонстрируют, что страхование жизни становится опорным элементом здравоохранения, обеспечивая его устойчивость.

1.4. Основные подходы к разработке эффективных страховых программ

Разработка эффективной модели включает:

• определение потребностей рынка и социально-демографических групп;
• анализ медицинских рисков и вероятности страховых событий;
• формирование оптимальной структуры страховых взносов;
• разработку пакетов медицинских услуг, интегрированных с полисами ДСЖ;
• цифровизацию процессов страхования;
• создание гибких программ для разного уровня доходов.

1.5. Нормативно-правовая база добровольного страхования жизни

ДСЖ регулируется:

• Законом РК «О страховой деятельности»;
• актами Агентства по регулированию и развитию финансового рынка;
• стандартами риск-менеджмента;
• международными принципами страхования (IAIS, OECD).

Правовое регулирование определяет требования к капиталу страховых компаний, правила расчёта резервов, права страхователей, порядок выплат, что формирует основу надежности всего страхового сектора.

Рынок страхования жизни Казахстана является одним из наиболее динамично развивающихся сегментов финансового сектора. За последние пять лет наблюдается устойчивый рост страховых премий, активов, количества страхователей и инвестиционного портфеля страховых компаний. По официальным данным Агентства РК по регулированию и развитию финансового рынка (АРРФР), к 2024 году страхование жизни стало крупнейшим сегментом страхового рынка, обогнав имущественные виды страхования и заняв более

45 % всех страховых премий.

Рост интереса к страхованию жизни обусловлен несколькими факторами:

1. повышением осведомленности граждан о необходимости финансовой защиты;

2. усилением социальной политики государства, направленной на расширение механизмов долгосрочных сбережений;

3. лидерством накопительных программ как одного из наиболее надежных инструментов инвестирования;

4. ростом конкуренции между страховыми организациями и активным внедрением новых продуктов.

В последние годы страховые компании активно расширяют линейку продуктов, включая: смешанное страхование жизни, рисковые программы, корпоративные планы, инвестиционное страхование и продукты, интегрированные с медицинскими услугами.

Таким образом, страхование жизни становится важным элементом финансовой стабильности населения и формирует значительные инвестиционные ресурсы, используемые в долгосрочном развитии экономики.

Развитие сегмента ДСЖ демонстрирует устойчивую положительную динамику. По данным АРРФР:

- страховые премии по страхованию жизни выросли с 149,8 млрд тг (2020 г.) до 199,5 млрд тг (май 2024 г.);
- активы страховых компаний жизни увеличились до 1,118 трлн тг (2024 г.);
- доля страхования жизни в общем объеме премий впервые превысила 45,8 %, что является рекордным показателем.

Рост премий сопровождается увеличением страховых выплат. Выплаты по страхованию жизни в 2024 году составили около 43,6 млрд тг, что свидетельствует о росте востребованности страховых продуктов и повышении доверия населения.

Основные тенденции:

1. Рост премий ускоряется. Среднегодовой темп роста превышает 10–12 %.
2. Укрепление инвестиционной составляющей. Более 70 % активов компаний размещено в надежных финансовых инструментах.
3. Увеличение потребности в накопительных и медицинских программах. Население выбирает продукты, которые совмещают защиту от рисков и долгосрочные накопления.
4. Рост корпоративных программ страхования жизни. Крупные предприятия активнее внедряют страхование сотрудников как часть социальной пакета.

Эти данные подтверждают, что страхование жизни становится одним из ключевых направлений финансовой защиты граждан Казахстана.

Рисунок 1 – Премии страховых компаний 2020-2024 гг. (млрд. тг)

Стабильный рост премий:

- Страховые премии увеличились с 149,8 млрд тг в 2020 году до 199,5 млрд тг в 2024 году.
- Среднегодовой темп роста составляет примерно 8–10 %, что отражает устойчивое расширение сегмента страхования жизни.

Замедление роста в последние годы:

- Наблюдается небольшое снижение темпа роста с 8,6 % (2021–2022 гг.) до около 6 % (2023 г.), что может быть связано с насыщением рынка или макроэкономическими факторами.

Лидерство страхования жизни на рынке:

- Рост премий подтверждает, что страхование жизни становится ключевым направлением финансовой защиты населения.
- Увеличение премий создает значительные инвестиционные ресурсы для компаний и экономики в целом.

Тенденция на будущее:

- Если рост продолжится на текущем уровне, сегмент ДСЖ будет укреплять свою долю на рынке, стимулировать развитие накопительных и медицинских программ, а также повышать доверие населения к страховым организациям.

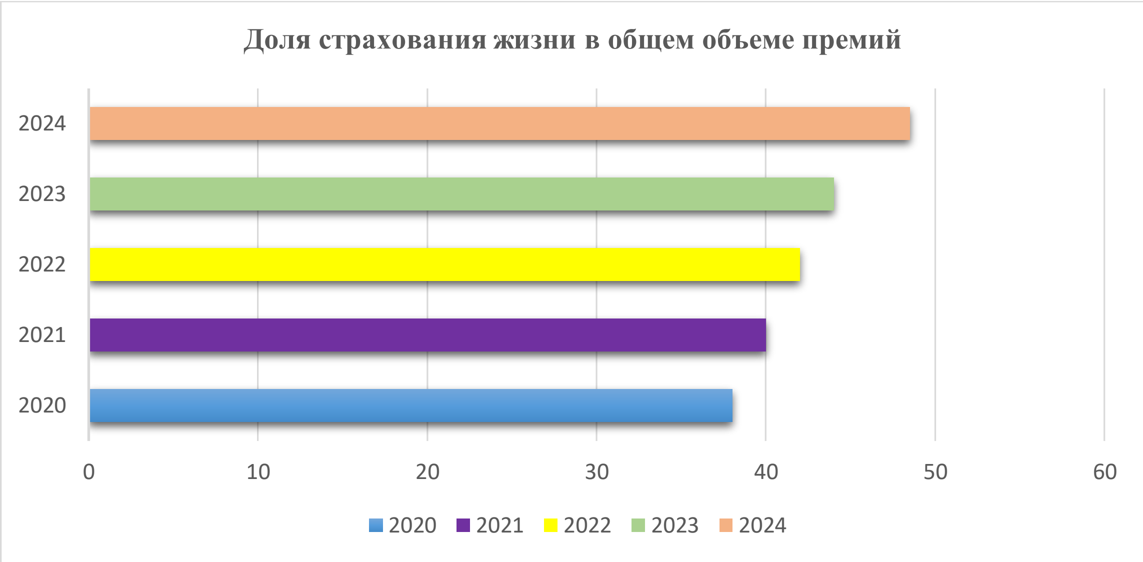


Рисунок 2 –Доля страхования жизни в общем объеме премий (%)

Доля страхования жизни в общем объеме премий показывает устойчивый рост, с увеличением на 7,8 процентных пункта за пять лет.

Тенденция роста отражает увеличение доверия населения к страховым продуктам, а также повышение роли страхования жизни как инструмента финансовой защиты.

Для страховщиков это сигнал о том, что сегмент страхования жизни продолжает быть приоритетным для разработки новых программ, маркетинговых стратегий и внедрения цифровых сервисов.

Требования и критерии эффективной модели ДСЖ для системы здравоохранения

Исходя из теории, практики и особенностей страхового рынка, можно выделить ключевые требования, которым должна удовлетворять эффективная модель ДСЖ:

1. Комплексность страхового покрытия — включение традиционных рисков (смерть, инвалидность, дожитие) + рисков, связанных с состоянием здоровья (болезни, критические заболевания, временная нетрудоспособность, реабилитация, уход).

2. Гибкость и адаптивность условий — различные тарифные планы (бюджетные, базовые, расширенные), возможность группового (корпоративного) и индивидуального страхования, выбор пакетов услуг.

3. Долгосрочность и устойчивость — накопительные компоненты, инвестиционная политика страховой компании, резервные фонды, адекватное ценообразование, управление актуарными рисками.

4. Социальная справедливость и доступность — баланс между коммерческим интересом страховщиков и социальной задачей: программы должны быть доступны не только состоятельным, но и средним слоям.

5. Прозрачность и доверие — чёткие условия, информированность страхователя, репутация и надёжность страхового оператора, надзор и регулирование.

6. Интеграция со здравоохранением — сотрудничество страховщиков, медицинских учреждений и, возможно, государства; механизм направления заявлений, покрытие медицинских и связанных с ними расходов, реабилитация, уход.

7. Управление рисками adverse selection и moral hazard — страховые андеррайтинг, оценка состояния здоровья, дифференциация тарифов, возможно — минимальный обязательный взнос, страхование группами, применение актуарных моделей.

Таблица 1 - Структура и основные элементы программы добровольного страхования жизни в системе здравоохранения

Компонент	Описание / рекомендация
Типы программ	1. Базовая — покрытие смерти / инвалидности / дожития;2. Расширенная — добавление медицинских рисков: серьезные болезни, критические заболевания, длительное лечение, реабилитация;3. Социально-ориентированная — с субсидированием для уязвимых групп (пенсионеры, низкий доход, хронически больные).
Тарифы и взносы	Гибкие тарифы: регулярные премии (ежемесячно/ежегодно), с возможностью группового страхования (корпоративное), индивидуального. Дифференциация по возрасту, состоянию здоровья, пакету услуг.
Механизм выплат	В зависимости от события: смерть — наследникам, инвалидность — аннуитет / единовременная выплата, болезни / лечение / реабилитация — покрытие расходов на медицинские услуги, лекарства, уход, реабилитацию.
Накопительный компонент	Часть взносов формирует резерв, который инвестируется (консервативные инструменты) для обеспечения долгосрочной устойчивости, долгожительства полиса, аннуитетов.
Контроль состояния здоровья / андеррайтинг	При заключении — медицинская анкета, возможные обследования. Для продления — переосвидетельствование, мониторинг расходов. Это снижает adverse selection.
Интеграция с медучреждениями	Наличие сети медицинских учреждений-партнёров, прямой расчёт страховщика с клиниками, контроль качества и объема услуг. Возможно, ассистанс-служба для сопровождения пациентов.
Социальная политика / субсидирование	Государственное стимулирование: налоговые льготы, субсидии, совместные программы для уязвимых групп. Это повышает доступность.
Прозрачность и регулирование	Обязательные стандарты раскрытия условий, отчётности, страховые резервы, государственный надзор за страховыми организациями.
Управление рисками	Актуарные модели, страховые резервы, дифференцированные тарифы, групповые программы, инвестирование резервов, периодическая переоценка рисков.

Принцип работы программы

1. Страхователь заключает договор — выбирает пакет (базовый / расширенный / социальный), оплачивает взнос.
2. При заключении: андеррайтинг — оценка здоровья, риска.
3. В течение действия полиса — регулярные взносы, формирование резервов.
4. В случае страхового случая — выплаты/компенсации согласно условиям; в случае болезни/травмы — организация лечения через сеть партнёрских медучреждений, покрытие расходов.

5. Для накопительных программ — по достижении срока договора/возраста — выплата накопленной суммы либо аннуитета.

6. Регулярное переосвидетельствование здоровья, мониторинг использования медицинских услуг, контроль расходов страховщика.

Возможные риски, ограничения и способы их смягчения

- Adverse selection и мора́льный риск. Решения: андеррайтинг, медицинская проверка, дифференциация тарифов, групповое страхование, мониторинг использовании услуг.
- Неустойчивость финансирования и инвестиционных рисков. Решения: консервативная инвестиционная политика, резервные фонды, резерв «сухого долга», переоценка портфеля, стресс-тесты.
- Низкий уровень доверия и недостаточная информированность населения. Решения: прозрачные условия, публичная отчётность, образовательные кампании, государственное стимулирование, субсидии.
- Социальное неравенство в доступе. Решения: специальные социальные программы, субсидии, льготы, разделение тарифов, комбинированные (государственно-частные) схемы.
- Административные и организационные сложности. Решения: стандартизация договоров, сотрудничество страховщиков, медицинских учреждений, возможно государственное участие/надзор, технология электронного учёта, автоматизация, страховые и ассистанские службы.

Обоснование практической значимости и выгод

- Для граждан — финансовая защита семьи, спокойствие, доступ к качественной медицинской помощи, накопления.
- Для страховых компаний — расширение рынка, долгосрочные устойчивые обязательства, возможность инвестиций, диверсификация рисков.
- Для системы здравоохранения страны — снижение нагрузки на государственный бюджет, привлечение дополнительных ресурсов, повышение качества и доступности медицинских услуг, стимулирование конкуренции и эффективности.
- Для государства и экономики — формирование долгосрочных финансовых ресурсов, снижение социальной уязвимости населения, повышение финансовой стабильности, стимул для развития финансового и страхового рынков.

Такая модель может стать особенно актуальной в странах с развивающейся экономикой, где государственные механизмы социальной защиты и здравоохранения ограничены, а население нуждается в дополнительных гарантиях и защите.

Предложенная модель программы добровольного страхования жизни, интегрированная с системой здравоохранения, демонстрирует потенциал стать эффективным инструментом социальной защиты и финансовой устойчивости. Она сочетает традиционные функции страхования жизни, накопительные и социально-ориентированные компоненты, а также даёт возможность покрыть широкий спектр рисков — от смерти и инвалидности до болезней, лечения и реабилитации.

Для успешной реализации необходима комплексная работа: нормативное регулирование, надзор, прозрачность, участие государственных и частных структур, образование населения, активное вовлечение страховых компаний и медицинских учреждений.

В перспективе, реализация подобной модели может повысить социальную защищённость, укрепить страховой рынок, снизить нагрузку на публичные медицинские бюджеты и повысить качество медицинских услуг.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абишева М.Н., Юхневич Э.Э. «Особенности регулирования видов страхования страховым законодательством Республики Казахстан» — Вестник КазНУ. Серия Юридическая. 2025.
2. Alıyeva M. «Assessment of the role of life insurance in strengthening the social protection of the population in the Republic of Azerbaijan». *Sağlık ve Sosyal Refah Araştırmaları Dergisi*, 2023.
3. Гвозденко А.А. «Основы страхования» / Учебник — М.: Проспект, 2004. (как рекомендован в учебных материалах по страхованию)
4. Сплетухов Ю. А., Дюжиков Е. Ф. «Страхование» — учебное пособие. Изд-во «ИНФРА-М». 2007.
5. «Экономические основы страхования жизни». Stud.kz — справочный материал по страхованию жизни.
6. «Личное страхование в Республике Казахстан» — курсовая работа. Stud.kz, 2014.
7. «Страхование: экономическая сущность, функции и принципы страхования» — энциклопедический справочник.
8. «Страхование жизни» — статья в Википедии (для общей теоретической дефиниции страхования жизни и его функций).

MODERN GEOLOGICAL EXPLORATION METHODS AT THE AKTOGAY DEPOSIT BASED ON INFRARED SPECTROMETRY AND INTEGRATED DATA INTERPRETATION

Umarova Ayaulym Maxatkyzy
2 year Master's student,
Kazakh-British Technical University,
Almaty, Kazakhstan
Scientific Supervisor: ***PhD, Associate professor Tulemissova Zhamal Serikovna***

Abstract

The Aktogay porphyry copper deposit in eastern Kazakhstan hosts extensive hydrothermal alteration zones that spatially control copper mineralization. This study presents a combined methodological and applied investigation using modern infrared spectrometry and 3D geological modeling to delineate and analyze these alteration zones. A portable ArcOptix UV–VIS–NIR spectrometer was employed on drill core and pit samples, capturing reflectance spectra from 0.4 to 2.5 µm. The spectral data were processed with The Spectral Geologist (TSG) software to identify alteration minerals (e.g., sericite, kaolinite, chlorite) and to calculate diagnostic spectral indices such as the Al-OH absorption wavelength (wavelength ~2200 nm, *w*2200) and depth (*d*2200). These spectral parameters were integrated with detailed geological logs and modeled in 3D to construct an updated alteration model of the Aktogay deposit. The results define a classic porphyry-style zonation: a potassic core (biotite–K-feldspar ± magnetite) with high-temperature white mica (short *w*2200 ~2195–2205 nm), surrounded by a quartz–sericite (phyllic) shell (illite ± sericite with *w*2200 ~2205–2210 nm) and peripheral propylitic zone (chlorite–epidote, with Fe-rich chlorite and longer-wavelength *w*2200 in late sericite). An intermediate chlorite–sericite zone and local advanced argillic caps (kaolinite/dickite, *w*2200 >2210 nm) are also identified. High spectral absorption depths *d*2200 correlate with intense quartz–sericite alteration and highest Cu grades, whereas lower *d*2200 and preserved magnetite occur in the propylitic outskirts, reflecting low-grade or barren zones. The 3D model of alteration, supported by spectral indices and magnetic susceptibility data, shows that the strongest copper mineralization (bornite–chalcopyrite–pyrite) is confined to the potassic and phyllic domains, which are enveloped by broader haloes of pyrite-dominated propylitic alteration. These findings demonstrate that infrared spectrometric mapping of minerals and crystallinity indices can significantly enhance the definition of hydrothermal alteration zoning and improve spatial correlation with copper mineralization in porphyry systems. The integrated approach at Aktogay refines the exploration model of the deposit, allowing more consistent, quantitative alteration domain classification and better targeting of high-grade zones.

Keywords: Porphyry copper; hydrothermal alteration; infrared spectrometry; spectral indices; sericite; chlorite; 3D modeling; Aktogay deposit.

Introduction

Porphyry copper deposits are large-tonnage, low-grade systems defined by concentric hydrothermal alteration zones developed around porphyritic intrusions [1]. Classical models describe an outward progression from a central potassic core (biotite–K-feldspar) through phyllic and argillic zones to a peripheral propylitic halo, with the highest copper grades typically associated with the potassic and phyllic domains [1]. These alteration patterns provide critical vectors for exploration and record the evolution of magmatic-hydrothermal fluids.

Recent advances in mineral exploration increasingly rely on quantitative mineralogical techniques. Short-wave infrared (SWIR) spectrometry enables rapid identification of alteration minerals through diagnostic absorption features in the 1300–2500 nm range [2]. Key minerals such as white micas, chlorite, and kaolinite are identified by absorption bands near ~2200 nm (Al–OH) and ~2250 nm (Mg–OH/Fe–OH). Variations in absorption wavelength position and depth provide quantitative proxies for mineral chemistry and alteration intensity, improving delineation of hydrothermal zonation.

The Aktogay Cu–Mo deposit, located in the North Balkhash metallogenic belt of Kazakhstan, represents a suitable case study for applying these methods. Aktogay contains more than 1.6 Bt of ore at ~0.33% Cu, with associated molybdenum, and is hosted by Carboniferous–Permian granodiorite to diorite porphyry intrusions emplaced into volcanogenic-sedimentary rocks of the Keregetas Formation [3]. Copper mineralization is mainly hosted by intrusive phases, forming a large stockwork system exceeding 2 km in lateral extent and 1 km in vertical dimension.

Hydrothermal alteration at Aktogay conforms to classical porphyry models, comprising a central potassic zone, surrounded by phyllic and chlorite–sericite alteration and an extensive propylitic halo, with localized advanced argillic alteration near surface. These alteration domains correlate closely with copper distribution, with chalcopyrite ± bornite concentrated in the potassic and phyllic zones and pyrite-dominated assemblages in the propylitic halo.

In this study, SWIR spectral data from drill core and bench samples were analyzed to identify alteration minerals, derive diagnostic spectral indices, and integrate the results with geological and geochemical information into a three-dimensional alteration framework. The results demonstrate that SWIR spectrometry enhances alteration mapping resolution and improves discrimination of subtle mineralogical transitions that are not consistently observable through visual logging alone, thereby supporting more effective exploration targeting and geological modeling at the deposit scale.

2. Materials and methods

The study was based on drill core and open-pit samples collected from the Aktogay Cu–Mo deposit. More than 5,000 m of diamond drill core from the 2019–2021 drilling campaigns were examined, together with fresh rock chip samples taken from active pit benches. Geological logging was conducted using standardized procedures, documenting lithology, alteration type and intensity, vein assemblages, and sulfide mineralogy. Special attention was given to features critical for alteration zonation, including intrusive versus volcanic host rocks, development of potassic, phyllic, argillic, and propylitic alteration, vein types, and sulfide assemblages. This geological framework provided the qualitative basis for subsequent spectral interpretation.

Representative samples were selected from logged intervals at typical spacing of 2–5 m, with closer spacing where rapid alteration changes were observed. Infrared spectra were acquired from fresh, clean surfaces of half-core or freshly broken rock chips to avoid contamination by drilling fluids, oxidation, or moisture. These procedures ensured that the spectral data accurately reflected in-situ alteration mineralogy.

All samples were analyzed using a portable ArcOptix UV–VIS–NIR spectrometer covering the 200–2500 nm wavelength range, which encompasses diagnostic absorption features of hydrothermal alteration minerals. The instrument was calibrated using a diffuse reflectance standard prior to measurements. For each sample, multiple scans were averaged to improve signal-to-noise ratio. Quality control included visual inspection of spectra, re-measurement of suspect results, and rejection of spectra affected by noise, poor contact, or moisture. In total, more than 1,200 high-quality spectra were collected and imported into The Spectral Geologist (TSG) software for interpretation.

Spectral interpretation was performed using TSG tools, including automatic mineral identification via The Spectral Assistant and correlation matching against reference and project-specific spectral libraries. Following mineral identification, diagnostic spectral indices were calculated using profile fitting methods. Key parameters included the Al–OH absorption wavelength (w2200) and depth (d2200), reflecting the composition and abundance of white mica and clay minerals, and the Mg–OH/Fe–OH absorption wavelength (w2250) and depth (d2250), indicative of chlorite chemistry. Variations in these indices provided quantitative proxies for alteration intensity and thermal gradients within the hydrothermal system.

The spectrally derived mineralogical information was integrated with geological logging and assay data into a three-dimensional model using Leapfrog Geo and Micromine software. Sample intervals were classified into alteration domains based on combined geological and spectral criteria, and implicit modeling techniques were applied to generate volumetric representations of potassic, phyllic, intermediate chlorite–sericite, propylitic, and locally advanced argillic zones. Spatial relationships between alteration zones and copper–molybdenum mineralization were evaluated through comparison with grade distributions and supporting datasets, including magnetic susceptibility measurements.

Statistical analysis of the spectral indices confirmed systematic differences between alteration zones, with consistent shifts in w2200 and w2250 reflecting changes in white mica and chlorite composition. Measurement uncertainty was low, with repeated scans showing minimal variability. Where overlapping alteration styles occurred, combination zones were defined to reflect the telescoped nature of the Aktogay system. Overall, this integrated workflow enabled a more quantitative and internally consistent delineation of hydrothermal alteration compared to traditional visual logging alone.

3. Results and discussion

3.1. Infrared Spectral Characteristics of Alteration Minerals

SWIR spectra from the Aktogay deposit clearly discriminate the principal hydrothermal alteration assemblages. Sericite-rich samples from the quartz–sericite (phyllic) zone are characterized by a pronounced Al–OH absorption near 2.20 µm (w2200 ≈ 2205 nm) and minor water-related features at ~1.4 and 1.9 µm (Figure 2). The depth of the Al–OH feature (d2200) commonly exceeds 0.30–0.40, indicating abundant, well-crystalline white mica. In contrast, samples from the potassic K-feldspar–biotite core show weak or absent 2.20 µm absorption, consistent with the SWIR-inactive nature of K-feldspar and biotite; their spectra are dominated by subtle Fe–OH features near 2.30–2.35 µm from secondary chlorite or biotite. Propylitic samples display broad absorptions centered near ~2.25 µm with Fe–OH doublets at ~2.33 and 2.38 µm, and negligible Al–OH features, reflecting chlorite–epidote assemblages. Advanced argillic samples are readily distinguished by their characteristic kaolinite doublet at ~2.17 and 2.21 µm, together with strong water bands and short-wavelength Al–OH minima.

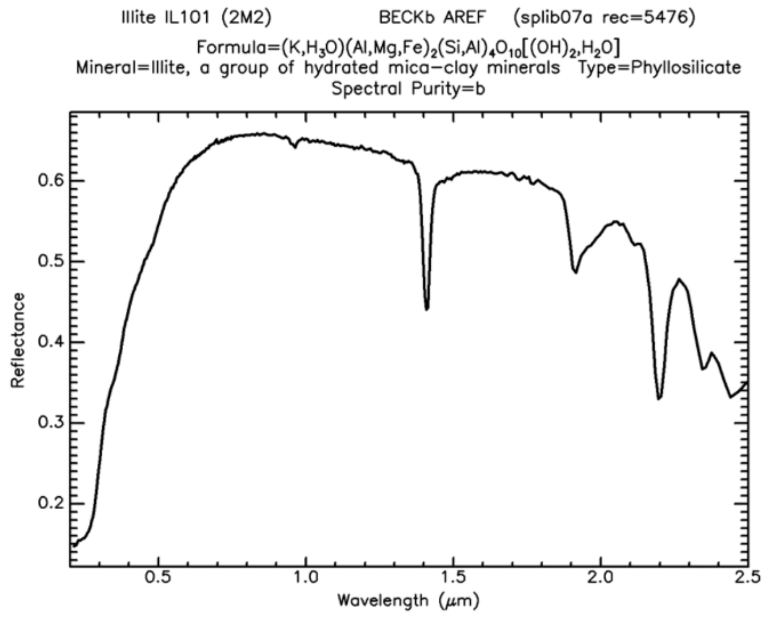


Figure 2. Example infrared reflectance spectrum of a sericite-bearing sample from Aktogay (illite–muscovite dominant).

Statistical analysis of spectral indices confirms systematic variation between alteration zones. The Al–OH absorption wavelength (w2200) shifts progressively from shorter values in the potassic core (~2195–2205 nm) to longer values in the phyllic and peripheral zones (~2205–2215 nm), as illustrated in Figure 3. This trend reflects a transition from high-temperature, Al-rich muscovite/paragonite toward more phengitic or low-temperature clay-rich assemblages. Similar relationships have been documented in other porphyry systems and are interpreted as a reliable proxy for thermal gradients. Absorption depth (d2200) is highest in the phyllic zone, moderate where sericite overprints potassic assemblages, and minimal in propylitic rocks, providing a quantitative measure of alteration intensity.

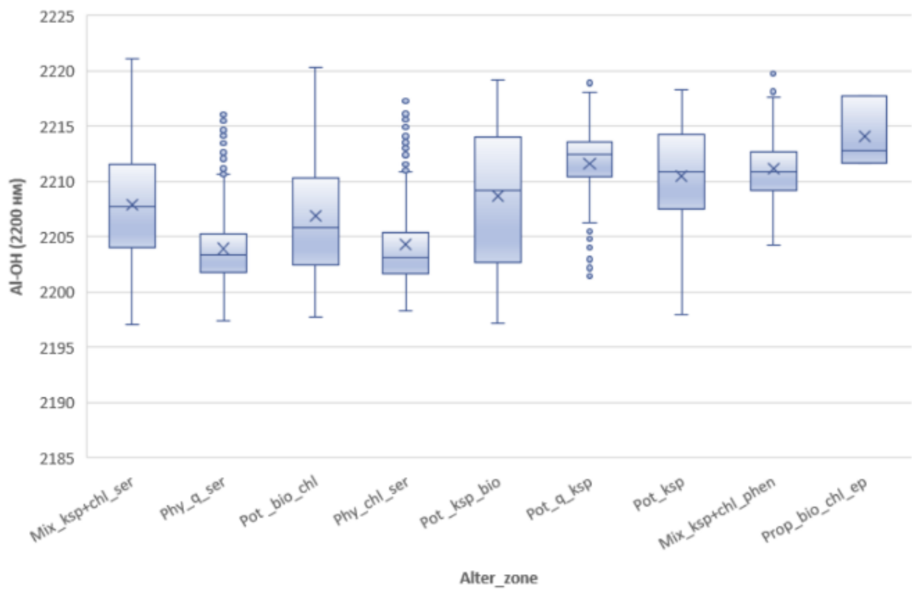


Figure 3. Box-and-whisker distribution of the Al–OH absorption wavelength (*w*2200) in SWIR spectra for different alteration domains at Aktogay.

Chlorite composition is further constrained by the Mg–OH/Fe–OH absorption wavelength (w2250). Mg-rich chlorite, interpreted as replacing biotite in potassic or inner transitional zones, exhibits w2250 around 2244–2248 nm, whereas Fe-rich chlorite in phyllic and propylitic zones absorbs at longer wavelengths (~2254–2260 nm). Mapping these shifts provided an additional compositional vector that closely corresponds to geological alteration boundaries.

3.2. Three-Dimensional Alteration Zoning and Relation to Mineralization

Integration of spectral indices, geological logging, and assay data into a 3D model reveals a telescoped porphyry system consistent with classical models but with deposit-specific asymmetry. The potassic core forms a funnel-shaped volume at depth, hosting the highest copper grades, and is surrounded by a transitional chlorite–sericite zone and an extensive phyllic shell (Figure 4). Copper mineralization is concentrated within the potassic and phyllic domains, while the outer propylitic halo is essentially barren, marked by abundant pyrite and relict magnetite.

Spectral data were critical in refining zone boundaries, particularly where visual logging was ambiguous. Mixed spectral signatures identified zones of phyllic overprint on potassic assemblages, which coincide with the most sulfide-rich parts of the orebody. An advanced argillic alteration cap, previously poorly constrained, was delineated in the northwestern sector by diagnostic kaolinite–alunite spectra and is interpreted as a remnant lithocap overlying the porphyry system.

3.3. Comparison with Conceptual Models and Implications

Comparison with a generalized telescoped porphyry model (Figure 5) demonstrates close agreement between the observed alteration architecture at Aktogay and classical concepts. The application of SWIR spectrometry provided quantitative criteria (e.g., thresholds in w2200, w2250, and d2200) for defining alteration domains, reducing subjectivity inherent in traditional logging. These results highlight the effectiveness of integrating spectral mineralogy with geological observations to improve alteration mapping, orebody delineation, and exploration targeting. At Aktogay, this approach refined the spatial relationship between alteration zones and Cu–Mo mineralization and provides a transferable workflow for similar porphyry deposits.

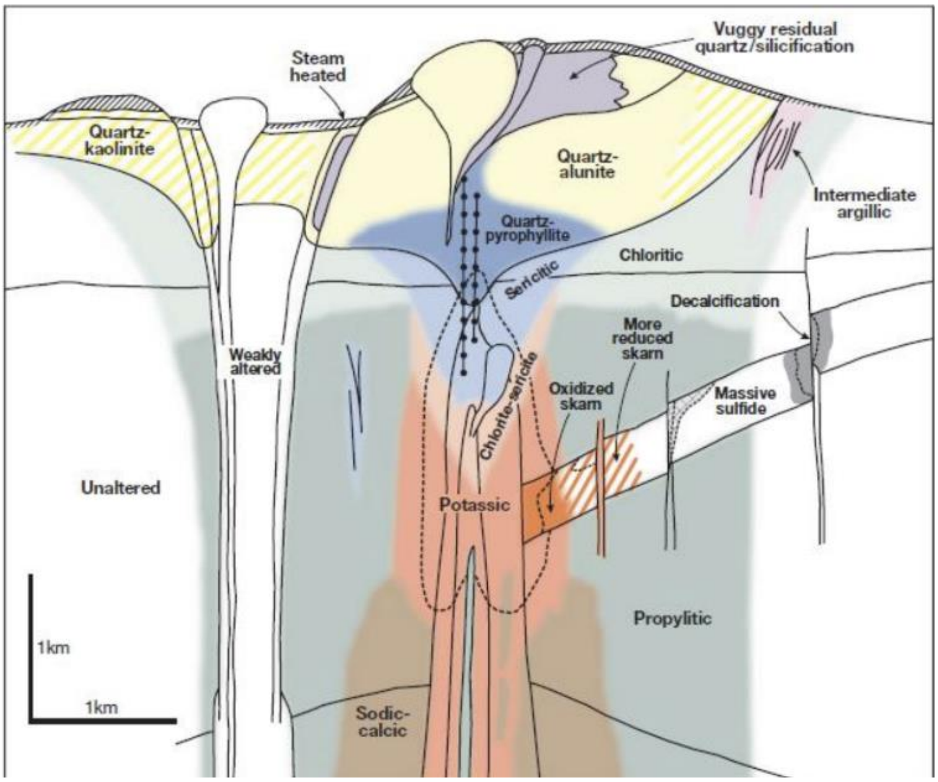


Figure 5. Conceptual sketch of alteration zones in a telescoped porphyry copper system (after Sillitoe, 2010).

4. Conclusions

This study demonstrates the effectiveness of modern exploration tools—SWIR infrared spectrometry combined with advanced 3D modeling—for characterizing a large porphyry copper system. At the Aktogay deposit, ArcOptix SWIR measurements enabled rapid in-situ identification of alteration minerals and quantitative assessment of alteration intensity through diagnostic spectral indices. Integration of spectral data with geological logging and magnetic susceptibility measurements produced a high-resolution 3D alteration model that reproduces classical porphyry zonation while capturing deposit-specific telescoping. Distinct spectral signatures differentiate potassic, phyllic, propylitic, and advanced argillic zones, with systematic variations in w2200, d2200, and w2250 reflecting mineral chemistry, temperature gradients, and alteration intensity.

The refined 3D model confirms a bowl-shaped potassic core surrounded by a phyllic shell and a broad propylitic halo, with copper mineralization largely confined to the potassic–phyllic domains and diminishing sharply outward. Spectral indices provide practical vectors to mineralization: shorter w2200 and higher d2200 indicate proximity to fertile zones, whereas long w2200 or absent Al–OH features mark distal, weakly mineralized areas. Overall, integrating SWIR spectral mineralogy with traditional geological analysis significantly improves the resolution and confidence of alteration mapping at Aktogay and offers a transferable, cost-effective workflow for exploration targeting, resource modeling, and mine planning at porphyry copper deposits.

Data availability statement

The original contributions presented in this study are included in the article. Further inquiries can be directed to the corresponding author.

References

1. Sillitoe, R.H. (2010). **Porphyry Copper Systems.** *Economic Geology*, **105**(1), 3–41. DOI: 10.2113/gsecongeo.105.1.3
2. Kokaly, R.F., et al. (2017). **USGS Spectral Library Version 7**: U.S. Geological Survey Data Series 1035, 61 p. DOI: 10.3133/ds1035

3. Lai, X.; Yang, W.; Sun, R.; *et al.* (2025). **The Short-Wave Infrared (SWIR) Spectral Exploration Identification and Indicative Significance of the Yixingzhai Gold Deposit, Shanxi Province.** *Minerals*, **15**(1), 83. DOI: 10.3390/min15010083
4. Krivtsov, A.I. (1983). *Geological Fundamentals of Forecasting and Prospecting Porphyry Copper Deposits* (in Russian). Leningrad: Nedra Publishing, 256 p.
5. Pontual, S.; Merry, N.; Gamson, P. (2008). *Spectral Interpretation Field Manual*. AusSpec International, 125 p.
6. Dixon, O.J. (2023). **A Quantitative Classification Tool for Porphyry Cu Alteration Systems.** Ph.D. Thesis, University of St Andrews, UKresearch-repository.st-andrews.ac.uk.
7. Cooke, D.R.; Hollings, P.; Walshe, J. (2005). **Giant Porphyry Deposits: Characteristics, Distribution, and Tectonic Controls.** *Economic Geology*, **100**(5), 801–818. DOI: 10.2113/100.5.801
8. *Aisapova, N.K.; Shevkunov, A.G.;* et al. *(2022).* Scientific-Research Report on Mineralogy and Hydrothermal-Metasomatic Zoning of the Aktogay Deposit in the Infrared Spectrum *(Internal Report, Kazakhstan Mineral Company & KAZ Minerals Aktogay), 108 p.*

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОЛИТНО-ПЛАЗМЕННОЙ ЗАКАЛКИ НА СТОЙКОСТЬ СТАЛЕЙ МАРКИ 45 И 65Г К АБРАЗИВНОМУ ИЗНАШИВАНИЮ

С.К. Турусбеков[1], Ә.Ә. Раис[1], Г.М. Кудайбергенова[1]*
[1]НАО «Шәкәрім Университет»
071412, Республика Казахстан, г. Семей, ул. Глинки, 20 А

Аннотация:В данной работе представлены результаты экспериментального исследования влияния электролитно-плазменной закалки (ЭПЗ) на изменение микроструктуры, микротвёрдости и стойкости к абразивному изнашиванию широко применяемых конструкционных сталей марок 45 и 65Г. Обработка проводилась в электролите на основе водного раствора карбоната натрия при напряжении 300–320 В и времени воздействия 2–3 секунды. Метод ЭПЗ обеспечивал сверхвысокие скорости нагрева и последующего охлаждения за счёт прямого контакта с электролитом, что способствовало формированию тонкого упрочнённого слоя с мартенситной структурой и карбидными включениями. Результаты микроструктурного анализа показали наличие трёх характерных зон: закалённого слоя, зоны термического влияния и неизменённой матрицы. Микротвёрдость поверхности после ЭПЗ возросла в 1,6–1,8 раза по сравнению с исходным состоянием, а стойкость к абразивному износу — в 1,3–1,6 раза. Отмечается положительное влияние увеличения продолжительности обработки на пластичность поверхностного слоя при незначительном снижении твёрдости.

Полученные данные подтверждают высокую эффективность ЭПЗ в качестве ресурсо- и энергосберегающего метода локального поверхностного упрочнения, способного значительно увеличить срок службы деталей, работающих в условиях фрикционного и абразивного износа. Метод может быть рекомендован для внедрения в технологические процессы машиностроительных, транспортных и сельскохозяйственных предприятий.

Ключевые слова: электролитно-плазменная закалка, абразивный износ, микротвёрдость, мартенсит, сталь 45, сталь 65Г.

Введение

Повышение надёжности, долговечности и эксплуатационной устойчивости деталей машин и конструкций остаётся одной из ключевых задач современной инженерии. Особенно остро эта проблема стоит в таких отраслях, как машиностроение, транспорт, горнодобывающая и сельскохозяйственная техника, где детали эксплуатируются в тяжёлых условиях, подвергаясь воздействию высоких контактных нагрузок, ударов, вибраций и абразивного износа. Классические конструкционные стали, такие как 45 и 65Г, традиционно применяются для изготовления валов, осей, рессор, рычагов, пальцев и других ответственных узлов. Эти стали обладают хорошим сочетанием прочности, пластичности и технологичности, однако при длительной эксплуатации в агрессивных условиях они демонстрируют ограниченный ресурс из-за износа поверхностных слоёв.

Существующие методы повышения износостойкости — закалка с последующим отпуском, цементация, нитроцементация, индукционная закалка и др. — позволяют локально изменять структуру поверхностного слоя, однако обладают рядом существенных ограничений. Во-первых, это высокая энергоёмкость и длительность технологического цикла. Во-вторых, многие из этих методов требуют дорогостоящего оборудования и применения защитных атмосфер или вакуума. Кроме того, в ряде случаев наблюдаются термические деформации и ухудшение внутренних напряжений в деталях.

В последние годы всё большую популярность приобретает технология **электролитно-плазменной обработки (ЭПО)**, в частности — **электролитно-плазменной закалки (ЭПЗ)**, как эффективный и ресурсосберегающий способ модификации поверхностных слоёв. Принцип метода основан на образовании вокруг детали плазменного слоя за счёт воздействия высокого напряжения в водном электролите. Нагрев поверхности осуществляется за счёт тепла плазмы, и сразу после отключения напряжения происходит интенсивное охлаждение в том же растворе. Это приводит к формированию упрочнённой мартенситной структуры с возможным насыщением поверхности активными элементами, присутствующими в электролите. Обработка проходит в атмосфере окружающего воздуха, без применения защитных газов и сложной термопечи, а технология легко масштабируется и интегрируется в существующие производственные линии.

Исследования, выполненные в последние годы, подтвердили эффективность ЭПЗ при упрочнении низколегированных сталей, таких как 20ГЛ, 65Г и других [1,2]. Однако ограниченное количество публикаций посвящено воздействию ЭПЗ на углеродистые конструкционные стали, такие как сталь 45, несмотря на её широкое распространение. Сравнительное изучение поведения сталей 45 и 65Г при ЭПЗ позволит расширить область применения метода, а также оптимизировать режимы обработки с учётом химического состава и исходной структуры материала.

Целью данной работы является **экспериментальное исследование влияния электролитно-плазменной закалки на микроструктуру, микротвёрдость и стойкость к абразивному изнашиванию сталей 45 и 65Г**, а также обоснование эффективности и технологической целесообразности использования ЭПЗ в промышленности для упрочнения деталей, работающих в условиях интенсивного трения.

Условия и методы исследования

В настоящей работе объектами исследования выбраны широко применяемые конструкционные стали марок **45** и **65Г**, которые часто используются при изготовлении деталей, работающих в условиях абразивного, контактного и ударного износа. Сталь 45 — это углеродистая конструкционная сталь, характеризующаяся хорошим сочетанием прочности, пластичности и обрабатываемости. Сталь 65Г относится к высокоуглеродистым пружинным сталям, обладающим повышенной твёрдостью и износостойкостью благодаря повышенному содержанию углерода и марганца. Химический состав сталей приведён в таблице 1.

Таблица 1 – Химический состав исследуемых сталей, мас. %

Сталь	C	Mn	Si	Cr	Ni	Cu	S	P
45	0,45	0,60	0,30	≤0,25	≤0,30	≤0,30	≤0,04	≤0,04
65Г	0,70	1,00	0,25	≤0,25	≤0,25	≤0,20	≤0,035	≤0,035

Подготовка образцов

Из указанных сталей были изготовлены образцы размером 10 мм и длиной 10 мм. Поверхность образцов подвергалась предварительной механической обработке: шлифовке наждачной бумагой с постепенным уменьшением зернистости, полировке с применением алмазной пасты (зерно 1–3 мкм), а затем химическому травлению 4%-ным раствором HNO_3 в этаноле. Такая подготовка позволила обеспечить чистую, гладкую поверхность и высокую воспроизводимость результатов обработки.

Условия электролитно-плазменной закалки

Электролитно-плазменная закалка проводилась на установке собственной сборки, включающей источник питания постоянного тока (до 400 В, 40 А), реактор с циркуляцией электролита и водяное охлаждение. В качестве электролита использовался 20%-ный водный раствор **карбоната натрия (Na_2CO_3)**, приготовленный из дистиллированной воды.

Процесс ЭПЗ включал следующие параметры:

1. Напряжение между анодом и катодом: 300–320 В
2. Ток: 20–35 А
3. Температура поверхности: 850–1200 °C (по пирометру)
4. Время обработки: 2 и 3 секунды

5. Охлаждение: в электролите (естественное конвективное)

Нагрев происходил за счёт локального плазменного разряда, возникающего в приэлектродной области на границе электролит–металл. Быстрый нагрев и последующее интенсивное охлаждение приводили к формированию мартенситной структуры без необходимости применения внешнего закалочного охлаждения.

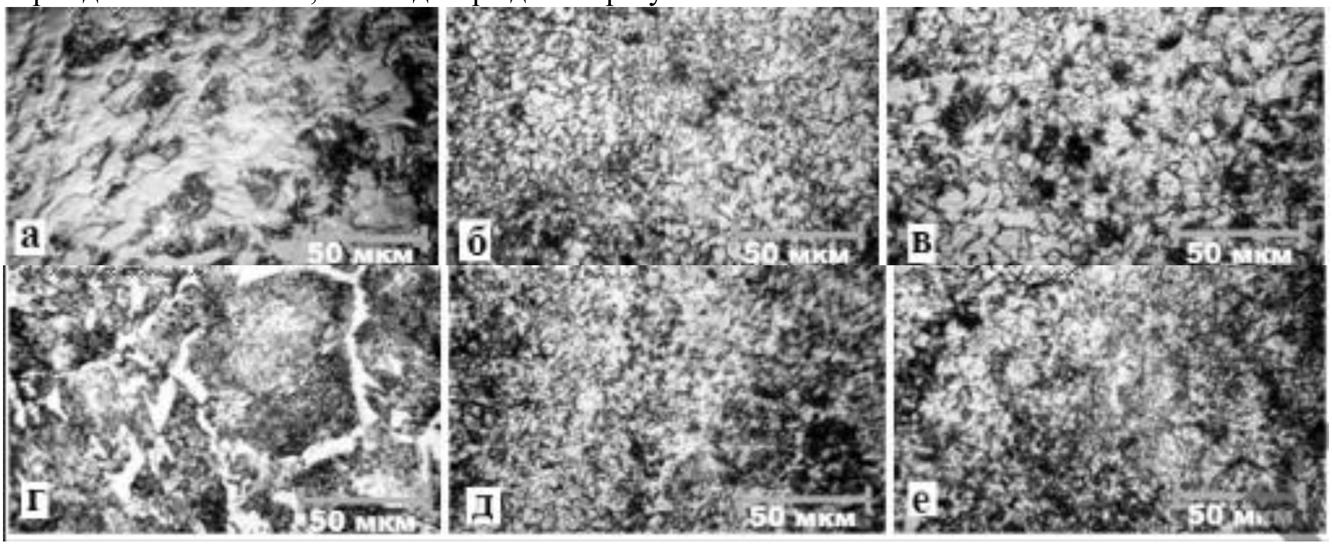
Результаты и обсуждение

Микроструктура

В исходном состоянии:

1. Сталь 45 имеет ферритно-перлитную структуру (рис. 1а-в) ;
2. Сталь 65Г — перлитно-цементитную с повышенной дисперсностью (рис. 1г-е).

После ЭПЗ наблюдается формирование тонкой мартенситной структуры толщиной 450–550 мкм с градиентным переходом к основной матрице. На границах зёрен выявлены дисперсные карбидные включения, что подтверждается результатами РЭМ.



а–в — для стали 45; г–е — для стали 65Г

Рисунок 1 – Микроструктура поверхности сталей 45 и 65Г до ипосле ЭПЗ

Структура делится на три зоны:

1. Закалённый слой — мелкий мартенсит с карбидами.
2. Зона термического влияния — частичный распад перлита.
3. Матрица — неизменённая структура.

Микротвёрдость

Марка стали	До ЭПЗ (HV)	После ЭПЗ (HV)	Прирост
45	180–200	350–380	~1,8×
65Г	230–250	400–450	~1,6×

Градиент микротвёрдости от поверхности к сердцевине был плавным, что снижает вероятность трещинообразования.

Абразивный износ

Марка стали	**Масса износа до (мг)**	**Масса износа после (мг)**	**Повышение стойкости**
45	42,6	27,1	~1,57×
65Г	35,4	26,8	~1,32×

$$R \approx (1+\frac{y_{к.т.}}{y_{п.т.}})a$$

Заключение

1. Исследование показало, что электролитно-плазменная закалка значительно повышает износостойкость и твёрдость сталей 45 и 65Г за счёт формирования мартенситной структуры с дисперсными упрочняющими фазами. Преимущества метода:
2. Локальное упрочнение без изменения геометрии детали;
3. Повышение микротвёрдости до 1,8 раза;
4. Снижение износа до 1,6 раза;
5. Энергоэффективность и экологичность.
6. Метод рекомендован к применению в машиностроении, железнодорожной, горнодобывающей и сельскохозяйственной отраслях для повышения ресурса эксплуатации рабочих деталей.

Список литературы

1. Рахадилов Б.К., Журерова Л.Г. и др. Электролитно-плазменная закалка низколегированных сталей 65Г и 20ГЛ // Вестн. Карагандин. ун-та. – 2016. – №4. – С. 8–13.
2. ГОСТ 23.208–79. Метод испытания материалов на износостойкость при трении о нежестко закреплённые абразивные частицы.
3. Устиновщиков Ю.И. Выделение второй фазы в твёрдых растворах. – М.: Наука, 1988. – 172 с.
4. Skakov M.K., Rakhadilov B.K., Zarva D.B. и др. Инновационный патент РК №29978, 2015.
5. Тюфтяев А.С. Ресурсосберегающие технологии плазменной обработки. – М.: МИСиС, 2013. – 42 с
6. Bharti S., Arora G., Singh K., Varshney S. *EffectofHeatTreatmentProcessesonMetalsandAlloys – A Review* // ResearchGate. 2021. URL: https://www.researchgate.net/publication/351593950
7. Grossman M.A., Bain E.C., Grossmann G. *Heat Treatment and Properties of Iron and Steel* // National Bureau of Standards Monograph 88. Washington: U.S. Dept. of Commerce, 1967. 265 p. URL: https://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/legacy/mono/nbsmonograph88.pdf
8. *Heat Treatment Process* // ScienceDirect Topics. Elsevier. URL: https://www.sciencedirect.com/topics/engineering/heat-treatment-process
9. *Heat-treating | Tempering, Hardening & Annealing* // Encyclopaedia Britannica. URL: https://www.britannica.com/technology/heat-treating
10. Muthukumaran S., Ramesh R., et al. *Effect of Heat Treatment on Properties and Microstructure of Steels* // Materials Today: Proceedings. 2020. Vol. 45. pp. 2873–2877. URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2214785320364385

DESIGN OF PROSPECTING AND EVALUATION WORKS AND ASSESSMENT OF URANIUM RESERVES AT SITE No. 4 OF THE INKAI DEPOSIT

Abdimanap Y.Y.
Master's student, ORCID ID: 0000-0003-4736-6686
Kazakh-British Technical University, Almaty, 050000, Kazakhstan

Abstract

Sandstone-hosted uranium deposits represent one of the most important sources of raw materials for the nuclear energy industry, which makes the quality of geological exploration and reserve assessment a critical factor in their development. This paper examines the design of prospecting and evaluation works and the assessment of uranium reserves at Site No. 4 of the Inkai deposit, situated within the Shu–Sarysu uranium province in southern Kazakhstan. The deposit is characterized by roll-front uranium mineralization localized within permeable sedimentary sequences formed under contrasting redox conditions.

The study is based on an integrated interpretation of exploration drilling results, geological observations, sampling data, and borehole geophysical surveys. A stepwise exploration strategy was implemented, involving gradual densification of the drilling grid from preliminary reconnaissance to detailed evaluation stages. Combined geological and geophysical analysis enabled identification of uranium-bearing zones, construction of geological cross-sections, and delineation of calculation blocks. Uranium reserves were estimated in accordance with the national classification system and assigned to categories C1 and C2 depending on the density of drilling and the degree of geological reliability.

Reserve calculations using different cutoff grade thresholds allowed evaluation of the sensitivity of reserve estimates to technological and economic parameters. The results demonstrate that the applied approach ensures reliable reserve assessment and may be effectively used for similar sandstone-hosted uranium deposits, particularly those intended for development by in-situ recovery methods.

Key words: uranium deposit; prospecting and evaluation works; reserve estimation; sandstone-hosted uranium; roll-front mineralization; Inkai deposit; in-situ recovery

Introduction

Uranium is a key strategic resource for the nuclear energy sector, and the long-term stability of its supply largely depends on the efficiency of geological exploration and the reliability of reserve estimation. In this context, sandstone-hosted uranium deposits have become increasingly important due to their favorable mining conditions and compatibility with in-situ recovery technologies, which offer economic and environmental advantages.

At the early stages of deposit evaluation, the design of prospecting and evaluation works plays a decisive role in determining the accuracy of geological models and reserve calculations. The selection of drilling patterns, application of geological and geophysical methods, and interpretation of exploration data directly affect the confidence level of reserve estimates. These issues are particularly relevant for roll-front uranium deposits, where ore bodies are characterized by complex geometry, lateral variability, and strong dependence on hydrogeochemical conditions.

The Inkai uranium deposit, located within the Shu–Sarysu uranium province of Kazakhstan, is a well-known example of a large sandstone-hosted uranium system developed using in-situ recovery methods. Uranium mineralization at Site No. 4 (Southern flank) is confined to permeable sedimentary horizons and controlled by redox processes within the groundwater system. The geological complexity of this area requires a well-founded and methodologically sound approach to exploration and reserve assessment.

The objective of this study is to analyze the design of prospecting and evaluation works and to assess uranium reserves and associated components at Site No. 4 of the Inkai deposit. The paper summarizes the results of exploration drilling, geological sampling, borehole geophysics, and reserve calculations performed in accordance with national standards. Special attention is given to the justification of drilling grid density, application of different cutoff grade scenarios, and evaluation of reserve reliability for categories C1 and C2.

Materials and Methods

The study was carried out at Site No. 4 (Southern flank) of the Inkai uranium deposit, located within the Shu–Sarysu uranium province of southern Kazakhstan. The deposit belongs to the sandstone-hosted roll-front uranium type, where mineralization is controlled by redox processes within permeable sedimentary horizons. Uranium-bearing zones are confined mainly to the Mynkuduk and Inkuduk productive horizons composed of sandstones with interlayers of siltstones and clay deposits. Uranium mineralization occurs at depths of approximately 435–700 m and is characterized by significant lateral and vertical variability in thickness and grade distribution, which necessitates a detailed and well-substantiated approach to prospecting and evaluation works.

Prospecting and evaluation drilling at Site No. 4 was conducted using a system of vertical exploration boreholes. The drilling grid density was gradually refined in accordance with the stage of geological exploration. Initial reconnaissance drilling was performed on a grid of 800 × 200 m, followed by detailed evaluation drilling with grid densities of up to 100 × 50 m in areas with confirmed uranium mineralization. This staged approach ensured reliable delineation of ore bodies and provided sufficient geological information for reserve estimation. The spatial distribution of exploration boreholes and the configuration of calculation blocks used for reserve assessment are illustrated in Figure 1.

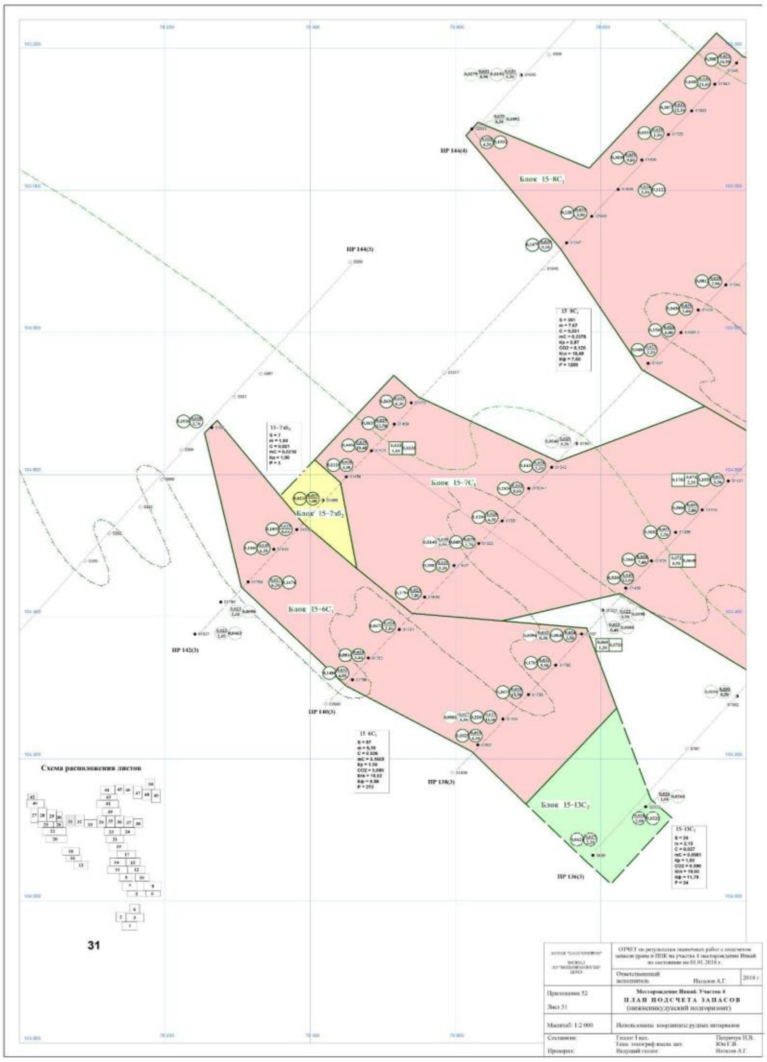


Figure 1. Layout of calculation blocks and drilling pattern at Site No. 4 of the Inkai deposit.

All exploration boreholes were subjected to systematic geological logging, including lithological description, identification of productive horizons, and delineation of mineralized intervals. Sampling was carried out within uranium-bearing zones and adjacent barren rocks in accordance with standard procedures. Sampling results were used to determine uranium grades, thicknesses of mineralized intervals, and the distribution of associated components. These data formed the basis for further geological interpretation and reserve calculations.

Borehole geophysical investigations played a key role in refining geological interpretations. Gamma-ray logging was the primary geophysical method used to detect radioactive anomalies and to identify uranium-bearing intervals continuously along borehole profiles. In addition, electrical logging methods were applied to characterize lithological variations and filtration properties of host rocks. Geophysical data were interpreted jointly with geological logging and sampling results, allowing accurate determination of ore interval boundaries and verification of uranium grade distribution.

Integrated geological, sampling, and geophysical data were used to construct geological cross-sections that reflect the stratigraphic position of productive horizons, the morphology of roll-front uranium mineralization, and the spatial continuity of ore bodies. Representative geological cross-sections selected for this study are shown in Figure 2. These cross-sections were used to substantiate the geometry of calculation blocks and to support the reserve estimation process.

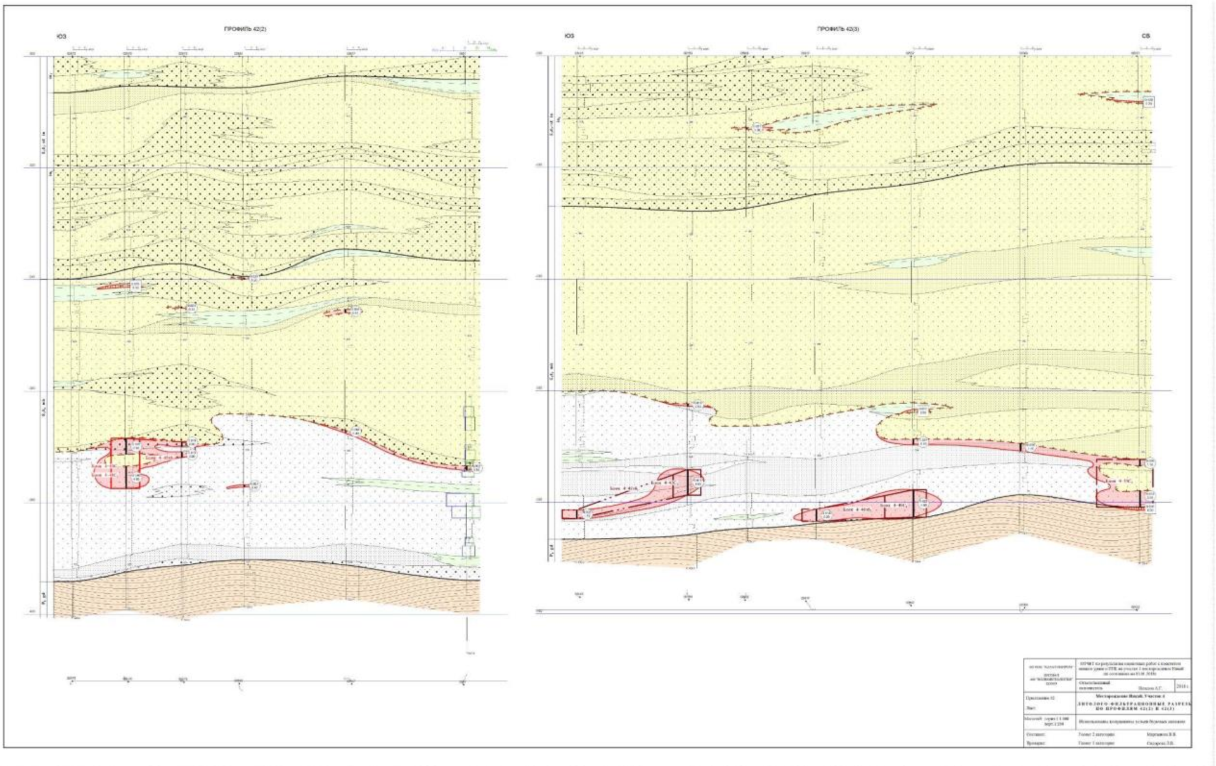


Figure 2. Geological cross-sections illustrating the structure of productive horizons and uranium mineralization at Site No. 4 of the Inkai deposit.

Uranium reserve estimation was performed in accordance with the national classification system for uranium deposits, with reserves categorized as C1 and C2 depending on drilling density and the level of geological confidence. Calculation blocks were delineated based on geological boundaries, borehole spacing, and continuity of mineralization identified in cross-sections. Reserve calculations were carried out using several cutoff grade variants (mc ≥ 0.0200, 0.0400, 0.0600, and 0.0800), allowing assessment of reserve sensitivity to economic and technological parameters. Average uranium grades, ore thicknesses, and volumetric parameters were calculated for each block, providing a comprehensive basis for reserve evaluation.

The reliability of the obtained results was ensured through verification of drilling data, cross-checking of geophysical interpretations with sampling results, and analysis of uranium grade variability within productive horizons. The applied methodological approach ensured consistency and reproducibility of reserve estimation and reduced uncertainties associated with geological heterogeneity.

Results and Discussion

The results of prospecting and evaluation works at Site No. 4 of the Inkai deposit demonstrate that uranium mineralization is spatially confined to permeable sedimentary horizons and exhibits a typical roll-front morphology. Analysis of drilling data and geological interpretations confirmed the lateral continuity of uranium-bearing zones within the Mynkuduk and Inkuduk productive horizons, while vertical distribution of mineralization is controlled by lithological heterogeneity and redox boundaries. The spatial arrangement of calculation blocks and drilling pattern, as shown in Figure 1, reflects the staged approach applied during exploration and provides a reliable framework for reserve estimation.

Geological cross-sections constructed using integrated drilling, sampling, and geophysical data reveal the internal structure of uranium mineralization and its relationship with host rocks. As illustrated in Figure 2, uranium-bearing zones are characterized by lens-shaped and elongated bodies with variable thickness, which is typical for sandstone-hosted roll-front deposits. The position of mineralization along redox interfaces indicates the dominant role of groundwater flow and geochemical processes in ore formation. These features were consistently traced across multiple profiles, supporting the continuity of ore bodies within the evaluated area.

The applied drilling grid densities ensured an adequate level of geological confidence for reserve classification. Areas covered by detailed drilling grids allowed reserves to be classified as category C1, while zones with wider borehole spacing were attributed to category C2. This differentiation reflects the degree of geological knowledge and data density and is consistent with national classification standards. The configuration of calculation blocks, shown in Figure 1, illustrates how geological boundaries and drilling density were jointly considered during reserve estimation.

Reserve calculations performed using multiple cutoff grade variants (mc $\geq$ 0.0200, 0.0400, 0.0600, and 0.0800) demonstrate a predictable decrease in reserve volumes with increasing cutoff grade. Lower cutoff grades result in larger reserve estimates due to inclusion of marginally mineralized zones, whereas higher cutoff grades provide a more conservative assessment focused on higher-grade ore. This approach allows evaluation of reserve sensitivity to economic and technological factors and supports decision-making at the pre-development stage.

The distribution of uranium grades within calculation blocks shows moderate variability, which is typical for sandstone-hosted uranium deposits developed under ISR conditions. Integration of gamma-ray logging data with sampling results significantly improved the accuracy of ore interval delineation and reduced uncertainty in grade estimation. The consistency between geological observations, geophysical interpretations, and calculated reserve parameters indicates the reliability of the applied methodological approach.

The obtained results confirm that the designed prospecting and evaluation strategy is effective for delineating uranium mineralization and assessing reserves at Site No. 4 of the Inkai deposit. The combination of staged drilling, integrated geological and geophysical analysis, and block-based reserve estimation provides a robust framework applicable to similar uranium deposits within the Shu–Sarysu uranium province and other sandstone-hosted uranium systems.

Conclusion

The results of this study confirm that a phased and methodologically consistent approach to prospecting and evaluation works provides a sound basis for uranium reserve assessment at Site No. 4 of the Inkai deposit. The integration of drilling data, geological logging, sampling results, and borehole geophysical information allowed reliable delineation of uranium-bearing zones and substantiation of calculation block geometry. Differentiation of reserves into categories C1 and C2 reflects the applied drilling density and level of geological confidence. Reserve estimation using multiple cutoff grade variants demonstrated the influence of economic and technological factors on reserve volumes and emphasized the importance of flexible evaluation criteria. The applied exploration and assessment strategy has proven to be effective for sandstone-hosted roll-front uranium deposits and can be recommended for use in similar geological settings within the Shu–Sarysu uranium province.

REFERENCES

1 LLP “VerShIna”. Feasibility study of industrial conditions for uranium reserves at Site No. 4 of the Inkai deposit. Technical report. Kazakhstan, 2015. (in Russian).
2 Design documentation for prospecting and evaluation works at Site No. 4 of the Inkai uranium deposit. Project report. Kazakhstan, 2014. (in Russian).
3 Geological cross-sections and calculation block layouts of Site No. 4, Inkai deposit. Graphic appendices to prospecting and evaluation documentation. Kazakhstan, 2014–2015. (in Russian).
4 IAEA. Guidebook on geological exploration for uranium deposits. IAEA-TECDOC-1622. Vienna: International Atomic Energy Agency, 2009.
5 IAEA. World distribution of uranium deposits (UDEPO) with uranium deposit classification. IAEA, Vienna, 2018.
6 Dahlkamp, F.J. Uranium Deposits of the World: Distribution, Geology, and Resources. Berlin–Heidelberg: Springer-Verlag, 2009. https://doi.org/10.1007/978-3-540-78546-1
7 Cuney, M., Kyser, K. (eds.). Recent and Not-So-Recent Developments in Uranium Deposits and Implications for Exploration. Society of Economic Geologists, Special Publication No. 15, 2009.
8 Mudd, G.M. Uranium mining in Australia: Environmental, economic and social impacts. Ore Geology Reviews, 38(3), 2010, pp. 264–279. https://doi.org/10.1016/j.oregeorev.2010.04.005
9 Zaitsev, A.N., Smirnov, V.I. Sandstone-hosted uranium deposits and roll-front mineralization: geological features and exploration criteria. Geology of Ore Deposits, 52(6), 2010, pp. 451–466. (in Russian).
10 World Nuclear Association. In Situ Leach (ISL) Mining of Uranium. https://world-nuclear.org/information-library/nuclear-fuel-cycle/mining-of-uranium/in-situ-leach-mining-of-uranium.aspx

“Международный научный журнал АКАДЕМИК”

ISSN 2958-5104

№ 1 (292), 2025 г.
ДЕКАБРЬ, 2025 г.

В авторской редакции
мнение авторов может не совпадать с позицией редакции

Международный научный журнал "Академик". Юридический адрес:
010000, Республика Казахстан, г.Астана

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
E-mail:info@journal-academic.com